

**CÁ**

**Guía inicial  
para la obtención  
de fibra textil  
en Uruguay**

**ÑA**

**MO**

**Tesis de Grado  
Abril, 2019**

**Macarena  
Fernández Bonino**

**Valentina  
Errazquin Jara**

# CÁ

**Guía inicial  
para la obtención  
de fibra textil  
en Uruguay**

# ÑA

**Tesis de Grado  
Abril, 2019**

# MO

**Macarena  
Fernández Bonino**

**Valentina  
Errazquin Jara**



## AGRADECIMIENTOS

Haber llegado a esta instancia, nada más ni nada menos, que el final de nuestra carrera, no hubiese sido posible sin la ayuda de las siguientes personas:

- Nuestra tutora Rosita de Lisi por su orientación y dedicación.

- Fabrizio Giamberini, Andrea Belice, Valentina Ferreira, Mariela Ibarra, Sergio Ceretta, Sergio Vázquez, Víctor Viceconti, Belén Algorta, Diego Veirano y Sebastián Gervasio por sus conocimientos y disposición.

- Sobre todo a nuestros familiares y amigos por el apoyo incondicional y tolerancia durante toda la carrera.

A todos ellos, ¡muchas gracias!

Macarena y Valentina.

## RESUMEN

A raíz de la legislación que aprueba la plantación de cannabis en el año 2013 en Uruguay, se plantea la reinserción del cáñamo como materia prima para la obtención de fibra con usos textiles e industriales.

El desconocimiento sobre el cáñamo y sus ventajas, como consecuencia al acto de criminalización sobre su concepto debido a intereses económicos, impulsa esta investigación. En la búsqueda de fomentar el aprovechamiento de sus bondades en el rubro textil, aportamos desde nuestro lugar como diseñadoras información sobre el proceso de obtención de la fibra, evaluando su potencial como materia prima nacional.

## MOTIVACIÓN

Después de introducirnos en el área laboral textil comenzamos a desarrollar nuestra visión personal acerca del diseño y la industria de la moda; reconociendo ciertos aspectos negativos de la misma vinculadas a la contaminación y explotación de recursos naturales debido a los procesos y desechos que genera esta industria.

En este marco tuvimos la oportunidad de conocer la planta de cáñamo y reconocer en sus cualidades el potencial para contrarrestar dichos aspectos, por la huella ecológica positiva que provoca la plantación en el medio ambiente, así como en sus procesos de transformación en los cuales por ejemplo no precisa de cocción en el caso de las telas y funde a la mitad de la temperatura en el caso de los plásticos, y para finalizar en cuanto a los desechos que produce la industria, en el caso del cáñamo es aprovechable cada parte de la planta y además biodegradable.

Una vez que comenzamos a investigar, encontramos que las fibras de cáñamo tienen numerosas virtudes aprovechables desde el diseño, para generar productos que reflejen sus beneficios. Otro punto importante en nuestra motivación fue descubrir que el cáñamo, como recurso, ambientalmente presenta mejores atributos que otras fibras.

A su vez, comprendimos que existe un gran desconocimiento y desaprovechamiento de la planta a nivel local. Es por esto que nuestra motivación principal es estudiar las posibilidades de desarrollo del cáñamo con fines textiles en Uruguay, en el marco de las nuevas posibilidades de siembra que habilita la Ley y su decreto reglamentario.

## INTRODUCCIÓN

El cáñamo fue visto como una amenaza a los intereses económicos de las grandes industrias petroleras y madereras, y se llevó a cabo una estrategia gubernamental desde Estados Unidos que se replicó a nivel mundial, con el propósito de desprestigiar las cualidades industriales del cáñamo, otorgándole así un carácter ilícito que obligó a los productores a dejar de plantar con fines industriales durante un largo período.

Los sistemas de producción y consumo que se han venido desarrollando globalmente fomentaron a su vez una industria textil nada sostenible, con grandes costos sociales y ambientales, agotando recursos naturales. En reacción comenzó a existir un interés social vinculado con el desarrollo de una industria menos nociva.

A raíz de la legislación que regula la producción de cannabis en nuestro país, se encuentra disponible nuevamente el cáñamo, materia prima que se utilizó anteriormente aquí y se ha plantado durante siglos globalmente con diversos fines.

Es por esto que estudiaremos la reinserción del cáñamo como materia prima en la industria nacional.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Explorar las posibilidades de reinserción del cáñamo como materia prima nacional.

### **Objetivos particulares**

Conocer la situación actual y normativa existente con respecto al cannabis.

Considerar el aspecto social, económico, gubernamental y ambiental, en relación al potencial aprovechamiento del recurso.

Identificar los actores, limitantes y posibilidades, referidos a un futuro sistema de producción.

Sistematizar información sobre la planta, sus características, usos y cualidades.

Estudiar las ventajas de la fibra para uso textil.

## **METODOLOGÍA**

La metodología a llevar a cabo será de carácter teórico. La misma consistirá en tres etapas:

### **ETAPA 1**

Recopilar información sobre el cáñamo.

Analizar la situación actual que lo engloba.

Reconocer las dificultades existentes.

### **ETAPA 2**

Reconocer los procesos a abordar para la plantación y procesamiento de la fibra para uso textil.

### **ETAPA 3**

Analizar la posibilidad de reinserción del cáñamo y la producción de su fibra en Uruguay.

## ÍNDICE

### Capítulo 1 — Reinserción del cáñamo en Uruguay

<b>1.1 Legislación del cannabis</b>	<b>27</b>
1.1.1 Situación jurídica actual	
<b>1.2 Cannabis en Uruguay</b>	<b>29</b>
1.2.1 Posicionamiento a nivel local	
1.2.2 Aspecto social	
1.2.3 Aspecto económico	
1.2.4 Teoría vs realidad	
<b>1.3 Posibilidades de desarrollo en el país</b>	<b>32</b>
1.3.1 Grupos activos	
1.3.2 Industria	
1.3.3 Principales emprendimientos	
1.3.3.1 Alt3rlab	
1.3.3.2 Andariega Hemp	
1.3.3.3 Latin American Hemp Trading	
1.3.3.4 Museo del Cannabis Montevideo	
1.3.3.5 Ecofibre	
1.3.3.6 Expo Cannabis	

## ÍNDICE

### Capítulo 2 — Cáñamo

<b>2.1 Definición</b>	<b>43</b>
<b>2.2 Orígenes</b>	<b>43</b>
2.2.1 Evolución histórica global	
2.2.2 Historia contemporánea	
2.2.3 Antecedentes locales	
<b>2.3 A nivel mundial</b>	<b>49</b>
<b>2.4 Planta</b>	<b>50</b>
2.4.1 Especies	
2.4.1.1 Cannabis Ruderalis	
2.4.1.2 Cannabis Indica	
2.4.1.3 Cannabis Sativa	
2.4.2 Morfología	
2.4.3 Diferencias entre cáñamo y marihuana	
<b>2.5 Fibra</b>	<b>57</b>
<b>2.6 Atributos</b>	<b>59</b>
<b>2.7 Usos</b>	<b>60</b>
2.7.1 Alimenticios	
2.7.2 Medicinales	
2.7.3 Agrícolas	
2.7.4 Industriales	
2.7.5 Bioplásticos	
2.7.6 Textiles	

## ÍNDICE

### Capítulo 3 — Guía para la obtención de cáñamo industrial

<b>3.1 Requisitos</b> .....	<b>71</b>
3.1.1 Información para futuros productores	
3.1.2 Autorizaciones del MGAP	
3.1.3 Otros requisitos	
<b>3.2 Plantación</b> .....	<b>72</b>
3.2.1 Principales consideraciones	
3.2.2 Requerimientos del cultivo	
3.2.2.1 Temperatura	
3.2.2.2 Fotoperíodo	
3.2.2.3 Agua	
3.2.2.4 Suelo	
3.2.2.5 Fertilización	
<b>3.3 Siembra</b> .....	<b>78</b>
3.3.1 Semilla	
3.3.2 Distribución y densidad de plantas	
3.3.3 Épocas de siembra	
3.3.4 Control de malezas	
3.3.5 Rendimiento	
<b>3.4 Crecimiento y desarrollo del cultivo</b> .....	<b>83</b>
3.4.1 Germinación	
3.4.2 Crecimiento vegetativo	
3.4.3 Senescencia	
<b>3.5 Cosecha</b> .....	<b>84</b>
3.5.1 Momento de cosecha	
3.5.2 Maquinaria	

## ÍNDICE

### Capítulo 4 — Manual de procesamiento para la obtención de la fibra

<b>4.1 Separación de las partes del tallo</b> .....	<b>91</b>
4.1.1 Enriado	
4.1.2 Agramado	
4.1.3 Espadado	
4.1.4 Peinado	
<b>4.2 Fibra</b> .....	<b>96</b>
4.2.1 Fibra larga	
4.2.1.1 Hilado	
4.2.1.2 Textiles	
4.2.2 Fibra corta	
4.2.2.1 Bioplástico y sus aplicaciones textiles	

ÍNDICE

**Capítulo 5 — Conclusiones**

**5.1 Conclusiones** \_\_\_\_\_ **107**

**Bibliografía** \_\_\_\_\_ **113**

**Anexos** \_\_\_\_\_ **117**

- A. Encuesta
- B. Cantidad de escuelas rurales por departamento en Uruguay.
- C. Reunión con Fabrizio Giamberini - Fundador de Laht.
- D. Reunión con Andrea Belice - Co-fundador de Alt3rlab.
- E. Reunión con Valentina Ferreira - Co-fundadora de Andariega Hemp.

**EL 10 DE DICIEMBRE DE  
2013 SE APRUEBA LA  
LEY 19.172 Y SE GENERA  
UN CAMBIO EN  
NUESTRA HISTORIA.**

"

La acumulación de años de tabú, de silencio y de relevo se descascara y la sociedad empieza, aunque torpemente, a hablar del tema.

(COLLAZO, 2015)

## CAPÍTULO 1

# Reinserción del cáñamo en Uruguay

<b>1.1 Legislación del cannabis</b>	<b>27</b>
1.1.1 Situación jurídica actual	
<b>1.2 Cannabis en Uruguay</b>	<b>29</b>
1.2.1 Posicionamiento a nivel local	
1.2.2 Aspecto social	
1.2.3 Aspecto económico	
1.2.4 Teoría vs realidad	
<b>1.3 Posibilidades de desarrollo en el país</b>	<b>32</b>
1.3.1 Grupos activos	
1.3.2 Industria	
1.3.3 Principales emprendimientos	
1.3.3.1 Alt3rlab	
1.3.3.2 Andariega Hemp	
1.3.3.3 Latin American Hemp Trading	
1.3.3.4 Ecofiber	
1.3.3.5 Expo Cannabis	
1.3.3.6 Museo del Cannabis Montevideo	

## 1.1 LEGISLACIÓN DEL CANNABIS

### 1.1.1 Situación jurídica actual

A partir de este momento Uruguay se convierte en el primer país en el que el Estado regula el mercado de esta planta, producción, comercialización, tenencia, usos recreativos y medicinales, así como también las utilidades con fines industriales, es decir el cáñamo.

*Nadie podría imaginar que, de un tiempo a esta parte, la demanda por la legalización de la marihuana lograría movilizar a miles de personas de distintas edades y contextos socioeconómicos diferentes pero con propósitos compartidos, que se ocupasen de colocar exitosamente en el centro de la agenda gubernamental la discusión sobre la conveniencia de la legalización.*

(Collazo, 2015)

- **2011.** Debates de una posible legalización del cultivo de marihuana para consumo propio.
- **2012.** Anuncio de un proyecto de ley para la legalización del comercio del cannabis, el cual estaría regulado y controlado por el Estado.
- **2013.** La Comisión de Adicciones de la Cámara de Diputados aprobó el proyecto de ley modificado, estableciendo que las farmacias puedan vender hasta 40g de inflorescencia [01] de cannabis por persona por mes, posibilitando el autocultivo por parte de individuos o de clubes de consumidores.

Así mismo, se acordó la regulación de permisos a empresas privadas para cultivo de marihuana psicoactiva de uso medicinal o recreativo, cultivo con fines de investigación, y cultivo de cáñamo para usos industriales como la producción de papel, textiles o combustibles.

[01] Inflorescencia: conjunto de flores que nacen agrupadas de un mismo tallo.

Esta aprobación permitió que el debate sobre el proyecto de ley pasara a la Cámara de Representantes del Poder Legislativo y se legalizara en la Cámara de Diputados la venta y autocultivo de marihuana y sus derivados.

Finalmente el 10 de Diciembre de 2013, el Senado aprobó la Ley 19.172, marihuana y sus derivados, promulgada por el Poder Ejecutivo el 20 de Diciembre del mismo año.

El artículo 2 de esta ley hace referencia a la regulación de la importación, producción, venta, comercialización y distribución de cannabis, y sus derivados. Uruguay pasa a ser el primer país que regula toda la cadena de producción, distribución y consumo del cannabis, “[...]Tratándose específicamente de cannabis, las plantaciones o cultivos deberán ser autorizados previamente por el IRCCA [02], y quedarán bajo su control directo” (Artículo 5to)(Ley 19.172, 2013).

El Poder Ejecutivo reglamentó el cultivo de cannabis no psicoactivo [03] mediante el decreto No. 372. A partir de ese momento, Uruguay se posicionó como referente dentro de América Latina autorizando este tipo de desarrollo agroindustrial.

Se habilita el desarrollo de emprendimientos agropecuarios, industriales y comerciales, y posibilita la participación de nuestro país en nuevos mercados internacionales. De todas maneras, Uruguay establece el límite máximo de THC [04] en 1%, siendo este valor superior a lo reglamentado por la Unión Europea (0,2%) y por Canadá (0,3%), por lo tanto esta decisión podría limitar en un futuro las posibilidades de exportación según la reglamentación de los mercados de destino.

El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca es quien se encarga del control de todas las etapas relacionadas al cannabis no psicoactivo y semillas. Mediante la Dirección General de Servicios Agrícolas, se estipula la coexistencia del cannabis psicoactivo y el cáñamo industrial.

[02] IRCCA: Instituto de Regulación y Control del Cannabis. Organismo encargado de controlar y regularizar la producción y venta del Cannabis en Uruguay.

[03] Opuesto a cannabis psicoactivo: “las sumidades floridas con o sin fruto de la planta hembra del cannabis, exceptuando las semillas y las hojas separadas del tallo, incluidos sus aceites, extractos, preparaciones de potencial uso farmacéutico, jarabes y similares, cuyo contenido de THC natural, sea igual o superior al 1% de su volumen” (Ley 19.172, 2013).

[04] THC: Tetrahidrocannabinol, también conocido como delta-9-tetrahidrocannabinol, es el principal constituyente psicoactivo del cannabis.

## 1.2 CANNABIS EN URUGUAY

### 1.2.1 Posicionamiento a nivel local

Más allá de la viabilidad, rendimiento y rentabilidad del cultivo, existe una ventaja competitiva inicial dada por el marco legal Uruguayo. La competencia a nivel mundial está limitada a los países que habilitan dicho cultivo. En este sentido, Uruguay presenta ventajas competitivas en la región, dado que es el único país de América Latina que ha habilitado oportunamente el cultivo con procedimientos claros.

Las reglamentaciones aprobadas recientemente juegan como atractivo u oportunidad para empresas con interés en asegurar o incrementar su producción en contra estación, o empresas innovadoras que pretenden iniciarse en el negocio, procesar el cáñamo y producir aceite, alimentos, grano pelado y tostado, textiles, productos de cuidado personal o bioplásticos.

### 1.2.2 Aspecto social

“La acumulación de años de tabú, de silencio y de relevo se descascara y la sociedad empieza, aunque torpemente, a hablar del tema”. (Collazo, 2015). Hasta el año 2005 el cannabis no había sido un tema de conversación para gran parte de la sociedad. La movilización en torno a la legalización generó repercusiones a nivel nacional e internacional, con gran impacto en la opinión pública.

Debido a la falta de conocimiento, bibliografías o interés general por ahondar en el tema, en la sociedad se genera una confusión entre los conceptos de cáñamo y marihuana. Se cree que son dos plantas similares, pero que no pertenecen a la misma especie, ya que una se cultiva con fines industriales y la otra con fines rituales, recreativos y medicinales. La realidad es que sí forman parte de la misma especie: cannabis sativa L.

Por otro lado, y aún más importante, se genera otro tipo de confusión, quienes entienden que se trata de la misma especie asocian el cáñamo con el componente psicoactivo de la marihuana, THC. Esto genera complicaciones en la aceptación del mismo como material industrial, criminalizándolo y enlenteciendo su desarrollo y demanda.

Realizamos una encuesta a personas de diferentes edades y contexto socioeconómico y educacional medio uruguayo para analizar el nivel de información de la sociedad en relación a este tema. Los resultados confirman la confusión que este cultivo genera en la misma. Es por esto que nos disponemos a refutar los tabúes relacionados al cáñamo mediante esta investigación (ver encuesta en anexos).

Según el antropólogo y escritor Daniel Vidart "a nivel sociopolítico se montó una mentira gigantesca para proteger fortunas privadas y acabar con el potencial productivo del cáñamo" (Vidart, 2014).

Es necesario profundizar en la investigación para comprender, que si bien son plantas de la misma especie, el cáñamo no tiene efectos psicoactivos y tiene un gran potencial industrial. Detallaremos las diferencias entre ambos en el capítulo 2.4.3.

### 1.2.3 Aspecto económico

Como resultado del desconocimiento con respecto al cáñamo, los emprendedores y empresas interesadas en trabajar con él se enfrentan con trabas para comenzar sus proyectos.

Lo más complejo en cuanto al cáñamo industrial, como es un denominador común entre todos los que innovan o desarrollan productos, es conseguir una inversión externa para su desarrollo. Cualquier incubadora o inversionista exige demostrar la existencia de una demanda previa a recibir fondos.

[05] Andariega Hemp: ver entrevista completa en Anexos.

[06] PTI: Parque Tecnológico Industrial del Cerro, es un complejo industrial público-privado llevado adelante por la Intendencia Municipal de Montevideo

[07] Cañamiza: madera  
Fibra corta: madera con corteza, es el resultado de "machacar" la madera.  
Fibra larga: se encuentra en la corteza del tallo, mide de 1 a 10 cm de largo y se utiliza para fibra textil.

Por lo tanto, los interesados deben desarrollar un proyecto inicial con financiación propia para demostrar su viabilidad, generar interés, clientes y ventas, antes de tener la primer inversión.

Tal es el caso de Andariega Hemp [05], emprendimiento uruguayo que está siendo incubado y transita el proceso de comprobación de demanda de cáñamo industrial. Si bien cuenta con interés por parte de distintos países de Latinoamérica, debe verificarla en el mercado local.

Al momento cuenta con la importación de semillas, los suelos para el cultivo, el equipo y conocimiento, trabajando en red de cooperativas y profesionales del área agronómica, textil y económica. A su vez, proponen rediseñar maquinaria existente para la obtención de la fibra en el PTI [06].

La obtención de fibra de cáñamo también se puede proponer y trabajar de manera artesanal a pequeña escala, implicando un presupuesto realmente menor. Si bien es necesaria la inversión en semillas y suelos, para el resto del proceso se pueden utilizar herramientas de madera accesibles.

**Es importante tener en cuenta que se pueden obtener diferentes productos a partir del cáñamo, en esta tesis nos enfocaremos en la obtención de dos de ellos: cañamiza y fibra larga [07]. Simplemente habiendo sido separadas para ser usadas como materia prima, los precios de venta de las mismas en el mercado actual, a la fecha de 2018, son de aproximadamente 200 euros la tonelada de cañamiza y 1500 euros la tonelada de fibra larga (Andrea Belice, comunicación personal, enero, 2018).**

### 1.2.4 Teoría vs. realidad

Si bien el Estado Uruguayo aprobó el decreto mencionado anteriormente que avalla el uso de cáñamo con fines industriales, los avances hasta el momento han sido escasos y no se han realizado inversiones para estos fines.

Esto resulta complejo, considerando que la industria textil Uruguaya se encuentra en un momento crítico, en el que son casi inexistentes las fábricas, maquinarias y tecnologías necesarias para desarrollar el sistema de producción. Incluso, si se quisieran utilizar las maquinarias ya existentes, las mismas deberían ser adaptadas para su funcionamiento, requiriendo de una gran inversión.

El desarrollo para fines no psicoactivos no cuenta con el apoyo necesario por parte del Estado, incluso existen ciertas trabas que enlentecen el crecimiento de esta industria.

Con respecto a los criterios de ubicación del cultivo, estos deben analizarse caso a caso. A la hora de seleccionar una locación para realizar la plantación, la misma debe encontrarse a más de 1500 metros de centros educativos, a pesar de que el contenido de THC sea menor a 1%. Considerando que existen más de 1.000 escuelas rurales en Uruguay, se reducen las posibilidades de hallar un terreno habilitado para la plantación. De todas maneras, si las mismas no están visibles, pueden ubicarse a menor distancia siempre y cuando haya una barrera física que impida que la plantación se vea. En ese caso se puede llegar a autorizar ese cultivo, de hecho ya ha ocurrido. Vázquez, S. (Diciembre de 2018). MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.

### 1.3 POSIBILIDADES DE DESARROLLO EN EL PAÍS

La plantación de cáñamo es una actividad permitida pero regulada. Para la misma se requieren ciertos permisos ya que se trata de cannabis, lo que lo diferencia de otros cultivos agrícolas u hortícolas. Es regulada para que se cumpla con la norma y que el productor pueda llevar adelante su cadena y ciclo de negocio en forma segura.

#### 1.3.1 Grupos activos

Desde el MGAP existe una normativa específica para la regulación del cáñamo mencionados en el decreto 372 del 2014, donde se encuentran los permisos, fis-



Fig. 1  
Mapa de Uruguay con identificación de escuelas rurales. Sergio Vázquez (comunicación personal, Enero, 2019).

[08] INASE: Instituto Nacional de Semillas

calizaciones y controles del mismo. Las competencias y roles del ministerio incluyen identificar y promocionar actividades que le agreguen valor a la producción agropecuaria y a la industria agroalimentaria.

El Ministerio busca generar las condiciones para evaluar la viabilidad de este cultivo y sus cadenas asociadas para el progreso del sector productivo. También busca sustentar las actividades de investigación, desarrollo del cultivo y sus productos, con el fin de dar respuesta a los productores a la hora de querer sembrar y acompañar el desarrollo del mismo. El MGAP trabaja en permanente articulación con los organismos e instituciones reguladoras relacionadas con el cannabis, entre ellos el INASE [08] para el registro de semillas y el Ministerio de Salud Pública para la regulación de aspectos medicinales.

El alcance de los permisos que otorga el MGAP llega hasta el cultivo, la cosecha, la industrialización, comercialización y exportación. El Instituto Nacional de Semillas (INASE) forma parte de esta institucionalidad agropecuaria con competencias que tienen que ver con registros comerciales y de propiedad de nuevas variedades.

En Uruguay el uso de la materia prima para fines industriales requiere además de licencias del MGAP, habilitaciones por parte del IRCCA y registros de productos ante el MSP y otras autoridades competentes.

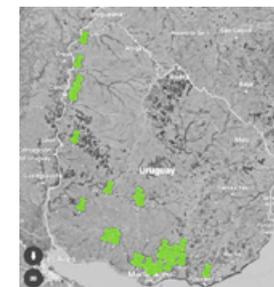


Fig. 2  
Mapa de Uruguay con ubicación de las empresas autorizadas para plantar cáñamo. Sergio Vázquez (comunicación personal, Enero, 2019).

Hasta el momento han habido restricciones en el uso de los productos de cultivos de cáñamo a causa de regulaciones. De todas maneras, en los últimos 5 años, las modificaciones a nivel regulatorio y la demanda de productos, alimentos y medicina han generado una creciente liberación regulada, lo que constituye una alternativa potencialmente viable para nuestro país.

En el año 2017 eran 11 las empresas autorizadas para realizar la plantación de cáñamo. Algunas de estas empresas son: New Agro y Cannabis Uruguay, Adelnor, Oransur, BCBBD, Tersum, Inverell, Campo de Violetas, Innovaterra, Ecofibre, según registros divulgados en la web del MGAP, [artigasnoticias.com.uy](http://artigasnoticias.com.uy). En el 2018 este número ascendió a 14, representando aproximadamente 1200 hectáreas potenciales, divididas en 32 plantaciones, ubicadas el 50% de las mismas en Canelones.

Si bien todas las empresas han manifestado su interés en la producción de tallo, flores y grano, el 90% de las mismas tienen como finalidad producir flores. De las 14 empresas totales, 4 están en invernáculo y el resto son plantaciones a cielo abierto.

### 1.3.2 Industria

La industria textil en Uruguay inició a comienzos del siglo XX con la instalación de fábricas de tejidos de lana y de una gran hilandería de lana peinada. Alcanzó su apogeo entre fines de la Segunda Guerra Mundial y comienzos de la década del cincuenta, instalando hilanderías de algodón y de fibras sintéticas.

El estancamiento económico del país y la escasa protección estatal, entre otras razones, llevaron a la industria textil nacional a una profunda crisis y a la pérdida creciente de participación en la economía e industria uruguaya. Instituto de economía (2009). La industria textil uruguaya: concentración de capitales e integración regional 1900-1960. Recuperado de: [iecon.ccee.edu.uy](http://iecon.ccee.edu.uy).

Basándonos en una entrevista llevada a cabo en febrero de 2012 por el diario “El Espectador” a la economista Florencia Carriquiry, y según estimaciones realizadas a partir de datos del INE [09], los textiles representaban, en ese momento, aproximadamente un 3,5% de la industria manufacturera en Uruguay.

Si lo miramos en términos de la cantidad de personas ocupadas, según datos de BPS [10] de ese momento, la industria textil, sin incluir la fabricación de vestimenta, ocupaba a unas 3.400 personas, mientras que la industria de la vestimenta empleaba unas 3.000 personas adicionales. Por lo tanto, este rubro generaba casi 6.400 puestos de trabajo de forma directa. Carriquiry, F., (17 de febrero de 2012). La industria textil uruguaya enfrenta desde hace tiempo dificultades de acceso en la región ¿Cómo es la situación de las diferentes ramas que componen esta industria? Espectador. Recuperado de [espectador.com](http://espectador.com)

Esta rama está enfrentando un desafío importante, relacionado con la creciente competencia proveniente de Asia. Si bien la industria textil asiática ha sido tradi-

[09] INE: Instituto Nacional de Estadística de Uruguay, es un organismo oficial dependiente de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto de Presidencia, cuyo objetivo es la elaboración, supervisión y coordinación de las estadísticas nacionales.

[10] BPS: Banco de Previsión Social, es el instituto de seguridad social estatal de Uruguay, coordina los servicios estatales de previsión social y organiza la seguridad social.

cionalmente un mercado clave para los topistas uruguayos, se ha ido desarrollando una industria topista en dicho continente cada vez más relevante, lo que para la industria local implica una competencia cada vez más fuerte.

Al igual que la industria topista, la situación de las fábricas de hilados y tejidos ha sufrido una reducción productiva significativa, provocando el cierre de varias empresas en los últimos años.

Se dio como consecuencia de una serie de elementos que fueron deteriorando progresivamente las ventajas competitivas del sector. A nivel mundial, la lana fue perdiendo importancia como fibra textil y la industria de la confección comenzó a utilizar cada vez más fibras sintéticas o artificiales y dentro de las fibras lanares, comenzaron a usarse lanas finas, que Uruguay tradicionalmente no producía. Además, esta industria intensiva en mano de obra, ha sufrido duramente el impacto de la competencia de la industria textil asiática.

Actualmente se trata de una industria con empresas de pequeño tamaño, que tienen poca capacidad de competencia a nivel internacional. En general, sitúa buena parte de su producción en el mercado interno, donde enfrenta una competencia creciente de importaciones.

Según la economista Carriquiry, es clave lograr un mejor acceso a mercados de alto poder adquisitivo. La industria uruguaya no puede competir en base a costos con la industria asiática, por lo tanto su oportunidad de competir está en algunos nichos de mercado de alta calidad y esto requiere lograr un mejor acceso a los países desarrollados, en donde se encuentran los consumidores de esos productos.

**Uruguay podría posicionarse regionalmente con respecto al desarrollo del cáñamo, ya que se ve un crecimiento significativo de mercado global del mismo debido al aumento de la demanda por parte de los consumidores de productos orgánicos y ambientalmente sostenibles. Por lo tanto el potencial comercial de la producción de cáñamo sigue siendo incierto, mientras que los mercados de sus productos evolucionan constantemente.**

### 1.3.3 Principales emprendimientos

Los mercados para productos de cáñamo son nuevos y en constante desarrollo, variando de un año a otro. Si bien la industria de la fibra es la menos restrictiva, hace falta generar demanda para avanzar en este mercado.

#### 1.3.3.1 Alt3rlab

Start Up de investigación, desarrollo e innovación cuyos objetivos son la obtención de bio-productos, mediante la articulación de empresas e instituciones públicas y privadas que comparten intereses, para llevar adelante proyectos de innovación e investigación.

Estudia e implementa la producción de cáñamo industrial ya que este ofrece múltiples co-productos derivados. Incentiva el desarrollo desde una óptica de “economía circular” o “transformadora”, en contraposición a un modelo de producción lineal. Promoviendo el cultivo agroecológico, mejorando la calidad del producto y aumentando su valor.

Este enfoque comprende a todas las etapas productivas con el fin de usar los recursos de manera eficiente, particularmente los desechos. Uruguay, un país fundamentalmente agropecuario, produce mucho descarte agrícola. La empresa apunta a generar mayor bienestar para el territorio local, brindando posibilidades de desarrollo productivo sostenible, a pequeños, medianos productores y cooperativas de producción.

El cáñamo produce grandes cantidades de biomasa por hectárea, por lo que el transporte necesario representa un costo energético, económico y medioambiental muy alto, convirtiéndose en una complicación para el pequeño y mediano productor.

Alt3rlab propone un sistema de transformación móvil en base a máquinas que producen la estopa dentro de contenedores montados sobre camiones. Siendo

máquinas sencillas que podrían realizarse en el PTI donde actualmente se investiga sobre maquinaria agrícola adaptada para el cultivo. Este sistema podría trasladarse al campo del cultivador, pudiendo procesar una tonelada por hora, economizando en transporte y generando mayores ganancias, ya que en vez de vender un fardo de tallos podría vender un bloque de biomasa ya procesada.

**Está visión circular propone aprovechar toda la planta y sostienen que “la economía circular no es sólo reciclar, sino entender que se hace con los residuos, pensando en los objetivos del desarrollo sostenible, en el re-uso, en los hábitos de consumo como algo importante, y en implementarlo en Uruguay”. Belice, A (Diciembre de 2018). Cáñamo y los nuevos biomateriales: El caso de la construcción. Taller llevado a cabo en Expo Cannabis, LATU, Montevideo, Uruguay.**

#### 1.3.3.2 Andariega Hemp

Este emprendimiento nace como un proyecto industrial relacionado con el cáñamo textil. El mismo funciona como cooperativa que actualmente busca demostrar la demanda de cáñamo en Uruguay. Al mismo tiempo promueve la producción y el consumo responsable en base a textiles en desuso mezclándolos con tela de cáñamo, interviniendo las piezas con técnicas como ecoprint y teñido con tintes naturales.

Cuentan con un equipo conformado por profesionales y estudiantes de distintas ramas como Agronomía, Diseño textil y Economía. De esta manera fomentan la visión circular que puede tener la capacidad de promover la industria nacional.

#### 1.3.3.3 Latin American Hemp Trading (LAHT)

Empresa fundada en 2006 que al día de hoy no está en funcionamiento. Su misión fue promover, generar, desarrollar y establecer en forma responsable la agroindustria del cáñamo en América Latina, generando valor para los inversores, miembros y socios, abriendo los mercados a los consumidores para los distintos tipos de productos.

Su rol era adaptar el marco legal de los distintos mercados latinoamericanos para desarrollar su cultivo e industria en la región, asociándose con productores mundiales. Dar asesoramiento a Gobiernos y empresas latinoamericanos, en temas como marco legal, diseño e implementación de proyectos agro industriales y comerciales del sector. Además la creación y desarrollo de nuevas variedades de cannabis para el impulso comercial de la agroindustria del cáñamo en la región.

Su fundador sigue vinculado con el cáñamo medicinal, en contacto directo con el mercado final. Esto se debe a que los avances que han habido hasta el momento han sido lentos para la producción de grano y fibra, en contraposición del área medicinal que cuenta con varios inversores interesados. Su metodología actual consta del cultivo y procesamiento de flores, produciendo productos medicinales y hacer acuerdos comerciales con cadenas de laboratorios en otros países.

#### 1.3.3.4 Ecofibre

Firma australiana vinculada al Cannabis Sativa que ha realizado ensayos en nuestro país, para aprovechar dos partes de la planta, la semilla y el tallo, siendo su principal objetivo la exportación de fibra y grano.

“Es la única empresa que ha puesto interés por desarrollar genuinamente las posibilidades que ofrece el decreto 372 de la ley 19.172. El primero es el que refiere a los clubes cannábicos, autocultivo y a la venta a través de las farmacias; el segundo reglamenta todo lo que tiene que ver con el cannabis medicinal; y el tercero enmarca al cáñamo industrial...” Cittadino, S., (Enero, 2018). “El lado C de la ley de la marihuana: ni la droga, ni la medicina, el negocio es el cáñamo”. Infonegocios. Recuperado de: infonegocios.com.

Según agregó la representante de Ecofibre en el país, Ing. Belén Algorta, el hecho de que muchas empresas se hayan metido en el negocio medicinal por el decreto del cáñamo deja en evidencia un fuerte vacío legal.

En una entrevista dada a Infonegocios, cuenta como Uruguay tiene una ventaja competitiva en relación a otros países, ya que son pocos los que tienen un marco regulatorio que lo permita.

En relación al negocio, “a modo de ejemplo dentro del área textil (fibra), en Estados Unidos se importan US\$2.000 millones de cáñamo industrial al año, mientras que dentro del rubro alimentario, la tonelada de grano de Cannabis Sativa cotiza a US\$1.500, a diferencia de la de la soja, que lo hace a US\$350” Algorta, B., (Enero, 2018). “El lado C de la ley de la marihuana: ni la droga, ni la medicina, el negocio es el cáñamo”. Infonegocios. Recuperado de: infonegocios.com.

#### 1.3.3.5 Expo Cannabis

Este es un evento que reúne a empresas y grupos del rubro cannabis, enfocado en ampliar los conocimientos sobre los distintos usos de la planta e incentivar el desarrollo de este sector. Hoy en día se encuentra más desarrollada el área de la marihuana, viéndose reflejado en los stands y conferencias que abarca. De esta manera convoca a interesados e incrementa el turismo en Uruguay.

Todos los actores participantes de este evento, vinculados al cáñamo industrial fueron contactados para reforzar el contenido de esta investigación.

#### 1.3.3.6 Museo del Cannabis Montevideo

El objetivo central del museo es mostrar la diversidad de usos y productos derivados de esta planta, incentivar la investigación científica para que luego de décadas de prohibición se estudie rigurosamente su potencial medicinal, textil y alimenticio.

"

El cáñamo no es un nuevo hallazgo, sino que es una de las primeras plantas que manipuló el hombre a nivel global. De hecho se conoce que en Uruguay, el cáñamo fue utilizado hace más de 100 años.

## CAPÍTULO 2

# Cáñamo

<b>2.1 Definición</b>	<b>43</b>
<b>2.2 Orígenes</b>	<b>43</b>
2.2.1 Evolución histórica global	
2.2.2 Historia contemporánea	
2.2.3 Antecedentes locales	
<b>2.3 A nivel mundial</b>	<b>49</b>
<b>2.4 Planta</b>	<b>50</b>
2.4.1 Especies	
2.4.1.1 Cannabis Ruderalis	
2.4.1.2 Cannabis Indica	
2.4.1.3 Cannabis Sativa	
2.4.2 Morfología	
2.4.3 Diferencias entre cáñamo y marihuana	
<b>2.5 Fibra</b>	<b>57</b>
<b>2.6 Atributos</b>	<b>59</b>
<b>2.7 Usos</b>	<b>60</b>
2.7.1 Alimenticios	
2.7.2 Medicinales	
2.7.3 Agrícolas	
2.7.4 Industriales	
2.7.5 Bioplásticos	
2.7.6 Textiles	

## 2.1 DEFINICIÓN

Pertenece a la familia de las cannabaceas, es una planta anual que contiene variedades dioicas y monoicas, que explicaremos en el punto 2.4.2.

Por ser anual tiene un crecimiento muy veloz que transcurre durante primavera-verano, alcanzando aproximadamente entre uno a seis metros de altura. En el otoño llega el tiempo de cosecha, la planta florece y luego perece.

Como mencionamos anteriormente, esta especie pertenece al género cannabis. Para ser considerado cáñamo en Uruguay la concentración de THC no debe superar el 1% (Fassio, 2013).

## 2.2 ORÍGENES

El cáñamo no es un nuevo hallazgo, sino que es una de las primeras plantas que manipuló el hombre a nivel global. De hecho se conoce que en Uruguay, el cáñamo fue utilizado hace más de 100 años.

### 2.2.1 Evolución histórica global

Se cree que los primeros cultivadores de cáñamo fueron originarios de China y comenzaron la producción para la fabricación de cuerdas y redes de pesca alrededor del 4000 a.C..

En este país, la fibra reciclada de cáñamo, proveniente de la elaboración textil, se utilizó para la fabricación de papel. Se caracterizaba por ser flexible, resistente, fino y a prueba de agua, cualidades que lo llevaron a ser elegido para documentos oficiales y libros (Robinson, 1999).

También consideraban la semilla de la planta, como uno de los cinco granos principales para su alimentación, sumándole connotaciones religiosas, de pureza y fertilidad (Fassio, Rodríguez y Ceretta, 2013).

La mayor parte de esta población, desde campesinos hasta guerreros, utilizaba prendas realizadas con fibras de cáñamo, ya que sólo algunos podían utilizar fibras más lujosas como la seda (Robinson, 1999).

Esta planta llegó a distintas partes del mundo, como es el caso de India, aplicándose en el área de la medicina, utilizada para curar todo tipo de enfermedades.

En el 3000 a.C., se realizaban cuerdas con sus fibras para trasladar los bloques de piedra en la construcción de las pirámides Egipcias. (Robinson, 1999).

Para el año 1150 d.C la planta ya era conocida en toda Europa debido a la construcción de la primer fábrica de papel en base a fibras de cáñamo. Además, los lienzos y pinturas característicos del Renacimiento eran realizados con fibras y aceite de cáñamo. (Fassio et al., 2013).

En el año 1300 d.C. en el sur de España se comenzó a plantar cáñamo para uso textil. Y en el 1600 d.C. se construyeron puentes en el sur de Francia.

El cáñamo, fue uno de los cultivos para fibra dominante en Asia, Europa y Norteamérica, siendo utilizado para la fabricación de velas y cuerdas de barcos. Esto fue así hasta que los avances tecnológicos, como los motores a vapor y petróleo, generaron una disminución en la demanda.

### 2.2.2 Historia contemporánea

La Revolución Francesa se identificó con este cultivo, durante el 1600-1700 se utilizaba para hacer las prendas del ejército inglés. Era un cultivo que generaba un sentido común entre las clases de producción agraria, comerciantes, artesanos y trabajadores del puerto, en contraposición a la burguesía.

El cáñamo ha sido un cultivo muy demandante de mano de obra, debido al proceso de enriado al rocío aplicado, y a la falta de un método mecanizado de cosecha. Es por ello que no pudo competir económicamente con el algodón que además contó con una máquina que mecanizó el proceso a partir de 1793. (Fassio et al., 2013).

Henry Ford, norteamericano fundador de la compañía Ford Motor Company, construyó un auto que incluía fibras de cáñamo, por su liviandad y resistencia. Este impulso se vio detenido cuando en 1937 el gobierno de Estados Unidos promulgó la Ley de Tributación de la Marihuana, que ilegalizó y criminalizó a la misma.

**El cáñamo fue asociado con la marihuana y su cultivo, cayendo bajo el control de la DEA [11]. Cultivar cáñamo no fue declarado ilegal, pero los permisos y requerimientos que solicitaban a los productores, hizo que muchos dejaran de cultivarlo. Finalmente en el año 1958 la DEA dejó de emitir permisos para su producción. Luego de la Segunda Guerra Mundial muchas naciones coloniales y europeas también ilegalizaron este cultivo.**

**Jack Herer, activista estadounidense por la defensa del cannabis, fundamenta que la prohibición de dicha planta en Estados Unidos, no fue sólo por razones morales, sino por motivos económicos. Los productos fabricados a partir de cáñamo amenazaban intereses financieros e industriales, especialmente la industria petroquímica y de pulpa de madera perderían millones de dólares si se sacaba a la luz el potencial comercial del cáñamo.**

Según Herer, el empresario y político estadounidense Randolph Hearst junto a la empresa DuPont, fueron dos de los principales responsables de la conspiración para que se dejara de trabajar con cáñamo. La empresa DuPont inventó y patentó aditivos para el combustible y procesos para fabricar pulpa de papel, entre muchos otros productos sintéticos como el nylon, el celofán y otros plásticos.

Al mismo tiempo, otras empresas inventaron productos sintéticos a partir de recursos de biomasa renovable como el cáñamo. Este prometía eliminar en gran

[11] DEA: Agencia de Administración de Drogas de los Estados Unidos.

parte la necesidad de papel en base a pulpa de madera, reduciendo notoriamente el valor de los extensos bosques que poseía Hearst. En respuesta, a través de propaganda e influyendo en los legisladores, DuPont, Hearst y sus socios se dedicaron a eliminar la competencia que suponía la planta de cáñamo (Robinson, 1999).

Daniel Vidart sostiene la idea planteada por Herer afirmando que a nivel sociopolítico se alteró el concepto del cáñamo, asociándolo directamente con la marihuana, para proteger fortunas privadas y acabar con el potencial productivo del mismo.

"No acierto a discernir si dicha falsa distinción responde a la ignorancia o a una sutil maniobra para que el público suponga que se trata de dos variedades diferentes: una benéfica por su fibra y la otra maléfica por sus efectos en la salud." (Vidart, 2014).

Durante los últimos años sin embargo, varias naciones desarrolladas como Canadá, Alemania, Gran Bretaña, Australia y Nueva Zelanda, han levantado la prohibición del cultivo de cáñamo.

### 2.2.3 Antecedentes locales

A mediados del 1800 las migraciones procedentes de los Valles Alpinos trajeron la semilla de cáñamo que fue cultivada por más de 30 años. (Belice, A., Diciembre de 2018. Cáñamo y los nuevos biomateriales, el caso de la construcción. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.)

**Hace 150 años hubo variedades que han demostrado enraizarse y además se contó con maquinaria de transformación que producía estopa para ser exportada. Al día de hoy no hay registro del paradero de dicha maquinaria. (Andrea Belice, comunicación personal, enero, 2018).**

En el año 1943 Alberto Berg, primer director de INIA [12] la Estanzuela, publicó reportes que conforman una revisión de lo que se había hecho en cultivos de cáñamo.

[12] INIA: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

mo industrial en Uruguay. Cita trabajos de la Facultad de Agronomía iniciados con varias especies industriales para producción de fibra, entre ellas ramio, formio y cáñamo. Reporta cifras de producción de fibra de cáñamo, con resultados que oscilan entre 200 y 840 kg de rendimiento de fibra por hectárea entre los años 1925 y 1934, cifras interesantes para la época considerando que era un cultivo bastante desconocido en Uruguay. La Estanzuela también llevó adelante ensayos con cultivos de cáñamo en los años 1938-1941. (Ceretta, S., (Diciembre de 2018). MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.)

En 1942 Fibra Vegetal S.A. tuvo un fuerte apoyo estatal para el desarrollo del cultivo de cáñamo. Llegó a elaborar fibra de cáñamo proveniente de 1000 hectáreas sembradas, 90% en el departamento de Soriano, en la localidad de Dolores y 10% en la ciudad de Pando, Canelones. Se reportaron tres toneladas por hectárea de tallo con un contenido de entre un 18-20% de fibra. A partir de este momento no se realizaron más trabajos en cáñamo.

Debido a la escasez de antecedentes en el país, desde el punto de vista agronómico, se han realizado cultivos experimentales para su análisis.

A fines de los años 90 el cultivo de cáñamo fue identificado en un proyecto del INIA en acuerdo con la Facultad de Agronomía, se trató de un trabajo de revisión bibliográfica donde se identifica al cáñamo industrial como una especie productiva interesante para desarrollar en el país.

En el año 2007, el INIA firmó el convenio INIA/LAHT en el que LAHT proveía el material genético inicial para empezar los estudios de adaptación de la especie Cannabis Sativa L. a las condiciones de Uruguay, así como el comportamiento agronómico de diferentes cultivos de cáñamo. En ese momento se apuntaba a fibra, cosméticos, y grano para alimentos, no se pensaba en el cáñamo medicinal que hoy lidera el interés de este cultivo.

Durante los años 2010 y 2011 se hicieron las primeras importaciones de semillas y luego se llevaron a cabo ensayos en la Estación Experimental del INIA en el de-

partamento de Colonia, obteniendo los primeros datos sobre el comportamiento agronómico del cultivo de cáñamo en nuestro país (Fassio et al.,2013).

El INIA formuló un proyecto denominado diversificación de cultivos y productos, dentro del programa de investigación y cultivos. El objetivo era investigar nuevas especies adaptables en nuestros sistemas productivos, brindando nuevas opciones a los productores y aportando a la salud de los sistemas agrícolas.

El objetivo general del trabajo era estudiar la adaptación del cultivo producido a cielo abierto en las condiciones de producción de Uruguay. Por otro lado, los objetivos específicos apuntaban a diseñar un sistema de producción, mediante la identificación de las variedades mejor adaptadas al país. Además se establecieron algunos aspectos básicos del manejo agronómico del cultivo, estudiando la adaptación al ambiente, el manejo de las interacciones con las variedades y su rendimiento.

Iniciaron una red de ensayos en cultivo de cáñamo, por un lado un estudio bioclimático, sembrando las dos variedades de semillas brindadas por LAHT con mayores posibilidades de adaptación en Uruguay, CHGMS y CHY, en diferentes fechas de siembra. Probaron siete fechas, desde Octubre hasta Febrero, para analizar cuando se producía el mejor desarrollo de la planta. Por otro lado, realizaron una serie de ensayos para estudiar variables productivas y agronómicas como el rendimiento.

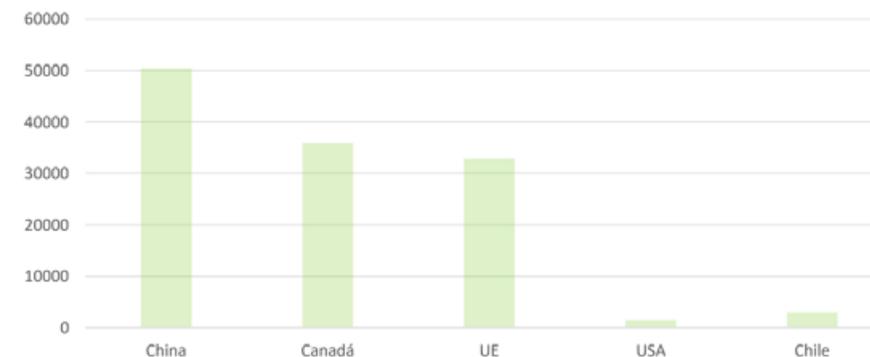
Fue trabajado con un sistema de riego, ya que como en todo cultivo de verano, la disponibilidad de agua iba a ser determinante en los resultados. Además, para estos ensayos manejaron dos densidades de plantas bien contrastantes, 250.000 y 850.000 plantas por hectárea. Esta densidad varía según su fin, dependiendo si será para grano o para fibra.

En el año 2017 se cultivaron dos mil hectáreas, demasiada superficie cuyo sistema de riego no estaba preparado en época de sequía. En la actualidad se redujeron las superficies y se dividieron en cultivos más chicos, se estima que las plantaciones productivas en Uruguay apenas superan las mil hectáreas.

## 2.3 A NIVEL MUNDIAL

En cuanto a la producción mundial del cultivo de cáñamo, China lidera en superficie con 50.000 hectáreas, siguiéndole Canadá con 35.000.

Fig. 5  
Ibarra, M (Diciembre de 2018).  
MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.



- 1,21 usd/kg de fibra
- 2,54 usd/kg de grano orgánico con fin alimenticio
- 1,65 usd/kg de grano convencional para químicos
- 2,5 usd/g flores 1% CBD para medicinal
- 5,0 usd/g flores 5% CBD para medicinal
- 10 usd/g flores 10% CBD para medicinal

Fig. 6  
Estimaciones de precios de venta de productos derivados de cáñamo por hectárea en Estados Unidos basado en precios del año 2015. Ibarra, M (Diciembre de 2018). MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.

En la Unión Europea sigue aumentando el área de cultivo, siendo Francia el país que lidera. Por otra parte, en América Latina es Chile quien posee mayor área de siembra.

Los principales proveedores de semillas son China y Francia. Al día de hoy, la producción de semillas no es suficiente para cubrir la demanda global existente.

Con respecto a la fibra los líderes son Rusia y China, siendo este último quien lidera en la producción de productos derivados de cáñamo, como textiles, cuerdas y estopas.

Hasta el momento EEUU es el mayor importador de productos de cáñamo, en su mayoría semillas, y fibra de Canadá y China. Se espera un aumento de producción de cáñamo en EEUU que incidirá significativamente en el mercado, reduciendo sus importaciones.

En cuanto a los rendimientos esperados, hay datos de Nueva Zelanda y Australia, que alcanzan los 2250 kg/ha de grano y hasta 15.5 TDM/ha [13].

[13] TDM/ha: Tonelada de materia seca por hectárea

## 2.4 PLANTA

Cannabis es un género que contiene varias especies de plantas pertenecientes a la familia Cannabaceae. Algunas de estas especies son utilizadas principalmente para la producción de sustancias psicoactivas, con fines recreativos y medicinales, ya que los cultivos de algunas de ellas alcanzan altas concentraciones de delta-9 tetrahidrocannabinol (THC), el principal componente psicoactivo del cannabis.

### 2.4.1 Especies

Actualmente, el género cannabis incluye tres especies, dependiendo del territorio en el que se desarrolla adquiere características diferentes. Se las conoce como Cannabis Ruderalis, Cannabis Indica y Cannabis Sativa. Sin embargo, se cree que existe una cuarta especie denominada Cannabis Afghánica, la cual es comúnmente confundida con Cannabis Indica (Fassio et al., 2013).



Fig. 7, 8 y 9  
Especies del género cannabis

Las características principales de estas especies son:

#### 2.4.1.1 Cannabis Ruderalis

- Esta especie está adaptada a climas fríos y nevados de Rusia y otras zonas de Asia central. Ya que se encuentra en un contexto en donde la temporada de verano y la cantidad de hora luz son cortas, alcanza un período de desarrollo de 3 meses, creciendo y floreciendo rápidamente.
- Es la de porte más pequeño, alcanzando alturas generalmente menores a 0.5 metros.
- Se la llama autofloreciente debido a que florece independientemente de la longitud del día.
- Su capacidad de autofloración y corto período de maduración, genera interés en quienes producen cannabis medicinal (Vidart, 2014).

#### 2.4.1.2 Cannabis Índica

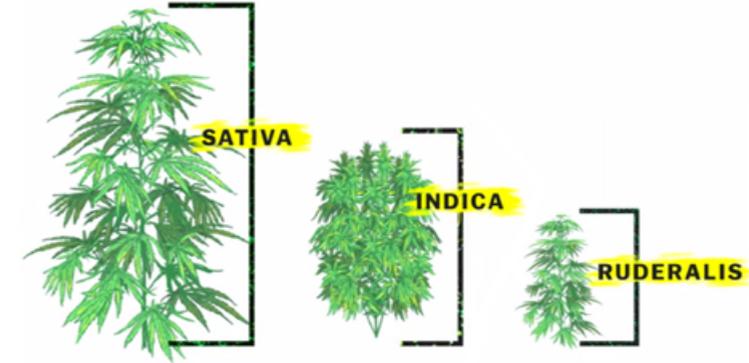
- Crece en zonas con niveles de humedad bajo, es originaria de la parte central de la India, extendiéndose hacia Pakistán, las partes menos elevadas de Tíbet, Nepal y el sur de China.
- Alcanza menos de 3 metros de altura, y habitualmente posee hojas más gruesas. Tiene una estructura cónica, compacta y ancha en la base.
- Es sensible al fotoperíodo, es decir, desarrolla sus hojas y tallos mientras los días se van alargando, durante la primavera, y cuando los días se acortan florece.
- Es la que produce mayores cantidades de resina de todas las variedades, por lo tanto es cultivada principalmente para drogas, pero también utilizada para fibras y aceites (Vidart, 2014).

### 2.4.1.3 Cannabis Sativa

- En 1753, el famoso botánico suizo Carl Linnaeus clasificó y nombró por primera vez, la especie Cannabis Sativa como un cultivo. La denominación oficial utilizada hoy en día es Cannabis Sativa L., donde L. hace referencia al mismo Linnaeus (Fassio et al., 2013).
- Esta especie es considerada la madre de la Ruderalis y de la Indica, prospera en zonas tropicales como Jamaica, Tailandia, Camboya, México, Colombia, Brasil, Paraguay y Estados Unidos.
- Es la más alta y esbelta de todas las variedades, puede superar los cinco metros de altura, dependiendo de las condiciones ambientales y los fertilizantes empleados.
- Además, es la de menor peso y follaje. Al crecer en zonas con mayor humedad desarrolla las hojas más largas y delgadas, con un color verde más apagado que las anteriores.
- Al igual que la Índica, es sensible al fotoperíodo, desarrollando sus hojas y tallos mientras los días se van alargando, y cuando los días se acortan florecen. En condiciones como las de Uruguay típicamente se siembran en octubre, cuando disminuye el riesgo de heladas y se cosechan en abril.
- Esta especie es cultivada generalmente para utilizar sus fibras, aceite, y para la producción de sustancias psicoativas (Vidart, 2014).

### 2.4.2 Morfología

Fig. 10  
Morfología de las especies, recuperado de: Klein, E. (Productor). (2018). En pocas palabras [serie de televisión]. Fuente: Netflix.



[14] Herbácea: que tiene las características de una hierba.

El cáñamo es una planta herbácea [14] anual originaria de las cordilleras del Himalaya en Asia. Se compone de un solo tallo, recto, hueco y sin ramificaciones que crece durante cuatro a cinco meses, alcanzando alturas de uno a seis metros, y diámetros de entre uno a seis centímetros.

El tallo se compone de una capa externa (corteza y floema) y un núcleo leñoso (xilema) que rodea la médula.

La capa externa se compone de fibras largas primarias y secundarias y representa aproximadamente el 35% del peso seco del tallo. El otro 65% se compone de fibras cortas (cañamiza) ubicadas en el núcleo leñoso.

Fig. 11  
Corte transversal del tallo, recuperado de: antigua.cañamo.net

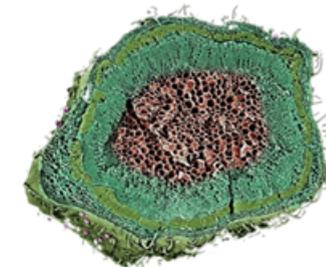




Fig. 12 (página opuesta)  
Corte longitudinal del tallo, recuperado de: cannabisnow.com

	% THC
Uruguay	1
Australia	1
México	1
Suiza	1
Estados Unidos	0.3
Canadá	0.3
Unión Europea	0.2
China	0.3

Fig. 13  
Límite de THC en cáñamo, según principales mercados y exportadores, recuperado de: Ibarra, M (Diciembre de 2018). MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.

Es uno de los cultivos de crecimiento más rápido, las plantaciones más altas en condiciones ideales pueden crecer hasta once centímetros por día, pero comúnmente crecen dos centímetros durante la etapa más rápida de crecimiento (Fassio et al., 2013).

El Cannabis Sativa L. es una planta dioica, esto significa que las estructuras sexuales masculinas y femeninas crecen en plantas separadas, es decir, posee ejemplares hembras y ejemplares machos. Sin embargo, también existen plantas monoica, aquellas que presentan ambos sexos en una misma planta, tiene flores masculinas y femeninas, pudiendo polinizarse por sí solas.

El cannabis sativa L. es anemófila, lo que quiere decir que las flores femeninas son fertilizadas por el polen masculino llevado por el viento. Una vez que las plantas masculinas han comenzado a morir, las semillas de las plantas femeninas maduran ocasionando una pérdida en la calidad de la fibra.

Para reducir la diferencia entre plantas masculinas y femeninas, los programas de mejoramiento europeos han seleccionado cultivos monoicos, siendo actualmente este tipo de cultivo el más común en las plantaciones de cáñamo industrial.

#### 2.4.3 Diferencias entre cáñamo y marihuana

**El cáñamo y la marihuana pertenecen a la misma especie, cannabis Sativa L., Se diferencian por su morfología, siendo el cáñamo alto, resistente, con pocas ramificaciones y por otro lado la marihuana pequeña como un arbusto y tiene muchas flores. También se diferencian por el uso que se le da a la planta; con el cáñamo se elaboran productos comestibles, textiles y cosméticos, entre otros. Mientras que la marihuana es el cannabis cultivado de manera selectiva debido a su contenido de THC con fines medicinales y recreativos.**

El porcentaje permitido de THC se define por ley y varía en función de la localidad donde se desarrolle; la normativa uruguaya considera a las plantas con menos de 1% de THC como cáñamo y mas de 1% como marihuana.

La presencia de THC es la que otorga la psicoactividad a la planta, para que esta suceda el THC debe descarboxilarse [15] a través del calentamiento, de lo contrario no produce ningún efecto.

**No todas las variedades de cannabis son psicoactivas, incluso las plantas macho no lo son. Las que se usan para alimentos, textiles y otros fines industriales son consideradas cáñamo y contienen baja o nula presencia de THC.**

Respecto a la química del cannabis, este es el único género vegetal capaz de producir cannabinoides, una familia de compuestos capaces de activar los receptores del cuerpo humano.

En la naturaleza todas las variedades de cáñamo llegaron a tener entre un 3 y 4% de THC. Tanto el cáñamo industrial como la marihuana, a lo largo del tiempo, han sido modificados para asignarles el grado de THC necesario según el fin de la planta.

La planta de cannabis produce más de 66 cannabinoides, entre los que se encuentran el tetrahidrocannabinol (THC), cannabinol (CBN), y cannabidiol (CBD). Si el contenido de THC y CBN (ingredientes psicoactivos) en relación al contenido de CBD (ingrediente antipsicoactivo) de una planta tiene un valor mayor a 1, indica que la planta se cultiva para la producción de marihuana, o que produce altos niveles de THC ubicados generalmente en un rango de 5 a 20%. En cambio, si la relación entre estos componentes  $((\text{THC} + \text{CBN}) / \text{CBD})$  es menor a 1, indica que se trata de una variedad de bajo contenido de THC, como es el caso del cáñamo.

**La concentración más alta de cannabinoides se encuentra en la resina, pero también se encuentra en todas las demás partes de la planta, excepto en las semillas donde la concentración es nula.**

Además de cannabinoides, la planta produce terpenos, estos compuestos orgánicos son los responsables del olor característico del cannabis. Se ha demostrado que ambas sustancias tienen propiedades pesticidas y repelentes, siendo de esta manera el Cannabis Sativa tolerante a pestes (Fassio et al., 2013).

[15] Descarboxilar: reacción química en la cual un grupo carboxilo es eliminado de un compuesto en forma de dióxido de carbono.

A partir de la prohibición de la producción de cannabis ya mencionada, dónde se vinculan directamente las utilidades de cáñamo con la marihuana, se intentó remarcar la diferencia del cannabis que era utilizado con fines industriales de aquel que se plantaba con fines médicos y recreativos.

## 2.5 FIBRA

Una fibra se define como un cuerpo sólido, de forma aproximadamente cilíndrica y relativamente flexible, con una gran diferencia en sus dimensiones longitudinales y transversales.

Una fibra textil es aquella que además pueda ser hilable. Esto significa que, junto con otras fibras sea capaz de formar un conjunto en el que todas estén paralelizadas entre sí, y que además ese conjunto esté en condiciones de ser estirado, sin perder cohesión, para luego recibir torsión y de esa manera convertirse en un hilado (Pesok, 2004).

El cáñamo forma parte de una categoría de fibras denominada fibras alternativas, que se caracterizan por ser de bajo impacto. La fibra del cáñamo es una de las partes más valiosas de la planta y se encuentra en el interior del tallo. Normalmente es de color blanco crema, café, gris, negro o verde.

La región donde se cultiva y crece determina el tipo de fibra y el tejido resultante, cuanto más caliente y seca sea mejor para tejidos más resistentes, mientras que las regiones más frías pueden producir tallos más delgados, ideales para tejidos más suaves.

Su característica más destacable es la alta resistencia a los esfuerzos de tracción, además es biodegradable y liviana.



Fig. 14 (página opuesta)  
Fibra larga de cáñamo, recuperada  
de naturalfibres2009.org

Las fibras primarias y fibras secundarias ubicadas en la corteza y el floema de la planta respectivamente, representan aproximadamente un 30%, de las cuales un 25% son fibras largas llamadas hilaza y un 75% son fibras medias llamadas estopa. El 70% restante del total de las fibras obtenidas, está compuesto por fibras cortas llamadas cañamiza, ubicadas en el núcleo leñoso o xilema del tallo (Fassio et al., 2013).

Estas fibras primarias varían de 1 a 10 centímetros de largo, manteniendo un promedio de 2 a 4 centímetros. Las fibras secundarias, por el contrario, son extremadamente cortas, con un largo promedio de 0,5 centímetros.

Ambos tipos de fibras se distribuyen en atados de 10 a 40 unidades, a lo largo de toda la planta, desde la raíz a la punta. El tallo tiene en su estructura alrededor de 25 de estos atados.

## 2.6 ATRIBUTOS

El cáñamo es conocido por contribuir al mejoramiento del suelo, ya que esta plantación ayuda a limpiarlo y prepararlo, mejorando su estructura para futuras plantaciones.

La planta tiene un ciclo de crecimiento relativamente corto, de aproximadamente 120 días, requiriendo moderadas cantidades de agua y fertilizantes. La misma crece entre uno y seis metros de altura y produce alrededor de seis toneladas por hectáreas. Entre el 20 y 30% de la planta es fibra, y su productividad supera notoriamente la de otras fibras.

**Además controla naturalmente las malezas, por lo tanto se considera uno de los sistemas de menor impacto en la agricultura. Beneficia al ambiente y al mismo tiempo brinda una fuente alternativa y renovable de fibras para la producción textil.**

Sus fibras dan lugar a diferentes tipos de telas de múltiples texturas, todas ellas de alta resistencia y durabilidad. Puede procesarse de forma orgánica y para su fabricación no se requiere cocción. Esto hace que la indumentaria de fibra de cáñamo sea adecuada para pieles sensibles, ya que la tela conserva los nutrientes de la planta.

Este cultivo no genera desechos, ya que cada una de sus partes puede ser utilizada con distintos fines como detallaremos a continuación.

## 2.7 USOS

Una característica notable del cáñamo es su versatilidad, sus usos son tantos que es difícil describirlos a todos, pudiendo llegar al menos a 25.000 subproductos. Algunos de estos son: tejidos, productos medicinales, alimentos, suplementos nutricionales, pulpa, productos de papel, materiales compuestos, materiales de construcción y camas para animales, entre otros.

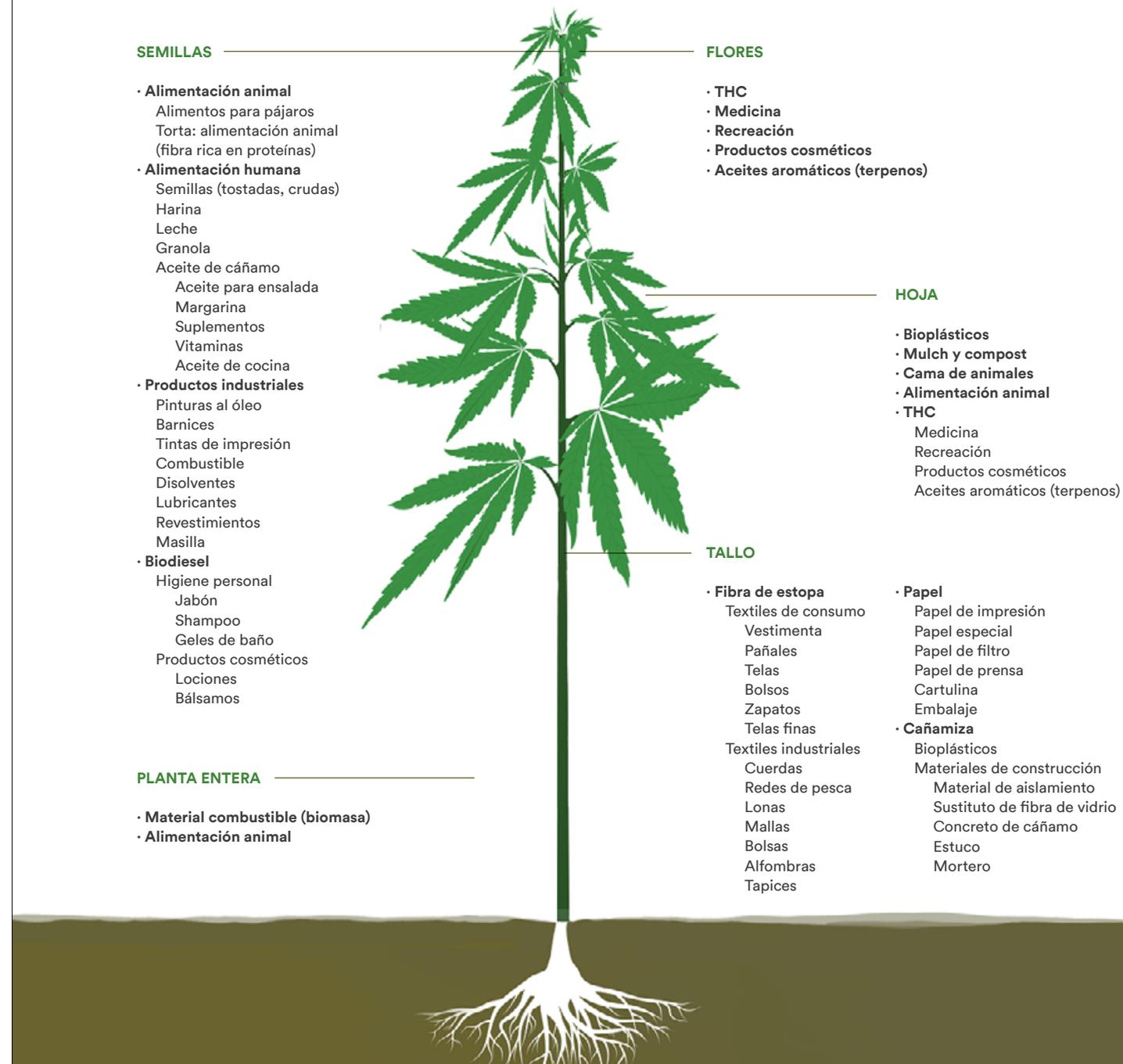
A continuación detallaremos algunos de los usos más importantes:

### 2.7.1 Alimenticios

La demanda de alimentos derivados de cáñamo sigue subiendo a nivel internacional, como resultado del aumento de consumo de productos saludables y orgánicos. La gama de productos es muy amplia, con diferentes niveles de procesamiento e industrialización.

A nivel mundial lo que más se ha utilizado son las semillas; la mayor parte se utiliza como alimento, ya sea como grano entero o procesado. Otra parte es utilizada para la producción de aceite, el cual tiene diferentes usos.

Fig. 15 (página opuesta)  
Partes del cáñamo y sus usos principales



Dichas semillas tienen un gran valor nutricional basado en su alto contenido de proteínas y el contenido de ácidos grasos esenciales del aceite obtenido de ellas. De esta manera se colocan en el segundo lugar como fuente de proteínas del reino vegetal. (Fassio et al., 2013).

En Uruguay, hasta el momento, no se ha autorizado el uso alimenticio de la semilla, el aceite o la harina.

### 2.7.2 Medicinales y cosméticos

Hoy en día existe una alta demanda de productos medicinales y cosméticos naturales no psicoactivos, son productos que tienen altos contenidos de CBD y otros cannabinoides no psicoactivos, que se obtienen de flores y hojas de cáñamo.

### 2.7.3 Agrícolas

Las hojas de la planta pueden ser utilizadas como “mulch” [16] para proteger el suelo de las lluvias, mantener la temperatura del mismo, aislarlo de heladas y mantener la humedad. Así mismo pueden ser utilizadas como cama de animales por su gran poder de absorción.

### 2.7.4 Industriales

La industria de la construcción produce 380.000 toneladas de gases invernaderos por año, siendo la que produce mayor impacto ambiental. La cantidad de cáñamo que se produce en Uruguay actualmente, es insignificante para la industria, pero según Andrea Belice, fundador de Alt3rlab, si lográramos cultivar 70 mil hectáreas de cáñamo, significarían el 8% de la industria nacional de la construcción. Con este porcentaje la industria sería sostenible ya que las construcciones de cáñamo absorben tanto CO<sub>2</sub> como el que produjo el 92% restante de la construcción convencional.



Fig. 16  
Semillas de cáñamo, recuperado de  
nowfoods.com

[16] Mulch: es una cubierta protectora del suelo.



Fig. 17  
Ladrillo de cáñamo  
Recuperado de duchanvre.com

El concreto de cáñamo, hecho con cal, aditivos, madera de cáñamo y agua, produce un material que tiene cualidades destacables, como ser fungicida, de alta eficiencia energética y liviano. Pesa 350 kg por metro cúbico mientras que el hormigón pesa 1600 kg.

Con el pasar del tiempo la cal se calcifica y fosiliza, adquiriendo más resistencia. El proceso de calcificación es un proceso físico y también químico, durante el cual se absorbe CO<sub>2</sub> del aire, reduciendo la polución a la hora de generar un producto a partir de descarte agrícola.

Como material de construcción sirve para ambientes húmedos como el de Uruguay, es regulador de la humedad, siendo capaz de absorber hasta 14 litros por metro cúbico, que libera en períodos secos. Esto representaría una solución sostenible mediante una economía circular de bio-construcción.

En Uruguay esto aún no se ha desarrollado, de todas maneras comienza a notarse nuevamente su uso a nivel mundial. Teniendo en cuenta conversaciones entabladas con arquitectos interesados en el cáñamo como material de construcción, reconocemos a Francia como uno de los países más desarrollados en este rubro.

### 2.7.5 Bioplásticos

A partir de las fibras de cáñamo también se pueden fabricar materiales compuestos, los mismos generalmente están formados por un material base (comúnmente resina) al cual se le agregan las fibras de cáñamo que logran un material liviano y resistente. Para este tipo de productos se utilizan fibras cortas (cañamiza) por ser abundantes, pero también se pueden usar fibras de baja calidad de la corteza o el floema.

Este tipo de plásticos son ahora conocidos como 'bioplásticos' para distinguirlos de aquellos derivados de materiales basados en productos petroquímicos a los cuales sustituye. Es más ligero, duradero, biodegradable, y su producción es menos dañina para el medio ambiente.



Fig. 18.1  
Silla de cáñamo,  
recuperado de disup.com

Fig. 18.2 (página opuesta)  
Pared de concreto de cáñamo  
Recuperado de duchanvre.com

De esta manera puede sustituir a la fibra de vidrio, o la madera, en materiales para la construcción o plásticos. Algunos ejemplos de productos fabricados con estos materiales son, partes de autos, canoas y tablas de ski (Fassio et al., 2013).

**El cultivo de cáñamo es el cultivo por excelencia para este uso, debido a que es el que produce más celulosa por hectárea, en términos de cantidad cosechada por metro cuadrado, y cuando las fibras se retiran de los tallos, los restos son un 77% celulosa.**

El plástico de cáñamo, como todos los productos de cáñamo perdurables y otros materiales de construcción basados en componentes vegetales, también absorbe carbono. Esta cualidad ayuda a combatir el calentamiento global, al contrario que la producción de plásticos petroquímicos, que genera grandes emisiones de CO<sub>2</sub> y derivados tóxicos.

Actualmente, la cantidad de productos de plástico de cáñamo disponibles comercialmente es todavía algo limitada, sobre todo debido a las restricciones vigentes sobre el cultivo industrial del cáñamo en la mayor parte del mundo.

### 2.7.6 Textiles

La necesidad de encontrar cultivos textiles de bajo impacto ambiental aumenta con rapidez. Por esta razón, una vez más el cáñamo está cobrando importancia después de un largo período de declive, aunque puede que no recupere su antiguo estatus.

**Las telas realizadas con estas fibras presentan propiedades interesantes. Se reciclan con mayor facilidad ya que son biodegradables, además son resistentes al moho, a los rayos UV y UVB, ignífugas, permiten la correcta transpiración de la piel y regulan la temperatura, sus cualidades térmicas hacen que su tejido sea fresco en verano y cálido en invierno.**

A pesar que la imagen tradicional de esta tela es áspera y rasposa, se pueden producir variedades de tejidos delicados. El tejido de cáñamo puede realizarse tan ligero y suave como el algodón, se arruga menos que el lino y es muy absorbente, ideal para personas con piel sensible.

El tejido de cáñamo es antibacteriano, se demostró que elimina la bacteria del estafilococo. Además, las telas de cáñamo se fusionan fácilmente con los tintes y no tienden a decolorarse.

El mercado de estas fibras ha tenido un importante crecimiento en los últimos tiempos, siendo posible fabricar diferentes tejidos de alta calidad y durabilidad, ya sea solo o en combinación con otras fibras naturales que mencionaremos en el capítulo 4.

La siguiente guía va dirigida a aquellos interesados que buscan iniciarse en la obtención de fibra de cáñamo industrial para uso textil.

## CAPÍTULO 3

# Guía para la obtención de cáñamo industrial

<b>3.1 Requisitos</b>	<b>71</b>
3.1.1 Información para futuros productores	
3.1.2 Autorizaciones del MGAP	
3.1.3 Otros requisitos	
<b>3.2 Plantación</b>	<b>72</b>
3.2.1 Principales consideraciones	
3.2.2 Requerimientos del cultivo	
3.2.2.1 Temperatura	
3.2.2.2 Fotoperíodo	
3.2.2.3 Agua	
3.2.2.4 Suelo	
3.2.2.5 Fertilización	
<b>3.3 Siembra</b>	<b>78</b>
3.3.1 Semilla	
3.3.2 Distribución y densidad de plantas	
3.3.3 Épocas de siembra	
3.3.4 Control de malezas	
3.3.5 Rendimiento	
<b>3.4 Crecimiento y desarrollo del cultivo</b>	<b>83</b>
3.4.1 Germinación	
3.4.2 Crecimiento vegetativo	
3.4.3 Senescencia	
<b>3.5 Cosecha</b>	<b>84</b>
3.5.1 Momento de cosecha	
3.5.2 Maquinaria	

## 3.1 REQUISITOS

### 3.1.1 Información para futuros productores

- Definir el objetivo de la producción principal: fibra, grano, semilla, flor, biomasa o subproductos.
- Identificar compradores para la producción.
- Seleccionar el material de propagación a utilizar: semillas o plantas. Las variedades a utilizar tienen que estar inscriptas en INASE y con etiqueta de origen, para inscribir nuevos cultivares debe haber documentación oficial que acredite el registro en origen.
- Comprender los requisitos técnicos para diferentes productos de cáñamo.
- Informarse sobre las certificaciones, ya sean orgánicas o ambientales.
- Asegurarse de aplicar métodos de producción que cumplan con los requisitos de los compradores y/o certificadores.
- Conocer las normativas específicas aplicables a nivel nacional (MSP, IRCCA, INASE).
- Garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los permisos de producción del MGAP detallados en el punto 3.1.2.

### 3.1.2 Autorizaciones del MGAP

- Identificación del origen de los fondos, mediante documentación que lo legitime.
- Presentación del proyecto productivo con su geolocalización.
- Solicitud de autorización de las actividades a desarrollar.

### 3.1.3 Otros requisitos

- Designación de un Ingeniero Agrónomo responsable de las condiciones del cultivo, que firme por el plan del mismo.
- Guía de transporte digital.
- Aviso al MGAP, previo a la cosecha o destrucción.
- Registro de las personas y empresas que prestan servicios en el ciclo del cultivo.
- Actualización del plan de trabajo.

El plan de trabajo no es solamente agronómico, puede también ser comercial, para importar o vender semillas localmente, en ese caso también se debe pedir autorización y cumplir con el resto de la normativa.

Si se desea exportar se deben considerar los requisitos de cada país. En caso de querer comercializar en Uruguay se debe investigar para cada producto su habilitación en el MSP y en el Departamento Bromatológico de la Intendencia.

## 3.2 PLANTACIÓN

### 3.2.1 Principales consideraciones

Previo a comenzar la plantación se deben detectar en el país las zonas agro climáticas y agroecológicas adecuadas para el cultivo. Para seleccionar la locación es importante recordar que las plantaciones no deben estar a menos de 1.500 mts de distancia de escuelas rurales, de todas maneras el MGAP analiza caso a caso ya que pueden existir excepciones.

Fig. 19 (página opuesta)  
Plantación de cáñamo industrial para fibra, recuperado de: endoca.com



Se deben identificar las mejores variedades de semillas estabilizadas y adaptadas al país según el producto que se desea obtener, de buena calidad y con menos de 1% de THC en peso seco. Las mismas deben ser importadas, ya que no se encuentran en el mercado local.

Es importante considerar las densidades de siembra según los diferentes objetivos, así como la fertilización, preparación adecuada de la cama de siembra para evitar el anegamiento [17] por falta de drenaje del suelo. La tolerancia a enfermedades, el control de aves y cuánto compiten las malezas en los cultivos deben ser contempladas. Al mismo tiempo, la resistencia al vuelco, la altura final deseada y el ciclo de madurez y cosecha.

[17] Anegamiento: Inundación de un terreno.

La tecnología en equipos de cosecha y procesamiento del cultivo, así como el rendimiento de materia seca son también factores importantes a considerar. (Vázquez, S., diciembre de 2018. MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.)

### 3.2.2 Requerimientos del cultivo

#### 3.2.2.1 Temperatura

Uruguay se encuentra en una zona templada, donde la temperatura media se ubica en un rango de 16 a 19°, alcanzando las temperaturas mínimas en el sur y las máximas en el noreste. Las plantaciones de cáñamo tienen una mejor adaptación en regiones templadas, por lo tanto, podemos decir que las temperaturas de nuestro país son adecuadas para este cultivo (Fassio et al., 2013).

Para conocer en qué meses del año se alcanzan las mejores temperaturas para el crecimiento del cultivo, en una investigación realizada por INIA, se analizaron las temperaturas medias de los meses de enero, abril, julio y octubre. A partir de los datos obtenidos, se concluyó que los meses de abril y octubre tienen las temperaturas más adecuadas para un rápido crecimiento del cultivo. Asimismo, se observó que los meses de marzo, mayo, septiembre y noviembre, también alcanzan temperaturas medias muy adecuadas (Fassio et al., 2013).

La temperatura óptima de germinación es de 24°, por lo tanto el período de siembra ideal en nuestro país para lograr una rápida implantación, se ubica en los meses de diciembre, enero y febrero, cuando las temperaturas medias diarias son mayores.

Igualmente, se podrían lograr buenas implantaciones con temperaturas menores. La semilla puede germinar en cualquier momento del año ya que la temperatura del suelo nunca es menor o igual a 0° (Fassio et al., 2013).

Las plantaciones de cáñamo requieren de un período libre de heladas de aproximadamente 4 meses para la producción de fibras. Conocer la sensibilidad de la plantación a las heladas es muy importante, ya que las fechas de siembra y cosecha tienen una gran influencia en el rendimiento del cultivo. Alargar este período puede incrementar el rendimiento de materia seca, así como elegir una fecha óptima de siembra que permita un rápido desarrollo de las plantas; teniendo en cuenta que postergar la cosecha incrementa el riesgo de daños por heladas (Van der Werf et al., 1999).

La temperatura mínima que pueden soportar las plantas, en estado de crecimiento durante una helada de corta duración es de -8 a -10°. Las plantas adultas sin embargo son más sensibles, pudiendo soportar exposiciones cortas a temperaturas de -5 a -6°, lo que provocaría una gran reducción en la altura del cultivo. La mayor frecuencia de heladas en nuestro país ocurre comúnmente entre los meses de mayo y octubre (Fassio et al., 2013).

Suponiendo que el ciclo de siembra a madurez del cultivo estará ubicado en los meses de menor frecuencia de heladas, se entiende que no existe un riesgo importante de daños por heladas al cultivo de cáñamo en Uruguay.

El rango de temperaturas óptimas para el crecimiento de las plantas es de 5 a 27°. El pico de crecimiento ocurre con una temperatura aproximada de 14,3°. Ése pico es mayor cuando se trata de plantas enriquecidas con CO<sub>2</sub> en invernáculos

o cámaras de crecimiento. En Uruguay, el promedio anual de temperaturas máximas es de 22,6° y el de temperaturas mínimas de 12,9°, por lo tanto el rango de temperaturas de nuestro país es adecuado para este cultivo (Fassio et al., 2013)

### 3.2.2.2 Fotoperíodo

El largo del día es otro factor importante a tener en cuenta, ya que el cáñamo es una planta herbácea anual que requiere de suficiente luz solar durante la germinación y crecimiento vegetativo.

Sin embargo, si bien algunas plantaciones florecen sin importar el largo del día, otras necesitan que los días sean cortos y que haya cada vez menos horas de luz para que se produzca la transición a la tercera fase, es decir la floración. El momento en que se produce la floración de la planta, tiene un efecto muy importante sobre el rendimiento y la calidad de la cosecha, debido a que la cantidad de fibra que produce decae rápidamente cuando comienza la floración. Una plantación de ciclo largo florece más tarde que una de ciclo corto, y por lo tanto la primera logrará producir más cantidad de fibras.

En Uruguay, el fotoperíodo oscila anualmente entre 10 y 15 horas, en los meses de junio y diciembre respectivamente. Existe un período desde fines de octubre hasta fines de febrero, en que el fotoperíodo es mayor a 14 horas, por lo tanto sería durante estos meses que las plantaciones de cáñamo no estarían inducidas a florecer, logrando un mayor beneficio en el rendimiento y calidad de la cosecha de fibra (Fassio et al., 2013).

### 3.2.2.3 Agua

Además de los requerimientos de temperatura y luz solar, el cultivo de cáñamo comúnmente requiere de 250 a 400 mm de agua por ciclo del cultivo, teniendo en cuenta la humedad del suelo, aunque se han demostrado requerimientos aún mayores de entre 500 a 700 mm. Durante las semanas previas a la fase de floración aumenta el consumo diario, utilizando casi la mitad del agua requerida durante toda la zafra (Fassio et al., 2013).

Debido a la gran variabilidad que tienen las precipitaciones en nuestro país a lo largo del año en cuanto a cantidad y momento, no se puede definir con claridad una estación del año como seca y otra lluviosa. Esto hace que sea imposible prever cuándo un cultivo de cáñamo requerirá ser regado y cuando no. De todas maneras, tener un sistema de riego puede ser de gran utilidad e importancia en situaciones de baja humedad o sequía.

Este es un requerimiento importante ya que se concentra en la etapa de mayor crecimiento del cultivo, entre la aparición de las primeras hojas hasta el comienzo de la floración. Además, la planta de cáñamo requiere de buena humedad durante la implantación, y el suelo debe estar bien drenado para alcanzar los mejores rendimientos.

Este cultivo es sensible a la sequía en las primeras etapas de su ciclo de vida. En este caso las plantaciones de cáñamo pueden absorber agua de fuentes subterráneas si el suelo posee buenas condiciones y las raíces están bien establecidas. Si bien se trata de una planta que puede tolerar sequías, no se desarrolla en suelos áridos, saturados de agua o mal drenados. (Ceretta, S., diciembre de 2018. MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.)

### 3.2.2.3 Suelo

Las plantas de cáñamo pueden crecer adecuadamente en diferentes tipos de suelos, sin embargo, deben ser ricos en nutrientes, idealmente con un pH [18] 6,5. Se desarrollan en condiciones óptimas en suelos franco[19], tanto en su variedad franco-limosa como franco-arcillosa.

Este tipo de suelo, gracias a su textura equilibrada así como por el contenido de nutrientes y fertilidad que posee, es el más apto para el cultivo. Por otra parte, se ha demostrado que la planta de cáñamo es muy sensible a suelos de estructura pobre. Los nutrientes principales para alcanzar la máxima productividad en el cultivo de cáñamo para fibra son nitrógeno, potasio y fósforo (Fassio et al., 2013).

[18] PH: es el coeficiente que indica el grado de acidez/basicidad en una solución acuosa.

[19] Suelo franco: partes superficiales del terreno cuya composición cuantitativa está en proporciones óptimas o muy próximas a ellas, es suelo de elevada productividad agrícola. Todos los suelos están compuestos por fracciones y partículas minerales de diferentes tamaños. Las más gruesas se denominan arenas, las medianas limos y las más pequeñas arcillas.

El cáñamo industrial es un cultivo clave para las rotaciones de cultivos ya que tiene una gran habilidad para combatir las malezas y aportar buenas características estructurales al suelo. No agota los nutrientes de la tierra y absorbe contaminantes de metal de la misma, purificándola gradualmente, luego de la cosecha la tierra queda sin malezas para el siguiente cultivo (Robinson, 1996).

Los mejores suelos para cultivar cáñamo en Uruguay se encuentran en la zona del litoral, desde Salto hasta Colonia. De todas maneras cualquiera sea la finalidad del cultivo, si se realiza en el mismo lugar todos los años, el suelo se deberá reabastecer de nutrientes.

### 3.2.3.4 Fertilizantes

A diferencia de otros cultivos, esta planta no requiere de la utilización de productos químicos como pesticidas o fertilizantes durante su etapa de crecimiento.

De todas maneras, se han hecho ensayos que han demostrado que el rendimiento de los tallos y fibra aumenta con el uso de fertilizantes, pero estos debilitan la fibra. (Vázquez, S., diciembre de 2018. MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.)

## 3.3 SIEMBRA

### 3.3.1 Semilla

Hasta el momento no hay proveedores nacionales de semillas. El 100% de las variedades son importadas de la Unión Europea, Canadá, Estados Unidos, Holanda, Australia y China. Se pretende importar también desde India, Alemania y Francia próximamente.

La semilla certificada, son analizadas para evaluar su contenido de THC, y el mismo debe ser igual o menor al establecido por ley. Al seleccionarlas hay que

#### Unión Europea

Beniko, Bialobrzeskie, Carmagnola, Cs, Delta-Llosa, Delta 405, Dioica 88, Épsilon 68, Fasamo, Fédora 17, Fédora 19, Fedrina 74, Félica 32, Félica 34, Ferimón, Fibranova, Fibrimón 24, Fibrimón 56, Futura, Futura 75, Juso 14, Kompolti, Lovrin 110, Santhica 23, Uso 31.

#### Canadá

CANMA  
FINOLA

#### Estados Unidos

CW1a  
CW2a  
FUTURA 75  
NEBRASKA FERAL

#### Holanda

FED 17 FS 19

#### China

LUMA

Fig. 21  
Variedades de semillas de cáñamo para la producción de fibras.  
Recuperado de paisagrowseeds.com

tener en cuenta que variedad elegir, de dónde obtenerla, cuál será su finalidad, y que conservada en frío seco se mantiene en condiciones durante dos años.

Existen 30 variedades registradas en INASE, todas de uso público, lo que quiere decir que no tienen registro de propiedad. Al momento hay una amplia gama de variedades para diferentes usos (Ibarra, 2018).

Para estas variedades no hay datos oficiales del comportamiento agronómico porque los cultivos son de apenas mil hectáreas, por lo tanto no se han iniciado los procedimientos de evaluación nacional de cultivares.

### 3.3.2 Distribución y densidad

La semilla se deposita en líneas, con una distancia entre surcos de 7 a 20 cm, a una profundidad de 1 a 2 cm, logrando que haya un buen contacto entre la misma y el suelo. Es importante tener un buen control de malezas antes de realizar la siembra, y luego de la misma se puede pasar un rodillo para incrementar este contacto.

Para este cultivo se pueden utilizar dos modelos de producción, por un lado esquejes provenientes de plantas utilizando sistema de riego. Por el otro, cosecha convencional en secano, trabajado con maquinaria tradicional para el sembrado.

La densidad de siembra adecuada dependerá de distintos factores como la variedad de cannabis seleccionada, las condiciones ambientales locales, las radiaciones solares, disponibilidad de agua, producto final, así como también el momento de cosecha. Para la producción de fibras de cáñamo existe un gran rango de densidades que se usan según el objetivo que se quiera alcanzar.

Cuando se buscan altos rendimientos de fibra y una buena calidad no es el objetivo, se deben sembrar densidades entre 200 a 750 plantas por metro cuadrado. Aumentando la densidad de plantas el contenido de fibras en el tallo tiende a crecer y mejora la finura de las mismas, produciendo tallos altos, rectos y de



Fig. 20 (página opuesta)  
Semillas de cáñamo, recuperado  
de musclebuildingfoodhq.com

[20] Auto-raleo: relación regulada por la competencia entre el tamaño y la densidad de las plantas con el tamaño del área que ocupan.

crecimiento rápido. Se alcanza el máximo rendimiento porque la proporción que representa el tallo en el total de la materia seca, aumenta a medida que aumenta la densidad de siembra.

Sin embargo, con densidades demasiado altas, más de 500 plantas por metro cuadrado, el rendimiento en relación a la cantidad se pierde debido al auto-raleo [20] que se origina a partir de la competencia entre plantas individuales, y también sufre una reducción en relación a la calidad del contenido del tallo.

Si buscamos un equilibrio entre la cantidad y la calidad de la fibra, la densidad utilizada es de 90 a 250 plantas por metro cuadrado dependiendo de las plantaciones, la fertilización y las condiciones ambientales. Siendo la densidad óptima del cultivo para fibras de aproximadamente 115 a 130 plantas por metro cuadrado.

Con densidades menores, menos de 90 plantas por metro cuadrado, el cultivo es más bajo, el tallo es más grueso, crece más lentamente y tiende a ramificarse, disminuyendo al calidad de la fibra (Fassio et al., 2013).

### 3.3.3 Época de siembra

La fecha de siembra genera una variación en el rendimiento, en Uruguay se considera importante sembrar temprano, utilizando cultivares de ciclo largo, que florezcan tarde en el ciclo, otorgando un crecimiento y desarrollo vegetativo prolongado.

Los cultivos para la producción de fibras deben ser sembrados al comenzar la primavera, y la fecha de siembra óptima para obtener un buen rendimiento es Octubre. En esta época el crecimiento es lento, y por lo tanto la competencia con las malezas es crítica.

Atrasando la fecha de siembra baja el rendimiento, independientemente del cultivar o población de planta que estemos utilizando, ganando en competitividad con las malezas.

### 3.3.4 Control de malezas

El cannabis destruye a las plantas de crecimiento lento que compiten con él, y si bien se dice que las plantas de cáñamo pueden controlar las malezas, existen algunas que pueden crecer a mayor ritmo y sombrearla. El cáñamo logra anular a las malezas cuando su follaje crece lo suficiente para sombrear el suelo sobre el que se desarrolla la planta. Esto sucede cuando la planta tiene aproximadamente 50 cm de altura y una correcta densidad de siembra.

Cualquier maleza puede causar problemas cuando la mayoría de las plantas son bajas y existen zonas sin plantas en el cultivo. Para el control de malezas dentro de un cultivo ya instalado, se debe carpir dos veces, una cuando las plantas de cáñamo tienen 5cm de altura, y de nuevo cuando alcanzan los 10 a 20cm.

Respecto a químicos utilizados para controlar malezas, no existen herbicidas específicos para cannabis. En estudios realizados recientemente las plantas de cáñamo mostraron una muy alta sensibilidad a los herbicidas (Fassio et al., 2013).

### 3.3.5 Rendimiento

Un cultivo de cáñamo de más o menos 25 kg de semilla, genera un tapiz en donde por cada metro cuadrado entran entre 60 y 80 plantas, con una distancia de 19 cm entre cada una de ellas. Para la obtención de fibra se necesitan altas densidades para que la planta tenga mucha competencia, que el tallo no sea fino y el porcentaje de fibra sea mayor, obteniendo tallos altos y sin ramas, evitando así los nudos. De esta manera resulta útil para textil, bio-construcción y bio-plástico.

**Esta es una especie con potencial para crear altos rendimientos de fibra, la cantidad de biomasa obtenida depende del tipo de cultivo. En 6 meses genera alrededor de 15 toneladas de biomasa seca, mientras que otros cultivos como la soja y el olivo pueden generar entre 1 y 3 toneladas.**

En los ensayos realizados por el INIA, el máximo rendimiento de densidad de siembra alcanzado fueron 850 mil plantas. Se puede seguir aumentando esta cantidad, de hecho existen datos que demuestran que en EEUU se han plantado por arriba de un millón de plantas por hectáreas para fibra.

Para la variedad CHY se determinó una fecha de siembra temprana en Octubre, su floración tomó 75 días, mientras que para la variedad CHGMS cuya siembra se realizó temprano en enero, se requirieron 94 días. El cultivar de ciclo más largo llegó a las 13 toneladas de tallo por hectárea, esto quiere decir que teniendo un 20% de fibra serían más de 6 toneladas de fibra por hectárea.

Por lo tanto, para lograr buenos rendimientos de fibra, es necesario sembrar temprano, con densidades adecuadas, utilizando plantaciones de ciclo largo adaptadas a la región (Fassio et al., 2013).

## 3.4 CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO

Según lo ya mencionado en la investigación realizada por INIA en el año 2013, el ciclo de vida de una planta de cáñamo se divide en cuatro estados principales, de los cuales tres forman parte del proceso para la obtención de fibra.

### 3.4.1 Germinación

Luego de que la semilla se embebe en agua, se hace visible la radícula [21], y los cotiledones [22] se despliegan por encima de la superficie desarrollándose de esta manera las primeras hojas de la planta. Sin embargo, estas no son hojas verdaderas de la planta y tienen una vida corta.

La temperatura óptima para la germinación es de 24°, mientras que la temperatura mínima es de 0°. Si las temperaturas son menores, este proceso que comúnmente lleva de 3 a 6 días, se demora (Fassio et al., 2013).

[21] Radícula: parte del embrión de una planta que al desarrollarse da lugar a la raíz.

[22] Cotiledones: hoja producida por el embrión de una planta con semilla, que sirve para reservar y absorber los nutrientes ubicados en la semilla hasta que pueda producir sus hojas verdaderas y realizar la fotosíntesis.

### 3.4.2 Crecimiento Vegetativo

Este estado se caracteriza por el crecimiento del tallo y las hojas, al principio es un proceso lento, se forman hasta cinco pares de hojas verdaderas y los espacios entre nudos son cortos. Luego el tallo crece rápidamente y estos espacios aumentan.

Existe una gran diferencia en el ritmo de crecimiento y desarrollo de las plantas femeninas y masculinas, las plantas macho tienden a florecer y senescer antes que las plantas hembras.

### 3.4.3 Senescencia

Luego de la floración de las plantas dioicas macho y después de la madurez de las semillas en las plantas dioicas femeninas y monoicas, las hojas y los tallos comienzan a secarse. Luego de un tiempo la planta muere y finalmente la descomposición del tejido del tallo libera las fibras.

## 3.5 COSECHA

La cosecha de cáñamo para la obtención de fibras se realiza a partir del corte de los tallos. Evaluar la calidad de la misma permite visualizar posibles mercados de destino y la producción de diferentes productos.

### 3.5.1 Momento de cosecha

**Siendo el objetivo del cultivo la obtención de fibras de buena calidad, las plantas se deben cosechar inmediatamente después de la floración, tanto las masculinas como las femeninas se cortan tan pronto como los machos comienzan a exudar polen, antes que las semillas se desarrollen, ya**



Fig. 22  
Radícula y cotiledones, recuperado de: greendreams.es



Fig. 23  
Cosechadora de cáñamo industrial, recuperado de youtube.com

**que reduce la calidad y cantidad de fibra. Es importante tenerlo en cuenta, principalmente para plantaciones dioicas, ya que las plantas macho mueren luego de liberar el polen significando mayores pérdidas de fibra.**

Para la obtención de semilla la planta se lleva a su fin natural y termina secándose. Esto no es válido para obtener fibra para uso textil, ya que la misma no será útil de una planta seca. Si el cultivo tiene doble propósito, es decir, la producción de fibras y semillas, el momento de cosecha se determina según las prioridades, pero la fibra tendrá menor rendimiento y no alcanzará calidad textil.

### 3.5.2 Maquinaria

Tradicionalmente, la cosecha de las plantas de cáñamo se realizó a mano y tuvo muy pocos cambios o avances tecnológicos durante el siglo XX. Esto se debe a la prohibición del cultivo en los países desarrollados.

Actualmente, el aumento de los cultivos de esta planta y el interés por disminuir los costos de mano de obra han promovido el desarrollo y optimización de la tecnología de cosecha generando sistemas más eficientes.

Las técnicas de cosecha y la maquinaria utilizada actualmente son diferentes, dependiendo de la finalidad del cultivo y las prácticas utilizadas (Fassio et al., 2013).

En el caso de un cultivo para fibra no textil, que apunta al rendimiento y la calidad del producto no es el objetivo, se puede utilizar una cosechadora convencional, ya que la altura del cultivo no produciría dificultades con las partes rotativas de la maquinaria.

Cuando el objetivo es obtener fibras para textil, es necesario utilizar maquinaria específica para la cosecha, controlando alturas y cantidades del cultivo, sin dañar los tallos en el proceso.

Esto es importante ya que existen algunas que mueven demasiado la planta haciendo que el grano caiga. Doblar o quebrar los tallos durante la cosecha provocaría una reducción significativa en la calidad de las fibras y por lo tanto una pérdida en las ganancias.

Esta maquinaria hace un corte homogéneo dividiendo la planta en dos. Por un lado corta el último tercio de la planta, donde se encuentra la flor, y por otro corta debajo, a 5 o 10 cm del suelo.

Uruguay tiene el potencial para fabricar la maquinaria necesaria pero al momento no se han encontrado inversores. La misma podría utilizarse también en contra estación para otros cultivos, como es el caso del lino en invierno.

"

La tela más antigua del mundo es ahora  
la mas moderna.

TITULAR ARTÍCULO. NEW YORK TIMES.  
JUNIO, 1995

## CAPÍTULO 4

# Manual de procesamiento para la obtención de la fibra

<b>4.1 Separación de las partes del tallo</b>	<b>91</b>
4.1.1 Enriado	
4.1.2 Agramado	
4.1.3 Espadado	
4.1.4 Peinado	
<b>4.2 Fibra</b>	<b>96</b>
4.2.1 Fibra larga	
4.2.1.1 Hilado	
4.2.1.2 Textiles	
4.2.2 Fibra corta	
4.2.2.1 Bioplástico y sus aplicaciones textiles	

## 4.1 SEPARACIÓN DE LAS PARTES DEL TALLO

Se han desarrollado nuevas técnicas industriales de extracción de fibras, con ellas se obtienen fibras para uso textil de mayor calidad y en menor tiempo. Aunque en algunas partes del mundo aún se utilizan métodos tradicionales de cosecha y procesamiento manual.

### 4.1.1 Enriado

Los atados de fibras primarias y secundarias del floema, así como la cañamiza del xilema leñoso están aglutinados por la pectina [23] de la planta. El enriado es el proceso de descomposición mediante el cual esta resina que une las fibras entre sí se descompone por la exposición a la luz y el aire, dejando al descubierto las largas fibras vegetales.

Existen varias técnicas de enriado, la primera se denomina enriado al rocío y es un enriado microbiano. Una vez que las plantas han sido cortadas, el cáñamo es puesto en finas capas sobre el suelo dejándolo reposar por 10 a 40 días. Este período de reposo sobre el suelo es muy importante para el proceso de producción de fibras de cáñamo, ya que la exposición a la luz solar y el aire promueve el desarrollo de bacterias y hongos que eliminan las resinas que unen las fibras al tallo. Además, durante este período se produce el secado de los tallos.

Actualmente el enriado se utiliza en la mayoría de las regiones productoras de cáñamo. La desventaja que tiene esta técnica es que depende de un clima ideal, ocurre de forma más rápida en climas cálidos como el de Uruguay y más lentamente en climas fríos. Es necesario rotar los tallos periódicamente para que toda su superficie este expuesta a la degradación microbiana.

Otra variante es el enriado en agua, que se trata también de un enriado microbiano con un proceso más rápido. Requiere de 50 toneladas de agua por tonelada de fibra y produce fibras de mayor calidad sin decolorarse. Es realizado en estanques y consiste en apilar atados de plantas de cáñamo a una profundidad de un metro

[23] Pectina: sustancia neutra que se encuentra en muchos tejidos vegetales

y medio en agua con bajo contenido de cloruros y calcio, donde la temperatura inicial debe ser superior a 15°. Luego de una semana el agua se vuelve ácida y aparecen burbujas alrededor de los atados debido a la fermentación, a las dos semanas los tallos pierden su clorofila y se vuelven blancos.

Realizar el enriado en agua tibia acelera el proceso, para esta técnica los estanques son calentados mediante luz solar de 20° a 23°. Los tallos se mantienen en estanques durante uno y tres días, luego son dispersados en el campo por dos o tres días más. Este tipo de enriado debe ser controlado cuidadosamente para evitar que el material se pudra (Fassio et al., 2013).

Posteriormente la fibra debe ser recolectada y secada rápidamente para detener el proceso. Estas se almacenan en ambientes frescos y secos, ya que la humedad podría generar hongos y dañar el producto. Si es almacenada correctamente, no se necesitan pesticidas para su conservación.

Existe otra técnica que se produce mediante enriado químico, denominada enriado enzimático. Si bien produce fibra de alta calidad, es muy costosa.

#### 4.1.2 Agramado

La decorticación o agramado consiste en eliminar el núcleo central leñoso del tallo. Este paso puede llevarse a cabo inmediatamente después del enriamiento, mientras que los tallos están todavía húmedos; en este caso, las fibras húmedas se pelan separándolas del núcleo y después se secan. La agramadora consta de un tronco vaciado sobre el que se encaja otro tronco provisto de una cuchilla sin filo que quiebra las varillas. Terminada esta operación se agrupan las fibras en fardos.

Como alternativa, se pueden secar los tallos y luego procesarlos con maquinaria especializada que rompe el núcleo leñoso y lo separa de las fibras, mediante rodillos que rompen la madera, la cual siendo más pesada cae entre los mismos, saliendo la fibra al final de la línea.

Fig. 24 (página opuesta)  
Fibra de cáñamo industrial, recuperado de [sisconweb.wordpress.com](http://sisconweb.wordpress.com)





Fig. 25 (página opuesta)  
Fibra de cáñamo preparada  
en fardos, recuperado de:  
[www.newobserver.com](http://www.newobserver.com)

Gracias a los avances tecnológicos, la maquinaria de descortezado moderna, optimiza los tiempos de la separación y descortezado, combinando ambos procesos en uno, produciendo fibra preparada en fardos unos pocos minutos después de haber cortado la planta.

Finalmente la corteza deberá tener menos del 10% de madera para avanzar al siguiente paso. De lo contrario requerirá un pulido que encarecerá el costo del proceso.

#### 4.1.3 Espadado

Su finalidad es separar con mayor profundidad las fibras del material leñoso, realizándose mediante un golpeado a mano utilizando un cuchillo de madera llamado espadilla.

Consta de una pieza de madera vertical llamada espadador, donde se apoyan el conjunto de fibras y material leñoso, la espadilla es la pala con la que se golpea a la fibra, deslizándola para limpiarla.

Mecánicamente se realiza por medio de cuchillas de acero montadas sobre el eje de un brazo giratorio.

#### 4.1.4 Peinado

Consiste en hacer pasar la fibra a través de una serie de rastrillos en los que sobresalen agujas colocadas a diferentes distancias entre sí, separando la fibra de la cañamiza, eliminando todas las impurezas.

Para este proceso se utilizan el rastrillo y la rastrilla. El primero es un tablón rectangular de 60x100 cm con tres filas de púas de acero de 28 cm para el peinado y una gran púa curva para el quebrado. La rastrilla es idéntica al rastrillo pero con dimensiones más chicas, utilizada para repasar la fibra ya rastrillada para un mejor resultado. De esta manera se obtienen distintas variedades que se clasifican según la longitud y la textura de la hebra resultante.

## 4.2 FIBRA

Como mencionamos anteriormente, del cáñamo se obtienen dos tipos de fibras que poseen diferentes usos y aplicaciones. Hasta el momento existen limitadas capacidades de procesamiento de las fibras y su industrialización depende de nichos de mercado específicos.

### 4.2.1 Fibra larga

Estudios han demostrado que el género de la planta determina algunas características de la fibra. Por un lado, las plantas macho producen una fibra más fina y sedosa, mientras que las fibras hembra son ligeramente más fuertes.

Para ambos casos, el 8-10% del peso en seco de las fibras corresponde a la lignina, un biopolímero leñoso duro, responsable del tacto áspero y rasposo de la fibra de cáñamo tradicional. Eliminandola se obtiene una fibra significativamente más lisa y suave.

En el pasado no se podía eliminar la lignina del cáñamo sin reducir la resistencia de la fibra, lo que hizo que se optara por otros cultivos.

En la actualidad existe una nueva técnica para eliminar la lignina a través de métodos enzimáticos y microbianos. Para esto se aplica a la fibra de cáñamo una enzima de las proteínas digestivas, reduciendo el nitrógeno en los tallos, y fomentando el crecimiento de un hongo que consume la lignina.

Este avance permitió la obtención de fibras más versátiles, incitando la reutilización del cáñamo en la confección de prendas de vestir.

#### 4.2.1.1 Hilado

El cáñamo se hila de manera similar a otras fibras naturales, entrelazándose para formar hilos largos y continuos, que son sellados con cera para hacer que el resultado final sea impermeable y duradero.

Fig. 26 (página opuesta)  
Fibra larga de cáñamo, recuperada de mundocannabico.es



Tradicionalmente, este proceso se ha realizado a mano y al día de hoy algunos todavía lo hacen de esta manera, utilizando dos herramientas, huso o rueca. La primera, es una pieza con forma cónica que lleva en su parte inferior un contrapeso, la misma gira arrollando la fibra en bruto alrededor de él a medida que se va retorciendo entrelazándose firmemente en hilos. La segunda incorpora una rueda, un pedal o manivela y una devanadora pequeña o soporte giratorio fijo en el que se enrolla la fibra que va formando el hilado.

Para hilar la mejor opción es contar con un torno liviano, que gira más rápido produciendo un hilo más fino y suave. Se suele hilar en seco, pero también se puede humedecer el hilado con agua y frotarlo a medida que gira, logrando una fibra más lacia y suave.

Otro método a utilizar es el torno de hilar mecánico, funcionando a mano o por medio de un pedal. El girado del torno retuerce la fibra mientras se enrolla en el huso agrupando las fibras continuamente para la formación de hilos de varias hebras. Este proceso es más rápido y sencillo que el hilado con huso, debido a que una correa pasa por una rueda y luego por una polea, que hace girar el torno.

**Industrialmente las fibras de cáñamo se procesan de manera similar al resto de las fibras naturales. Las hilanderías modernas son fábricas de alta eficiencia, con maquinaria automatizadas, donde en primer lugar, las fibras pasan por máquinas peinadoras que las desenredan por medio de agujas. El siguiente paso es un mecanismo denominado frotador, que la estira y enrolla en tubos. Por medio de rodillos y anillos se da torsión a la fibra para hacerla hilo antes de pasar a la sección de torcido donde se juntan dos o más hebras.**

Por lo general, es en esta etapa del proceso cuando se añaden otras fibras a la mezcla, influyendo en las características finales del hilado.

Para el caso de las fibras cortas, estas son cardadas combinándolas en una estructura continua, que se peina y une a las fibras largas por medio del estiramiento y torcido.

La torsión también influye en las características finales del hilado, una torsión ligera genera una tela suave, mientras que una torsión fuerte produce una superficie dura. Las superficies duras ayudan a que la tela tenga mayor resistencia y sea menos propensa a arrugarse o ensuciarse.

#### 4.2.1.2 Textiles

La manufactura textil es una fase de la producción económica, que consiste en la transformación de materias primas en productos textiles o productos terminados, para su distribución y consumo.

Las tareas fundamentales de la manufactura textil, son la limpieza y preparación de fibras, el hilado, la tejeduría y el teñido, entre otros acabados textiles.

Los textiles de cáñamo, al igual que el resto de las fibras naturales se pueden obtener mediante telares manuales, o empleando maquinaria industrial convencional.

Combinado con seda, se puede obtener tafetán, satén brillante, o telas más complejas tejidas en jacquard como el damasco y el brocado. Además es apropiado para telas cruzadas, como el denim, la espiquilla, franela, y varios tipos de tejidos de punto como el jersey.

Mezclado con algodón se utiliza para obtener distintos textiles más suaves, con frecuencia es utilizado para hacer tela de felpa, principalmente para la elaboración de toallas, debido a sus propiedades de absorción y durabilidad. Un uso particular de esta mezcla es la fabricación de pañales, sus propiedades antibacterianas y antimicrobianas, ayudan a prevenir la dermatitis y otras enfermedades de piel relacionadas, lo que resulta interesante para la industria de la salud.

Existen varias empresas que están vinculadas con el desarrollo de textiles de cáñamo, las fibras naturales extraídas de los tallos tienen una gran importancia en esta industria. Este se ha convertido en un elemento de la moda comercial, vién-



Fig. 27 (página opuesta)  
Textiles de cáñamo, recuperado de:  
Pinterest.com.

dose reflejado en las prendas de vestir a base de cáñamo disponibles en tiendas de importantes marcas.

EnviroTextiles, una reconocida empresa estadounidense especializada en fibra para textil, cuenta con más de un centenar de tejidos de cáñamo en diferentes combinaciones.

Ralph Lauren, entre otros, ha utilizado reiteradas veces textiles de cáñamo y seda producido por dicha empresa para hacer diversas prendas de vestir. También ha usando otras mezclas de cáñamo en sus colecciones más recientes, como por ejemplo: cáñamo, acrílico y algodón para remería y tejido circular; cáñamo y algodón para pantalonería y camisería, y lino, algodón y cáñamo para cortinas, ropa de cama y tapicería.

Del mismo modo otras marcas de moda rápida como H&M han comenzado a incluir este material en sus colecciones. Grandes marcas como Adidas, Quiksilver y Patagonia han añadido productos hechos de cáñamo a su oferta, ayudando a popularizarlo.

Hoy en día, marcas como Woolrich, Cannabeings Designs, Hemp Authority se especializan en ropa y accesorios de cáñamo. Sin embargo, muchos diseñadores y casas de moda han utilizado de manera frecuente el cáñamo en sus colecciones, entre ellos: Donatella Versace, Donna Karan International e Isabel Toledo.

#### **4.2.2 Fibra corta**

A partir de la fibra corta se puede obtener gran variedad de productos. Destacamos la posibilidad que ofrece el bioplástico como complemento en productos textiles.

#### 4.2.2.1 Bioplástico y sus aplicaciones textiles

Hoy en día se valoran los materiales biodegradables que sustituyen a los derivados del petróleo. En materia de plásticos compuestos, se realizan avances casi a diario, tecnologías nuevas como la aplicada a las impresoras 3D ofrecen la posibilidad de trabajar con filamentos bioplásticos de cáñamo generando una amplia gama de productos.

**Estos filamentos pueden generarse con la biomasa obtenida del núcleo del tallo, o con las mismas hojas de la planta. Se combina con ácido poliláctico de almidón de maíz y aserrín de madera de cáñamo, siendo totalmente biodegradable y procedente de fuentes renovables. Además, para obtener el producto se requiere menor energía que para un plástico común que funde a 300-375°, mientras que un bioplástico funde a 175°.**

La cantidad de productos que se pueden generar son ilimitados, todos los avíos que hoy en día se producen en la industria metalúrgica o plástica pueden ser reemplazados por los producidos en base a cáñamo. Mediante impresión 3D, también se pueden diseñar estos avíos generando valor agregado, tanto a pequeña como a gran escala. Algunos ejemplos son botones, hebillas, ojalillos, punteros, aros, broches y aplicaciones de marcas, entre otros.

De esta manera podemos obtener una prenda realizada 100% de cáñamo, utilizando la fibra larga para la obtención del textil y la fibra corta o la hoja para el desarrollo de sus avíos.

Fig. 28 (página opuesta)  
Fibra corta de cáñamo, recuperado de: du.chanvre.com



Fig. 29  
Botones de cáñamo.



"

En Uruguay, el cáñamo podría ser mejor negocio que la marihuana.

TITULAR ARTÍCULO.  
RECUPERADO DE: ELESPECTADOR.COM  
AGOSTO, 2016.

CAPÍTULO 5

# Conclusiones

5.1 Conclusiones

107

## 5.1 CONCLUSIONES

Si bien la aprobación de la ley de regulación de Marihuana y sus derivados nace enfocándose principalmente en el desarrollo del cannabis recreativo, le otorga una ventaja competitiva al país respecto a otros de la región.

En Uruguay no todos los usos de la planta están permitidos, por lo que aún no se la puede aprovechar en su totalidad. Ampliar la ley incluyendo otros rubros toma tiempo cuando no refiere a usos recreativos y medicinales que generan ganancia inmediata e interés en la sociedad.

A pesar de la existencia del Decreto 372 que habilita las plantaciones de cáñamo; llevarlas a cabo presenta varias trabas para aquellos que quieran introducirse en el área. A diferencia de otros cultivos, por ser una actividad regulada, se debe proceder de acuerdo a la reglamentación establecida. Las principales dificultades están vinculadas a la localización de la plantación, industrialización, ausencia de inversiones y apoyo estatal.

Las inversiones necesarias para la producción de fibra textil tendrían su beneficio a largo plazo, provocando que el apoyo económico por parte de entes públicos y privados sea hasta el momento nulo, enlenteciendo el desarrollo de la industria del cáñamo para fibra.

A nivel agronómico Uruguay cumple con los requisitos necesarios para llevar adelante el cultivo de cáñamo, contando con la temperatura, agua, suelo y horas de luz propicias. De todas maneras, nuestro país no cuenta con la maquinaria necesaria para la separación de fibra.

Una propuesta interesante para procesar fibra es la de Alt3rlab con su sistema de transformación móvil, siendo la más redituable. Otra alternativa sería importar la maquinaria o desarrollarla en el PTI, dónde ya se han hecho investigaciones al respecto.



Fig. 30 (página opuesta)  
Mameluco de cáñamo y algodón.  
Recuperado de seeker-us.com

Por otro lado se podría separar la fibra artesanalmente a menor escala, de esta manera la misma no sería adecuada para textiles de alta calidad, pero sería útil para productos más rústicos.

Cualquiera de estas opciones requieren cierta inversión. Mientras se trabaja para lograr alguna de ellas, podrían exportarse los tallos una vez cosechados, obteniendo una menor rentabilidad.

Toma tiempo educar a la sociedad e insertar un concepto como los beneficios del cáñamo y al mismo tiempo desvincularlo de la marihuana. Además de los beneficios medioambientales que presenta la plantación, los atributos de la materia prima, se ven directamente reflejados en las cualidades de los productos finales. Es importante informar sobre estas bondades tanto para el rubro textil como para los otros.

Debido al aumento de demanda por parte de los consumidores de productos orgánicos y ambientalmente sostenibles, se ve un crecimiento significativo del mercado global de cáñamo. De todas maneras, teniendo en cuenta la situación crítica del país en relación a la industria, resulta difícil pensar que se apostarían hoy en día a desarrollar una nueva industria nacional para el cáñamo.

**TODOS LOS PROCESOS DONDE SE HAN VISTO IMPLICADOS LOS DISTINTOS GRUPOS ACTIVOS SON UN GRAN APORTE PARA EL FUTURO, AUNQUE QUEDA UN LARGO CAMINO POR RECORRER, CREEMOS QUE ES VIABLE LA EXISTENCIA DE UNA INDUSTRIA PARA MATERIA PRIMA DE CÁÑAMO EN URUGUAY.**

## BIBLIOGRAFÍA

Algorta, B., (Enero, 2018). “El lado C de la ley de la marihuana: ni la droga, ni la medicina, el negocio es el cáñamo”. Infonegocios. Recuperado de: infonegocios.biz.

Belice, A., (Diciembre de 2018). Cáñamo y los nuevos biomateriales, el caso de la construcción. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.

Brown, S., (2010), Eco Fashion: moda con conciencia ecológica y social. Barcelona, España, Ed: Blume.

Carrquiry, F., (17 de febrero de 2012). La industria textil uruguaya enfrenta desde hace tiempo dificultades de acceso en la región ¿Cómo es la situación de las diferentes ramas que componen esta industria?. Espectador. Recuperado de espectador.com

Ceretta, S., (Diciembre de 2018). MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.

Cittadino, S., (Enero, 2018). “El lado C de la ley de la marihuana: ni la droga, ni la medicina, el negocio es el cáñamo”. Infonegocios. Recuperado de: infonegocios.com.

Decreto No372, Reglamentación de la ley No 19.172 Marihuana y sus derivados. Montevideo Uruguay, Diciembre de 2014.

Diccionario de la Real Academia Española.

Fassio, A., (2013), Cáñamo: cannabis sativa L. Montevideo Uruguay, Instituto. Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA).

Ibarra, M., (Diciembre de 2018). MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.

Klein, E. (Productor). (2018). En pocas palabras [serie de televisión]. Lugar: Netflix.

Ley No 19.172, Marihuana y sus derivados. Parlamento del Uruguay. Montevideo Uruguay, 20 de diciembre de 2013.

Moda uruguaya con techo por crisis en industria textil, (28 de octubre de 2014). El observador. Recuperado de elobservador.com.uy

Organización Internacional del trabajo (OIT), (2005), Por una globalización justa: crear oportunidades para todos. Recuperado de ilo.org

Pesok, JC., (2004), Introducción a la tecnología textil. Montevideo Uruguay.

Robinson, R., (1999), El gran libro del cannabis. Mexico DF. Ed: Lasser Press.

Van der Werf et al., 1999

Vázquez, S., (Diciembre de 2018). MGAP/INIA: Cáñamo Industrial en Uruguay. Conferencia llevada a cabo en LATU, Montevideo, Uruguay.

Vidart, D., (2014), Marihuna la flor de cáñamo: un alegato contra el poder. Montevideo Uruguay, Ed: Ediciones B.

## PÁGINAS WEB

alt3rlab.com

antigua.cañamo.net

artigasnoticias.com.uy

cannabismagazine.es

cannabisnow.com

disup.com

du.chanvre.com

es.wikipedia.org

endoca.com

fashionunited.es

gdp-ca.com

glosarios.servidor-alicante.com

greendreams.es

hashmuseum.com

hemplogic.blogspot.com

hemplovers.or

iecon.ccee.edu.uy

infonegocios.biz

lr21.com.uy

manualdelombricultura.com

mgap.gub.uy

mundocannabico.es

mundotextilmag.com.ar

museocannabis.uy

naturalfibres2009.org

nowfoods.com

paisagrowseeds.com

pinterest.com

quiminet.com

seeker-us.com

semillaslowcost.com

sensiseeds.com

sisconweb.wordpress.com

tecnicoagricola.es

thehenryford.org

thelaht.com

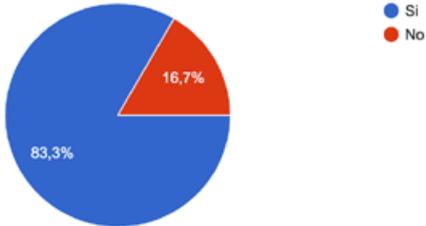
youtube.com

# Anexo

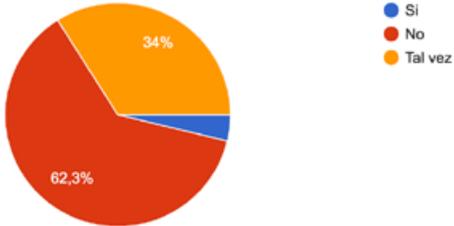
- A. Encuesta
- B. Cantidad de escuelas rurales por departamento en Uruguay.
- C. Reunión con Fabrizio Giamberini - Fundador de Laht.
- D. Reunión con Andrea Belice - Co-fundador de Alt3rlab.
- E. Reunión con Valentina Ferreira - Co-fundadora de Andariega Hemp.

## A. ENCUESTA: CANNABIS

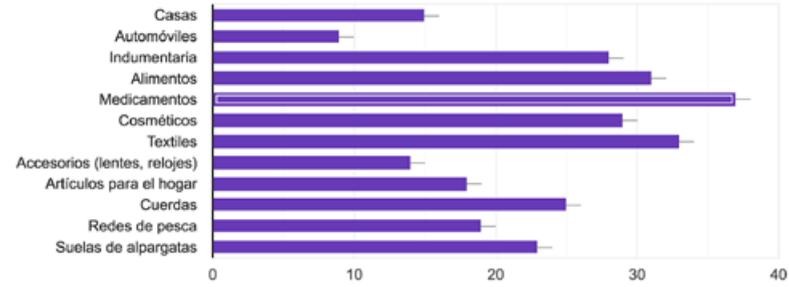
Está enterado de la existencia de la ley de control y regulación del cannabis en Uruguay?



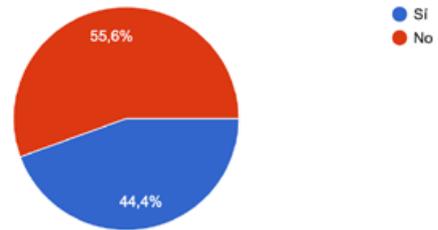
Piensas que un cultivo de cáñamo puede tener efectos negativos en la población cercana?



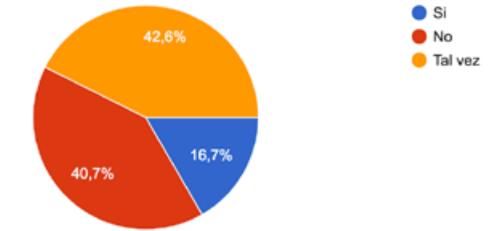
Cuál de las siguientes opciones puede contener cáñamo?



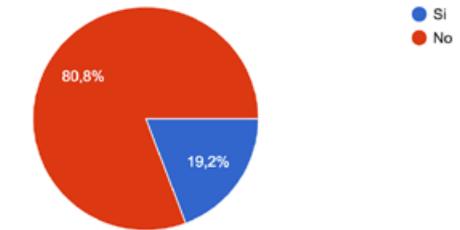
Sabías que existe una yerba que contiene cáñamo?



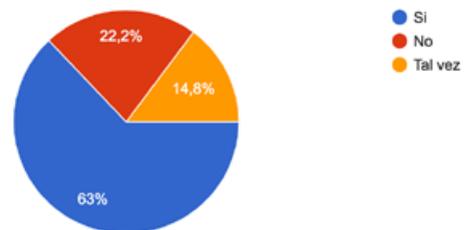
La consumirías?



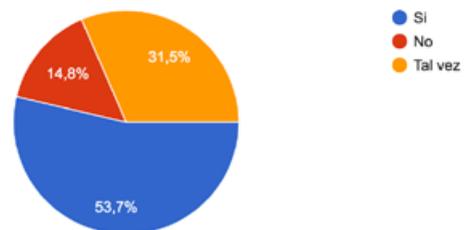
Pensas que puede tener efectos psicoactivos?



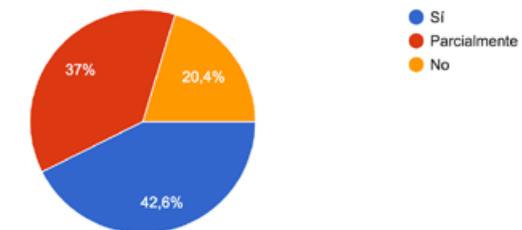
Usarías cosméticos realizados con cáñamo?



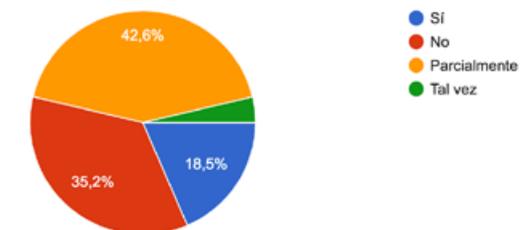
Usarías indumentaria realizada con cáñamo?



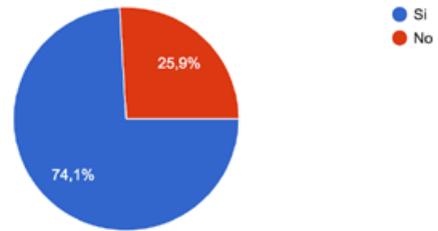
Está a favor de la indumentaria fabricada con cáñamo?



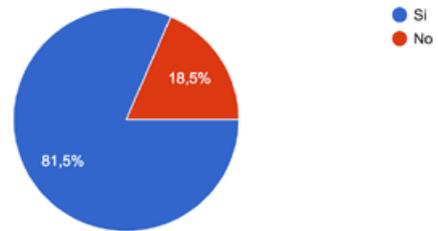
Crees que el uso de cannabis sigue siendo un tema tabú?



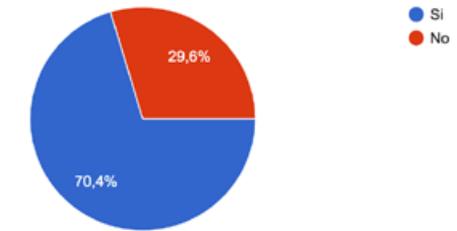
Has notado algún cambio en la sociedad luego de la aprobación de la ley?



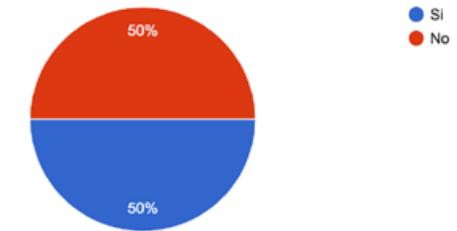
Has consumido cannabis en alguna de sus formas?



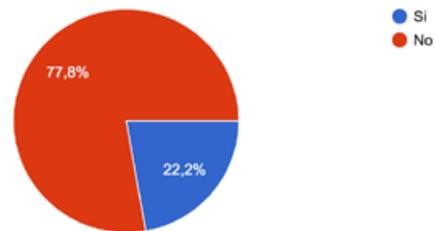
Has escuchado hablar del cáñamo?



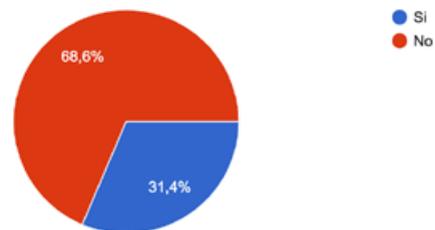
Sabés que el cáñamo y la marihuana pertenecen a la misma especie?



Conoces las diferencias entre ellas?



Crees que el cáñamo puede tener efectos psicoactivos?



[24] Datos obtenidos de Ir21.com.uy

## B. CANTIDAD DE ESCUELAS RURALES POR DEPARTAMENTO EN URUGUAY [24]

Artigas: 42  
Canelones: 86  
Jurisdicción Oeste: 39 locales  
Jurisdicción Pando: 43  
Jurisdicción Costa: 4  
Cerro Largo: 58  
Colonia: 84  
Durazno: 57  
Flores 24  
Florida 66  
Lavalleja 68  
Maldonado 40  
Paysandú 53  
Río Negro 42  
Rivera 36  
Rocha 38  
Salto: 46  
San José: 70  
Soriano: 86  
Tacuarembó: 86  
Treinta y Tres: 51

## C. REUNIÓN CON FABRIZIO GIAMBERINI FUNDADOR DE LAHT

16 de Octubre de 2016

### Re-inserción del cáñamo en Uruguay

Con el reglamento de la Marihuana se pusieron impuestos a la producción de cáñamo e hicieron imposible que los agricultores norteamericanos cultivaran. Se dejó de hacer inversiones en el procesamiento y como consecuencia poco a poco se dejó de utilizar esta fibra.

Al no tener inversión, nuevas máquinas o nuevas tecnologías para procesamiento de fibra, se hace inviable comparativamente con otros productos. Al mismo tiempo aparecieron las fibras provenientes del petróleo y las fibras naturales dejaron de ser atractivas, pasaron a ser caras y se las sustituyó con la "moda del plástico".

En la década del 30-40 hubo plantaciones de cáñamo en Uruguay, aprox 1000 hectáreas. En INIA en esa época se estuvo verificando cuáles variedades eran las mejores para industrializar en Uruguay. Existió una empresa en el país llamada Fibras Vegetales S.A que desarrollaba fibra para cabos de navegación.

En la década del 90, resurgió el tema de sustentabilidad y productos naturales. Comenzaron a desarrollarse no sólo el cáñamo sino también otras fibras como yute, kenaf, lino, con diferentes características y propiedades.

Para las investigaciones que se hicieron en Uruguay se trabajó con el INIA, que cuenta con técnicos profesionales de primer nivel. Hicieron una revisión bibliográfica sobre el tema y experiencias en otros lugares para ver cómo se debería proceder con el cultivo a nivel nacional. Ayudados por una empresa extranjera que brindó su experiencia para poder adaptarlo en el país, el INIA procedió a

efectuar los ensayos. En el ensayo se pretendía saber cuál era la mejor fecha de siembra, nutrientes que se recomiendan e ir adaptándose a Uruguay.

Luego de la legalización en 2013, todo avanzó muy lento, aun hoy en día no se ha autorizado el uso alimenticio de la semilla, el aceite o la harina.

Lo que se puede hacer acá es un proyecto a menor escala con alguna comunidad de granjeros, tratar de no requerir una gran inversión, utilizar los recursos disponibles y adaptarlos. Por un lado realizar la separación, y por otro el tejido, trabajándolo de manera artesanal. Esto genera valor agregado a los textiles, generando interés en un nicho de mercado específico, principalmente en el mercado extranjero.

En 2015 se hizo una producción para exportar y testear mercado, no para hacer negocios. En 2016 se han realizado plantaciones para probar variedades y ver que se obtiene.

### Cáñamo

Una planta puede desarrollar ambos sexos o puede generar un sexo en una planta y otro en otra, en este caso se necesita de ambas plantas para la polinización que genera las semillas.

Los interesados en la obtención de plantas hembras utilizan semillas feminizadas, se usa para la producción de flor, asociado con el consumo de marihuana, ya sea para uso recreativo o medicinal. Este tipo de plantas no genera semillas porque no hay ninguna planta macho que la polinice.

Para la obtención de fibras de uso textil no importa el sexo de la planta, lo que se necesita es determinada variedad cuya fibra sea de calidad para este uso. Cuando se busca fibra no se deja que la planta produzca semillas. Si se quiere obtener la mejor calidad de fibra y no interesa la obtención de semillas, hay un momento

de cosecha específico para que la calidad de la fibra sea la mejor. La forma de tratamiento de cultivo es diferente respecto a la cosecha para obtener semillas.

El tiempo de cultivo del cáñamo es de aproximadamente 120 días. En el primer período requiere agua y un buen suelo donde pueda crecer más allá de las malas hierbas. Los mejores suelos para cultivar cáñamo en Uruguay son la zona del litoral desde Salto hasta Colonia.

Las semillas se importan de distintos lugares como Europa, Norteamérica y Australia. El cáñamo es una variedad de cannabis legalmente autorizada en muchas partes del mundo, no es Uruguay el primero en legalizar el cáñamo, ya está autorizado y reglamentado en Europa, Canadá, Australia y China, donde se cultiva.

Para que este sistema de producción de fibra funcione se necesita de grandes inversiones, cambios tecnológicos y adaptar la forma de procesar los productos, además de un mercado que la demande.

A nivel local la producción de fibra es muy difícil, lo que se podría producir es el grano, el mismo se exporta como alimento. La producción de flor para medicina es algo reciente, es un cultivo que está reglamentado y fiscalizado pero tiene limitada su exportación.

No hay desechos en la producción de cáñamo, el grano (semilla) que se produce en la flor es aprovechable, las hojas caen al suelo y devuelven nutrientes al mismo, el tallo se puede utilizar para realizar fibra técnica cuando la calidad no funciona para ser utilizada como fibra textil.

En base a la cañamiza se puede obtener hempcrete (concreto cal-cáñamo) o utilizarlo como cama de animales por su gran poder de absorción. Desde el punto de vista agrícola se utiliza como "mulch", lo que se coloca a las plantas para mantener la temperatura del suelo, aislándolo del frío, absorber la humedad y protegerlo de la lluvia. De la semilla se puede hacer harina, además de aceite de cáñamo.

10 de Enero de 2018

En cuanto al cáñamo industrial, la mayor oportunidad de desarrollo es en base a la lo medicinal, que creció considerablemente en 2018, mientras que no hubo un desarrollo para la producción de granos y fibra.

El problema de la fibra técnica (que no es para textil) es la gran inversión que requiere.. Para poder hacer un desarrollo de fibra que sea al principio sustentable y poder competir con el desarrollo de telas hechos en china o en el este europeo, hay que darle un valor agregado, darle carácter orgánico, ecológico, natural, amigable y que contribuya a un fin social específico.

Desde Laht, Se ha plantado cáñamo pero no para la obtención de fibra, sino la variedad que da flor para medicinal (CBD). Se planta y se procesa distinto, son tratados como cultivos diferentes.

En 2018 el enfoque se dirigió a la medicina, Fabrizio comenzó con una idea de negocio determinada y tuvo que ir cambiándola para aggiornarse. Empezó en el rubro alimenticio pero tuvo que dejarlo, en Uruguay aún es inviable, por lo que se introdujo en el área medicinal, desarrollando medicamentos con un laboratorio.

Con este modelo de negocio, en vez de comercializar como trader (LAHT) se va directo al mercado final. Cultivar las flores, procesarlas, obtener la medicina y hacer acuerdos comerciales con cadenas de laboratorios en otros países.

La fibra industrial era de su interés, pero no existen los mercados. Eduardo Blasina (dueño del museo del cannabis) está interesado en el desarrollo de la fibra textil y en desarrollar un proyecto.

No hubo demasiados avances en dos años, lo que generará una movilización respecto al cáñamo es lo medicinal.

## D. REUNIÓN CON ANDREA BELICE CO-FUNDADOR DE ALT3RLAB

16 Enero de 2018

El cannabis fue una de las primeras plantas que el hombre cultivó, en Nepal era la única que crecía, en otras zonas se plantó por temas medicinales, en el mediterráneo también se encontraron restos de cáñamo.

En el 4000 a.C. en China ya se lo utilizaba para construcción y en el 2400 a.C. en Alemania se realizó la primer biblia con papel de cáñamo.

En el año 1000 d.C. los Árabes conocieron el cáñamo gracias a los Chinos en el área farmacéutica para medicina, aunque las “brujas” que lo utilizaban en Europa eran marginalizadas.

En el 1300 d.C. los Árabes llevaron el cannabis al sur de España, donde empezaron a plantarlo para uso textil y papel. Recién en el 1400 d.C. lo llevaron a Alemania y Gutenberg desarrolló la primer obra impresa. En el 1600 d.C. se hicieron puentes en el sur de Francia con cáñamo y cal. En Uruguay se plantó cáñamo industrial hace aproximadamente cien años atrás.

Cuando se regularizó el cannabis en Uruguay, se sabía que lo industrial para otros fines no psicoactivos iba a presentar dificultades esto se debe a la falta de conocimiento y a la base de la ley que no es muy específica. Por ejemplo: hay que estar alejado 1,5 km de escuelas rurales por más que el THC sea menos a 1%, habiendo más de mil escuelas rurales en Uruguay, imposibilitando de esta manera a un montón de agricultores a cultivar porque se encuentran cerca de escuelas rurales.

En cuanto a la planta, se debe tener en cuenta que para uso textil se necesita un tallo sin nudos, puede ser la misma planta que para obtener semillas (alimenticio, aceites, harinas) o farmacéutico (flor), pero para uso textil no se sirven los tallos llenos de nudos.

Los precios de la materia prima son:

Cañamiza [24]: 200 dólares la tonelada

Fibra larga: 1500 dólares la tonelada, sin peinar ni procesar.

En base a la cañamiza se pueden producir biopolímeros que sustituyen el plástico fósil. El bioplástico reforzado es un biopolímero en base a maíz denominado PLA (ácido poliláctico). A la matriz polimérica se le agrega el desecho del tallo del cáñamo y luego se utiliza para impresión 3D.

ALTERLAB propone a partir de una metodología de trabajo en base a una economía circular, aprovechar los recursos, incluir y no marginalizar, redistribuir socioespacialmente los recursos y abrir el mercado.

Propone una planta de transformación móvil, que consta de un contenedor marítimo montado sobre un camión, facilitando el procesamiento a los agricultores en sus propios campos disminuyendo gastos en traslado.

9 de Octubre de 2018

En el proceso de decorticación del tallo se obtiene la madera (descarte natural) y la estopa de fibra (corteza). La fibra tiene que tener menos del 10% de madera pegada, de lo contrario requiere de un pulido que encarece el costo del proceso. Cuando se logra una estopa de fibra que tenga menos del 10% de madera ya está pronta para ir al proceso siguiente que es obtener la fibra peinada.

La biomasa es el tallo completo sin la flor, se lo mueve en fardos de aprox 400 kg, trasladarlo hasta el lugar donde se procesaría sería un gasto notable y no beneficia al pequeño agricultor. Lo más funcional dentro de la cadena sería, en vez de mandar el fardo redondo y grande, enviar la estopa de fibra.

## E. REUNIÓN CON VALENTINA FERREIRA CO-FUNDADORA DE ANDARIEGA HEMP

1 de Noviembre de 2018

Poseen el campo en el que piensan cultivar en Diciembre, en contra estación con Europa, así como también el equipo. Además, las semillas de Cannabis Sativa sin THC ni CBD las importan de Europa. No cuentan con la inversión ni los fondos, es por esto que entraron en una incubadora, para la cual deben demostrar la demanda del textil de cáñamo en Uruguay.

Están formando un grupo inter-cooperativo, creando una industria de economía circular. En el cual existen cooperativas que idearían la maquinaria para el proceso de cáñamo y otras que crearían la maquinaria para fabricación de telas.

El cáñamo es una planta común, pero devuelve el 70 % de los nutrientes a la tierra, por lo tanto deja una huella de carbono positiva. El cáñamo que venden en ferreterías, es fibra corta y lo trabaja una sola cordelería en Uruguay. En el país quedan dos cordelerías y la tejeduría de Puerto Sauce que hoy no está funcionando.

