



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

**Desarrollo de snack saludable a base de harina de maíz, remolacha, Kale y semillas (lino, sésamo), libre de gluten y fuente de fibra.**

***Daiana Rodriguez Aguilar***

***TESIS DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE :***

***Licenciada en Bromatología***

**Mendoza, 17 de septiembre de 2023**



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

**Desarrollo de snack saludable a base de harina de maíz, remolacha, Kale y semillas (lino, sésamo), libre de gluten y fuente de fibra.**

**Tesista:** Daiana Rodriguez

**Correo electrónico:** [daiantarodriguez922@gmail.com](mailto:daiantarodriguez922@gmail.com)

**Directora:**

Dra. Ing. Qca. Emilia Raimondo.

**Codirectora:**

MSc. Lic. Nora Martinengo.

**Comisión evaluadora:**

**Presidente:** Lic. en Nutr. Gladys Dip

**Vocales:** MSc.Lic. Claudia Morelli

Lic. Brom. Nancy Ventrera

**Suplente:** Dra. Lic. Brom. Carolina Torres Palazzolo

### **Resumen**

Las nuevas tendencias de consumo y las exigencias de los consumidores sobre sus alimentos representan un gran desafío para las empresas alimentarias.

En la actualidad se observa un consumidor con mayor conocimientos sobre su alimentación y con un interés particular por una alimentación saludable que le brinde una mejor calidad de vida. Ya sea porque deciden apegarse a diferentes regímenes dietarios o porque presentan enfermedades específicas, las nuevas tendencias alimentarias han impulsado no solo la demanda de alimentos saludables con propiedades funcionales sino también una mayor variedad en la alimentación.

Considerando dicha tendencia este trabajo se enfocó en desarrollar una nueva opción saludable para personas celíacas, para ello se realizaron diferentes formulaciones de snack hasta llegar a la definitiva. Luego se procedió a determinar el perfil nutricional del alimento y su aptitud para personas celíacas realizando las determinaciones de laboratorio necesarias. Finalmente se realizó la elaboración a pequeña escala con el fin de hacer pruebas sensoriales a celíacos y conocer así el grado de aceptación del producto y su viabilidad en el mercado.

**Palabras claves:** snack, libre de gluten, fuente de fibra, harina de maíz, kale, remolacha, deshidratación.



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

### **Agradecimientos**

A mis papás, Rubén y Teresa que día a día se preocupan por brindarnos todas las oportunidades a mi y a mi hermano. Sin su ayuda y apoyo esto no hubiese sido posible. Nunca voy a olvidar esas palabras de aliento cada vez que tenía que rendir un examen. Siempre voy a estar agradecida por todo su cariño incondicional.

A mi mamá especialmente, espero que hoy donde se encuentre se sienta muy feliz y orgullosa de lo que logramos, tardó pero llegó gracias a vos.

A la familia de mi novio, la cual siempre me apoyó, brindó su cariño y festejó cada logro como si fuese suyo.

A mis profesoras, Emilia Raimondo y Nora Martinego quienes voluntariamente aceptaron ser mis directoras de tesis y me brindaron su ayuda, dedicación y esfuerzo.

A mis compañeras y amigas María Julia Sevilla y Roxana Velazco quienes compartieron horas de estudio y experiencias inolvidables que quedarán por siempre.

Por último a José Manuel Salvatella, eterno compañero en este camino que hoy por fin da sus frutos. Gracias por tu amor incondicional, por cada palabra de aliento a lo largo de esta etapa y por siempre motivarme a crecer.

“...No te des por vencido, ni aun vencido,  
no te sientas esclavo, ni aun esclavo;  
trémulo de pavor, piénsate bravo,  
y arremete feroz, ya mal herido.

Ten el tesón del clavo enmohecido  
que ya viejo y ruin, vuelve a ser clavo;  
no la cobarde estupidez del pavo que amaina su plumaje al primer ruido...”

Almafuerte.



## ÍNDICE

<b>1.Introducción.....</b>	<b>6</b>
1.1 Celiaquía: patogenia, normativa y accesibilidad.....	7
1.2 Nuevas tendencias de consumo saludable.....	10
1.3 Alimentos Fuente de Fibra, información nutricional complementaria.....	11
1.4 Productos para copetín o snacks.....	12
1.5 Composición del Snack.....	13
1.5.1 Harina de maíz precocida.....	13
1.5.2 Kale “Brassica oleracea var. sabellica L.”.....	15
1.5.3 Remolacha “Beta vulgaris subsp. vulgaris ”.....	16
1.5.4 Lino “Linum usitatissimum”.....	18
1.5.5 Sésamo “Sesamum indicum L.”.....	18
1.5.6 Principio de conservación del snack.....	19
1.5.6.1 Baja actividad de agua.....	19
1.5.6.2 Deshidratación.....	19
1.6 Análisis sensorial.....	20
1.7 Hipótesis y objetivos.....	21
<b>2. Materiales y Métodos.....</b>	<b>22</b>
2.1 Algoritmo literal del proceso y diagrama de flujo.....	23
2.2 Técnicas Analíticas.....	31
<b>3.Resultados y Discusión.....</b>	<b>33</b>
3.1 Perfil nutricional del snack.....	34
3.1.1 Resultados de las determinaciones analíticas de los diferentes nutrientes.....	34
3.2 Contenido de Humedad y Cenizas.....	34
3.3 Aptitud para celíacos.....	34
3.4 Resultados de la evaluación sensorial.....	35
3.4.1 Características de los encuestados.....	35
3.4.2 Resultados del análisis sensorial.....	37
3.5 Discusión.....	39
<b>4.Conclusión.....</b>	<b>41</b>
<b>5. Bibliografía.....</b>	<b>43</b>
<b>6.Anexos.....</b>	<b>47</b>
6.1 TÉCNICAS ANALÍTICAS.....	48
6.1.1 Húmedad.....	48
6.1.2 Grasas totales.....	48
6.1.3 Fibra.....	49
6.1.4 Proteínas.....	49
6.1.5 Cenizas.....	50



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

6.1.6 Hidratos de carbono totales.....	50
6.1.7 Azúcares totales Munson y Walker.....	50
6.1.8 Sodio.....	51
6.1.9 Determinación de Gluten en Alimentos libre de gluten.....	51
6.2 Informe INTI.....	55
6.3 Modelo de Encuesta de Evaluación sensorial.....	58



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

# 1. Introducción



### **1.1 Celiaquía: patogenia, normativa y accesibilidad.**

La Federación de Asociaciones de Celíacos de España (FACE) define la enfermedad celíaca como una enfermedad autoinmune que se basa en intolerancia al gluten de determinados cereales (TRIGO, AVENA, CENTENO y CEBADA) y productos derivados de los mismos, más precisamente a las prolaminas que forman parte de esta proteína. ( FACE, 2021 ).

La patogenia radica en que la pared del intestino presenta un componente normal, la transglutaminasa. En los celíacos cuando dicho componente se une al gluten se forma una unión “transglutaminasa deaminada”. Dicha unión es reconocida por el sistema inmune como un cuerpo extraño y peligroso que debe ser eliminado. Finalmente cuando el propio sistema intenta eliminar el problema, genera anticuerpos que dañan la mucosa intestinal del propio celíaco. (Federación de Asociaciones de Celíacos de España, 2021).

La patogenia termina produciendo el daño de las vellosidades del intestino delgado, lo que trae como consecuencia problemas en la absorción de nutrientes. Sin embargo, dicho daño se revierte al instaurar una dieta libre de gluten que es hasta la actualidad el único tratamiento. (Sociedad Argentina de Gastroenterología, 2023).

La celiaquía es una enfermedad con alto grado de prevalencia en la población de Argentina, puede afectar a niños o adultos en cualquier momento de la vida. De acuerdo a estimaciones, se calcula que 1 de cada 100 personas es celíaca en Argentina. (Sociedad Argentina de Gastroenterología, 2023).

Las características propias de la enfermedad condicionan la calidad de vida de las personas afectadas y sus familias. Según la Federación de Asociaciones de Celíacos de España en los últimos 25 años la prevalencia de la enfermedad se ha multiplicado por cinco (1%). Los motivos pueden ser diversos, entre ellos el espectro de infecciones intestinales, la colonización de la microbiota. Otro motivo podría ser que hay mejores herramientas para su diagnóstico.

A fin de ayudar a este sector de la población y resguardar su salud, desde el año 2009, en Argentina se vienen dando grandes avances en materia de legislación destinada a mejorar la calidad de vida de las personas celíacas. Esto se ve reflejado en la sanción de la Ley N° 26.588 y su decreto reglamentario N° 528/2011, que declara de interés nacional las distintas acciones sanitarias relacionadas con la Enfermedad Celíaca y establece las obligaciones de las autoridades sanitarias de control de alimentos. Por su parte, en el año 2015, se sancionó la Ley N° 27.196 que modifica la ley anterior e incorpora un nuevo artículo que establece la obligatoriedad de que los establecimientos y servicios gastronómicos ofrezcan al menos una opción de alimentos o un menú libre de gluten. (Red Nacional de Protección de Alimentos (RENAPRA) y Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología médica (ANMAT), 2020).



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

A su vez, la normativa argentina establece las condiciones que deben cumplir los establecimientos dedicados a la elaboración de Alimentos Libres de Gluten. Debido a esto todo establecimiento que elabore Alimentos Libres de Gluten debe contar con un Director técnico capacitado para estas funciones.(Código Alimentario Argentino). Dichos establecimientos deberán también implementar las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) a lo largo de toda la cadena, desde la recepción de materias primas hasta la comercialización del producto terminado. Las BPF contarán con acciones para evitar la contaminación cruzada. (Administración Nacional de Medicamentos y Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT),2015).

Además deben cumplir todos los requisitos que aplican para todos los establecimientos elaboradores en relación a: Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), Manejo Integrado de Plagas (MIP), INFRAESTRUCTURA, EQUIPOS y UTENSILIOS, ALMACENAMIENTO y DEPÓSITOS. (Código Alimentario Argentino, 1969).

Cabe destacar que la normativa vigente, Código Alimentario Argentino define Alimento libre de Gluten en su art. 1383 como: “el que está preparado únicamente con ingredientes que por su origen natural y por la aplicación de buenas prácticas de elaboración —que impidan la contaminación cruzada— no contiene prolaminas procedentes del trigo, de todas las especies de *Triticum*, como la escaña común (*Triticum spelta* L.), kamut (*Triticum polonicum* L.), de trigo duro, centeno, cebada, avena ni de sus variedades cruzadas. El contenido de gluten no podrá superar el máximo de 10 mg/kg. Para comprobar la condición de libre de gluten deberá utilizarse metodología analítica basada en la Norma Codex STAN 118-79 (adoptada en 1979, enmendada en 1983; revisada en 2008) enzimoimmunoensayo ELISA R5 Méndez y toda aquella que la Autoridad Sanitaria Nacional evalúe y acepte.(Código Alimentario Argentino).

La rotulación de este tipo de productos incluye la denominación del producto que se trate seguido de la indicación “libre de gluten” debiendo incluir además la leyenda “Sin TACC” (Sin Trigo, Avena, Cebada, Centeno) en las proximidades de la denominación del producto. A los efectos de la inclusión en el rótulo de la leyenda “Sin TACC”, la elaboración de los productos deberá cumplir con las exigencias del presente Código para alimentos libres de gluten. Además para la aprobación de este tipo de alimentos, los elaboradores deberán presentar un análisis que avale la condición de “libre de gluten” otorgado por un organismo oficial o entidad con reconocimiento oficial y un programa de buenas prácticas de fabricación, con el fin de asegurar la no contaminación con derivados de trigo, avena, cebada y centeno en los procesos de elaboración. (Código Alimentario Argentino, 1969 ).

Actualmente cualquier persona puede proceder a verificar sobre la condición de un alimento libre de gluten, haciendo uso del sistema de verificación de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Dicho sistema permite corroborar



UNCUYO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
CIENCIAS  
AGRARIAS

al ingresar el Registro Nacional de Producto Alimenticio (R.N.P.A) y marca, si se encuentra vigente, es decir si aun cuenta con el atributo “libre de gluten” habilitado.

anmat  
Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica

A.N.M.A.T. - Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica

Ministerio de Salud  
Presidencia de la Nación

Buscador Preguntas Frecuentes Ayuda

Listado Integrado ALG v1.0.0.0

Para identificar un Alimento Libre de Gluten (ALG) al momento de la compra, verifique la presencia del símbolo oficial en el rótulo/etiqueta del producto y la presencia del ALG en el listado con el estado "Vigente".

Filtros

Ingrese el RNPA/SENASA/INV:  Marca/Nombre de fantasía:

Estado del Producto:  Denominación:

Buscar Nueva Búsqueda Exportar a Excel

Figura 1: Sistema de identificación de Alimentos Libres de Gluten.

Fuente: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnologías médicas.(ANMAT)

De igual modo la provincia de Mendoza cuenta con el Listado de Productos Libres de Gluten disponible en la página del Ministerio de Salud. En él figuran todos los alimentos inscriptos en la provincia que poseen el atributo “libre de gluten” y cuyos registros nacionales de producto alimenticio se encuentran vigentes. (Departamento de Higiene de los Alimentos).

A través del listado provincial se puede observar que en la provincia los registros que pertenecen a la condición libre de gluten, en su mayoría, son “conservas vegetales”, “confituras”, “bebidas hídricas, agua y aguas gasificadas”. Se verifica así que son pocos o casi nulos los productos registrados pertenecientes a otras categorías, lo que trae como consecuencia que la población celíaca no tenga la misma disponibilidad de opciones para tener una dieta variada como el resto de la población.

Según datos relevados por la encuesta realizada en 2016 por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnologías médicas el 80% de los encuestados adhiere adecuadamente a una alimentación libre de gluten. Entre quienes no adhieren, el 58% manifiesta no hacerlo por olvido o falta de cuidado (incumplimiento no intencional) y un 70% refiere que le resulta difícil o muy difícil seguir esta alimentación debido a factores económicos, disponibilidad de este tipo de producto y cuestiones relacionadas al tiempo/organización.

En relación a la disponibilidad, el 90% de los encuestados manifiesta un notable crecimiento de la disponibilidad de los alimentos a diferencia del 2011. Sin embargo aseguran que la variedad de productos es limitada.



Al indagar respecto a la variedad que se observa en las categorías disponibles, 8 de cada 10 personas describieron a las categorías de “leches, quesos y yogures” y “arroz” como “variada o muy variada” y en tercer lugar, se posicionan las “galletitas”.

Por el contrario, las categorías en las cuales el 80% de las personas encuestadas identificó que no hay variedad o la variedad es poca fueron: “pastas frescas”, “fiambres y embutidos”, “snacks”, “condimentos/especias”, “helados”, “cereales para el desayuno” y “panes o productos de panadería”.

Considerando los motivos asociados a la dificultad para llevar adelante una alimentación libre de gluten, el 61% de los encuestados señala “el factor económico”. En segundo lugar señalan “la disponibilidad de ALG” como un factor que dificulta el cumplimiento de su dieta. (RENAPRA/ANMAT FEDERAL, 2020).

Frente a esta situación se observa la necesidad de ampliar la variedad de productos disponibles para este sector de la población. Haciendo principalmente hincapié en las categorías que este sector señala como faltantes. Por ejemplo los “snacks o productos para copetín”.

A su vez el incremento de oferta de productos podría ocasionar una disminución de los precios, lo que volvería a este tipo de alimentos más accesibles para este sector de la población.

## **1.2 Nuevas tendencias de consumo saludable**

De acuerdo a la consultora Kantar, “73% de la población prefiere alimentos saludables y sostenibles”. Esta nueva tendencia ha llevado a que las empresas estén más interesadas en elaborar productos alimenticios más nutritivos o bien ampliar su oferta con nuevos productos que se adapten a las preferencias y hábitos actuales del consumidor y así mantenerse vigentes en el mercado. (NBFMARKET, 2021).

Según datos de GlobalData, las ventas en 2018 de alimentos con beneficios para la salud alcanzaron casi los 800 mil millones de euros a nivel global, de los cuales el 20% corresponden a productos funcionales (Clúster alimentaria de Galicia, 2020). Es decir aquellos que, con independencia de aportar nutrientes, han demostrado científicamente que afectan beneficiosamente a una o varias funciones del organismo, de manera que proporcionan un mejor estado de salud y bienestar. Estos alimentos, además, ejercen un papel preventivo ya que reducen los factores de riesgo que provocan la aparición de diferentes enfermedades. (Instituto Omega 3, s.f).

Como consecuencia de estas nuevas tendencias de alimentación, son muchas las empresas que ya están invirtiendo en estrategias de negocios de alimentos saludables e incluso reformulando sus recetas con ingredientes naturales y orgánicos que cumplan con



altos estándares de calidad y que garanticen productos alimenticios deliciosos y nutritivos; ayudando así a que la población cuente con una amplia variedad de productos en el mercado que se ajusten a sus gustos y necesidades nutritivas. (NBFMARKET, 2021).

Basándose en la realidad del mercado se entiende que el desarrollo de un snack que sea libre de gluten y fuente de fibra cubre demandas actuales de la población, lo que justifica su elaboración.

### **1.3 Alimentos Fuente de Fibra, información nutricional complementaria**

El Código Alimentario Argentino, establece en su Capítulo V como Información Nutricional Complementaria, cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un alimento posee propiedades nutricionales particulares, especialmente, pero no sólo, en relación con su valor energético y/o su contenido de proteínas, grasas, carbohidratos y fibra alimentaria así como con su contenido de vitaminas y minerales. Dicha normativa determina que los alimentos con Información Nutricional Complementaria no podrán ser presentados de manera que puedan llevar a interpretación errónea o engaño del consumidor o puedan incentivar el consumo excesivo de determinados alimentos o sugieran que son alimentos nutricionalmente completos (Artículo 235 quinto, 2013). Por lo tanto el CAA, en su Capítulo V, deja explícito todas las obligaciones que se deben cumplir en cada caso particular para poder hacer uso de este tipo de información en la rotulación de los alimentos.

En el caso particular del nutriente Fibra Alimentaria, la normativa vigente establece que cuando se desee destacar como Información Nutricional Alimentaria “FUENTE DE FIBRA”, se debe procurar que la porción recomendada del alimento contenga al menos 2,5 g de dicho nutriente o que cada 100 g de platos preparados el contenido de fibra alimentaria en el plato sea mayor a 3 g. Cumpliendo dichos valores se podrá emplear este tipo de Información Nutricional Complementaria. (CAA, 1969).

El gran interés sobre el consumo de fibra dietética radica en los beneficios asociados con la salud del hombre, ya que numerosos estudios han comprobado su relación con enfermedades (diabetes, cardiopatías, hipertensión arterial, accidentes cerebrovasculares, algunas formas de cáncer, etc.) cuando el consumo de fibra dietética es deficiente. (Vilcanqui Perez,F.; Vilchez Perales,C., 2017).

A lo largo de la historia y conforme fueron avanzando las investigaciones la definición de fibra dietética ha sufrido diversos cambios. En la actualidad la definición química más aceptada es la establecida en el Codex Alimentarius donde se reconoce como fibra a “todos aquellos polímeros de carbohidratos con un grado de polimerización no menor a 3, que no son digeridos ni absorbidos en el intestino delgado”. En dicha definición se incluye además otros componentes menores como son la inulina, FOS (fructo oligosacáridos), GOS (galacto oligosacáridos), maltodextrina resistente, rafinosa y lignina, polifenoles, cutinas, fitoesteroles, etc. siempre y cuando estén asociados a componentes de la pared celular. Se



puede observar que no existe una “definición química” generalizada de dicho nutriente, lo que sí existe es una “definición fisiológica” de fibra dietética que establece que se trata de grupo de polímeros y oligómeros de carbohidratos (incluyendo la lignina) que no son digeridos en el intestino delgado y pasan al intestino grueso donde son fermentados en forma parcial o completa por la microbiota intestinal y además presentan efectos laxantes, reducen los niveles de glucosa en sangre y reducen el colesterol. (Vilcanqui Perez,F.; Vilchez Perales,C., 2017).

Recordando que uno de los objetivos de este proyecto es obtener un snacks fuente de fibra deberá emplearse como porción recomendada la establecida por la normativa vigente (CAA) de 25 g. Es decir que dicho producto será considerado fuente de fibra cuando al analizar el contenido de fibra alimentaria, la porción (25 g) aporte 2,5 g de fibra. Debido a esto se ha pensado la incorporación de kale, semillas (lino, sésamo) y remolacha en la formulación del snacks a fin de alcanzar dicho contenido.

#### **1.4 Productos para copetín o snacks**

El producto desarrollado se encuentra legislado en el CAA. El mismo lo define como “productos para copetín (snacks) o para aperitivos a los elaborados a base de papas, cereales, harinas o almidones (derivados de cereales, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas), con o sin la adición de sal, especias, frutas secas, saborizados o no, con o sin el agregado de otros ingredientes permitidos, horneados o fritos”( Artículo 760 tris, 2019). A su vez establece que se denominará ‘Producto para copetín’, ‘producto de copetín’ o ‘snack’ y se podrá adicionar una denominación de fantasía. (CAA, 1969 ).

Considerando que el 80% de los celíacos encuestados por la ANMAT remarcó que existe poca variedad en esta categoría de alimentos, es que se decidió enfocarse específicamente en este tipo de producto.

En los últimos años el consumo de snacks ha tenido un incremento considerable, incluso la elección de estos productos poco saludables ha generado un aumento de la obesidad y enfermedades como la diabetes. Por lo cual con la llegada de tendencias como el cuidado de la salud con ejercicio y una alimentación sana, los snacks saludables se convierten en esa opción que cumple con lo que el consumidor necesita: alimentación saludable que no requiere de mucho tiempo, ya que este tipo de alimentos están diseñados para ser consumidos con practicidad y en cualquier lugar. En cuanto a los ingredientes que convierten ese tipo de productos en snacks saludables, se han realizado diversas investigaciones a escala internacional acerca de los beneficios que poseen los ingredientes naturales como las diferentes semillas, arrojando resultados positivos para el desarrollo de snacks saludables. (Chacón Orduz, G.; Muñoz,A. 2017).

A fin de lograr un alimento saludable “fuente de fibra” y Libre de Gluten, durante la elaboración se usaron semillas de Lino y de Sésamo, ingredientes “libres de gluten” y a su



vez se aplicaron buenas prácticas de fabricación para evitar la contaminación cruzada y asegurar la obtención de un Alimento Libre de Gluten.

## **1.5 Composición del Snack**

### **1.5.1 Harina de maíz precocida**

El maíz es una planta anual monoica, que fue cultivada por los aborígenes americanos y tras el descubrimiento del continente por Cristóbal Colón, el grano fue introducido en Europa a través de España. Posteriormente, portugueses y otros europeos lo llevaron hacia África y Asia a finales del siglo XVI y XVII. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2003).

Se trata de un cultivo que se adapta a todos los tipos de climas, por lo que en la actualidad se cultiva en todo el mundo. En países de América Latina y África su cultivo ocupa el primer lugar en el rango, mientras que en Asia ocupa el tercer lugar después del cultivo de arroz y el trigo. (FAO, 2003).

Debido a su distribución y su precio relativamente menor al resto de los cereales, se ha convertido en un alimento básico importante en la alimentación de muchos países. (FAO, 2003).

Dentro de sus posibles aplicaciones destacan: alimentación animal (forraje), molienda húmeda, seca y la industria del bioetanol. Dependiendo el destino es el tipo de grano empleado, por ejemplo para la obtención de sémolas se prefieren los maíces tipo flint (maíz duro) que tiene mejores rendimientos en sémola. ( Simón, M.; Gerard, G.,2018).

La agricultura en Argentina es una de las principales actividades económicas ya que no solo abastece al país, sino que el excedente se destina a la exportación. Argentina tiene una superficie continental de alrededor de 2,8 millones de kilómetros cuadrados, y cuenta con 37,5 millones de hectáreas de cultivos agrícolas. Los 6 cultivos principales son: Soja, Maíz, Trigo, Girasol, Cebada y Sorgo. (Bolsa de Comercio de Rosario,2022).

El maíz se cultiva principalmente en el norte y sureste de la provincia de Buenos Aires, sur de Santa Fe, sur de Córdoba y norte de La Pampa.

La Bolsa de Comercio de Rosario informó que en noviembre de 2021 fueron industrializadas más de 5,4 millones de toneladas de maíz en Argentina, una cifra récord histórica que además marca una suba interanual del 10%. De ese total, 3 millones de toneladas fueron destinadas a la producción de balanceados, mientras que 1 millón de toneladas se destinó a la molienda húmeda. En ambos casos se trata del mayor volumen acumulado a la fecha en comparación con años anteriores.



En relación a la molienda seca, el cultivo de maíz colorado duro requiere de ciertas complejidades técnicas. El color y la mayor dureza del grano de este tipo de maíz, hacen que sea muy valorado por la industria de la molienda seca, tanto en Argentina como en el mundo. Estas cualidades son altamente apreciadas en Europa, que importa flint desde Argentina. Allí se lo conoce como maíz “Plata” argentino. (Asociación Maíz y Sorgo Argentino, 2017).

La demanda local de los maíces flint por parte de la industria local también es alta, se utiliza para la elaboración de alimentos para consumo humano y para la producción avícola. La mayor cantidad de pigmentos carotenoides, carotenos y xantofilas respecto de los maíces dentados, brinda una mejor coloración a la piel de los pollos y a la yema de los huevos, evitando la adición de pigmentos sintéticos. Para la molienda seca el maíz flint es clave. A partir de sus granos la polenta alcanza su mayor calidad y es posible producir trozos o “grits”, un insumo básico para la industria de cereales de desayuno y barras de cereales. El proceso de molienda seca comprende procesos físicos destinados al desprendimiento, separación y rotura de las partes del grano: endosperma, germen y pericarpio. La característica que diferencia esta industria en Argentina es su atomización. Más de setenta molinos ubicados en ocho provincias argentinas y en una importante cantidad de localidades, dinamizan las economías regionales. (Asociación Maíz y Sorgo Argentino, 2017).

En Argentina, la legislación vigente define la harina de maíz precocida para preparar polenta en su artículo 695, como: “el producto elaborado a partir de trozos de maíz degerminado y pelado, los que posteriormente han sido cocidos por extrusión, inyección de vapor y laminado o que hayan recibido otro tratamiento térmico necesario para provocar la pregelatinización de los almidones” (Código Alimentario Argentino, 1969). Además, la normativa establece las especificaciones que deberá cumplir:

- No contendrá más 12,5% de agua a 100-105°C (3 horas)
- Ni más 0,8% de cenizas sobre sustancia seca
- Ni más de 0,9% de materia grasa sobre sustancia seca.
- Ni menos de 7,0% de proteínas sobre sustancia seca.
- No deberá dejar residuos sobre el tamiz de 2000 micrones de luz de malla y por el tamiz de 250 micrones de luz de malla no deberá pasar más del 5%
- No contendrá harinas de otros cereales, ni cuerpos extraños al maíz.

Este ingrediente será la base de la formulación del snack, a fin de obtener un ALG (alimento libre de gluten).

La elección radica en su bajo costo, alta disponibilidad y su facilidad de preparación. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente para el desarrollo del snack se utilizará harina de maíz precocida para preparar polenta libre de gluten Sin T.A.C.C y sobre esta se integrarán el resto de los componentes.



### 1.5.2 Kale “*Brassica oleracea var. sabellica L.*”

La formulación contempla el agregado de Kale (*Brassica oleracea var. sabellica L.*), perteneciente a la familia de las crucíferas dado que esta especie aporta fibra y diferentes beneficios para la salud. En los últimos años ha llegado a ser considerado como un superalimento debido a sus múltiples compuestos beneficiosos. (INTA Informa, 2020, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca).

El Kale es fuente de fibra en condiciones secas y también proporciona una buena concentración de carbohidratos prebióticos. Además, dicho vegetal es fuente de potasio y calcio y una buena fuente de Vitamina A y betacarotenos. Cabe destacar también que presenta un balance equilibrado entre ácidos grasos saturados e insaturados y es un vegetal pobre en calorías. (Salomón, W.F. y Satheesh, N., 2020, Cogen Food & Agriculture, vol.6).

Estudios in vitro realizados por Kahlon, T. S., Chapman, M. H., & Smith, G. E. (2007) han establecido que dentro de sus beneficios potenciales para la salud se encuentran su papel como inhibidor de la formación de compuestos cancerígenos, prevención de enfermedades coronarias, entre otros. (Salomón, W.F. y Satheesh, N., 2020, Cogen Food & Agriculture, vol.6).

Considerando todos sus beneficios y teniendo en cuenta la facilidad de su cultivo, es que se debe reconsiderar e incentivar su consumo en nuestra población. Al ser parte de la colación (snacks), su aporte de fibra ayudaría a aumentar el consumo diario de dicho nutriente en la población. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) 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) ya que la fibra alimentaria es un componente funcional con efectos beneficiosos, colabora con el tránsito intestinal, previene la obesidad, diabetes, diverticulosis y cardiopatías (Secretaría de Agroindustria, 2014, Ministerio de Producción y Trabajo). Por lo que es importante asegurar el cumplimiento de su requerimiento diario.

En Argentina, teniendo en cuenta los resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNYs) que proporciona información relevante sobre aspectos relacionados con la nutrición a través de la evaluación de diferentes tópicos como el consumo de distintos grupos de alimentos, los hábitos alimentarios de la población argentina y la ingesta de alimentos y nutrientes, se conoció respecto al consumo de frutas que 3 de cada 10 individuos refirió haber consumido frutas frescas al menos una vez al día durante los últimos tres meses. El indicador fue menor en las regiones de NOA (23,3%), NEA (25,8%) y Cuyo (26,8%), respecto al total nacional. El grupo etario de 13 a 17 años refirió un consumo de frutas frescas de 21,4%, que resultó menor que el porcentaje del grupo de 2 a 12 años (36,3%), y al de 18 años y más (33,0%). Considerando el consumo de verduras el 37,8% de la población reportó haber consumido verduras al menos una vez al día, tomando como



referencia los últimos tres meses. A nivel regional, en el NEA se destacó mayor frecuencia de consumo respecto del total nacional. En cuanto a la edad, entre los adultos de 18 años y más se observó mayor frecuencia de consumo (40,8%) respecto de los rangos de menor edad (2 a 12, 29,6%, y 13 a 17 años, 32,4%).(ENNYS, 2019).

Los datos indican que la proporción de población que refiere haber consumido diariamente los alimentos recomendados como frutas frescas y verduras, carnes, leche, yogur o quesos se encuentra por debajo de las recomendaciones de consumo de las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA), siendo más marcado en algunos casos como frutas y verduras. Por el contrario, la proporción de la población que refiere consumir diaria o frecuentemente alimentos no recomendados por poseer alto contenido de azúcar, grasas, sal y bajo valor nutricional, es alarmante. (ENNYS, 2019).

Considerando que el consumo de frutas y verduras en Argentina, se encuentra por debajo de las recomendaciones, el desarrollo del producto busca colaborar con el aporte diario de fibra aportada por el Kale.

### 1.5.3 Remolacha “*Beta vulgaris subsp. vulgaris*”

La especie *Beta vulgaris subsp. vulgaris* comprende a las comúnmente llamadas remolachas, existen tres tipos: hortícola, azucarera y forrajera. El principal órgano de interés es en todos los casos la raíz engrosada, las tres constituyen cultivos muy diferentes entre sí, tanto en sus características agronómicas como en los productos que se obtienen de ellos. Sin embargo, la capacidad de esta especie de acumular en sus raíces altas concentraciones de compuestos bioactivos valiosos, junto con su probada adaptación a vastas áreas de clima templado han incentivado recientemente a escala global el interés por su cultivo. (J. Rattin; M. Echarte; L. Barrera; et al., 2022).

La remolacha hortícola es consumida a nivel mundial, cruda o cocida, de particular importancia en toda Europa, China y Norteamérica. La remolacha azucarera se ha destinado casi exclusivamente a la extracción de azúcar y es especialmente importante en Rusia, Francia, Estados Unidos y Alemania, mientras que la remolacha forrajera es de especial importancia en Nueva Zelanda y en el norte de Europa, utilizándose para pastoreo directo o como suplemento. (J. Rattin; M. Echarte; L. Barrera; et al., 2022).

En las últimas décadas la creciente preocupación por la salud humana y la calidad de la alimentación a escala global aumentó el interés por su cultivo. En concordancia con este nuevo escenario, los estudios acerca de posibles usos no tradicionales, especialmente de las remolachas hortícolas y azucareras, se han multiplicado (preparación de alimentos funcionales, obtención de compuestos nutraceuticos, fabricación de bioenvases, producción de bioenergía, obtención de bioplásticos, etc). (J. Rattin; M. Echarte; L. Barrera; et al., 2022).



La creciente información sobre los efectos benéficos del consumo de la remolacha hortícola sobre la salud humana ha incrementado la atención en la composición química de la raíz. La calidad de la remolacha hortícola orientada a la preparación de alimentos funcionales para la obtención de compuestos nutraceuticos o para el desarrollo de bioenvases depende en gran medida de la concentración de pigmentos. El tipo y la concentración de estos pigmentos también definen sus propiedades antioxidantes. (J. Rattin; M. Echarte; L. Barrera; et al., 2022).

Las betalaínas son los principales pigmentos de las remolachas y el color rojo de las raíces en la mayoría de los cultivares se debe a la concentración de betacianinas. (J. Rattin; M. Echarte; L. Barrera; et al., 2022).

Además de los pigmentos la remolacha puede ser considerada como fuente de carbohidratos, proteínas. También presenta altos niveles de vitaminas, minerales y micronutrientes. Es una buena fuente de hierro, fósforo y otros minerales. (Pitalúa Cortés, E. E. (2007).

Tabla 1: Composición nutricional de remolacha cruda y cocida.

NUTRIENTE	REMOLACHA CRUDA	REMOLACHA COCIDA
Nitrógeno total (proteínas y trazas) g%g	0,27	0,37
Ácidos grasos monoinsaturados	trazas	trazas
Ácidos grasos poliinsaturados g%g	0,1	0,1
Azúcares g%g	7,6	8,8
Fibra dietética g%g	2,8	2,3

Fuente: Pitalúa Cortés, E. E. (2007). Estudio de las propiedades fisicoquímicas y antioxidantes de jugo de betabel (*Beta vulgaris L*) secado por aspersion.

Durante la formulación se contempló el agregado de remolacha teniendo presente el impacto visual que causaría el color. Se busca que la coloración producida por las betalaínas sea atractiva y novedosa para el consumidor. Además, sería otra fuente que aporte fibra en el producto final.



#### 1.5.4 Lino “*Linum usitatissimum*”

La semilla derivada del cultivo de linaza (*Linum usitatissimum* L.), es empleada como oleaginosa con nutrientes beneficiosos que hacen distinguirla del girasol y de la canola. Su cultivo se ha expandido en 50 países, principalmente en Canadá, China, Estados Unidos y en la India. A pesar de que antiguamente, su producción se había orientado hacia la elaboración de aceite de uso industrial, actualmente existe un creciente interés por el consumo de la semilla como alimento dada la cantidad de fibra dietética, ácidos grasos poliinsaturados (ácido alfa linolénico, ALA), lignanos, y compuestos fenólicos que posee, con un posible efecto anti-carcinogénico y antihipercolesterolémico. (Angarita et al, 2015).

La semilla de linaza está compuesta por 40% de lípidos, 6% de carbohidratos, 30% de fibra dietética y 22% de proteína de alta calidad, cuyo perfil aminoacídico es similar al de la soja (Daun et al., 2003). Su composición depende de factores como la variedad, la zona de producción, la época en que se cultiva, entre otros. (Angarita et al, 2015).

La fracción de fibra soluble y otros componentes de la linaza además de estimular las evacuaciones y prevenir el cáncer de colon, podría afectar potencialmente la secreción de insulina y su mecanismo de acción en el mantenimiento de la homeostasis de la glucosa en plasma. (Angarita et al, 2015).

Debido a los potenciales beneficios de esta fibra dietética, la industria alimentaria ha desarrollado productos alimenticios con la incorporación de linaza. (Angarita et al, 2015).

#### 1.5.5 Sésamo “*Sesamum indicum* L.”

El agregado de este ingrediente a la composición radica en su aporte de fibra y sus múltiples beneficios para la salud.

El sésamo, cuyo nombre botánico es *Sesamun indicum* L., es una planta oleaginosa perteneciente a las pedaliáceas. También es conocido como “ajonjolí”. Se trata de una planta originaria de India y de África, pero su producción se ha extendido en todo el mundo, principalmente en América Latina. (ProSalta y CFI, 2019).

El alto valor nutricional de la semilla de sésamo radica en su alto porcentaje de aceite, que junto con las proteínas, fibras y minerales contribuyen a disminuir los niveles de colesterol en la sangre y ayudan a la regulación de la función intestinal. La proteína del sésamo está formada por 15 aminoácidos distintos. También es una fuente alternativa de calcio, magnesio y cobre. (ProSalta y CFI, 2019).



Tabla 2: Composición y aportes nutricionales del sésamo (por 100 g)

Energía	61,4 kcal
Proteínas	18,2 g
Lípidos totales	58 g
Ácidos saturados	8,3 g
Ácidos monoinsaturados	21,7 g
Ácidos poliinsaturados	25,5 g
Hidratos de carbono	0,9 g
Fibra	7,9 g
Calcio	670 mg
Magnesio	370 mg

Fuente: Fundación Española de la Nutrición.

## 1.5.6 Principio de conservación del snack

### 1.5.6.1 Baja actividad de agua

El proceso de elaboración del alimento tiene como etapa final la deshidratación del mismo en horno convencional. Dicha etapa tiene como fin reducir el contenido de agua del snack para brindar la textura deseada en el producto y a su vez prolongar su vida útil.

La vida útil del alimento depende principalmente de su actividad de agua, según Cardona Serrate, F. la actividad del agua se define como la presión parcial de vapor de agua en equilibrio con el alimento dividido por la presión parcial de vapor de agua en condiciones estándar, (presión de vapor parcial del agua pura a la misma temperatura).

La actividad del agua está asociada directamente con el agua disponible o no ligada de un alimento. Por lo tanto representa el agua disponible para el crecimiento de microorganismos, la actividad química y enzimática durante la conservación del alimento influyendo directamente de este modo en la vida útil y su calidad.

La actividad del agua oscila entre 0 y 1, cuanto más se aleja de 1 (valor para el agua pura), más difícil es la actividad biológica, y por lo tanto la conservación es más fácil y la vida útil más larga. Es por ello que muchos métodos de conservación de alimentos se basan en reducir la actividad del agua mediante la deshidratación, la liofilización, la adición de azúcares o sales, la evaporación o la congelación. (Cardona Serrate, F. 2019).



### **1.5.6.2 Deshidratación**

El método seleccionado para reducir la actividad de agua del producto consiste en una deshidratación en horno convencional a 160°C.

Se define a la “deshidratación” como la acción de privar a un cuerpo del agua que contiene. El “secado” es la acción técnica de extraer la humedad de un cuerpo mojado. Otro término utilizado es desecado, que se refiere al hecho de eliminar el jugo de un cuerpo vivo o quitar el agua que cubre a un objeto. En el caso de alimentos, la deshidratación se interpreta como la remoción de la humedad de un producto alimenticio.

La deshidratación es uno de los procesos más utilizados para la conservación de alimentos. La facilidad de aplicación, la reducción de peso y de volumen que presenta el producto seco, constituyen estímulos importantes para su aplicación en un número cada vez mayor de alimentos.

La deshidratación es un fenómeno complejo en el que intervienen varios mecanismos de transferencia de calor y materia de manera simultánea. Durante el proceso de secado de un alimento, existe una transferencia de calor externa desde el ambiente o una fuente de calor hasta la superficie del alimento, la que ocurre por convección, conducción y/o radiación; luego el calor se transfiere desde la superficie hasta la zona de evaporación, por conducción y/o radiación. Como consecuencia, existe una transferencia de masa interna desde la zona de evaporación hasta la superficie del alimento por diferentes mecanismos, como difusión de vapor, difusión de líquido, capilaridad, expresión; y finalmente una transferencia de masa externa desde la superficie hacia el ambiente, o un disipador de humedad, lo que ocurre en especial por convección másica y por difusión. (Alvarado, J. 2014).

A fin de alargar la vida útil del alimento y conseguir una textura final óptima, se sometió el producto a deshidratación durante 45 minutos en horno convencional a 160°C.

### **1.6 Análisis sensorial**

Antiguamente el hombre percibía a los alimentos fundamentalmente por medio de sus sentidos, así creaba su relación con base al criterio “me gusta o no me gusta” y de esta manera realizaba no sólo la valoración del sabor, sino también de otras características, las cuales influyen sobre la aceptación o rechazo de un cierto producto alimenticio. (Espinosa Manfugás, J., 2007).

Por mucho tiempo las evaluaciones que merecían confianza, eran aquellas en las cuales la participación de los sentidos estaba disminuida hasta un mínimo o se excluía completamente, dando valor solamente a los métodos instrumentales. Si bien no se puede negar el papel que desempeñan los métodos instrumentales, en muchos casos estos no



miden todas las características de un alimento, sino solamente algunas de ellas. De ahí que la forma más directa de medir la calidad de un producto alimenticio, es mediante la evaluación que el hombre realiza con sus sentidos sobre las propiedades organolépticas de dichos productos, esto es a través de la evaluación sensorial. (Espinosa Manfugás, J., 2007).

La Evaluación Sensorial es una disciplina científica, que permite evaluar las propiedades organolépticas tanto de materias primas y productos terminados, conocer que opina el consumidor sobre un determinado producto, su aceptación o rechazo, así como su nivel de agrado, criterios que se tienen en cuenta en la formulación y desarrollo de los mismos. (Espinosa Manfugás, J., 2007).

A fin de conocer el grado de aceptación y la opinión del consumidor sobre el snack desarrollado se procedió a realizar una prueba de aceptación con escala hedónica de 5 puntos.

Este tipo de pruebas se encuentran dentro de las pruebas afectivas. Miden el grado de aceptación del consumidor sobre el producto, la preferencia por él y el deseo de adquirirlo. Se realiza mediante cuestionarios que contienen preguntas sobre el nivel socio-económico-cultural del consumidor, además de la pregunta sobre su disposición a adquirir el producto evaluado. (Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación CIAL, INSTITUTO MIXTO SCIC-UAM, 2011).

La encuesta se realizó en una cadena de supermercados de la provincia de Mendoza. A las personas que realizaron la encuesta se les informó el objetivo del estudio y se les dio una muestra de 10 g del snack a temperatura ambiente sobre una bandeja de poliestireno blanca junto con una planilla que debían completar.

La planilla consistía en preguntar datos personales como: nombre, edad, sexo. También se interrogó si eran celíacos, sobre su consumo habitual de snacks y si a la hora de consumir colaciones optan por productos saludables.

Se consideraron los atributos color, olor, textura y sabor donde los encuestados debían puntuar estas características luego de examinar detalladamente el producto.

Además se indagó sobre la aceptación del producto y la posibilidad de su adquisición.

Para obtener resultados confiables las muestras se prepararon el día anterior a fin de conservar su textura original.

Se puede visualizar el modelo de encuesta en la sección 6.3 de Anexos.



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

## 1.7 Hipótesis y objetivos

### Objetivo general:

Desarrollar un snack saludable para una población vulnerable (celíacos), rico en fibra alimentaria, con alto grado de aceptación.

### Objetivos específicos:

- 1) Determinar el contenido de gliadina a fin de verificar si el producto en cuestión puede ser consumido por personas sensibles a dicha proteína.
- 2) Determinar la composición nutricional del snack para corroborar si el mismo puede ser considerado como fuente de fibra según la normativa vigente.
- 3) Conocer el grado de aceptación del snack y la textura del producto mediante una prueba de aceptación con consumidores.

### Hipótesis

La combinación de harina de maíz, remolacha, kale, semillas de sésamo y de lino resultan en un snack libre de gluten y fuente de fibra, con buena aceptación del consumidor.



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS**  
**AGRARIAS**

## **2. Materiales y Métodos**



## 2.1 Algoritmo literal del proceso y diagrama de flujo

Partiendo de la base de la hipótesis y objetivos planteados, el paso siguiente consistió en la formulación del snack, para lo cual se llevaron a cabo distintos ensayos.

Los ensayos realizados a pequeña escala tenían como meta encontrar aquella formulación que mejor respondiera a las características de sabor, color y textura buscadas a fin de garantizar un alto grado de aceptación por parte de los consumidores, además de ser libre de gluten y fuente de fibra.

### Proceso de elaboración de 200 gramos de Snack

**Ingredientes:** Agua 49,60%; Polenta 21,49%; Remolacha 16,53%; Sésamo 6,01%; Lino 4,86%; Kale deshidratado 6,01%; Sal 0,13%; Pimienta 0,06%; Orégano 0,03%

### Algoritmo literal

- 1) Recepción de materias primas:** debe asegurarse que todos los ingredientes empleados presenten en su etiquetado el correspondiente logo de Alimento Libre de Gluten. A su vez realizar por medio visual el control higiénico sanitario.
- 2) Preparación de la base de harina de maíz (polenta):** una vez reunido los materiales y corroborada su aptitud se procede en primer lugar a colocar en un recipiente apto para microondas 2 sobres de 65 gramos cada uno de harina de maíz para preparar polenta microondable. A continuación se agrega 300 ml de agua e inmediatamente se procede a revolver constantemente con una cuchara para evitar que se formen grumos. Luego se procede a la cocción en microondas durante 1 minuto. Posteriormente se retira del microondas, se revuelve nuevamente y se coloca otro minuto para finalizar la cocción. Finalmente se retira y se deja enfriar. Se procede a condimentar la polenta obtenida con 0,2 gramos de orégano, 0,4 gramos de pimienta blanca molida y 0,8 gramos de sal.



Figura N°2: Polenta cocida en microondas terminada. Fuente: elaboración propia.

- 3) **Elaboración del puré de remolacha “*Beta vulgaris*”:** Considerando la estación del año la remolacha empleada puede ser en fresco o en conserva. En este caso la elaboración será a partir de remolacha en fresco. Se realiza primero la cocción en agua potable hasta obtener un alto grado de ternura de las remolachas (aproximadamente 2 horas a 100 °C). Una vez cocida dejar enfriar y pelar, cortar en cubos y luego triturar con la procesadora hasta obtener una consistencia de puré.



Figura N°3: Remolachas hervidas y peladas. Fuente: elaboración propia.



Figura N°4: Preparación de puré de remolacha. Fuente: elaboración propia.



Figura N°5: Puré de remolacha. Fuente: elaboración propia.

Cuando se emplea remolacha en conserva el primer paso a seguir es el escurrido de los cubos de remolacha en un colador, a fin de separarla de su líquido de mantenimiento. Una vez escurrido se procede a pesar 100 gramos del producto en cuestión y se coloca dicha cantidad en un bowls y luego con ayuda de la procesadora se tritura hasta obtener una consistencia de puré. Cabe destacar que este producto aporta un contenido mayor de sodio.



Figura N°6: Puré de remolacha a base de conserva de remolacha. Fuente: elaboración propia.



- 4) **Deshidratación** de Kale "*Brassica oleracea var. sabellica L.*": En primer lugar se realiza el lavado de las hojas con abundante agua potable. Una vez limpio, deben colocarse dichas hojas en una bandeja evitando que se superpongan.

Se procede a la deshidratación del Kale en horno a fuego mínimo (160°C). A los 15 minutos se retira del horno y se procede a dar vuelta las hojas en la bandeja procurando que la deshidratación se realice en toda la superficie de la hoja. Luego, se vuelve a colocar en el horno, se deja transcurrir otros 15 minutos, se retira y se separa las partes deshidratadas, moliendo con los dedos las hojas a fin de disminuir su tamaño. Una vez molido se coloca en un recipiente hermético con tapa para asegurar una buena conservación.



Figura N°7: Kale en proceso de deshidratación en horno convencional.  
Fuente: elaboración propia.



Figura N°8: Kale molido. Fuente: elaboración propia.

- 5) **Armado de la masa:** para armar la masa base del snack se debe integrar todos los ingredientes. Para ello se mezclan la polenta preparada anteriormente con 36,4 g de semillas de sésamo, 29,4 g de semillas de lino, 7,6 g de Kale deshidratado. Se revuelve para integrar estos ingredientes y a



continuación se coloca 100 g del puré de remolacha anteriormente preparado. Se mezcla íntegramente toda la preparación.



Figura N°9: Mezcla de la polenta con el puré de remolacha, el Kale y las semillas de lino y sésamo. Fuente: elaboración propia.

- 6) **Estirado de la masa:** Al tratarse de una masa húmeda, para poder estirla será necesario colocar parte de la masa entre dos papeles de film, y con un palo de amasar se procede a estirar la masa hasta un grosor de 2 milímetros.



Figura N°10: Masa estirada entre films.  
Fuente: elaboración propia.

- 7) **Cortado y moldeado:** Una vez que la masa se encuentra estirada debe retirarse el film superior y con ayuda de un molde en forma de rombo se procede a darle forma a los snacks y cortarlos. Los recortes de masa que van quedando se integran nuevamente para proceder a estirlo, cortarlo y moldearlo nuevamente.



Figura N°11: Cortado y moldeado de snacks. Fuente: elaboración propia.

- 8) **Deshidratación:** Para conseguir una textura más adecuada del producto y prolongar su conservación, una vez cortados los snacks se retiran del film inferior con una espátula y se colocan sobre una bandeja pizzera de acero inoxidable. Se introduce la bandeja en horno a fuego mínimo 160 °C. Transcurridos 20 minutos, se abre el horno y se retira la bandeja. Con ayuda de la espátula se procede a dar vuelta los snacks. Nuevamente se ingresa la bandeja con el producto al horno durante 25 minutos más. Por último se retira del horno y se deja enfriar.



Figura N°12: Snacks cortados listos para ser introducidos al horno. Fuente: elaboración propia.



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS**  
**AGRARIAS**



Figura N°13: Snacks deshidratados. Fuente: elaboración propia.

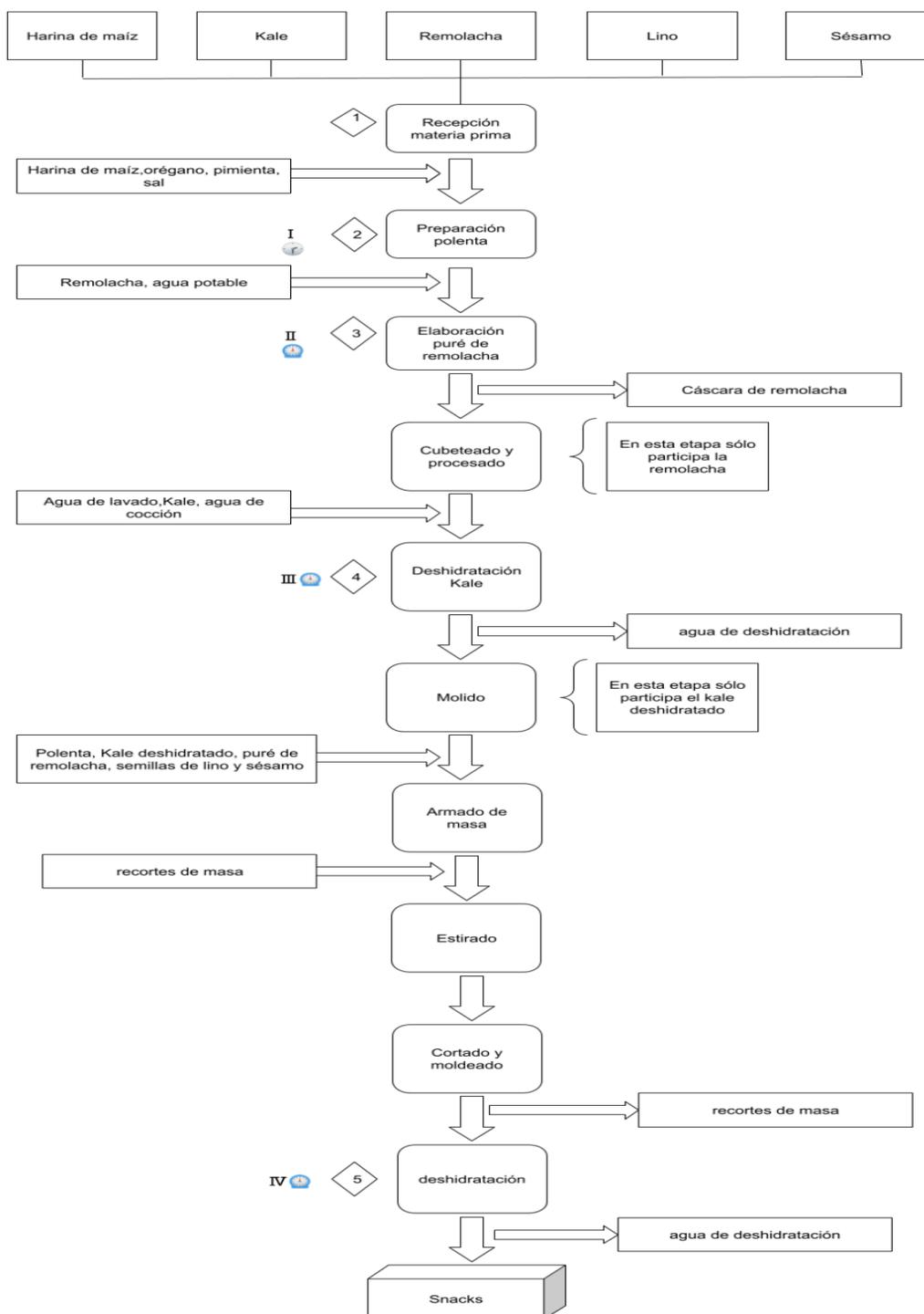


Figura 14: Diagrama de flujo de Snacks de polenta, kale, remolacha y semillas de lino y sésamo.



Controles:

- 1) Control de materias primas: por medio de control visual se examinó el estado higiénico sanitario de las materias primas. Además se verificó el logo libre de gluten y leyenda Sin T.A.C.C en aquellos ingredientes envasados.
- 2) Control de cocción: se controló el tiempo de cocción de la polenta usando el timer del microondas durante 2 minutos (primero 1 minuto, se revuelve y luego otro minuto).
- 3) Control de cocción y terneza de remolacha: se controló el tiempo de cocción de las remolachas en fresco por medio de un cronómetro durante 2 horas. Además, se punzó con un tenedor para verificar que la terneza de las mismas fuera la adecuada.
- 4) Control de deshidratación del Kale: empleando cronómetro se fue sometiendo a las hojas del vegetal durante 15 minutos en horno a fuego mínimo hasta su total deshidratación.
- 5) Control de deshidratación de los snacks: Por medio de un cronómetro se procedió a controlar 20 minutos en primer lugar y luego otros 25 minutos a fin de realizar la deshidratación de ambos lados del producto empleando en ambos casos horno a fuego mínimo (160 °C).

## 2.2 Técnicas Analíticas

Con el fin de conocer la composición nutricional del snack se procedió a realizar las siguientes determinaciones analíticas de laboratorio .

**1) Humedad:** Método de A.O.A.C 950.46 B. Método indirecto mediante secado en estufa a 100-105°C, hasta peso constante.

**2)Grasa total:** Método directo por extracción con éter etílico (grasa bruta) (A.O.A.C. 960.39, 1990). Por extracción con éter etílico, por método Gravimétrico de Soxhlet.

**3)Fibras:** por ataque ácido alcalino

**4)Proteína bruta:** Método Kjeldahl, (A.O.A.C. 928.08, 1990), determinación de nitrógeno, utilizando 6,25 como factor de conversión de proteína.

**5)Cenizas:** Método Directo (A.O.A.C. 923.03, 1990): por incineración en mufla (a 500 ± 10 °C), hasta peso constante de cenizas.

**6)Hidratos de carbono totales:** Por diferencia, tal como se establece en el Código Alimentario Argentino.



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

**7)Azúcares totales:** Método de Munson y Walker

**8)Valor energético:** por cálculo

**9)Sodio:** Fotometría de llama.

**10)Determinación de Gluten en Alimentos libre de gluten:** Enzimo-inmunoensayo (ELISA)

Entre ellas destaca la determinación de fibra alimentaria, considerando que el objetivo era lograr un alimento “fuente de fibra”.

Además se debió realizar el análisis de gluten para garantizar que la formulación y el proceso de elaboración responden a la obtención de un alimento apto para celíacos.

Los procedimientos analíticos pueden ser visualizados en el apartado N° 6.Anexos.



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

# **3. Resultados y Discusión**



### 3.1 Perfil nutricional del snack

#### 3.1.1 Resultados de las determinaciones analíticas de los diferentes nutrientes.

Tabla N°3: Perfil nutricional de snack a base de harina de maíz, remolacha, kale y semillas de lino y sésamo.

Perfil nutricional		
Determinación	unidad	resultado
Valor Calórico	kcal/100g	328
	kJ/100g	1373
Hidratos de carbono totales	g/100g	54,7
Azúcares Totales	g glucosa/100 g	8,3
Proteínas	g/100g	11,9
Grasas Totales	g/100g	6,8
Fibra bruta	g/100g	9,4
Sodio	mg/100g	478

Fuente: propia

### 3.2 Contenido de Humedad y Cenizas

Tabla N°4: Contenido de Humedad y Cenizas del Snack

Contenidos	
Humedad g/100g	13
Cenizas g/100g	4,2

Fuente: propia

### 3.3 Aptitud para celíacos

La determinación de cuantificación de gluten arrojó que el snack analizado presenta un contenido inferior a 1,5 mg de gluten por cada kilogramo de muestra.



### 3.4 Resultados de la evaluación sensorial

#### 3.4.1 Características de los encuestados.

La evaluación sensorial realizada a un total de 30 personas, todas ellas empleadas de una cadena de supermercados de Mendoza, ubicados en los distritos de Perdriel, Vistalba y Centro de Luján de Cuyo, arrojó los siguientes resultados:

Del total de encuestados el 23,3% eran mujeres entre 18 y 45 años y el 76,7% restante eran varones entre 18 y 55 años.

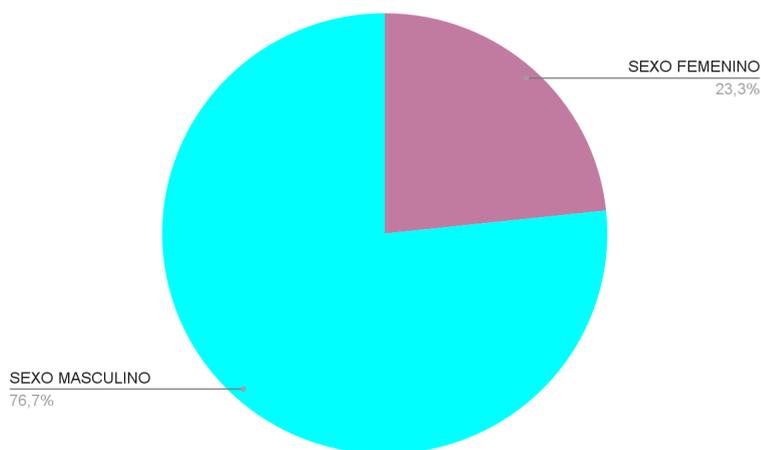


Figura N°16: Porcentaje de personas encuestadas según su sexo.



Además el 6,7% de los encuestados presentaba Celiaquía.

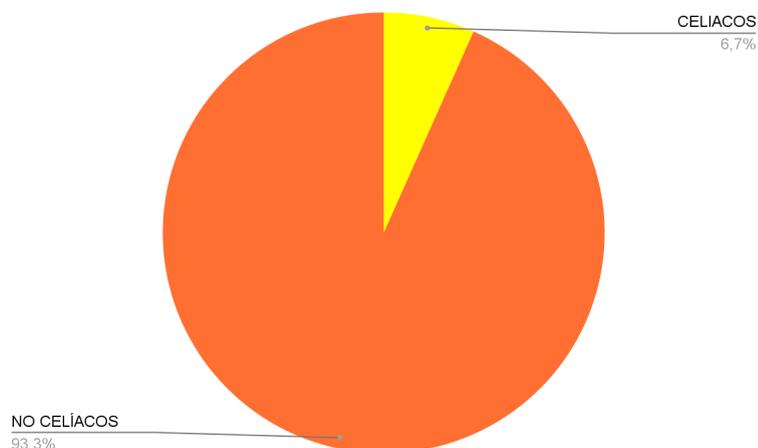


Figura N°17: Porcentaje de personas encuestadas según su condición de celiaquía.

Con respecto a los hábitos de consumo resultó que el 50% de los encuestados consume habitualmente snacks o productos para copetín. El 46,7% señaló NO consumir este tipo de alimentos y el 3,3% restante no respondió la pregunta.

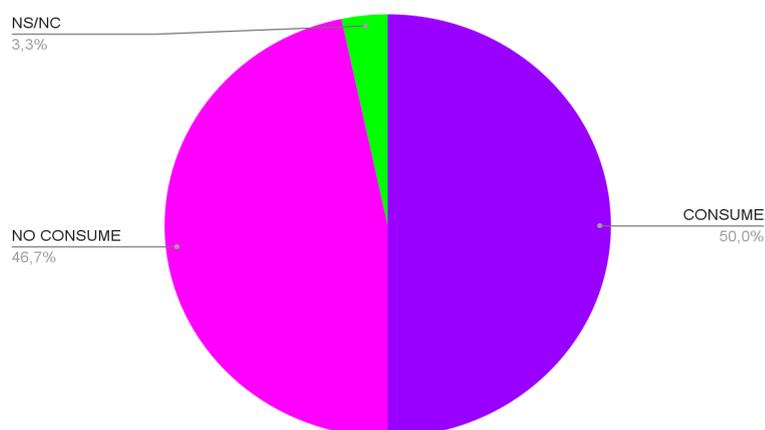


Figura N°18: Porcentaje de encuestados teniendo en cuenta si consume habitualmente o no snacks/productos para copetín.

Por medio de la encuesta se pudo saber que del total de encuestados un 53,3% de los consumidores eligen opciones no saludables como colaciones. Mientras que 43,3% opta por opciones saludables y un 3,4% no contestó.

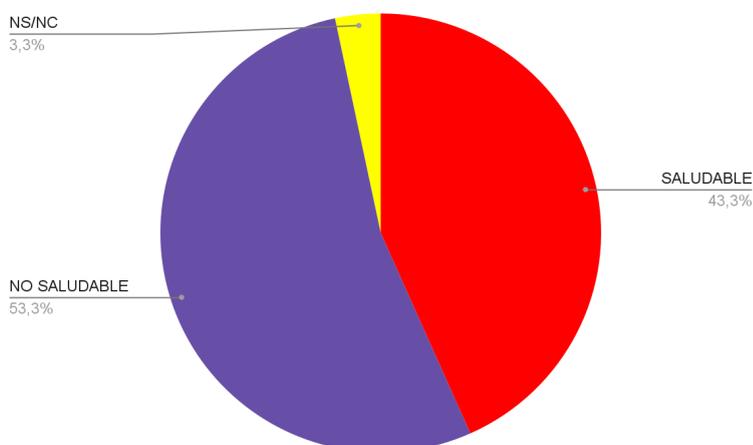


Figura N°19: Porcentaje de encuestados que eligen colaciones saludables y no saludables.

### 3.4.2 Resultados del análisis sensorial.

Respecto a las características sensoriales del snacks, el análisis sensorial arrojó los siguientes resultados:

Considerando el color, el 10% de los participantes respondió "Me gusta mucho", un 50% "Me gusta" y el 33,3% marcó que "No le gusta ni le disgusta". A su vez el 3,33% respondió que el color " le disgusta" y otro 3,33% indicó que el color " Le disgusta mucho".

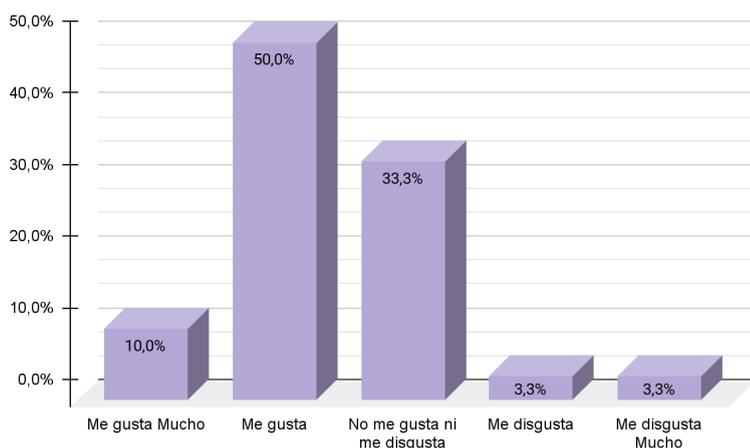


Figura N°20: Porcentajes de aceptación para el atributo color del snack.

En relación al olor del producto en análisis el 60% aseguró que dicho atributo "le gustaba". Un 30% respondió que el olor del snack "No le gusta ni le disgusta" y sólo un 3,3% contestó que "le gustaba mucho". Por último el 6,7% dió una respuesta negativa hacia el olor opinando que "le disgustaba". Sin embargo, nadie dijo que el olor le disgustaba mucho.

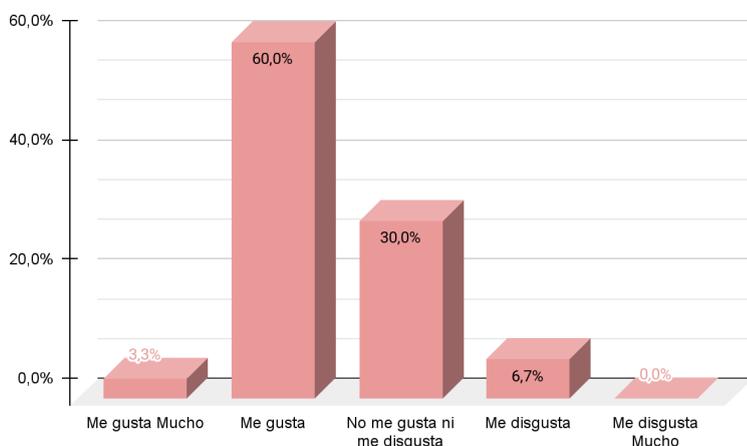


Figura N°21: Porcentajes de aceptación para el atributo olor del snack.

Teniendo en cuenta la textura del producto el 63,3% de los consumidores señaló que la textura del alimento en cuestión “Le gusta” y un 13,3% afirma que “Le gusta mucho”. Por otra parte, el 3,3% respondió que la textura “No le gusta ni le disgusta”. Sin embargo, el 16,7% remarcó que “le disgusta” y un 3,3% dijo que la textura “le disgusta mucho”.

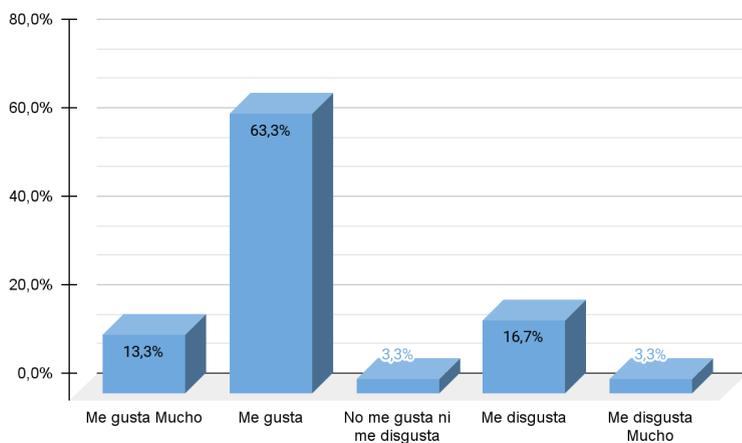


Figura N°22: Porcentajes de aceptación para la textura del snack.

Al ser encuestados sobre el sabor del alimento, un 56,7% de los participantes respondió que “Le gustó” y un 6,7% que “Le gustó mucho”, por otra parte el 16,7% opinó que el sabor “No le gustaba ni le disgustaba”. Mientras que el 20% restante remarcó que el sabor “le disgustaba”.

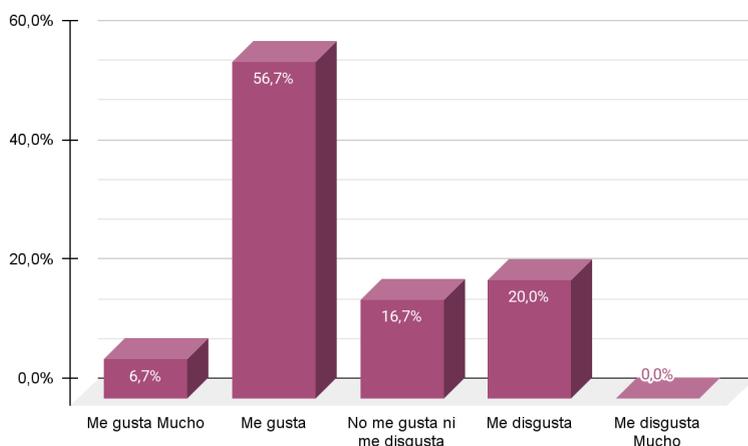


Figura N°23: Porcentajes de aceptación para el sabor del snack.

A su vez los consumidores fueron encuestados sobre la posibilidad de adquirir el producto para lo cual el 63,3% de los mismos aseguró que compraría el snack, mientras que un 36,7% de los encuestados no sería un posible comprador.

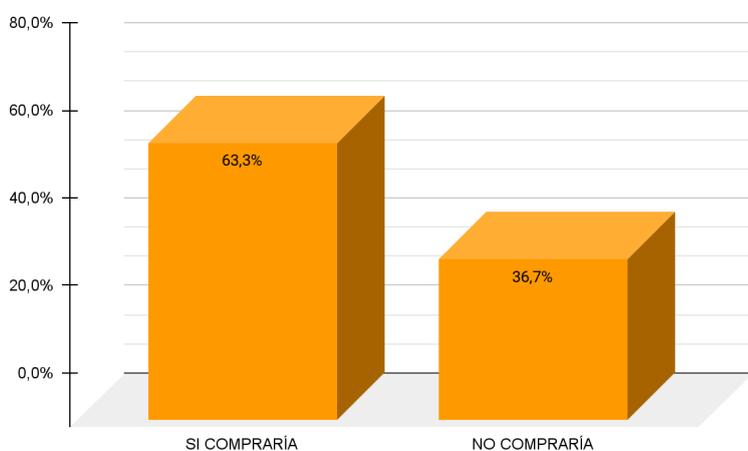


Figura N°24: Porcentajes de consumidores que comprarían o no el snack.

### 3.5 Discusión

El snack aporta en la porción recomendada ( 25 g ) 2,35 g de fibra. Para considerarse como un alimento **fuentes de fibra** su aporte debería ser como mínimo de 2,5 g de dicho nutriente en la porción según la normativa vigente (CAA), por lo tanto no podría comercializarse destacando esta propiedad en su rotulación.



Sin embargo la formulación con el agregado de Kale, remolacha y semillas de lino y sésamo en el snack ha logrado un alto contenido en comparación con un batido funcional a base únicamente de vegetales y frutas (kale, manzana verde, limón, jengibre, miel, naranjas, kiwi, banana, agua y hielo) elaborado por la tesista Valeria B. Di Iulio. Dicho batido funcional presentó en su análisis nutricional cada 100 ml de producto un contenido de fibra de 3 g mientras que el snack desarrollado arrojó 9,4 g de fibra bruta en 100 g de producto. Es decir tres veces más contenido de fibra que el batido funcional mencionado.

Teniendo en cuenta el resultado del contenido de gluten el producto podría ofrecerse como opción a la población celíaca, ya que la legislación establece que el contenido de gluten debe ser menor a 10 mg/kg y el análisis arrojó un contenido menor a 1,5 mg/kg. Debería para ello agregarse en el rótulo del producto la denominación seguido de la frase "libre de gluten" además del logo y leyenda "Sin TACC".

Cabe destacar su perfil nutricional, que aporta un buen contenido proteico, 11,9 g%, y podría ser recomendado para poblaciones vegetarianas. Según la Revista chilena de nutrición se trata de un nutriente crítico para personas veganas y vegetarianas ya que la digestibilidad de las proteínas de vegetales es entre 10 y 30% menor a las proteínas de origen animal y no contienen altas concentraciones de aminoácidos esenciales como estas.

En relación a las características organolépticas del producto, se puede decir que la coloración tiene buena aceptación por parte de los consumidores (60%). Considerando la tesina de Cornejo, L. et al. 2016 "Snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten. Valoración nutricional y sensorial" que emplearon spirulina para impartir color se puede decir que la elección de remolacha como fuente de color fue apropiada ya que en el trabajo mencionado la aceptación de dicho atributo fue del 38%.

Teniendo en cuenta el olor del snack, se puede expresar que el Kale cuyo olor particular es desagradable no influye en las características finales del alimento, por lo que su incorporación no genera causas de rechazo en las cantidades empleadas. El 60% de los encuestados opinó a favor de esta característica.

Analizando los resultados sobre la textura del producto, este tiene un alto porcentaje de aceptación ya que al 63,33% de los consumidores "le gusto" y a un 13,3 % "le gusto mucho". Nuevamente al comparar el snack de kale con el de Harina de amaranto y spirulina (tesina de Cornejo, L. et al. 2016 libre de gluten), la textura del snack de polenta, remolacha, kale y semillas muestra un porcentaje de aceptación mayor, el cual podría deberse al tiempo de cocción en horno convencional, 45 minutos en total para el snack de polenta y 10 minutos para el de amaranto.

Al comparar la aceptación del sabor en ambos snacks, el de kale presenta un porcentaje de aceptación mayor. El 6,7 % de los encuestados opinó que "le gusta mucho" y el 56,7 % opinó que "le gustaba", mientras que el de amaranto presenta un 58% de aceptación.



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

# 4. Conclusión



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

Considerando los objetivos desde los que partió el desarrollo de este snack se puede decir que se logró conseguir un snack libre de gluten con un muy buen grado de aceptación por parte de los encuestados. Sin embargo, teniendo en cuenta la legislación vigente dicho snack no podrá ser considerado fuente de fibra. Podría reformularse la composición del snack agregando más semillas (lino y sésamo) y kale que aportan fibra y alcanzar el contenido necesario para ser considerado un "ALIMENTO FUENTE DE FIBRA". Es importante notar que la técnica empleada determina fibra bruta o cruda, que sólo cuantifica un 70% aproximado del aporte de fibra no digerible, y se pierde totalmente la soluble o digerible, por lo cual el dato presentado está subvaluado.

La normativa vigente no permitiría en la rotulación la declaración de "alimento fuente de fibra", sin embargo teniendo en cuenta el contenido de 9,4 g de fibra cada 100 g de producto podría rotularse como "ALIMENTO CON ALTO CONTENIDO DE FIBRA" ya que posee más de 6 gramos de dicho nutriente en 100 g de snack ( art.235 quinto capítulo 5 CAA).

Analizando la información recabada se puede concluir que faltan hábitos de consumo saludables en la población ya que más de la mitad de los encuestados no opta por colaciones saludables.

En general el snack presenta porcentajes de aceptación buenos para los diferentes atributos evaluados (color, olor, sabor, textura). Respecto al sabor del snack, dicho atributo tuvo una buena aceptación por parte de los consumidores (63%). Cabe destacar que podría pensarse en una reformulación respecto al agregado de otras especias a fin de atraer más consumidores, ya que algunos de ellos expresaron en las observaciones de la encuesta sensorial que le faltaba más sabor. En relación a la textura podría mejorarse su aceptación aún más modificando el tiempo total de la deshidratación del producto final en horno convencional o el contenido de agua que se incorpora en la elaboración de la polenta, o utilizando harina de maíz, con una granulometría de 60 mesh (similar a la harina de trigo), a fin de que la textura resulte más suave.

Si bien más del 50% de los encuestados aseguró que compraría el producto debería realizarse una nueva evaluación sensorial con un número mayor de consumidores (entre 80 y 100) a fin de determinar la viabilidad del producto.



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

# 5. Bibliografía



## 5. Bibliografía

- Alvarado, J. (enero 2014). *Principios de Ingeniería Aplicados en Alimentos*. Universidad Técnica de Ambato Ecuador. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/>
- Angarita, L. et al. (2015). *Evaluación físico-química de la fibra de linaza (Linum usitatissimum L.) y su efecto sobre respuesta glucémica e insulínica de una bebida en adultos sanos*. Revista Facultad Agronomía, Volumen 32, 454-475  
[https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/octubre\\_diciembre2](https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/octubre_diciembre2)
- Asociación Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (s.f). *Acerca de la Enfermedad Celíaca*. Ministerio de Salud Argentina. [http://www.anmat.gov.ar/Enfermedad\\_Celiaca/principal.as](http://www.anmat.gov.ar/Enfermedad_Celiaca/principal.as)
- Asociación Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (s.f). *Directrices para la autorización de un alimento libre de gluten, 2015*. Ministerio de Salud Argentina [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/Publicaciones/Directrices\\_Autori](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/Publicaciones/Directrices_Autori)
- Asociación Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (s.f). *Procedimiento particular. Determinación de gliadinas en alimentos libres de gluten*. Ministerio de Salud Argentina [http://www.anmat.gov.ar/Enfermedad\\_Celiaca/Guia\\_determinacion\\_gluten](http://www.anmat.gov.ar/Enfermedad_Celiaca/Guia_determinacion_gluten)
- Cardona Serrate, F. ( s.f). *Actividad del agua en los alimentos: concepto, medida y aplicaciones*. Universidad Politécnica de Valencia- E.T.S. de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/121948/Card>
- Chacón Orduz, G.; Muñoz, A. 2017. *Descripción del mercado de los snacks saludables en Villavicencio, Meta* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6586766>
- Código Alimentario Argentino [C.A.A]. Ley 18.284 de 1969. Capítulo XVII . 28 de julio de 1969 (Argentina). <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo>
- Código Alimentario Argentino [C.A.A]. Ley 18.284 de 1969. Capítulo IX. 28 de julio de 1969 (Argentina). [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo\\_ix\\_harinasactualiz\\_2](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_ix_harinasactualiz_2)
- Código Alimentario Argentino [C.A.A]. Ley 18.284 de 1969. Capítulo V. 28 de julio de 1969 (Argentina). [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat\\_caa\\_capitulo\\_v\\_rotulacion\\_actualiz\\_2021](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_v_rotulacion_actualiz_2021)
- Cornejo, L. et al (2016). “*Snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten. Valoración nutricional y sensorial*”. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Médicas. [Snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten \(unc.edu.ar\)](http://www.unc.edu.ar)
- Clúster Alimentario de Galicia (8 de junio de 2020). *Tendencias globales e insights en alimentos saludables 2020*. <https://www.clusteralimentariodegalicia.org/sin-categorizar/tend>
- Departamento de Higiene de los Alimentos (18 de febrero de 2021). *Listado de productos libres de gluten*. Ministerio de Salud de Mendoza <https://www.mendoza.gov.ar/salud/sin-categoria/18-02-21>
- Di Iulio, V. B (2021). *Alimento funcional Batido de Kale*. Universidad FASTA, Facultad de Ciencias Médicas. [Universidad FASTA \(ufasta.edu.ar\)](http://www.ufasta.edu.ar)
- Espinosa Manfugás, J. (2007). *Evaluación sensorial de los Alimentos*. <https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=heDzDwAAQBAJ&oi=fnd&>



Federación de Asociaciones de Celíacos de España. (2021) . *Manual de la enfermedad celíaca*. <https://celiacos.org/wp-content/uploads/2021/05/Manual-de-la-EC-1.3>

Ferrato, J. y Mondino, M. C. (2006). *El análisis sensorial, una herramienta para la evaluación de la calidad desde el punto de vista del consumidor*. Revista Agromensajes de la Facultad, Volumen 18. <https://fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/18/7AM18.htm>

INTA Informa, 2020. *Kale: un súper alimento que gana terreno entre los consumidores*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. [Kale: un súper alimento que gana terreno entre los consumidores - INTA Informa](#)

Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL) Instituto Mixto CSIC-UAM (octubre 2011). *Curso de Análisis Sensorial de Alimentos*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. [https://www.academia.edu/19927767/Evaluaci%C3%B3n\\_sensorial?email\\_work\\_card=view-pape](https://www.academia.edu/19927767/Evaluaci%C3%B3n_sensorial?email_work_card=view-pape)

Instituto Omega 3 (s.f). *Guía de Alimentos Funcionales*. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria <https://www.fesnad.org/resources/files/Publicaciones/>

J. Rattin; M. Echarte; L. Barrera; et al.(abril 2022). *Las multifacéticas remolachas: una reevaluación de sus posibilidades productivas a la luz de los conocimientos actuales*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [Visor Redalyc - Las multifacéticas remolachas: una reevaluación de sus posibilidades productivas a la luz de los conocimientos actuales](#)

MAIZAR Asociación Maíz y Sorgo Argentino (26 de agosto 2017). *La cadena del maíz flint y la molienda seca*. <http://www.maizar.org.ar/vertex.php?id=527>

NBF MARKET (15 de noviembre de 2021). *Tendencias del Mercado de los Alimentos Saludables*. <https://nbfmarket.com/tendencias-del-mercado->

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1997). *Análisis Fibra Dietética*. <https://www.fao.org/3/ah833s/AH833S18>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2003). *Maíz: Post-Harvest Operation*. <https://www.fao.org/3/av007e/av007e.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f). *Tierra y agua, remolacha*. [Sugarbeet | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations \(fao.org\)](#)

Pitalúa Cortés, E. E. (2007). *Estudio de las propiedades fisicoquímicas y antioxidantes de jugo de betabel (Beta vulgaris L) secado por aspersión*. Tesis de maestría, Universidad Veracruzana. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/46919/PitaluaCortesErendiraEsther.pdf?sequ>

ProSalta-Consejo Federal de Inversiones( noviembre,2019). *Estudio de comercio inteligente para las exportaciones de Chía, Quinoa y Sésamo*. <https://prosalta.org.ar/wp-content/uploads>

Red Nacional de Protección de Alimentos- Asociación Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología médica (2020). *Encuesta sobre prácticas y percepciones de la comunidad celíaca acerca de los alimentos libres de gluten( ALG) Informe final*. Ministerio de Salud Argentina [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat\\_inform](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_inform)

Salomón, W.F. y Satheesh, N. (2020). *Kale: Review on nutritional composition, bio-active compounds, anti-nutritional factors, health beneficial properties and value-added products*. Revista chilena de nutrición, vol.44 n°3 2017. *Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano*. [Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano \(scielo.cl\)](#)



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

Revista Cogen Food & Agriculture, vol.6 2020. [Full article: Kale: Review on nutritional composition, bio-active compounds, anti-nutritional factors, health beneficial properties and value-added products \(tandfonline.com\)](#)

Secretaría de Agroindustria (enero 2015). *Semillas: Pequeños alimentos con grandes nutrientes*. Ministerio de Producción y Trabajo Argentina.

<https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimen>

Secretaría de Gobierno de Salud (2019). *Segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud*. Ministerio de Salud y Desarrollo Social [Banco de Recursos de Comunicación del Ministerio de Salud de la Nación | 2° Encuesta Nacional de Nutrición y Salud - Indicadores priorizados](#)

Sigaudó, Desiré & Terre, Emilce (2022). *Aporte del maíz a la economía Argentina*. Bolsa de Comercio de Rosario.

Simón, María Rosa & Gerard, Guillermo Sebastián (2018). *Cereales de verano*. Editorial de la Universidad de La Plata. [CONICET\\_Digital\\_Nro.90f66d6d-1a16-4512-bfb4-6c2515938702\\_L.pdf](#)

Sociedad Argentina de Gastroenterología (2023). *Enfermedad Celíaca*. [Enfermedad Celíaca | Sociedad Argentina de Gastroenterología \(sage.org.ar\)](#)

Zangrandi, O. (s.f.). *Agricultura en Argentina Panorama [2023]*. SurdelSur.com [Agricultura en Argentina Panorama \[2023\] • SurdelSurAR](#)

Vilcanqui Perez, F. & Vilchez Perales, C. (2017). *Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. Revisión*. Revista de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. 67(2). [Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. Revisión \(alanrevista.org\)](#)



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

# 6. Anexos



## 6.1 TÉCNICAS ANALÍTICAS

### 6.1.1 Humedad

#### Método por secado en estufa de vacío

Pesar de 2 a 3 g de muestra en una cápsula de aluminio con tapa (previamente pesada después de tenerla a peso constante 2 horas a 130 °C) Secar la muestra al menos por 24 h en la estufa conectada a vacío a una temperatura de 70 °C como máximo. Retirar de la estufa, tapar, dejar enfriar en desecador y pesar tan pronto como se equilibre con la temperatura ambiente. Repetir la operación hasta peso constante (Nielsen, 2003) Calcular el porcentaje de humedad, reportándose como pérdida de peso por secado en estufa de vacío a 70±1 °C.

### 6.1.2 Grasas totales

#### Método de Soxhlet o twisselman

- 1) Pesar al miligramo un balón de 250 cm<sup>3</sup> de capacidad con cuello esmerilado.
- 2) Transferir el extracto proveniente de la determinación de humedad al cartucho de extracción.
- 3) Arrastrar con un algodón impregnado de éter los restos de grasa que queden en el cristalizador y ubicarlo en el cartucho.
- 4) Armar el extractor Soxhlet.
- 5) Adicionar éter etílico en suficiente cantidad.
- 6) Poner en marcha el equipo provisto de un refrigerante sobre baño María en ebullición.
- 7) Extraer durante 2 horas.
- 8) Recuperar el éter y llevar el balón a secar en la estufa a 105°C.
- 9) Dejar enfriar en desecador y pesar al miligramo.
- 10) Proceder al cálculo del contenido de materia grasa.

$$\text{Contenido \% de Materia grasa} = [(P_1 - P_2) / P] \times 100$$

P<sub>1</sub>= peso del balón + materia grasa

P<sub>2</sub>= peso del balón

P= Peso de la muestra Húmeda.

### 6.1.3 Fibra



### **Método Gravimétrico**

Se basa en el tratamiento secuencial con ácidos y álcalis en condiciones estandarizadas. Con este método se subvalora en forma importante el contenido de Fibra, ya que se disuelve gran parte de la hemicelulosa y lignina, cantidades variables de celulosa y toda la fibra soluble. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Cabe destacar que se trata de un método por defecto y que las determinaciones oficiales son el método 985.29 de A.O.A.C. 15th. Ed., 1990 (Método enzimático-gravimétrico) y el método AOAC 991.43 los cuales no fueron empleados debido a la falta de equipamiento y coste económico. (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Resolución Conjunta 34/2007 y 62/2007)

#### **6.1.4 Proteínas**

##### **Método de Kjeldahl**

- 1) Pesar 1 g de muestra y colocarla en el balón Kjeldahl
- 2) Agregar 15 a 20 g de sulfato de sodio, 1 a 2 g de sulfato de cobre y 20 cm<sup>3</sup> de Ácido sulfúrico concentrado.
- 3) Calentar bajo la campana hasta la destrucción total de la materia orgánica (aproximadamente 3 horas).
- 4) Enfriar. Agregar 250 cm<sup>3</sup> de agua, una granalla de zinc y 65 cm<sup>3</sup> de Na(OH) al 50%.
- 5) Destilar en equipo Kjeldahl. Recoger los vapores sobre 20 cm<sup>3</sup> de Ácido sulfúrico 0,5N.
- 6) Titular con Na(OH) 0,5N. empleando como indicador Naranja de metilo.
- 7) Calcular el contenido porcentual proteico.

Contenido Proteico %=  $(N(20-V)) \times 6,25 \times 14) / 10 \times \text{g de muestra}$

V= cm<sup>3</sup> de Na(OH)

N= Normalidad del Na(OH)

P=peso de la muestra

6,25= factor de conversión de nitrógeno en proteínas.

#### **6.1.5 Cenizas**

##### **Mineralización por vía seca (Incineración)**

- 1) Calentar una cápsula o crisol de porcelana, dejar enfriar y pesar al mg.
- 2) Colocar en dicha cápsula 2 a 5 g de muestra.
- 3) Calentar lentamente con mechero sobre tela metálica para carbonizar sin desarrollo de llama.
- 4) Llevar a mufla a 500-550 °C hasta eliminar las partículas carbonosas.



- 5) Retirar, enfriar en desecador y pesar.
- 6) Realizar el cálculo correspondiente.

$$\text{Cenizas \%} = ((\text{cápsula con cenizas} - \text{tara}) \times 100 / \text{g de muestra})$$

#### **6.1.6 Hidratos de carbono totales**

Los componentes de los alimentos están representados mayoritariamente por compuestos orgánicos como hidratos de carbono, grasas o lípidos y proteínas. Estos compuestos pueden ser determinados en alimentos en forma parcial o total.

El esquema WEENDE propone dividir la muestra en seis rubros: humedad, cenizas, proteínas, grasas, fibra y extracto no nitrogenado o no azoado. Los dos últimos rubros (extracto no nitrogenado y fibra) conforman en conjunto los hidratos de carbono totales y su determinación se realiza por cálculo de diferencia. A su vez el extracto no nitrogenado se calcula mediante diferencia con el resto de los rubros.

$$\text{Extracto no nitrogenado} = 100 - (\text{humedad} + \text{cenizas} + \text{proteína} + \text{grasas} + \text{fibra})$$

#### **6.1.7 Azúcares totales Munson y Walker**

Se trata de un método gravimétrico basado en la reducción del cobre, cuantificando el óxido cuproso producido por acción de los azúcares reductores sobre el cobre.

En primer lugar debe realizarse la neutralización de la muestra para lo cual debe colocarse 25 ml de muestra en un matraz aforado de 50 ml. Luego se agregan unas gotas de fenolftaleína y neutralizar con Na(OH). Finalmente enrasar al aforo.

Posteriormente deben prepararse dos soluciones necesarias: Reactivos de Fehling Soxhlet

Solución A: Solución de 69,278  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  por litro. Filtrar

Solución B: 346 g de sal de Rochelle  $\text{KNaC}_4\text{H}_2\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  más 100 g de hidróxido de sodio por litro de agua. Filtrar.

- 1) Colocar en un vaso de precipitado de 250 ml, 15 ml de solución A, 15 ml de solución B y 50 ml de la solución neutralizada.
- 2) Tapar con vidrio de reloj y calentar sobre amianto de forma que la ebullición comienza a los 4 minutos de iniciado el calentamiento.
- 3) Mantener a ebullición dos minutos.
- 4) Filtrar en caliente con papel de filtro previamente secado y tarado en pesafiltro.
- 5) Lavar con agua a 60°C, luego con 10 ml de Etanol y por último con 10 ml de éter etílico.
- 6) Colocar el papel de filtro en el pesafiltro y llevar a estufa a 100°C durante una hora.
- 7) Dejar enfriar en desecador y pesar.
- 8) Buscar en la tabla de Munson y Walker la cantidad de azúcares reductores que corresponden al peso del óxido cuproso encontrado.



### 6.1.8 Sodio

#### Determinación por Fotometría de Llama.

- 1) Preparar soluciones de catión Sodio de diferentes concentraciones para fijar un rango de dicho elemento en el fotómetro.
- 2) Calibrar el Fotómetro de llama con las soluciones patrón de catión Sodio (40 ppm; 80 ppm, 100 ppm) preparadas con anterioridad a fin de fijar un rango de contenido de sodio.
- 3) Fijar las condiciones de trabajo del fotómetro haciendo que coincida el 0 del galvanómetro al emplear agua desmineralizada y el valor 80 al emplear la solución patrón de 80 ppm.
- 4) Tomar 5 cm<sup>3</sup> del extracto clorhídrico y llevarlo a 100 cm<sup>3</sup> con agua destilada.
- 5) Colocar parte de la dilución efectuada en la cubeta del fotómetro, cuidando de no engrasar ni ensuciar dicha cubeta.
- 6) Realizar la lectura.
- 7) Calcular el contenido de Sodio porcentual.

$$\text{Contenido de Na \%} = (\text{lectura ppm} \times \text{Dilución Total}) \times 10000$$

### 6.1.9 Determinación de Gluten en Alimentos libre de gluten

#### Enzimo-inmunoensayo (ELISA)

El ensayo se basa en una reacción antígeno-anticuerpo. La gliadina se une a los anticuerpos específicos que recubren las celdas de la microplaca dando lugar a la formación de un complejo antígeno-anticuerpo. Los componentes de la muestra no fijados por los anticuerpos son removidos de las celdas por lavado. La gliadina fijada es detectada por un anticuerpo conjugado a peroxidasa (conjugado de la enzima). Luego se agrega el sustrato de la enzima (urea peroxidasa) y el cromógeno (tetrametilbencidina) que desarrolla un color azul. La adición del reactivo stop cambia este último a color amarillo que se mide espectrofotométricamente a 450 nm.

#### Aparatos y Materiales:

Frascos de vidrio con tapa a rosca.

Espátulas.

Probetas de 25 y 100 ml

Pipetas graduadas de 5 y 10 ml

Pipetas automáticas de 2-20 µl, 20-200 µl y 100-1000 µl.

Pipetas automáticas repetitivas.

Film autoadherente.



Vasos de precipitados de 100 y 250 ml.

Erlenmeyers de 500 ml.

Gradillas, para tubos Eppendorf.

Tubos tipo safe lock de 1,5 ml, Eppendorf o similar.

Lector de Elisa tipo Packard SpectraCount Microplate Photometer o similar.

Agitador tipo vortex.

Balanza analítica.

Heladera (4 - 8°C).

Freezer (-15 a -20°C).

Centrífuga con rotor para tubos de eppendorf de 1,5 ml.

Agitador con movimiento horizontal tipo shaker.

Baño de agua termostático (50°C) con agitador mecánico de movimiento horizontal

Procesador.

Morteros.

#### Reactivos:

Kit de inmunoensayo para el análisis cuantitativo de gliadinas y prolaminas correspondientes, R-Biopharm AG Ridascreen (Art. No.: R7001).

Cocktail solution, Art. No R7006, (105 ml).

Agua bidestilada.

Etanol absoluto p.a.

Leche en polvo descremada.

Fish gelatina marca Sigma, Order No G-7765.

Polyvinilpyrrolidone marca Sigma, Order No PVP

Solución de etanol 60%: Agregar 150 ml de etanol a 100 ml de agua bidestilada.

Solución de etanol 80%: Agregar 120 ml de etanol a 30 ml de agua bidestilada.

Solución fish gelatina: Disolver cuidadosamente 11,1 ml de fish gelatina y 2 g de polivinilpirrolidona en 20ml de agua bidestilada llevar a 40 ml, luego agregar 60 ml de etanol. Conservar a temperatura ambiente (20 – 25°C), la solución es estable por 3 ó 4 semanas. Mezclar muy bien antes de usar.

#### Preparación y Conservación de la Muestra Pre Análisis

Las muestras recibidas deben conservarse en freezer, heladera o a temperatura ambiente según corresponda.

Trazas de cereales en el aire y equipos sucios pueden provocar que el ensayo se contamine, por lo tanto se requiere:

-El uso de guantes.

-Limpiar las superficies, los viales de vidrio, mezcladores y otros equipos con etanol 60%.

-Preparar las muestras en un laboratorio separado de donde vaya a efectuarse el procedimiento de Elisa.



### Procedimiento de extracción

Alimentos sólidos: Pesar 5 g ó una unidad y moler, tomar 0,3 g de muestra representativa y agregar 3 ml de etanol 60%.

### Implementación del Test:

- Llevar todos los reactivos a temperatura ambiente.
- Acondicionar y diluir los reactivos concentrados, sólo en las proporciones que van a ser utilizadas.
- No dejar que las celdas se sequen durante el tiempo de trabajo.
- La reproducibilidad dependerá fundamentalmente de la manera en la que se realiza el lavado de las celdas. Se deberán seguir cuidadosamente las recomendaciones referentes al lavado.
- La temperatura de incubación es un punto crítico. Mantener entre 20 y 25°C.
- Evitar la luz directa durante las incubaciones. Se recomienda cubrir la placa.
- Conjugado: El conjugado se provee en forma concentrada. Como tiene una estabilidad limitada, solo se debe reconstituir la cantidad a ser usada. Antes de pipetear, el conjugado debe ser agitado cuidadosamente. Para reconstituirlo, el concentrado debe ser diluido 1:11 (1+10) con agua bidestilada (ejemplo: para dos tiras, 200 µl de conjugado concentrado + 2 ml de agua bidestilada).
- Buffer de lavado: El buffer se provee en forma concentrada, por lo tanto debe ser diluido 1:10 (1+9) con agua bidestilada (ejemplo: 100 ml de buffer concentrado + 900 ml de agua bidestilada). El buffer diluido es estable entre los 2 y los 8°C por cuatro semanas. Antes de la dilución disolver los cristales que pudieran haberse formado, en un baño de agua a 37°C.
- Buffer para diluir las muestras: El buffer se provee en forma concentrada, por lo tanto solo debe ser diluida 1:5 (1+4) con agua bidestilada (ejemplo: 7 ml de buffer concentrado + 28 ml de agua bidestilada), son suficientes para diluir diez muestras.

### Procedimiento:

- 1) Insertar la cantidad necesaria de celdas en el soporte tanto para las muestras, los estándares y sus duplicados. Registrar la posición de las muestras y los estándares.
- 2) Colocar 100 µl de cada standard o muestra preparada en las celdas, por duplicado.
- 3) Incubar por 30 minutos a temperatura ambiente (20-25°C) en oscuridad.
- 4) Eliminar el líquido de las celdas, dando vuelta la placa rápidamente con golpes sobre un papel absorbente para eliminar completamente el líquido de las celdas.
- 5) Realizar tres lavados sucesivos con el buffer de lavado diluido, eliminando el líquido con golpes sobre papel absorbente entre cada lavado.



- 6) Eliminar las burbujas que queden en las celdas. Agregar 100  $\mu$ l del conjugado diluido a cada celda e incubar por 30 minutos a temperatura ambiente (20-25°C) en oscuridad.
- 7) Remover el líquido de la placa y realizar los tres lavados como se indicó anteriormente.
- 8) Agregar 50  $\mu$ l de sustrato y 50  $\mu$ l de cromógeno a cada celda.
- 9) Incubar por 30 minutos a temperatura ambiente (20-25°C) en oscuridad.
- 10) Agregar 100  $\mu$ l de la Solución Stop.
- 11) Leer la absorbancia a 450 nm en Espectrofotómetro dentro de la media hora de agregada la Solución Stop.

#### Resultados:

Los valores de absorbancia obtenidos de los estándares y muestras son ingresados en un sistema de coordenadas sobre un gráfico semilogarítmico vs la concentración de gliadina en  $\mu$ g/kg (ppb). El valor de la absorbancia del estándar 1 (0 ppb) debería ser menor a 0,15 a 450 nm (valores superiores muestran un lavado insuficiente ó contaminación).

Para obtener la concentración de gluten en  $\mu$ g/kg de una muestra, la concentración, leída en la curva debe ser multiplicada por su factor de dilución correspondiente. Cuando se trabaja de acuerdo a lo establecido, el factor de dilución será 500.

Se estima que solo un 50% del gluten está como gliadina. Por lo tanto, la concentración calculada debe ser nuevamente multiplicada por 2. Por ejemplo: 10  $\mu$ g/kg de gliadina corresponden a  $10 \mu\text{g/kg} \times 500 \times 2 = 10.000 \mu\text{g/kg} = 10 \text{ mg/kg} = 10 \text{ ppm}$  de gluten, 0.001% de gluten respectivamente. (Instituto Nacional de Alimentos).



## 6.2 Informe INTI



### Reemplazo de Informe de ensayo

OT N° 00217-00003598 - Único  
Página 2 de 3

#### Resultados

Determinación	Unidad	Resultado muestra N°1
Gluten (*) Límite de cuantificación: 1,5 mg de gluten/kg Método: Enzimoimmunoensayo ELISA Competitivo	mg/kg	<1,5
Humedad; Método: Estufa de vacío 70°C	g/100g	13
Fibra Bruta; Método: Referencia AOAC.	g/100g	9,4
Hidratos de Carbono totales; Método: por diferencia.	g/100g	54,7
Proteínas; Método: Kjeldahl, N x 6,25	g/100g	11,9
Cenizas; Método: Calcinación a 550 °C.	g/100g	4,2
Valor Calórico;	Kcal/100g KJ/100g	328 1373
Sodio (Na); Límite de Cuantificación = 5,0 mg/100g Método: Espectrofotometría de Absorción Atómica por Llama.	mg/100g	478,3
Grasas Totales; Método: Twisselmann	g/100 g	6,8
Azúcares totales; Método: Munson y Walker	g glucosa/100g	8,3

(\*) Método desarrollado por el Dr. Chirido según (Chirido et al., 1995) y patentado por la Universidad Nacional de La Plata

Nota: De acuerdo con el art. 1383 del Código Alimentario Argentino, un alimento libre de gluten no podrá superar el contenido máximo de 10mg de gluten/Kg de alimento.

**Analizó:** Lic. Irma Molina, Tec. Andrea Farrando, Lic. Silvana Castillo.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



[www.inti.gov.ar](http://www.inti.gov.ar) | [consultas@inti.gov.ar](mailto:consultas@inti.gov.ar) | 0800 444 4004

IF-2023-71616431-APN-SORCU#INTI

Página 2 de 3



## Reemplazo de Informe de ensayo

OT N° 00217-00003598 - único  
Página 3 de 3

### Descargo de responsabilidad

El INTI no se responsabiliza por la información contenida en el apartado "Elementos a ensayar" ya que, tanto la muestra como su identificación, han sido suministradas por el cliente al momento de la recepción de los ítems de ensayos, por lo cual, los resultados contenidos en este informe aplican únicamente a la muestra ensayada y a las condiciones en que la misma fue recibida.

### Observaciones

"Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados."

El presente informe ha sido firmado digitalmente mediante el Sistema de Gestión Documental Electrónica (GDE) cumpliendo con los estándares internacionales de seguridad adoptados por la Infraestructura de Firma Digital de la República Argentina (IFDRA).

### Fin del Informe

#### CLÁUSULAS APLICABLES A ESTE INFORME:

1. Los solicitantes podrán difundir los contenidos de este informe en la medida que su reproducción sea completa y exacta, citando al INTI como ejecutor de la tarea. El INTI no será responsable por el uso incompleto o inexacto de la información incluida en este documento.
2. Los resultados incluidos en este informe se refieren exclusivamente a los obtenidos en relación con el/los elemento/s ensayado/s y/o los servicios de asistencia tecnológica que hayan sido expresamente acordados con el solicitante.
3. El INTI no asume responsabilidad alguna respecto de la eventual extensión de los resultados informados a otro/s producto/s o elemento/s, diferente/s al/los ensayado/s (excepto que el muestreo previo haya sido realizado por el propio INTI) o a servicios que difieran de los expresamente acordados.
4. El INTI mantiene la confidencialidad respecto de la información generada durante el desarrollo de los ensayos, análisis, estudios o de todo otro servicio de asistencia, reservándose el derecho de utilizar los resultados obtenidos a partir de los mismos sólo con fines estadísticos, para su uso interno o para la divulgación genérica de sus actividades, adoptando en dichos casos las medidas de resguardo necesarias para preservar la propiedad de esa información y evitar la identificación de su origen.
5. Cuando la información a la que se refiere el punto anterior le sea requerida legalmente por una autoridad competente y/o por una autoridad judicial, el INTI informará de tal situación al propietario de la misma antes de ponerla a disposición del requirente.
6. En caso de violación de la cualquiera de las presentes cláusulas, el INTI adoptará las medidas legales correspondientes e iniciará las acciones administrativas y/o judiciales que se encuentren a su alcance.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



[www.inti.gov.ar](http://www.inti.gov.ar) | [consultas@inti.gov.ar](mailto:consultas@inti.gov.ar) | 0800 444 4004

IF-2023-71616431-APN-SORCU#INTI

Página 3 de 3



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico firma conjunta**

**Número:** IF-2023-71616431-APN-SORCU#INTI

CIUDAD DE BUENOS A  
Viernes 23 de Junio de

**Referencia:** 3598 reemplazo unico RODRIGUEZ DAIANA

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 3 pagina/s.

Digitally signed by Gestion Documental Electronica  
Date: 2023.06.23 17:14:57 -03:00

Maria de Valle Bertolo  
Jefe IV  
Subgerencia Operativa Regional Cuyo  
Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Digitally signed by Gestion Documental Electronica  
Date: 2023.06.23 00:27:53 -03:00

Espejo Cecilia  
Coordinadora  
Subgerencia Operativa Regional Cuyo  
Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Digitally signed by Gestion Documental  
Electronica  
Date: 2023.06.23 00:27:54 -03:00

---



### 6.3 Modelo de Encuesta de Evaluación sensorial

EVALUACIÓN SENSORIAL		
<b>Desarrollo de snack saludable a base de harina de maíz, remolacha, Kale y semillas(lino,sésamo), libre de gluten y fuente de fibra.</b>		
<p>Con el fin de obtener el título de grado se desarrolló un snack a base de harina de maíz, kale, remolacha y semillas de lino y sésamo. Dicho producto tiene como fin ser apto para celíacos y fuente de fibra. Para conocer el grado de aceptación del mismo se llevará a cabo su análisis sensorial y por ello se le entregará esta planilla y una muestra de dicho producto. Deberá observar el producto, olfatear, degustar y luego responder cada una de las preguntas realizadas acerca de las distintas características del mismo (color, olor, sabor, grado de aceptación). A su vez podrá si lo desea realizar alguna observación sobre el mismo</p>		
NOMBRE:	EDAD:	SEXO:
Marque con una cruz lo que corresponda:		
1) ¿Es usted celíaco/a? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
2) ¿ Consume habitualmente snacks/productos para copetín? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
3) ¿A la hora de consumir una colación, escoge opciones saludables? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
A continuación se le pide que tome la muestra y la observe detalladamente. Luego indique marcando con una cruz su grado de aceptación para el color que presenta el producto:		
<input type="checkbox"/> Me gusta mucho <input type="checkbox"/> Me gusta <input type="checkbox"/> No me gusta Ni me disgusta <input type="checkbox"/> Me disgusta <input type="checkbox"/> Me disgusta mucho		
Posteriormente se pide que huela el snack y nuevamente evalúe el grado de aceptación para la característica olor. Indíquelo marcando con una cruz:		
<input type="checkbox"/> Me gusta mucho <input type="checkbox"/> Me gusta <input type="checkbox"/> No me gusta Ni me disgusta <input type="checkbox"/> Me disgusta <input type="checkbox"/> Me disgusta mucho		



A continuación pruebe el snack y analice su textura detenidamente, indique su grado de aceptación en relación a dicho atributo:

- Me gusta mucho
- Me gusta
- No me gusta Ni me disgusta
- Me disgusta
- Me disgusta mucho

Finalmente debe señalar el grado de aceptación en relación al sabor del producto en cuestión:

- Me gusta mucho
- Me gusta
- No me gusta Ni me disgusta
- Me disgusta
- Me disgusta mucho

Teniendo en cuenta el producto que acaba de probar, ¿compraría el producto?

- SI                       NO

A continuación puede usted realizar alguna observación sobre la muestra entregada:

¡Gracias por su participación!