



Universidad Nacional de Rafaela

“Tesina presentada como requisito para obtener el grado de Licenciado en Industrias Alimentarias”

“Incorporación de semillas de cáñamo y productos derivados en un proceso de panificación libre de gluten”

Estudiantes:

- Téc. Leconte Masat, Lucas
- Téc. Villalba, Judith Paola

Director:

- Lic. Marconetti, Vanina

Lugar de realización: Universidad Nacional Rafaela

Año: 2026

AGRADECIMIENTOS

Durante la realización de la presente tesina fueron muchas las personas que, de diferentes maneras, nos brindaron su apoyo, acompañamiento y motivación. A cada una de ellas deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento.

A la Bioquímica Fabiana Gentinetta, directora de la carrera, por su acompañamiento en nuestro desarrollo profesional a lo largo de todo este tiempo. A nuestra directora de tesina, Vanina Marconetti, por su guía, paciencia y compromiso durante el proyecto. A todo el equipo de profesores y profesionales que compartieron sus conocimientos y nos acompañaron para alcanzar esta meta.

Mención especial a Maximiliano Baranoff, Director de Innovación y Nuevos Negocios de la empresa Industrial Hemp Solutions y a Camila Miotti, quien forma parte del equipo docente de la facultad. Ambos han hecho sus aportes con mucha predisposición para que podamos lograr nuestro objetivo.

A nuestros compañeros y amigos, gracias por compartir este recorrido, por el estímulo constante, la colaboración y la buena disposición en cada etapa del proceso. Sus palabras de aliento y compañía hicieron que los momentos de dificultad fueran más llevaderos.

Y por último y no menos importante a nuestra familia, que estuvieron siempre pendiente de los avances de nuestro proyecto, nos han motivado, ayudado y alentado para lograr su finalización, fueron personas significativas para nosotros durante el transcurso de este período.

JUSTIFICATIVO DE LA ELECCIÓN DEL COMPAÑERO DE TESIS

Este trabajo comenzó como un proyecto individual, impulsado por un compromiso personal con el tema elegido. Sin embargo, antes de iniciar el desarrollo del plan de la tesina, surgió la posibilidad de incorporar a un compañero que compartía el mismo interés por el tema y tenía la voluntad de contribuir activamente al desarrollo del trabajo. Considerando la similitud en la situación universitaria y laboral de ambos, decidimos afrontar el proyecto juntos.

Desarrollar el trabajo de investigación titulado “Incorporación de semillas de cáñamo y productos derivados en un proceso de panificación libre de gluten” nos motivó a los dos por igual, impulsándonos a aportar a la construcción del conocimiento en la sociedad, y en la promoción de este ingrediente tan noble.

Esta colaboración nos permitió combinar ideas, habilidades y puntos de vista, para llevar adelante el proyecto de la mejor manera posible.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Cáñamo (<i>Cannabis sativa L.</i>).....	1
1.2 Reglamentación del cannabis industrial: contexto histórico y situación actual.....	3
1.3 Cáñamo en Argentina.....	5
1.3.1. Marco legal: Resolución Conjunta y encuadre en el Código Alimentario Argentino.....	7
1.4 Panificación industrial libre de gluten.....	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo General.....	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.1 Materiales.....	12
3.1.1 Pan de molde libre de gluten.....	12
3.1.2 Ingredientes a base de cáñamo.....	14
a. Semillas descascaradas de cáñamo.....	14
b. Harina de cáñamo.....	16
c. Aceite de cáñamo.....	17
3.1.3 Propiedades nutricionales destacadas de los ingredientes a base de cáñamo.....	18
3.2 Métodos.....	21
3.2.1 Consideraciones para la elaboración.....	21
3.2.2 Evaluación nutricional de los nuevos panificados.....	22
3.2.3 Sondeo sobre el conocimiento del producto.....	25
4. RESULTADOS.....	27
4.1 Comparativo de las tablas nutricionales.....	27
4.2 Registro del sondeo sobre conocimiento y aceptación del cáñamo.....	31
5. DISCUSIÓN.....	37
6. CONCLUSIONES.....	39
7. BIBLIOGRAFÍA.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes nutricionales de panes comerciales tradicionales y libres de gluten.....	10
Tabla 2: Formulación de un pan de molde con mix de semillas libre de gluten tradicional.....	12
Tabla 3: Información nutricional: Premezcla - Marca Glutal	13
Tabla 4: Información nutricional: Huevo en polvo entero - Ovofull	13
Tabla 5: Información nutricional: Mix de semillas para cocinar - Marca Alicante.....	14
Tabla 6: Información nutricional: Aceite de girasol - Natura.....	14
Tabla 7: Tabla nutricional de semillas descascaradas de cáñamo.....	15
Tabla 8: Tabla nutricional de harina de semillas de cáñamo.....	16
Tabla 9: Tabla nutricional del aceite de semillas de cáñamo.....	17
Tabla 10: Cantidad total de ácidos grasos omega-3. Todas las otras cifras se refieren solo al ALA.....	18
Tabla 11: Modificación total de aceite de girasol por aceite de cáñamo.....	22
Tabla 12: Modificación total del mix de semillas por semillas descascaradas de cáñamo.....	23
Tabla 13: Modificación parcial de la premezcla por harina de cáñamo.....	23
Tabla 14: Modificación total del mix de semillas por semillas descascaradas de cáñamo, y reemplazo parcial de la premezcla por harina de cáñamo.....	24
Tabla 15: Información nutricional - Panificado Referencia.....	27
Tabla 16: Información nutricional con reemplazo total del aceite de girasol.....	27
Tabla 17: Información nutricional con reemplazo total de las semillas de cáñamo descascaradas.....	28
Tabla 18: Información nutricional con reemplazo parcial de la premezcla por harina de semillas de cáñamo	29
Tabla 19: Información nutricional con reemplazo parcial por harina de semillas de cáñamo y total de semillas de cáñamo	30
Tabla 20: Comparación entre los grupos etarios y las respuestas sobre la planta de cáñamo.....	34

Tabla 21: Resultados de la prueba de Chi-Cuadrado para la relación entre la edad y conocimiento de la planta de cáñamo	34
Tabla 22: Comparación entre los grupos etarios y las respuestas sobre el conocimiento del género <i>Cannabis</i>	35
Tabla 23: Resultados de la prueba de Chi-Cuadrado para la relación entre la edad y el conocimiento del género <i>Cannabis</i>	35
Tabla 24: Comparación entre los grupos etarios y las respuestas sobre la disposición a consumir productos alimenticios a base de cáñamo	36
Tabla 25: Resultados de la prueba de Chi-Cuadrado para la relación entre la edad y la disposición a consumir productos alimenticios a base de cáñamo	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Morfología de tres especies de <i>Cannabis</i> . <i>C. sativa</i> ; <i>C. indica</i> y <i>C. ruderalis</i>	2
Figura 2: Imagen ilustrativa de semillas descascaradas de cáñamo.....	14
Figura 3: Imagen ilustrativa de harina de cáñamo.....	16
Figura 4: Imagen ilustrativa de aceite de semillas de cáñamo.....	17
Figura 5: Gráfico del conocimiento de la población sobre la existencia del cáñamo.....	31
Figura 6: Gráfico del conocimiento de la población sobre las plantas del género <i>Cannabis</i>	31
Figura 7: Gráfico de la respuesta de la población sobre el conocimiento de los usos comerciales del <i>Cannabis</i> en la sociedad.....	31
Figura 8: Gráfico del conocimiento de la población sobre la diferencia entre el cáñamo y la marihuana recreativa	32
Figura 9: Gráfico del conocimiento de la población acerca de que la diferencia radica en el contenido de THC	32
Figura 10: Gráfico del conocimiento de la sociedad sobre el cultivo legal del cáñamo.....	32
Figura 11: Gráfico del conocimiento de la sociedad sobre la incorporación de las semillas de cáñamo y sus derivados en el CAA	32
Figura 12: Gráfico de respuesta de la población sobre si consumirían productos a base de cáñamo....	33
Figura 13: Gráfico de respuesta de la población sobre si compraría los productos en caso de encontrarlos disponibles en las góndolas del supermercado.....	33

DECLARACIÓN

Declaramos que el material incluido en esta TFLIA es, a nuestro mejor saber y entender, original producto de nuestro propio trabajo (salvo en la medida en que se identifique explícitamente las contribuciones de otros) y que este material no lo hemos presentado en forma parcial en esta u otra institución.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a horizontal line at the bottom.

Téc. Leconte Masat, Lucas

A handwritten signature in black ink, featuring a stylized, cursive script with a long horizontal stroke at the end.

Téc. Villalba, Judith Paola

ABREVIATURAS

ALA: Ácido alfa-linolénico

ALG: Alimentos Libres de Gluten

AGE: Ácidos Grasos Esenciales

ARICCAME: Agencia Regulatoria de la Industria del Cáñamo y del Cannabis Medicinal

BS: Base Seca

CAA: Código Alimentario Argentino

°C: grados centígrados

CBD: Cannabidiol

CONAL: Comisión Nacional de Alimentos

DEA: Administración de Control de Drogas (Drug Enforcement Administration)

FDA: Administración de Alimentos y Medicinas (Food and Drug Administration)

g: gramos

gl: grados de libertad

IHS: Industrial Hemp Solutions

INASE: Instituto Nacional de Semillas

INIA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias

MARA: Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales de China

mg: miligramos

N: Nitrógeno

p: Probabilidad de que la relación observada entre las variables se deba al azar

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria de Argentina

THC: Tetrahidrocannabinol

UE: Unión Europea

X²: Chi-Cuadrado

Incorporación de semillas de cáñamo y productos derivados en un proceso de panificación libre de gluten

Resumen

En Argentina, la base legal que regula la industria alimenticia está regida por el Código Alimentario Argentino (CAA). Mediante la Resolución Conjunta establecida el 27 de noviembre de 2023, se definieron las bases para la utilización del cáñamo industrial como ingrediente alimenticio. Esta normativa incorporó formalmente al CAA la semilla, la harina y el aceite de cáñamo.

El cáñamo (*Cannabis sativa L.*) es una planta herbácea anual, perteneciente al género *Cannabis*, originaria de Asia. Estas plantas son cultivadas para la producción de fibras, semillas y para el uso de los cannabinoides no psicoactivos, normalmente utilizados con fines medicinales. Este proyecto analizó en primera instancia la situación del cáñamo a nivel internacional; y la posición de Argentina en relación al marco normativo y la legislación nacional aplicable al desarrollo de la industria del cáñamo como ingrediente alimenticio.

Considerando que la legislación actual no autoriza el uso de cáñamo en alimentos, las modificaciones planteadas se estudiaron de manera teórica. Se evaluó la incorporación de derivados del cáñamo (semilla, harina y aceite) como ingredientes en la formulación de un panificado industrial de referencia, calculando las nuevas tablas nutricionales y comparándolas con la del producto original. Los resultados indicaron que la incorporación conjunta de harina y semillas descascaradas de cáñamo, incrementan el contenido de proteínas y fibra alimentaria, mejorando el perfil nutricional del pan y postulándose cómo una alternativa viable.

Al final, se realizó una encuesta abarcando distintos rangos etarios. Se observó que el conocimiento sobre el cáñamo es particularmente bajo. A pesar del desconocimiento previo, al brindar información sobre los beneficios nutricionales del producto, la percepción general sobre su consumo resultó positiva. Estos hallazgos sugieren que el cáñamo posee un alto potencial de aceptación social, y un valor significativo como ingrediente alimenticio, siendo necesaria una campaña social de información clara y accesible.

Palabras clave: *Cannabis*, cáñamo, semillas, harina, aceite, pan

Incorporating hemp seeds and derived products into a gluten-free baking process

Abstract

In Argentina, the legal framework governing the food industry is the Argentine Food Code (CAA). Through the Joint Resolution established on November 27, 2023, the guidelines for the use of industrial hemp as a food ingredient were defined. This regulation formally incorporated hemp seed, flour, and oil into the CAA.

Hemp (*Cannabis sativa L.*) is an annual herbaceous plant, belonging to the genus *Cannabis*, native to Asia. These plants are cultivated for the production of fibers, seeds, and for the use of non-psychoactive cannabinoids, typically used for medicinal purposes. This project initially analyzed the international situation of hemp and Argentina's position regarding the regulatory framework and national legislation applicable to the development of the hemp industry as a food ingredient.

Considering that current legislation does not authorize the use of hemp in food, the proposed modifications were studied theoretically. The incorporation of hemp derivatives (seed, flour, and oil) as ingredients in a standard industrial bread formulation was evaluated by calculating new nutritional tables and comparing them with those of the original product. The results indicated that the combined incorporation of hemp flour and hulled seeds increases the protein and dietary fiber content, improving the bread's nutritional profile and positioning it as a viable alternative.

Finally, a survey was conducted across different age groups. It was observed that knowledge about hemp is particularly low. Despite this lack of prior knowledge, when information about the product's nutritional benefits was provided, the general perception of its consumption was positive. These findings suggest that hemp has high potential for social acceptance and significant value as a food ingredient, making a clear and accessible public information campaign necessary.

Keywords: *Cannabis*, hemp, seeds, flour, oil, bread

1. INTRODUCCIÓN

En Argentina, la base legal de la industria alimenticia está regida por el Código Alimentario Argentino (CAA). Este reglamento técnico, encargado de establecer las normas para la producción, elaboración y comercialización de alimentos en territorio argentino, incorporó recientemente en sus líneas un novedoso alimento. Bajo la “Resolución Conjunta 31/2023” establecida el día 27 de noviembre de 2023, se definieron en el CAA las bases para la utilización del cáñamo como ingrediente alimenticio. Se incorporaron la semilla de cáñamo, la harina de semilla de cáñamo y el aceite de semilla de cáñamo.

1.1 Cáñamo

La planta de *Cannabis sativa* fue calificada por primera vez por el reconocido botánico suizo Carl Von Linnaeus en 1753. A partir de su trabajo ha sido nombrada y reconocida científicamente como *Cannabis sativa* L., en referencia a su primer reconocedor y padre de la taxonomía Linnaeus (Fassio, Rodríguez, & Ceretta, 2013).

El género *Cannabis* incluye cuatro sub-especies:

- *Cannabis sativa* (*Cannabis sativa* var. *sativa*)
- *Cannabis indica* (*Cannabis sativa* var. *indica*)
- *Cannabis ruderalis* (*Cannabis sativa* var. *spontanea*)
- *Cannabis afghanica* (*Cannabis sativa* var. *afghanica*) (INIA, 2013).

Algunas de las sub-especies del género *Cannabis*, principalmente *C. ruderalis* y *C. indica*, se utilizan para la producción de sustancias psicoactivas, con fines recreativos y medicinales. Los cultivares de esas especies, mejorados durante décadas para la producción de marihuana, hachís y medicamentos, alcanzan elevadas concentraciones de delta-9 tetrahidrocannabinol (THC) en sus órganos y resinas (3 a 25 %). El THC es el componente químico psicoactivo encontrado en las plantas de cannabis.

Por su parte, las plantas de la sub-especie *C. sativa*, más conocida como cáñamo industrial o hemp, son cultivadas para la producción de fibras, semillas y por el uso de los cannabinoides no psicoactivos, como el cannabidiol (CBD), valorado por sus efectos medicinales (Fassio, Rodríguez, & Ceretta, 2013).

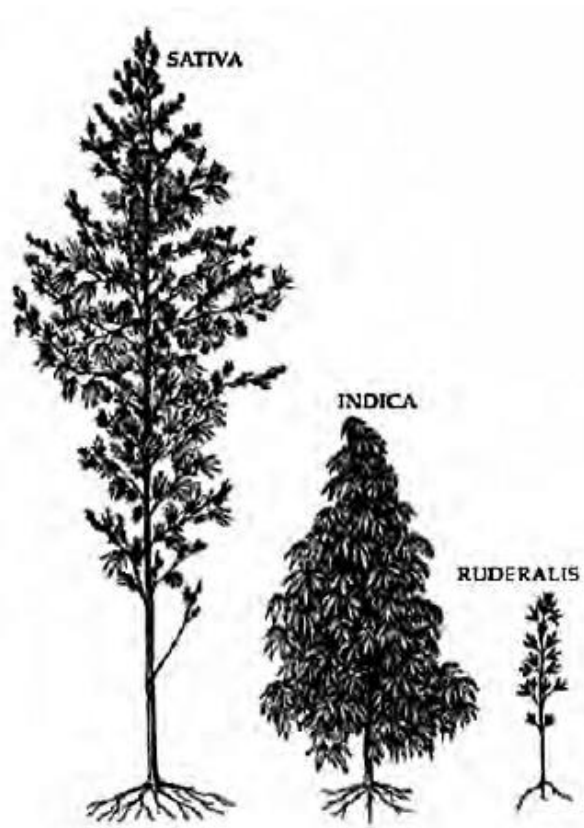


Figura 1. Morfología de tres sub-especies de *Cannabis*. *C. sativa*; *C. indica* y *C. ruderalis* (INIA, 2013).

Es importante aclarar la distinción entre el cáñamo y la marihuana, la cual se debe a los contenidos de THC y CBD:

- Cáñamo hace referencia a cualquier genética perteneciente al género *Cannabis sativa* L., con niveles de THC por debajo de lo indicado en la normativa de cada país. En legislaciones como las de Canadá y la Unión Europea, por ejemplo, se permiten cultivos de cáñamo industrial que contengan un máximo de 0,3 % de THC (Sawler J., et al., 2015). En Argentina, se establece un máximo de 1 % (CAA, 2023, Resolución Conjunta N° 31/2023).
- El término marihuana generalmente hace referencia al desarrollo de la sustancia psicoactiva obtenida a partir de las flores secas, las hojas subyacentes y los tallos de ejemplares hembra de plantas del género *Cannabis sativa* L., con altas concentraciones de THC (Fassio, Rodríguez, & Ceretta, 2013).

Un estudio realizado en Colombia por Polo y Cueto (2022) evaluó la caracterización bioquímica del *Cannabis sativa L.*, para verificar el porcentaje de cannabinoides, presentando los siguientes resultados: marihuana: 25 % THC y 1,5 % CBD; cáñamo: 0,5 % THC y 17 % CBD (León, 2017).

1.2 Reglamentación del cannabis industrial: contexto histórico y situación actual

La historia del uso del cáñamo se remonta a unos ocho mil años. Según cuenta Tonino Hernández Caballero (2009), esta planta ha sido probablemente uno de los primeros cultivos de fibra utilizados por el hombre. Esta especie vegetal se originó en Asia central, específicamente en las regiones montañosas de los Himalayas y el Tíbet.

A lo largo del tiempo, el cáñamo se ha utilizado para una variedad de propósitos, entre ellos la producción de fibra, aceite, medicamentos y sustancias psicoactivas. En la actualidad, el cáñamo industrial se cultiva en muchos países para obtener fibra, semillas y aceite, que encuentran aplicación en la industria, la alimentación y la cosmética. La forma domesticada de *Cannabis sativa L.*, se encuentra ampliamente distribuida y también se cultiva en Canadá, Estados Unidos, Europa y África (Hernández Caballero, 2009).

Unión Europea

La Unión Europea (UE) se ha acogido a las salvedades establecidas en los Convenios de Nueva York en 1961 y Viena en 1971, permitiendo el cultivo del cáñamo y su aplicación en la industria. El marco legal establece el uso de variedades con una concentración máxima permitida de 0,2 % de THC en la materia seca, la necesidad de utilizar semillas certificadas, las fiscalizaciones y regulación de semillas y cultivos, el registro obligatorio de productores y los requisitos previos a la siembra (Marco Legal, The Latin America Hemp Trading).

El consumo de alimentos con base de cáñamo está en crecimiento en Europa. No existe una normativa general para la UE que determine el contenido de THC en los alimentos, creándose una situación ambigua para los productores de alimentos basados en cáñamo y los consumidores. Sólo tres países de Europa (Alemania, Bélgica y Suiza) han aplicado límites de contenido de THC en los alimentos, los cuales tienden a diferir en el propósito y alcance (Sarmiento, 2015).

Estados Unidos

El cáñamo industrial y sus derivados ya no están en la “Ley de Sustancias Controladas” de los Estados Unidos, ya que a partir de diciembre de 2018, se firmó la Ley Agrícola. Esta ley coloca al cáñamo industrial como un producto agrícola, lo cual lo vuelve legal a nivel federal, después de 80 años de prohibición en ese país.

Al volverse legal, la Administración de Control de Drogas (DEA) ya no podrá impedir el comercio de productos de cáñamo, que se podrán transportar de un estado a otro sin miedo a que se produzcan arrestos, siempre que se cumplan las instrucciones de la Administración de Alimentos y Medicinas (FDA).

Como antecedente se puede nombrar que en 2014, el presidente Barak Obama firmó una versión en la que se permitía usar cáñamo en los programas de investigación. Y ya en 2017, 19 estados cultivaron más de 25.000 acres de la planta. Sin embargo, esta situación seguía teniendo limitaciones, ya que cada estado regulaba de una manera diferente de acuerdo a las leyes del estado.

La Ley Agraria de 2018 o Farm Bill específica que solo se considerará cáñamo industrial al que tenga menos de 0,3 % de THC, de lo contrario los agricultores están obligados a destruir toda la cosecha. Esta redefinición legal excluyó al cáñamo de la Lista I de la Ley de Sustancias Controladas, permitiendo su producción, procesamiento y comercialización bajo supervisión del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Beveridge & Diamond PC, 2018).

China

China define "cáñamo industrial" como una variedad de *Cannabis* con un contenido total de THC inferior al 0,3 %. En mayo de 2017, la provincia de Heilongjiang enmendó su Reglamento Antidrogas para permitir el cultivo de cáñamo industrial y poder implementar una administración especial sobre el cultivo, procesamiento y venta de cáñamo.

En julio de 2018, el Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales de China (MARA) publicó "La Ley de Siembra de cáñamo y sus semillas (NY / T3252-2018)", que entró en vigor el 1 de diciembre de 2018. La Norma incluye tres partes: 1) Definición de variedad de cáñamo; 2) Calidad de la semilla; y 3) Código técnico de prácticas para la producción de semillas (Benito, 2020). El cultivo regular de cáñamo está regulado por el Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales; en Yunnan y Heilongjiang, el gobierno provincial es el regulador principal.

Uruguay

En Uruguay, la Ley N° 19.172 aprobada en diciembre de 2013 establece el control y regulación del *Cannabis* (importación, exportación, plantación, cultivo, cosecha, producción, adquisición, almacenamiento, comercialización, distribución y consumo) por parte del Estado.

En diciembre de 2014, el Poder Ejecutivo reglamentó el cultivo de *Cannabis* no psicoactivo (cáñamo) y en su artículo 1 definió al cáñamo como las plantas o piezas de plantas de los géneros *Cannabis*, hojas y puntas floridas que no contengan más de 1 % de THC, incluyendo los derivados de tales plantas y piezas de las plantas. Las semillas de variedades de cáñamo a utilizar no podrán superar el 0,5 % de THC (Presidencia, 2014).

1.3 Cáñamo en Argentina

Al igual que en un gran número de países, la producción y comercialización estuvo prohibida durante muchos años en territorio argentino. En 2017 la Ley N° 27.350 habilita la producción legal de cannabis en Argentina orientada hacia la investigación médica y científica, con el objetivo de mejorar el acceso a los derivados de la planta por parte de aquellas personas que utilizan estos productos por razones de salud.

En 2022, se crea el marco regulatorio de la cadena de producción y comercialización nacional y/o con fines de exportación de la planta de cannabis, sus semillas y sus productos derivados medicinales. La Ley N° 27.669:

- Crea la Agencia Regulatoria de la Industria del Cáñamo y del Cannabis Medicinal (ARICCAME) bajo la órbita del Ministerio de Economía, con jurisdicción en todo el territorio nacional.
- Crea el Consejo Federal de la Industria del Cannabis Medicinal y Cáñamo Industrial.
- La Ley excluye al cáñamo (el cáñamo industrial y/u hortícola y derivados) de la aplicación de la Ley N° 23.737 de Tenencia y Tráfico de Estupefacientes (modificatoria del Código Penal).

- Se encomienda a la ARICCAME a disponer un régimen diferencial para las autorizaciones con relación al cáñamo industrial y/u hortícola (no destinado al uso medicinal), estableciendo el límite de THC en 1 %.

Actualmente, la ley fue reglamentada y tiene por objeto establecer la cadena de producción y comercialización nacional y/o con fines de exportación de la planta de cannabis, sus semillas y sus productos derivados afectados al uso medicinal, incluyendo la investigación científica, y al uso industrial, promoviendo así el desarrollo nacional de la cadena productiva sectorial (Boletín oficial, 2023).

No obstante, tanto la aplicación práctica de la Ley 27.669 como sus decretos, no se cumplen de manera efectiva. Muchos productores reportan que la implementación de la normativa y los procesos burocráticos se producen de manera lenta en la actualidad, generando complicaciones en la obtención de licencias legítimas para la producción y comercialización del cáñamo en el país. Uno de estos productores es IHS Group (Industrial Hemp Solutions), quien fue la primera firma privada autorizada a realizar ensayos de cultivo de cáñamo en Argentina bajo esquemas de investigación, con autorización del INASE y SENASA, desde 2022.

En comunicación con Maximiliano Baranoff (Director de innovación y nuevos negocios de IHS) nos confirma que, al día de la fecha, no existen antecedentes de productos alimenticios comerciales legales en territorio argentino. Con estas plantaciones experimentales, la empresa busca acompañar el proceso legal de las licencias y permisos para la industrialización del cáñamo, al tiempo que desarrollan productos panificados y otros alimentos a base de dicha planta. Cabe mencionar que IHS ya trabaja en conjunto con distintas multinacionales alimenticias en otros países produciendo alimentos con incorporación de cáñamo.

1.3.1. Marco legal: Resolución Conjunta 31/2023 y el Código Alimentario Argentino

Que la Ley N° 27.669 establece el MARCO REGULATORIO PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DEL CANNABIS MEDICINAL Y EL CÁÑAMO INDUSTRIAL, y tiene como objeto establecer las regulaciones de la cadena de producción y comercialización nacional y/o con fines de exportación de la planta de cannabis, sus semillas y sus productos derivados afectados al uso medicinal incluyendo la investigación científica y al uso industrial, promoviendo así el desarrollo nacional de la cadena productiva sectorial.

Que, en el ámbito del uso industrial - hortícola, se cultiva el cáñamo en numerosos países por varios motivos: la diversidad de productos que se obtienen, su bajo impacto ambiental, su amplia adaptación a los suelos y el bajo costo de siembra, su resistencia a la sequía, posibilidad de intercalar con otros cultivos y que brinda doble cosecha por temporada.

Que el cáñamo se define como la planta de aquellas variedades de *Cannabis sativa L.*, cuyo contenido de delta-9 tetrahidrocannabinol (THC) generalmente se ubica en un valor inferior a UNO POR CIENTO (1 %) y cuyas partes y componentes encuentran diferentes usos en la industria alimentaria, textil, papelería, fabricación de materiales de envases y bioconstrucción (Boletín oficial, 2023).

A partir de la Resolución Conjunta 31/2023, las semillas de cáñamo y sus derivados fueron oficialmente incorporados al Código Alimentario Argentino, dentro de los siguientes capítulos y artículos:

1.3.1 a - Semillas de cáñamo

Capítulo XI - “Semillas comestibles”: Artículo 917 bis - (Resolución Conjunta SCS y SAGyP N° 31/2023)

“Con la denominación de semillas de cáñamo se entienden las semillas sanas, limpias y bien conservadas de las distintas variedades de la especie vegetal *Cannabis sativa L.* que no expresan más de UNO POR CIENTO (1 %) de delta-9 tetrahidrocannabinol (THC), autorizadas por la autoridad competente para su uso alimentario. No deberán contener restos de otras partes de la planta (hojas, sumidades floridas, tallo). Las semillas deberán responder a las siguientes características:

- No deberán contener más de 0,5 % de semillas dañadas.
- Estarán libres de insectos vivos.
- Materias extrañas: No deberán contener más de 1 %, de las cuales no más de 0,25 % será de material mineral y no más de 0,10 % de insectos muertos, fragmentos o restos de insectos y/u otras impurezas de origen animal. Se entiende por materias extrañas a la materia mineral u orgánica (polvo, ramitas, tegumentos, semillas de otras especies, insectos muertos, fragmentos o restos de insectos y otras impurezas de origen animal).

Se denominarán “Semillas de cáñamo”. Seguidamente se expresará el método de procesamiento y/o forma de consumo, de corresponder”.

1.3.1 b - Harina de semillas de cáñamo

Capítulo XIX - “Harinas, concentrados, aislados y derivados proteínicos”: Artículo 1407 tris - (Resolución Conjunta SCS y SAGyP N° 31/2023)

“La harina de semilla de cáñamo es la proveniente de la molienda de la torta de semillas de cáñamo autorizadas en el presente Código que han sido sometidas a un proceso para la remoción parcial o prácticamente total del aceite que contienen. De acuerdo al nivel de remoción de aceite, las harinas podrán clasificarse como parcialmente desgrasadas o desgrasadas. El contenido mínimo de proteína (N x 6,25) será de 20 % (b.s.).

Podrán presentar diferentes granulometrías, entre 180 y 350 micrómetros.

Deberá cumplir con los siguientes criterios microbiológicos:

Microorganismos	Criterio de Aceptación	Método de Ensayo (1)
Salmonella spp	n=5; c=0; Ausencia en 25 g	ISO 6579-1:2017

1. Su versión más actualizada. Pueden emplearse otros métodos debidamente validados (por ejemplo, basándose en la Norma ISO 16140).

Los límites máximos de tolerancia de contaminantes inorgánicos serán los establecidos en el presente Código.

La denominación de venta será “harina de semillas de cáñamo desgrasada o parcialmente desgrasada”, según corresponda”.

1.3.1 c - Aceite de semilla de cáñamo

Capítulo VII – “Alimentos grasos”: Artículo 536 bis (Resolución Conjunta SCS y SAGyP N° 31/2023)

“Se denomina aceite de semilla de cáñamo al obtenido de las distintas variedades de semilla de *Cannabis sativa L.* autorizadas por el presente Código. La forma de extracción (método de obtención), deberá ser por prensado en frío de las semillas, por extracción con CO₂ (anhídrido carbónico) supercrítico o por otro método de extracción que preserve adecuadamente la calidad del aceite.

Deberá responder a las siguientes características:

Especificaciones fisicoquímicas:

Densidad a 15°C	0,920 - 0,935
Índice de refracción a 20°C	1,470 - 1,480
Índice de saponificación mg KOH/g	189 – 194
Índice de yodo g/100g aceite	140 – 175

Composición en ácidos grasos:

Ácido palmítico (%)	C16:0	5 - 12
Ácido esteárico (%)	C18:0	1 - 4,5
Ácido oleico (omega-9) (%)	(18:1 n-9)	9 - 18
Ácido linoleico (omega-6) (%)	(18:2 n-6)	45 - 75
Ácido alinolénico (omega-3) (%)	(18:3 n-3)	13 - 27

Los límites máximos de tolerancia de contaminantes inorgánicos serán los establecidos en el presente Código.”

1.4 Panificación industrial libre de gluten

A diferencia de los productos panificados convencionales, los alimentos libres de gluten generalmente se caracterizan por un bajo contenido de proteínas, un alto contenido de hidratos de carbono y el uso de harinas con escaso aporte de fibra alimentaria para su elaboración (Tabla 1).

Una de las principales materias primas utilizadas para la panificación sin gluten es la harina de arroz, un ingrediente con altos valores de carbohidratos, y con un contenido proteico significativamente más bajo que las harinas de trigo convencionales. Según Pinciroli (2010), la harina de arroz aporta un 80 % de hidratos de carbono, y sólo un 7 % de proteínas. En cambio, una harina de trigo comercial presenta en promedio entre 10-12 % de proteínas (Goesaert et al., 2005).

Para el caso de las fibras alimentarias, algunos panes sin gluten como el de la marca Schär, agregan fibras vegetales como las semillas de *Psyllium* para aumentar los valores de fibra que aporta el panificado. Esto se debe al déficit de fibras que pueden presentar algunas de las materias primas utilizadas.

Además, en este tipo de productos la industria utiliza mayoritariamente aceite de girasol, siendo éste un ingrediente con altos valores de grasas saturadas y una relación deficiente de Omega-6/Omega-3.

TABLA 1: Componentes nutricionales de panes comerciales tradicionales y libre de gluten

Componente nutricional	Pan de molde sin gluten SMAMS	Pan de molde sin gluten SCHÄR	Pan de molde tradicional BIMBO	Pan lactal integral Don YEYO
Proteínas	2.4 %	2.8 %	10 %	9 %
Fibras alimentarias	2 %	10 %	2.4 %	10 %
Grasas	5.2 % (2.4 % saturadas)	2 % (0 % saturadas)	2.8 % (0.8 % saturadas)	6.4 % (3.2 % saturadas)

El presente proyecto busca evaluar la incorporación de semillas de cáñamo y sus derivados en un producto convencional de panadería industrial. Se utilizó como referencia un pan de molde industrial libre de gluten, estudiando distintas alternativas para suplir las deficiencias nutricionales que a menudo presentan estos productos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

Evaluar el impacto nutricional de la incorporación del cáñamo (semillas y productos derivados) en un panificado industrial libre de gluten, el contexto legal que aplica para su comercialización, y la aceptabilidad social del producto alimenticio.

2.2 Objetivos específicos:

1. Estudiar las condiciones de elaboración necesarias para incorporar el cáñamo en un panificado libre de gluten.
2. Analizar si la incorporación de las semillas de cáñamo y sus derivados en una formulación de panificado libre de gluten impactan de manera positiva en sus propiedades nutricionales.
3. Evaluar la aceptabilidad social respecto a la utilización de derivados del cáñamo en productos alimenticios.
4. Investigar la situación legal del país respecto a la manufactura y comercialización de un producto alimenticio a base de cáñamo.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se llevó a cabo en UNRaf - Universidad Nacional de Rafaela.

3.1 Materiales

Para la investigación se utilizó como referencia la información nutricional de semillas de cáñamo y sus derivados que se comercializan actualmente en Uruguay, considerando que dichos productos aún no están autorizados para su venta en territorio argentino al día de la fecha.

Se empleó como comparativo un pan de molde industrial libre de gluten, disponible en las góndolas argentinas.

3.1-1 Pan de molde libre de gluten

El pan de molde referencia se caracteriza de la siguiente manera:

Denominación del Producto: Pan de molde con mix de semillas libre de gluten.

Ingredientes: Premezcla (Almidón de maíz, Harina de arroz, Fécula de mandioca, azúcar, proteína de suero lácteo, espesante vegetal (INS 412), Cloruro de sodio), huevo, mix de semillas (girasol, chía, sésamo integral y lino), aceite, levadura, polvo de hornear (Almidón de maíz, RAI: bicarbonato de sodio y pirofosfato ácido de sodio), sal. CONTIENE HUEVO

Formulación (Tabla 2)

TABLA 2: *Formulación del pan de molde con mix de semillas libre de gluten tradicional*

Ingredientes	Cantidad (%)
Premezcla (Almidón de maíz, harina de arroz, fécula de mandioca, azúcar, proteína de suero lácteo, espesante vegetal (INS 412), cloruro de sodio)	41.31
Agua	39.41
Huevo	10.32
Mix de semillas (girasol, chía, sésamo integral y lino)	5
Aceite de girasol	1.9
Levadura	1.04
Polvo de hornear	0.51
Sal	0.51

A continuación, se detallan las tablas nutricionales de los ingredientes referidos para la elaboración de un pan de molde libre de gluten:

TABLA 3: Información nutricional:
Premezcla - Marca Glutal

Información Nutricional		
Tamaño de la porción: 50g (1/2 taza)		
	Cada 100 g	Cantidad por porción
Energía	1440 Kj (344 J)	722 Kj (172 J)
Grasas	0 g	0 g
Grasas saturadas	0 g	0 g
Grasas trans	0 g	0 g
Hidratos de carbono	78 g	39 g
Azúcares	-	-
Fibra alimentaria	4 g	2 g
Proteínas	8 g	4 g
Sal	0,05 g	0,025 g
Frutas, verduras, nueces y colza, aceites de nuez y oliva (estimación del análisis de la lista de ingredientes)	0 %	0%

(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Extraído de: <https://bit.ly/4dpW6ej>

TABLA 4: Información nutricional:
Huevo en polvo entero – Ovofull

Información Nutricional		
Tamaño de la porción: 17 g (aprox. 1 huevo entero)		
	Cantidad por porción	% VD
Valor energético	34 Kcal (142 J)	2
Carbohidratos	0,1 g	-
Proteínas	2,8 g	4
Grasas totales	2,5 g	5
Grasas saturadas	0,8 g	4
Grasas trans	0 g	-
Grasas Monoinsaturadas	1 g	-
Grasas Poliinsaturadas	0,4 g	-
Colesterol	96 mg	-
Fibra dietaria	0	-
Sodio	28 mg	1

(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Extraído de: <https://ovofull.com.ar/productos/huevo-en-polvo-370grs/>

TABLA 5: Información nutricional:
Mix de semillas para cocinar - Marca Alicante

Información Nutricional		
Tamaño de la porción: 15g (1 cucharada)		
	Cantidad por porción	% VD
Valor energético	69 Kcal (287 KJ)	3
Carbohidratos	2,3g	1
Proteínas	2,7g	4
Grasas totales	5,4 g	10
Grasas saturadas	0,6 g	3
Grasas trans	0 g	-
Fibra alimentaria	2,5g	10
Sodio	mg	0

(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Extraído de: <https://alicante.com.ar/producto/110-producto-mix-semillas-cocinar/>

TABLA 6: Información nutricional
Aceite de girasol - Natura

Información Nutricional		
Porción 13 ml (1 cucharada de sopa)		
	Cantidad por porción	% VD
Valor energético	108 Kcal (452 J)	5
Carbohidratos	0 g	-
Proteínas	0 g	-
Grasas totales	12 g	22
Grasas saturadas	1,2 g	6
Grasas trans	0 g	-
Grasas Monoinsaturadas	4,2 g	-
Grasas Poliinsaturadas	6,4 g	-
Colesterol	0 mg	-
Fibra alimentaria	0 g	-
Sodio	0 mg	-
Vitamina E	7,2 mg	88

(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Extraído de: <https://www.natura.com.ar/producto/aceite-puro-de-girasol>

3.1-2 Ingredientes a base de cáñamo

a. Semillas descascaradas de cáñamo

El fruto (semilla) del cáñamo es un "aquenio", una pequeña nuez cubierta por una cáscara dura (Small 1979, París y Nahas 1984). Las semillas enteras de cáñamo contienen entre un 20-25 % de proteínas, un 20-30 % de hidratos de carbono y un 10-15 % de fibra insoluble (Theimer y Mölleken 1997), así como una rica gama de minerales y una fuente de caroteno, un precursor de la "vitamina A".



Figura 2: Imagen ilustrativa de semillas descascaradas de cáñamo

En el proyecto se utilizó como referencia las semillas descascaradas de cáñamo que provee la empresa uruguaya Goland (Tabla 7). Pudimos determinar que aportan un 32 % de proteínas de alta calidad, como así también un alto porcentaje de aceites y fibras alimentarias. Los aceites en su mayoría pertenecen a grasas poliinsaturadas, y su contenido de ácido alfa-linolénico (omega-3) es alto en comparación a otras semillas. Es un producto de alto valor nutricional, que se destaca por su elevado contenido en proteínas, bajo contenido de hidratos de carbono y favorable relación de ácidos grasos Omega-3.

TABLA 7: *Tabla nutricional de las semillas descascaradas de cáñamo*

Información Nutricional		
Tamaño de la porción 15 g (Una cucharada sopera)		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético (Kcal)	92	5
Carbohidratos (g)	1.3	0
Azúcar	0	-
Proteínas (g)	4.8	6
Grasas totales (g)	7.5	14
Grasas Saturadas (g)	0.7	3
Grasas Trans (g)	0	-
Grasas Poliinsaturadas (g)	6.0	-
Grasas Monoinsaturadas (g)	0.8	-
Colesterol (mg)	0	-
Fibra alimentaria (g)	0.6	2
Sodio (mg)	0	0
Hierro (mg)	1.2	9
Potasio (mg)	180	-
Tiamina (mg)	0.19	16
Fósforo (mg)	248	35
Magnesio (mg)	105	40
Manganeso (mg)	1.2	50
Ácido Oleico (mg)	0.8	-
Ácido alfa-linolénico (g)	1.3	-
Ácido linoleico (g)	4.2	-
Zinc (mg)	1.5	21
Cobre (ug)	240	27
Niacina (mg)	1.38	9
% Valores Diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.		
Ingredientes		
Semilla de cáñamo descascarada		

Extraído de: <https://goland-group.com/productos/HempHeath>

b. Harina de semillas de cáñamo

Según Rusu et al. (2021) la harina de semilla de cáñamo supera a la harina de trigo en calidad nutricional, con niveles más altos de proteína, grasa, minerales, fibra, aminoácidos esenciales y ácidos grasos esenciales. Es obtenida a partir de la semilla de cáñamo previamente prensada para la extracción de aceite.



Figura 3: Imagen ilustrativa de harina de semillas de cáñamo

García y Albarracín (2021), en su estudio “Propuestas para la preparación de harina a partir de semillas de cáñamo (*Cannabis sativa L.*) y su uso en panificación”, establecieron la preparación de harina utilizando exclusivamente las semillas. Ya que las semillas tienen un total de 43 % de concentración de grasas de las cuales el 5 % son grasas monoinsaturadas y el 38 % son grasas poliinsaturadas - para obtener la harina, dichos aceites deben ser pre - extraídos.

La harina de semilla de cáñamo utilizada como referencia en este proyecto pertenece a la marca Industrial Hemp Solutions (IHS). Refiere a una harina parcialmente desgrasada y está compuesta en un 100 % por *Cannabis sativa L.*, sin aditivos ni mezclas con otros ingredientes. Se trata de una excelente fuente destacada de proteínas, con un aporte aproximado del 30 %, y presenta además un alto contenido de fibra alimentaria, alcanzando un 34 % (Tabla 8).

TABLA 8: Tabla nutricional de harina de semillas de cáñamo

Información Nutricional	
Tamaño de la porción: 100 g	
	Cantidad por porción
Valor energético	500 kcal - 2092 kJ
Carbohidratos	0.15 g
Proteínas	30 g
Grasas totales	12 g
Fibra Alimentaria	34 g

Extraído de: <https://ihsgrupo.es/producto/harina-de-canamo/>

c. Aceite de semillas cáñamo

El aceite de semilla de *Cannabis sativa L.*, suele contener más del 90 % de su peso en grasas insaturadas, siendo más del 80 % ácidos grasos poliinsaturados. El aceite de cáñamo, obtenido mediante el prensado en frío de la semilla, es una fuente especialmente rica de los dos Ácidos Grasos Esenciales (AGE): el ácido linoleico (18:2 omega-6) y el ácido alfa-linolénico (18:3 omega-3), la proporción omega-6/omega-3 (ω_6/ω_3) en el aceite de cáñamo se sitúa normalmente entre 2:1 y 3:1, lo que se considera óptimo para la salud humana.

Al igual que la semilla, su contenido de omega-3 es el distintivo con respecto a otros aceites. En este caso, se utilizó el aceite de semilla de cáñamo de la empresa Goland (Tabla 9) para el estudio.

TABLA 9: *Tabla nutricional del aceite de semillas de cáñamo*

Información Nutricional		
Tamaño de la porción: 13 ml (Una cucharada sopera)		
	Cantidad por porción	%VD (*)
Valor energético (Kcal)	108	5
Carbohidratos (g)	0	0
Proteínas (g)	0	0
Grasas Totales (g)	12	22
Grasas Saturadas (g)	1.2	5
Grasas Trans (g)	0	-
Grasas Poliinsaturadas (g)	9.4	-
Grasas Monoinsaturadas (g)	1.4	-
Colesterol (mg)	0	-
Fibra alimentaria (g)	0	0
Sodio (mg)	0	0
Ácido Alfa Linolénico (g)	2.4	-
Ácido Estearidónico (g)	0.2	-
Ácido Linoleico (g)	6.5	-
Ácido Gamma Linolénico (g)	0.5	-
Ácido Oleico (mg)	1.4	-
* Valores Diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.		
Ingredientes		
Aceite de semilla de cáñamo		

Extraído de: <https://goland-group.com/productos/hempseedoil/>



Figura 4. *Imagen ilustrativa de aceite de semillas de cáñamo*

3.1-3 Propiedades nutricionales destacadas de los ingredientes a base de cáñamo

a- ¿Por qué es importante el omega-3?

Los ácidos grasos omega-3 se encuentran en alimentos como el pescado y la linaza. El ácido alfa-linolénico (ALA) es uno de los tres ácidos grasos omega-3 principales. El ALA se encuentra principalmente en aceites vegetales como el de linaza, de soja (soya) y de canola. El ALA es un ácido graso esencial, es decir, que el organismo no lo produce y hay que obtenerlo a partir de los alimentos y de las bebidas que consumen las personas. Los ácidos grasos omega-3 son componentes importantes de las membranas que rodean cada célula del organismo, aportan calorías para dar al organismo energía y tienen implicancia en funciones del corazón, los vasos sanguíneos, los pulmones, el sistema inmunitario y el sistema endocrino.

Las cantidades diarias recomendadas promedio para el ALA se ven afectadas por la edad y el sexo del consumidor, y figuran en la siguiente tabla, expresadas en g (gramos).

TABLA 10: Cantidad total de ácidos grasos omega-3. Todas las otras cifras se refieren solo al ALA

Etapa de la vida	Cantidad recomendada
Del nacimiento a los 12 meses*	0,5 g
Niños de 1 a 3 años	0,7 g
Niños de 4 a 8 años	0,9 g
Niños de 9 a 13 años	1,2 g
Niñas de 9 a 13 años	1,0 g
Adolescentes (varones) de 14 a 18 años	1,6 g
Adolescentes (niñas) de 14 a 18 años	1,1 g
Adultos (hombres)	1,6 g
Adultos (mujeres)	1,1 g
Mujeres y adolescentes embarazadas	1,4 g
Mujeres y adolescentes que amamantan	1,3 g

Extraído de: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Omega3-DatosEnEspanol.pdf>

b- ¿Qué es la fibra alimentaria?

Fibra alimentaria refiere a cualquier material comestible que no es hidrolizado por las enzimas endógenas del tracto digestivo humano, es decir, no es digerido por el organismo. Se encuentra de forma natural en alimentos de origen vegetal, como verduras, frutas, legumbres y cereales integrales. Actualmente existen en el mercado una variedad inmensa de productos a los cuales se les añade fibra a su composición. De esta manera, se pueden encontrar lácteos, pastas o galletitas con una cantidad considerable de fibra alimentaria.

La fibra es un componente funcional con efectos beneficiosos en un buen número de situaciones patológicas y, por tanto, un protector frente a diversas enfermedades. Colabora con el tránsito intestinal previniendo el estreñimiento o controlando diarreas. De la misma forma, es un ingrediente muy utilizado para la prevención y tratamiento de la obesidad, diabetes, diverticulosis y cardiopatía (Alimentos Argentinos – MAGyP 2014).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), se recomienda consumir 5 porciones de frutas y verduras (400 g) al día para cubrir la recomendación de 20–30 g de fibra diarios (National Cancer Institute). En Argentina, el consumo de frutas y verduras es de 1,9 porciones p/día p/habitante, sólo 160 g aproximadamente.

La harina de cáñamo mencionada anteriormente aporta 34 g de fibra cada 100 g de producto.

c- ¿Qué son las proteínas?

Las proteínas son macronutrientes esenciales que obtenemos a través de la alimentación. Cumplen funciones imprescindibles para el buen funcionamiento de nuestro organismo. Están formadas por unidades más pequeñas llamadas aminoácidos (nueve de ellos son esenciales).

Las proteínas de origen vegetal no sólo son ricas en aminoácidos, sino que también aportan beneficios añadidos como fibra, fitonutrientes, antioxidantes, vitaminas y minerales esenciales. Aunque muchas proteínas vegetales son incompletas (porque pueden carecer de uno o más aminoácidos esenciales), la combinación de distintos tipos puede ayudarte a conseguir un perfil equilibrado de aminoácidos. No contienen colesterol por naturaleza, y suelen ser más bajas en grasas y grasas saturadas que las de origen animal. Se presentan como una opción útil para el desarrollo de dietas alternativas correctamente equilibradas.

La ingesta diaria recomendada de proteínas según FAO/OMS es de 0,8 g/Kg de peso corporal al día. En promedio, se debe consumir entre 45 - 55 g diarios. Estos valores se logran cubrir manteniendo una dieta saludable y equilibrada incorporando diariamente lácteos como leche, yogures y quesos, carnes magras rojas y blancas, y huevos en las cantidades recomendadas por las guías alimentarias para la población argentina (Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas, 2015).

La harina de cáñamo “IHS” y las semillas de cáñamo “Goland” utilizadas como referencia, aportan entre 30-32 g de proteínas vegetales cada 100 g de producto.

3.2 Métodos

Con el objetivo de mejorar la calidad nutricional, se especifican los cambios planteados para enriquecer el pan de molde con semillas de cáñamo y sus derivados, considerando las propiedades intrínsecas de ellos. El proyecto buscó contribuir a un mayor contenido proteico, a la mejora del perfil de ácidos grasos saludables (especialmente la relación omega-3/omega-6), y al aporte de fibras alimentarias.

Cabe destacar que todos los cambios que se presentan en este trabajo y que están especificados a continuación, son desarrollados de manera teórica y basados en evidencias bibliográficas.

3.2.1 Consideraciones para la elaboración

Durante el desarrollo del pan, se debe considerar cuidadosamente las condiciones de cocción, ya que los productos derivados del cáñamo (cómo el aceite y las semillas) presentan sensibilidad a temperaturas elevadas. Esto se debe a que el punto de humo del aceite de cáñamo ronda los 165 °C. A esta temperatura, el aceite comienza a humear visiblemente, lo que viene acompañado de una degradación de compuestos sensibles como los ácidos grasos poliinsaturados (Omega-3, principalmente).

Con el fin de preservar tanto sus propiedades organolépticas (sabor, aroma, textura y color) como su valor nutricional, se debe optar por una cocción a baja temperatura, en un rango de 150 a 160 °C, durante aproximadamente 30 a 40 minutos. Esta temperatura es considerablemente inferior a la utilizada en el horneado tradicional del pan, que suele realizarse entre los 180 y 220 °C, durante un tiempo más reducido de 25 a 35 minutos.

Con respecto a los Alimentos Libres de Gluten (ALG), a fines de 2023 se actualizó la normativa sobre ellos. Se elevó una propuesta de modificación del Artículo 1383 del CAPÍTULO XVII ALIMENTOS DE RÉGIMEN O DIETÉTICOS del Código Alimentario Argentino a la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL).

Que en este sentido se acordó definir a los alimentos libres de gluten como aquéllos que contienen un máximo de 10 mg/Kg de proteínas del gluten, ya sea por el origen de sus ingredientes y las buenas prácticas que eviten la contaminación cruzada, como también por la aplicación de un proceso tecnológico adecuado que disminuya el contenido de proteínas del gluten por debajo de 10 mg/Kg (Boletín oficial, 2023).

3.2.2 Evaluación nutricional de los nuevos panificados

Sobre la formulación original del producto utilizado como referencia (Tabla 2), se plantearon diversas modificaciones teóricas a desarrollar empleando los ingredientes derivados del cáñamo especificados anteriormente.

Para la evaluación de cada modificación en particular, se estimó mediante cálculo la nueva tabla nutricional de cada producto, y se compararon con la tabla nutricional del panificado de referencia (Tabla 15), a fines de determinar si la modificación fue favorable o no.

- **Reemplazo del aceite de girasol por aceite de cáñamo:**

El aceite de cáñamo presenta una relación Omega-6/Omega-3 más favorable en comparación con el aceite de girasol de referencia. En función de ello, se planteó el reemplazo total del aceite de girasol por aceite de cáñamo (Tabla 11).

TABLA 11: *Modificación total de aceite de girasol por aceite de cáñamo*

INGREDIENTES	CANTIDAD (%)
Premezcla	41.31
Agua	39.41
Huevo	10.32
Mix de semillas	5
Aceite de cáñamo	1.9
Levadura	1.04
Polvo de hornear	0.51
Sal	0.51

Referencias: En negrita se muestra el ingrediente modificado y la cantidad en %

- **Reemplazo del mix de semillas por semillas descascaradas de cáñamo:**

Se propone reemplazar el total del mix de semillas, por semillas descascaradas de cáñamo (Tabla 12). Las semillas se podrían esparcir en la superficie del pan, ayudando a la presentación y perfil organoléptico del producto.

TABLA 12: *Modificación total del mix de semillas por semillas descascaradas de cáñamo*

INGREDIENTES	CANTIDAD (%)
Premezcla	41.31
Agua	39.41
Huevo	10.32
Semillas de cáñamo descascaradas	5
Aceite de girasol	1.9
Levadura	1.04
Polvo de hornear	0.51
Sal	0.51

Referencias: En negrita se muestra el ingrediente modificado y la cantidad en %

- **Reemplazo parcial de la premezcla por harina de cáñamo:**

Se define sustituir un 20 % de la premezcla por harina de semillas de cáñamo (Tabla 13). Los distintos productores elaboradores de panificados de cáñamo con quienes mantuvimos contacto, sugieren éste porcentaje de harina de cáñamo para no afectar negativamente la masa.

La harina de cáñamo presenta mayor dureza, una textura más gruesa y coloración más oscura que otras harinas, lo que puede afectar las propiedades tecnológicas del pan. En este sentido, un agregado de harina de cáñamo en un porcentaje superior al 30 % evidencian efectos negativos en el panificado (Mikulec A., et al., 2019).

TABLA 13: *Modificación parcial de la premezcla por harina de cáñamo*

INGREDIENTES	CANTIDAD (%)
Agua	39.41
Premezcla	21.31
Harina de semillas de cáñamo	20
Huevo	10.32
Mix de semillas	5
Aceite de girasol	1.9
Levadura	1.04
Polvo de hornear	0.51
Sal	0.51

Referencias: En negrita se muestra el ingrediente modificado y la cantidad en %

- **Reemplazo total del mix de semillas por semillas descascaradas de cáñamo, y reemplazo parcial de la premezcla por harina de cáñamo:**

Se propuso la incorporación de manera conjunta del mix de semillas y la harina de semillas de cáñamo en la formulación. En esta propuesta, el mix de semillas, podría reemplazarse en su totalidad por las semillas de cáñamo, mientras que un 25 % de la premezcla original podría ser sustituida por harina de cáñamo (Tabla 14).

TABLA 14: *Modificación total del mix de semillas por semillas descascaradas de cáñamo, y reemplazo parcial de la premezcla por harina de cáñamo*

INGREDIENTES	CANTIDAD (%)
Agua	39.41
Harina de semillas de cáñamo	25
Premezcla	16.31
Huevo	10.32
Semillas de cáñamo descascaradas	5
Aceite de girasol	1.9
Levadura	1.04
Polvo de hornear	0.51
Sal	0.51

Referencias: En negrita se muestra el ingrediente modificado y la cantidad en %

3.2.3 Sondeo sobre el conocimiento del producto

Con el fin de conocer la percepción de los consumidores respecto al cáñamo, su juicio sobre el producto y su aceptabilidad como ingrediente en un producto alimenticio, se llevó a cabo una encuesta anónima. Para que sea más representativa y poder comparar entre generaciones, se dividió a la población en cuatro grupos etarios: entre 16 y 24 años, entre 25 y 39 años, entre 40 y 59 años y mayores de 60 años. El estudio se realizó sobre un total de 30 encuestados para cada uno de los grupos etarios definidos. El cuestionario se organizó en tres secciones:

- **Perfil del encuestado**

1. Edad

- Entre 16 y 24 años
- Entre 25 y 39 años
- Entre 40 y 59 años
- Mayor de 60 años

2. Sexo

- Femenino
- Masculino
- Otro/prefiere no responder

3. Lugar de residencia (Localidad)

- _____

4. Ocupación

- Estudiante
- Desempleado/a
- Empleado/a público o privado
- Comerciante o empresario/a
- Jubilado

- **Conocimiento social sobre el cáñamo y su marco legal**

5. ¿Escuchaste hablar sobre la planta de cáñamo? (SÍ/NO)

6. El cáñamo pertenece a las plantas del género *Cannabis* ¿Escuchaste hablar sobre ellas? (SÍ/NO)

7. El *Cannabis* tiene diversos usos en la industria y la sociedad, como medicinal, recreativo, textil, alimenticio, etc. ¿Conocías algunos de estos usos? (SÍ/NO)

8. Algunos de sus usos más conocidos son los medicinales (aceite), recreativo (marihuana) y alimenticio (semillas y derivados), ¿Conoces algunos de estos productos? (SÍ/NO)
9. ¿Conoces la diferencia entre el cáñamo y la marihuana recreativa? (SÍ/NO)
10. ¿Sabías que la diferencia radica en que el cáñamo posee un bajo porcentaje de THC, por lo que no tiene efectos psicoactivos? (SÍ/NO)
11. ¿Sabes si el cultivo de cáñamo es legal en Argentina? (SÍ/NO)
12. En el año 2023 se incorporó la semilla de cáñamo y sus derivados (harina y aceite) al Código Alimentario Argentino ¿Tenías conocimiento de esta actualización? (SÍ/NO)

- **Aceptabilidad social para el consumo del cáñamo**

13. La semilla de cáñamo y sus derivados (harina y aceite) son productos con aportes nutricionales importantes en proteínas, fibras y Omega-3/Omega-6, además de ser ingredientes libres de gluten ¿Consideras que son propiedades importantes para un ingrediente alimenticio? (SÍ/NO/TAL VEZ)
14. Conociendo sus principales propiedades nutricionales y que no generan efecto psicoactivo ¿Consumirías productos alimenticios a base de cáñamo? (SÍ/NO/TAL VEZ)
15. ¿Comprarías productos elaborados a base de cáñamo si los vieras junto a otros productos saludables en las góndolas? (SÍ/NO/TAL VEZ)

4. RESULTADOS

4.1 Comparativo de las tablas nutricionales

Se determinó mediante cálculos teóricos la información nutricional del panificado de referencia, y la de cada modificación planteada.

➤ Panificado de referencia:

TABLA 15: Información nutricional - Panificado de Referencia

Información nutricional		
Tamaño de la porción: 50g (medida casera)		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	101 Kcal = 423 KJ	5
Carbohidratos	16,5 g	5
Proteínas	2,9 g	4
Grasas totales	2,6 g	5
Grasas saturadas	0,4 g	2
Grasas trans	0 g	-
Fibra alimentaria	1,2 g	5
Sodio	275 mg	11

(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas. - Valor de referencia no establecido.

➤ Reemplazo del aceite de girasol por aceite de cáñamo:

TABLA 16: Información nutricional con reemplazo total del aceite de girasol

Información nutricional		
Tamaño de la porción: 50g (medida casera)		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	101 Kcal = 423 KJ	5
Carbohidratos	16,5 g	5
Proteínas	2,9 g	4
Grasas totales	2,6 g	5
Grasas saturadas	0,4 g	2
Grasas trans	0 g	-
Fibra alimentaria	1,2 g	5
Sodio	275 mg	11

(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas. - Valor de referencia no establecido.

Referencias: Los números en negrita indican los cambios realizados en la composición de grasas

Resultado observado: El reemplazo de aceite de girasol por aceite de cáñamo no reflejó cambios en la información nutricional del producto.

➤ **Reemplazo del mix de semillas por semillas descascaradas de cáñamo:**

TABLA 17: Información nutricional con reemplazo total de las semillas de cáñamo descascaradas

Información nutricional		
Tamaño de la porción: 50 g (medida casera)		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	105 Kcal = 423 KJ	5
Carbohidratos	16,5 g	5
Proteínas	3,3 g	4
Grasas totales	2,91 g	5
Grasas saturadas	0,4 g	2
Grasas trans	0 g	-
Fibra alimentaria	0,9 g	5
Sodio	275 mg	11
(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas. - Valor de referencia no establecido.		

Referencias: Los números en negrita indican los cambios realizados en la composición de proteínas, grasas totales, fibra alimentaria y % VD.

Resultado observado: Con la sustitución del mix de semillas por semillas descascaradas de cáñamo se observa un incremento del 0,8 % en el contenido de proteína del pan y un leve incremento en el valor graso. Sin embargo, se reduce su contenido de fibra alimentaria.

➤ **Reemplazo parcial de la premezcla por harina de cáñamo**

TABLA 18: Información nutricional con reemplazo parcial de la premezcla por harina de semillas de cáñamo

Información nutricional		
Tamaño de la porción: 50 g (medida casera)		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	110 Kcal = 423 KJ	5
Carbohidratos	16,5 g	5
Proteínas	5,2 g	7
Grasas totales	2,6 g	5
Grasas saturadas	0,4 g	2
Grasas trans	0 g	-
Fibra alimentaria	4,2 g	17
Sodio	275 mg	11

(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas. - Valor de referencia no establecido.

Referencias: Los números en negrita indican los cambios realizados en la composición de proteínas, fibra alimentaria y % VD.

Resultado observado: La incorporación de un 20 % de harina de semillas de cáñamo, produjo un aumento tanto en el contenido de proteínas como en el de fibra alimentaria.

➤ **Reemplazo total del mix de semillas por semillas descascaradas de cáñamo, y reemplazo parcial de la premezcla por harina de cáñamo**

TABLA 19: Información nutricional con reemplazo parcial por harina de semillas de cáñamo y total de semillas de cáñamo

Información nutricional		
Tamaño de la porción: 50 g (medida casera)		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	114 Kcal = 423 KJ	6
Carbohidratos	16,5 g	5
Proteínas	6,1	8
Grasas totales	2,6 g	5
Grasas saturadas	0,4 g	2
Grasas trans	0 g	-
Fibra alimentaria	4,7	19
Sodio	275 mg	11
(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas. - Valor de referencia no establecido.		

Referencias: Los números en negrita indican los cambios realizados en la composición de proteínas, fibra alimentaria y % VD.

Resultado observado: La incorporación de manera conjunta del mix de semillas y la harina de cáñamo, produjo un incremento significativo en el contenido de proteínas y en el de fibra alimentaria del producto final.

4.2 Registro del sondeo sobre conocimiento y aceptación del cáñamo

La encuesta fue realizada sobre un total de 120 personas residentes en la ciudad de Rafaela y localidades cercanas, dentro de la Provincia de Santa Fe - Argentina. El sondeo contempló a la población en general, por lo que la muestra estuvo compuesta por individuos mayores de 16 años con diversidad de géneros, niveles educativos y ocupaciones. Se observaron los siguientes resultados:

- ✓ El 62,5 % de las personas encuestadas no reflejo conocimiento sobre la existencia de la planta de cáñamo (Figura 5).

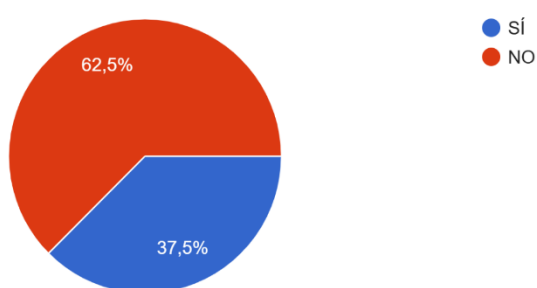


Figura 5- Gráfico del conocimiento de la población sobre la existencia del cáñamo

- ✓ En promedio, el 80 % de la población estudiada reconoce las plantas del género *Cannabis*, al menos uno de sus usos prácticos en la sociedad y los productos comerciales derivados de él (Figura 6 y 7).

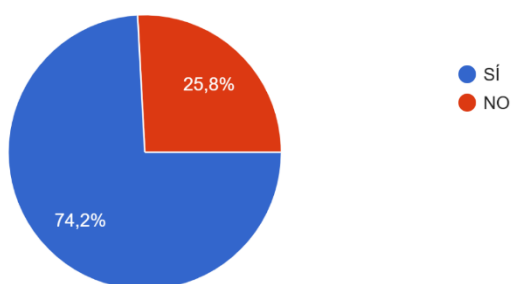


Figura 6- Gráfico del conocimiento de la población sobre las plantas del género *Cannabis*

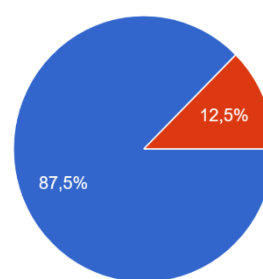


Figura 7- Gráfico de la respuesta de la población sobre el conocimiento de los usos comerciales del *Cannabis* en la sociedad.

- ✓ Más del 85 % de la población estudiada no logra distinguir la diferencia entre el cáñamo industrial y la marihuana recreativa. En particular, la mayoría desconoce que la principal diferencia radica en el contenido de THC de las plantaciones (Figura 8 y 9).

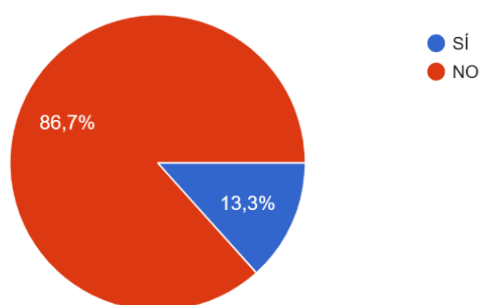


Figura 8- Gráfico del conocimiento de la población sobre la diferencia entre el cáñamo y la marihuana recreativa

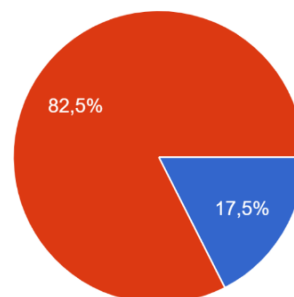


Figura 9- Gráfico del conocimiento de la población acerca de que la diferencia radica en el contenido de THC

- ✓ Un 80 % de la población estudiada manifestó no conocer la situación legal del cáñamo en el país ni su incorporación al CAA como ingrediente alimenticio, ocurrida hace poco más de dos años (Figura 10 y 11).

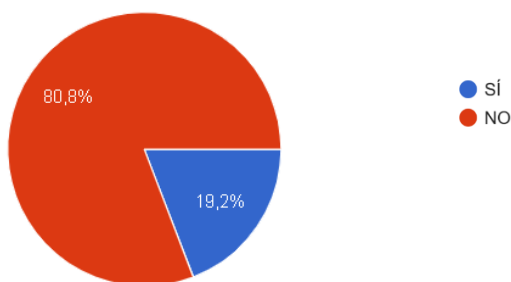


Figura 10- Gráfico del conocimiento de la sociedad sobre el cultivo legal del cáñamo

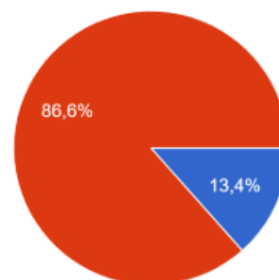


Figura 11- Gráfico del conocimiento de la sociedad sobre la incorporación de las semillas de cáñamo y sus derivados en el CAA

- ✓ Un 60 % de los encuestados indicó que consumiría y/o compraría productos a base de cáñamo, teniendo en cuenta sus propiedades nutricionales. Un 32,5 % eligió responder “tal vez”, mientras que solo el 8 % restante manifestó que no los consumiría (Figura 12 y 13).

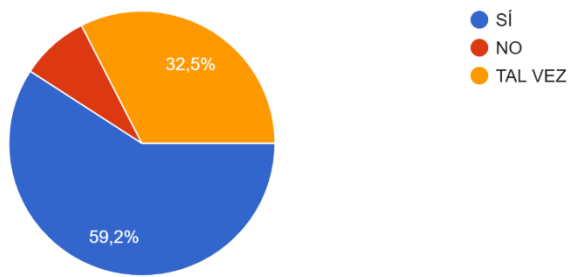


Figura 12- Gráfico de la respuesta de la población sobre si consumirían productos a base de cáñamo

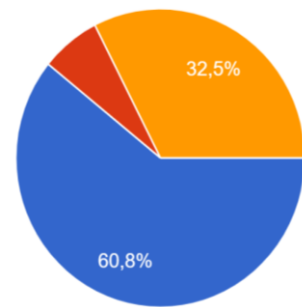


Figura 13- Gráfico de respuesta de la población sobre si compraría los productos en caso de encontrarlos disponibles en las góndolas del supermercado

Para profundizar en el sondeo, se estudió la posibilidad de que exista una relación directa entre los diferentes grupos etarios y algunas de las respuestas obtenidas. Se plantearon las hipótesis en función de lo que se esperaba observar y se analizaron mediante el **test Chi-Cuadrado de Pearson**. Se elaboraron las tablas de contingencia para el análisis de dichas hipótesis.

Hipótesis 1: No se encuentran diferencias significativas entre los grupos etarios respecto al conocimiento del cáñamo, dado que se trata de un producto aún poco difundido en la sociedad en general.

Hipótesis 2: Los grupos etarios de menor edad poseen mayor conocimiento sobre el género *Cannabis* que los adultos.

Hipótesis 3: Los grupos más jóvenes son más receptivos a comprar y/o consumir productos elaborados a base de cáñamo en comparación con las personas de mayor edad.

Para la primera comparación, se analizó la relación entre la edad de los encuestados y el conocimiento social sobre la existencia de la planta de cáñamo. Se observó que el grupo etario con mayor nivel de conocimiento corresponde a los jóvenes de entre 16 y 24 años, de los cuales un 50 % respondió afirmativamente (Tabla 20). Sin embargo, la prueba de Chi-Cuadrado arrojó un valor de $p > 0,05$, por lo que se acepta la hipótesis 1 (Tabla 21).

TABLA 20: Comparación entre los grupos etarios y las respuestas sobre la planta de cáñamo

		¿Escuchaste hablar sobre la planta de cáñamo?	
Edad		NO	SÍ
Entre 16 y 24 años	% Dentro de la fila	50 %	50 %
	% Dentro de la columna	20 %	33,33 %
Entre 25 y 39 años	% Dentro de la fila	60 %	40 %
	% Dentro de la columna	24 %	26,67 %
Entre 40 y 59 años	% Dentro de la fila	80 %	20 %
	% Dentro de la columna	32 %	13,33 %
Mayor de 60 años	% Dentro de la fila	60 %	40 %
	% Dentro de la columna	24 %	26,67 %

TABLA 21: Resultados de la prueba de Chi-Cuadrado para la relación entre la edad y conocimiento de la planta de cáñamo

	Valor	gl	p
X ²	6.080	3	0.108
N	120		

Nota: La corrección de continuidad solo está disponible para tablas 2x2

Al analizar la relación entre la edad y el conocimiento de la población sobre el género *Cannabis*, se observó que los grupos etarios entre 16 y 24 años y mayores de 60 años fueron quienes reportaron un mayor nivel de conocimiento, con 80 % de respuestas afirmativas en ambos casos (Tabla 22). Sin embargo, la prueba de Chi-Cuadrado arrojó un valor de $p > 0.05$, por lo que se rechaza la hipótesis 2 (Tabla 23).

TABLA 22: Comparación entre los grupos etarios y las respuestas sobre el conocimiento del género *Cannabis*

		El cáñamo pertenece a las plantas del género <i>Cannabis</i> ¿Escuchaste hablar sobre ellas?	
Edad		NO	SÍ
Entre 16 y 24 años	% Dentro de la fila	20 %	80 %
	% Dentro de la columna	19,35%	26,97 %
Entre 25 y 39 años	% Dentro de la fila	26,67%	73,33 %
	% Dentro de la columna	25,81 %	24,72 %
Entre 40 y 59 años	% Dentro de la fila	36,67 %	63,33 %
	% Dentro de la columna	35,48 %	21,35 %
Mayor de 60 años	% Dentro de la fila	20 %	80 %
	% Dentro de la columna	19,35 %	26,97 %

TABLA 23: Resultados de la prueba de Chi-Cuadrado para la relación entre la edad y el conocimiento del género *Cannabis*

	Valor	gl	p
X ²	2.914	3	0.405
N	120		

Nota: La corrección de continuidad solo está disponible para tablas 2x2

Cuando se consultó a la población si consumiría productos alimenticios elaborados a base de cáñamo ya conociendo sus propiedades nutricionales, se observó que, aunque la mayoría reaccionó de manera positiva, el grupo etario con mayor proporción de respuestas afirmativas fue el de mayores de 60 años con un 70 % (Tabla 24). No obstante, el valor de significación (p) obtenido de la prueba de Chi-Cuadrado fue superior a 0,05. Se rechaza la hipótesis 3 (Tabla 25).

TABLA 24: Comparación entre los grupos etarios y las respuestas sobre la disposición a consumir productos alimenticios a base de cáñamo

		Conociendo las propiedades nutricionales y que no generan efecto psicoactivo ¿Consumirías productos alimenticios a base de cáñamo?		
Edad		NO	SÍ	TAL VEZ
Entre 16 y 24 años	% Dentro de la fila	16,67 %	56,67 %	26,67 %
	% Dentro de la columna	50 %	23,94 %	20,51 %
Entre 25 y 39 años	% Dentro de la fila	10 %	48,67 %	43,33 %
	% Dentro de la columna	30 %	19,72 %	33,33 %
Entre 40 y 59 años	% Dentro de la fila	3,33 %	63,33 %	33,33
	% Dentro de la columna	10 %	26,76 %	25,64
Mayor de 60 años	% Dentro de la fila	3,33 %	70 %	26,67 %
	% Dentro de la columna	10 %	29,58 %	20,51 %

TABLA 25: Resultados de la prueba de Chi-Cuadrado para la relación entre la edad y la disposición a consumir productos alimenticios a base de cáñamo

	Valor	gl	p
X ²	7.625	6	0.267
N	120		

Nota: La corrección de continuidad solo está disponible para tablas 2x2

5. DISCUSIÓN

En función a los resultados obtenidos, se analizan las consideraciones de elaboración y los beneficios nutricionales de la incorporación del cáñamo al panificado, limitando su análisis al abordaje teórico utilizado durante el desarrollo de estos puntos. Asimismo, los datos empíricos obtenidos en el sondeo, reflejan tendencias correspondientes al grupo social específico encuestado.

Consideraciones de cocción

Considerando las particularidades previstas durante el estudio teórico del trabajo, se determinó que las condiciones óptimas para la elaboración del panificado son; en primer lugar, asegurar las condiciones Libre de Gluten del establecimiento según lo establecido en el Artículo 1383 del capítulo XVII (Alimentos de Régimen o Dietéticos) del Código Alimentario Argentino.

En segundo lugar, en cuanto a la cocción del pan a base de cáñamo, se propone un rango de temperaturas comprendido entre 150 a 160 °C, durante aproximadamente 30 a 40 minutos.

Evaluación nutricional de las modificaciones en la formulación

En las modificaciones nutricionales estimadas mediante cálculo, se observa que el aceite de cáñamo, si bien es un alimento valioso por su elevado aporte de Omega-3, presenta limitaciones para su aplicación en panificados debido a las altas temperaturas de cocción comúnmente utilizadas en los procesos industriales. A su vez, los cálculos no identificaron cambios significativos en el rótulo nutricional del producto final tras su sustitución. Debido a todo ello, su mayor utilidad se perfila en alimentos que no requieran de cocción, o donde la misma no conlleve temperaturas tan elevadas.

En cuanto al empleo de las semillas descascaradas de cáñamo y la harina de cáñamo en la industria de panificados, se observa que ambos ingredientes realizan aportes nutricionales al producto. Sin embargo, al incorporar individualmente estos ingredientes, no se identifica un impacto significativo en el perfil nutricional. En particular, el reemplazo únicamente de las semillas descascaradas de cáñamo incrementa el contenido proteico del pan, pero disminuye el valor de fibras alimentarias ya que no poseen la cáscara (principal fuente de fibras alimentarias), la cual se elimina durante su procesamiento.

En cambio, en el caso de la combinación de las semillas descascaradas en conjunto con la harina de cáñamo, contribuyen de manera más significativa a la calidad nutricional del pan, generando cambios notorios en el rótulo nutricional en cuanto al contenido de proteínas y de fibra alimentaria. De este modo, la incorporación conjunta de ambos ingredientes se perfila como la mejor opción para optimizar el valor nutricional de estos panificados.

Sondeo

Los resultados evidencian un alto grado de desconocimiento de la población encuestada sobre el término “cáñamo”, reflejado tanto en la dificultad para diferenciarlo de la marihuana recreativa como en el desconocimiento de su reciente incorporación al Código Alimentario Argentino.

En contraste, la mayoría de ellos demuestra conocer las plantas del género *Cannabis*, sus principales usos y algunos productos elaborados a partir de ella, lo cual podría vincularse a la circulación y comercialización de manera no oficial de productos de uso recreativo o medicinal.

No se encontraron diferencias significativas entre los distintos rangos etarios en relación con el bajo conocimiento sobre el término “cáñamo”, ni con la posible aceptación del producto alimenticio. En un primer momento, se esperaba observar una mayor predisposición por parte de los grupos más jóvenes.

A pesar del desconocimiento previo, al brindar información sobre los beneficios nutricionales del producto, la percepción general sobre su consumo resultó positiva. El porcentaje de personas que manifestaron que no consumirían o comprarían el producto fue muy bajo, y se distribuyó de manera equitativa entre los distintos rangos etarios.

Dentro de las respuestas favorables al consumo, se destaca que los grupos de 25-39 años, y de 40-59 años tienden a elegir la opción “tal vez”, mientras que los grupos más jóvenes y los adultos mayores se inclinan mayoritariamente por el “sí”.

6. CONCLUSIONES

El estudio realizado permite inferir que el cáñamo se perfila, en un futuro cercano, como un ingrediente de valor en la cadena alimenticia argentina. A partir del enfoque teórico del estudio y respaldados en evidencias bibliográficas disponibles, se sugiere que sus destacadas propiedades nutricionales podrían posicionarlo como una opción innovadora y beneficiosa, particularmente en el desarrollo de alimentos libres de gluten.

Las últimas legislaciones fueron un avance importante en el uso del cáñamo en Argentina, aunque aún quedan aspectos por definir y procedimientos administrativos que agilizar. El escenario actual es altamente favorable para el desarrollo de la industria, que en poco tiempo, podría comercializar estos productos en el país.

Por otra parte, la incorporación de la semilla de cáñamo y sus derivados en un producto panificado, generó una impresión positiva en los posibles consumidores. Sin embargo, dicha predisposición favorable se encuentra limitada al marco socio geográfico del estudio, y condicionada a una descripción teórica del alimento, sin contemplar instancias de evaluación experimental o sensorial.

Los resultados del estudio ponen de manifiesto la necesidad de implementar estrategias de información clara y accesible, orientada a fortalecer el conocimiento social sobre el cáñamo y sus aplicaciones alimentarias. Asimismo, resulta necesario continuar las investigaciones a fines de evaluar su viabilidad tecnológica y sensorial en la industria alimentaria.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ANMAT - Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica - (2023, noviembre). *Guía de buenas prácticas de manufactura para establecimientos elaboradores de alimentos libres de gluten*. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_guia_bpm_lg_2023.pdf
- Albarracín Flores, A. S., & García Medina, R. A. (2021). *Propuesta de elaboración de harina a partir de semillas de cáñamo (Cannabis sativa L.) para su aplicación en panificación* [Trabajo de titulación, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/57523>
- Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas. (2015). *La importancia de consumir proteínas* [Gacetilla de prensa]. Recuperado de <https://www.aadynd.org.ar/descargas/prensa/gacetilla--la-importancia-de-consumir-proteinas.pdf>
- Beveridge & Diamond PC. (2018, diciembre 21). *2018 Farm Bill legalizes industrial hemp*. Recuperado de <https://www.bdlaw.com/publications/2018-farm-bill-legalizes-industrial-hemp>
- Boletín Oficial de la República Argentina. (2023, diciembre 21). *Ley N.º 27.669: Marco regulatorio para el desarrollo de la industria del cannabis medicinal y el cáñamo industrial*. Recuperado de <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/263212/20231221>
- Carus, M., Grotenhermen, F., Sarmiento, L., & Kruse, D. (2015, Mayo 21). *Scientifically sound guidelines for THC in food in Europe* [Ponencia]. *International Conference of the European Industrial Hemp Association (EIHA)*, Wesseling, Germany. Recuperado de <https://eiha.org/media/2015/06/Carus-Michael-and-Sarmiento-Luis-EIHA-2015.pdf>
- Ceretta, S. (2013). *Cáñamo (Cannabis sativa L.)* (Boletín de Divulgación Técnica No. 103). Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Recuperado de <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/3573/1/bd-103-2013.pdf>
- Chafla Cando, W. G. (2022). *Caracterización de la harina de arroz (Oryza sativa) para su utilización en la industria de la panificación* (Tesis de pregrado inédita). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

- Código Alimentario Argentino. (2023). *Artículo 917 bis - Resolución Conjunta SCS y SAGyP N° 31/2023*. Boletín Oficial de la República Argentina. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xi_vegetales_actualiz_2025-071.pdf
- Farinon, B., Molinari, R., Costantini, L., & Merendino, N. (2020). *La semilla de cáñamo industrial (Cannabis sativa L.): Calidad nutricional y potencial funcionalidad para la salud y nutrición humana*. *Nutrients*, 12(7), 1935. <https://doi.org/10.3390/nu12071935>
- Fassio, A., Rodríguez, M. J., & Ceretta, S. (2013). *Cáñamo (Cannabis Sativa L.)*. Montevideo, Uruguay: Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología de INIA.
- Goesaert, H., Brijs, K., Veraverbeke, W. S., Courtin, C. M., Gebruers, K., & Delcour, J. A. (2005). Wheat flour constituents: How they impact bread quality, and how to impact their functionality. *Trends in Food Science & Technology*, 16(1–3), 12–30. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2004.02.011>
- Hernández Caballero, T. (2009). *Manejo del cultivo de cáñamo (Cannabis sativa)*. (Tesis de pregrado inédita). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- León Cam, J. J. (2017). El aceite de cannabis [Editorial]. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 83(3). Recuperado de https://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2017000300001&script=sci_arttext
- Maidana, G. A. (2020). *Reformas legales sobre el cultivo y uso del cáñamo industrial* (Tesis de grado inédita). Universidad Siglo XXI, Córdoba, Argentina.
- Mikulec, A., Kowalski, S., Sabat, R., Skoczylas, Ł., Tabaszewska, M., & Wywrocka-Gurgul, A. (2019). *Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread*. *LWT – Food Science and Technology*, 102, 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.028>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Dirección Nacional de Alimentos y Desarrollo Regional. (2014). *Fibra alimentaria* (Ficha N° 33). Recuperado de https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/seguridad-alimentaria-y-nutricion/fichaspdf/Ficha_33_fibraAlimentaria.pdf

- Mölleken, H., & Theimer, R. R. (1997). *Survey of minor fatty acids in Cannabis sativa L. fruits of various origins*. *Journal of the International Hemp Association*.
- Paris, M., & Nahas, G. G. (1984). Botany: the unstabilized species. En G. G. Nahas (Ed.), *Marihuana in Science and Medicine* (pp. 3–36). New York, NY: Raven Press
- Pincioli, M. (2010). *Proteínas de arroz: Propiedades estructurales y funcionales* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de La Plata]. SEDICI. Recuperado de https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/1828/Documento_completo_.pdf
- Pino Herrera, O. F. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa productora y procesadora de fibra de cáñamo industrial en la provincia de Pichincha para la exportación al mercado alemán en el periodo 2019-2029* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Comunicación, Lingüística y Literatura, Escuela Multilingüe de Negocios y Relaciones Internacionales, Ecuador.
- Polo, I. M., & Cueto, D. M. (2022). *Caracterización bioquímica de dos variedades de Cannabis sativa L. para verificar el porcentaje de cannabinoides en la fabricación de aceites en Cúcuta, Norte de Santander* [Tesis de pregrado, Universidad Libre]. RIU - Repositorio Institucional UniLibre. Recuperado de <https://hdl.handle.net/10901/22540>
- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2014). *Ley N° 19.172: Ley que regula la producción, comercialización y consumo de cannabis*. Recuperado de <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19172-2014>
- Rusu, T., et al. (2021). *Nitrate stimulates head growth and increases production*. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 49(3), Article 12427.
- Sawler, J., Stout, J. M., Gardner, K. M., Hudson, D., Vidmar, J., Butler, L., Page, J. E., & Myles, S. (2015). The genetic structure of marijuana and hemp. *PLoS ONE*, 10(8), e0133292. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133292>
- Small, E. (1979). *The species problem in Cannabis: Science & semantics* (2 vols.). Toronto, ON: Corpus Information Services.

Tamaño, M. (2022). *Evaluación de proyecto de inversión: Alternativas para quinta de forestación* [Tesis de maestría no publicada]. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Litoral; Hochschule Kaiserslautern.

United States Congress. (2018). *Agricultural Improvement Act of 2018 (Farm Bill)*, Pub. L. No. 115-334, 132 Stat. 4490. Recuperado de <https://www.congress.gov/115/plaws/publ334/PLAW-115publ334.pdf>