

“Obtención de Harina de Remolacha para la elaboración de un Snack que aporte Fibra y Polifenoles”

Trabajo de Investigación para la Licenciatura

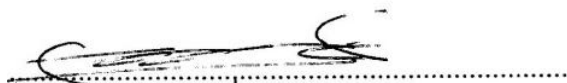
AUTORES:

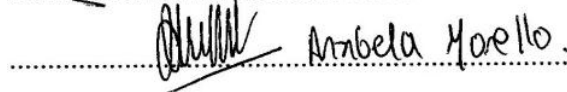
- Berra Moreno, Claudio Martín DNI: 35.312.028
- Djaparidze, Celina DNI: 37.068.068
- Urcola, Ana Clara DNI: 35.125.292
- Valdez Larrañaga, Camila DNI: 38.046.067



DIRECTORA:

- Prof. Mgter. Demmel, Gabriela





Anabela Morello.

CO-DIRECTORA:

- Prof. Lic. Morello, Anabela

PÁGINA DE APROBACIÓN

AUTORES:

- Berra Moreno, Claudio Martín
- Djaparidze, Celina
- Urcola, Ana Clara
- Valdez Larrañaga, Camila

DIRECTORA: Prof. Mgter. Demmel, Gabriela

CO-DIRECTORA: Prof. Lic. Morello, Anabela

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN:

Presidente: Mgter. Oberto, María Georgina

Miembros:

- Biól. Fauro, Romina
- Prof. Mgter. Demmel, Gabriela

CALIFICACIÓN:

FECHA: 04/12/2020

ART. 28: “Las opiniones expresadas por los autores de este Seminario Final no representan necesariamente los criterios de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas”

RESUMEN

Área temática: Tecnología de los Alimentos.

Autores: Berra Moreno C.M, Djaparidze C, Urcola A.C, Valdez Larrañaga C, Prof. Mgter. Demmel G, Prof. Lic. Morello A.

Introducción: Una dieta rica en fibra y polifenoles, que incluya frutas y vegetales, puede suponer un tratamiento eficaz y económico para conferir protección a la salud. Dentro de este grupo de alimentos, la remolacha es rica en betalaína y micronutrientes como potasio, sodio, magnesio y vitamina C. La función antioxidante de los polifenoles de este vegetal desempeña un papel esencial en la protección frente a los fenómenos de daño oxidativo.

Objetivo: Obtener harina a partir de remolachas frescas, para la elaboración de un snack que aporte fibra y polifenoles, y que sea aceptable organolépticamente por jueces no entrenados en la localidad de Quemú Quemú, La Pampa, en el año 2020.

Metodología: Estudio cuantitativo, descriptivo simple, transversal y observacional. Se determinó la composición química-nutricional de la harina de remolacha y del snack a través de análisis de laboratorio y tablas de composición química del libro Tratado de Nutrición. Se realizó una prueba de aceptabilidad del snack a 100 jueces no entrenados valorando los atributos apariencia, color, sabor, textura y aroma mediante una escala hedónica de cinco puntos.

Resultados: El contenido de fibra y polifenoles de la harina de remolacha fue de 44,1g/100 y de 1106mg AG respectivamente. El snack elaborado a partir de esta harina presenta 2,21g/100 de fibra bruta, 221,2mg AG de polifenoles, 55,2g/100 de carbohidratos, 10,6g/100 de proteínas y 21,68g/100 de materia grasa. El producto final fue aceptado por más del 69% de los jueces no entrenados.

Conclusión: Es posible la elaboración de harina a base de remolachas frescas para la producción de un snack fuente de polifenoles, que otorgue a la población una alternativa innovadora de fácil consumo. En relación al contenido de fibra, es necesario realizar un reajuste en la formulación que permita incrementar el aporte de la misma.

Palabras clave: Remolacha – harina – fibra – polifenoles – snack.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA | 3 |
| OBJETIVOS..... | 4 |
| Objetivo general | 4 |
| Objetivos específicos | 4 |
| MARCO TEÓRICO | 5 |
| 1. Remolacha..... | 5 |
| 1.1. Composición química-nutricional..... | 6 |
| 1.2. Consumo y uso | 7 |
| 2. Fibra | 7 |
| 2.1. Propiedades | 7 |
| 3. Polifenoles | 9 |
| 3.1. Clasificación | 9 |
| 3.2. Actividad biológica | 10 |
| 3.3. Determinación de la concentración de polifenoles | 10 |
| 4. Harina..... | 11 |
| 5. Semillas de Sésamo | 11 |
| 6. Snack | 12 |
| 6.1. Proceso tecnológico-productivo..... | 13 |
| 7. Análisis sensorial | 13 |
| 7.1. Atributos sensoriales | 14 |
| 7.2. Tipos de pruebas | 14 |
| 7.3. Tipos de jueces | 15 |
| HIPÓTESIS Y VARIABLES..... | 17 |
| Hipótesis | 17 |
| Variables | 17 |
| DISEÑO METODOLÓGICO..... | 18 |
| Tipo de Estudio..... | 18 |
| Universo y Muestra | 18 |
| OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES | 19 |
| • Composición Química-Nutricional..... | 19 |
| • Aceptabilidad Organoléptica..... | 25 |

| | |
|--|----|
| TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 26 |
| 1. Elaboración de la harina de remolacha | 26 |
| 2. Elaboración del snack | 27 |
| 3. Composición nutricional | 27 |
| 4. Aceptabilidad | 28 |
| 5. Plan de tratamiento de los datos | 29 |
| 6. Resultados..... | 30 |
| 6.1.1. Elaboración de la harina de remolacha | 30 |
| 6.1.2. Composición química-nutricional de la harina de remolacha | 30 |
| 6.2. Composición química-nutricional del snack | 31 |
| 6.3. Contenido de polifenoles..... | 31 |
| 6.4. Comparación de la composición química-nutricional del snack | 32 |
| 6.5. Aceptabilidad | 33 |
| 6.5.1. Aceptabilidad para cada atributo sensorial..... | 34 |
| 6.5.2. Determinación del grado de aceptabilidad del snack | 37 |
| DISCUSIÓN..... | 40 |
| CONCLUSIÓN | 43 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 44 |
| ANEXOS..... | 48 |
| Anexo N°1..... | 48 |
| Anexo N°2..... | 49 |
| Anexo N°3..... | 50 |
| Anexo N°4..... | 51 |
| Anexo N°5..... | 52 |
| Anexo N°6..... | 54 |
| Anexo N°7..... | 56 |
| GLOSARIO | 58 |
| ÍNDICE DE ABREVIATURAS | 59 |

INTRODUCCIÓN

Los alimentos procesados¹ industrialmente están desplazando a las dietas tradicionales más nutritivas, lo que genera efectos alarmantes en la salud de la sociedad actual; éstos representan una parte cada vez mayor de lo que las personas comen y beben en América Latina.

Los mismos no están diseñados para satisfacer las necesidades nutricionales, sino para que se conserven por mucho tiempo y generen deseos incontrolados de consumo, que llegan a dominar los mecanismos innatos de control del apetito y hasta el deseo racional de dejar de comer. Como también van sustituyendo los alimentos frescos, que son la base de una dieta natural rica en nutrientes¹.

América Latina y otras regiones en vía de desarrollo se han convertido en atractivos mercados para los fabricantes de alimentos procesados, los cuales con la ayuda de la globalización, la transnacionalización de empresas y las comunicaciones, se han expandido enormemente proponiendo un paraíso de abundancia, creando consumidores anestesiados por la constante disponibilidad de alimentos industrializados. Esta expansión comercial se debe a la desregulación del mercado y es influenciada y estimulada por la enorme maquinaria publicitaria que incrementa el consumo de estos productos^{1,2}.

Es conocido que la industria tiene el poder de modificar el patrón alimentario de la sociedad a través de los alimentos que ofrece, y sumado a la disminución de la actividad física y los estilos de vida acelerados propios de la sociedad urbana, representan un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles^{II}, que son las de mayor morbilidad en el mundo³.

¹Se refieren a aquellos productos alterados por la adición o introducción de sustancias (sal, azúcar, aceite, preservantes y/o aditivos) que cambian la naturaleza de los alimentos originales, con el fin de prolongar su duración, hacerlos más agradables o atractivo (OPS Ecuador).

^{II}Las enfermedades no transmisibles (ENT) o crónicas son afecciones de larga duración con una progresión generalmente lenta. Entre ellas destacan: las enfermedades cardiovasculares (por ejemplo, los infartos de miocardio o accidentes cerebrovasculares); el cáncer; las enfermedades respiratorias crónicas (por ejemplo, la neumopatía obstructiva crónica o el asma); y la diabetes (OMS).

En un comienzo el alimento industrializado fue aprobado por la sociedad al incrementar la producción, disponibilidad y durabilidad del mismo, pero actualmente se está produciendo un cambio de visión, por la desconfianza que genera la gran cantidad de químicos y aditivos en los alimentos, por lo que las personas se preocupan cada vez más en buscar alimentos orgánicos que puedan mejorar las funciones corporales, mantener la salud, prevenir la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles y aumentar la esperanza de vida⁴.

Una dieta rica en fibra como las frutas y vegetales, puede suponer un tratamiento eficaz y económico para conferir protección a la salud⁵. Dentro de este grupo de alimentos, la remolacha es también rica en polifenoles^{6,7} y micronutrientes como potasio, sodio, magnesio y vitamina C. Además, esta raíz tiene la particularidad de contener nitratos, que en el organismo generan óxido nítrico (NO), al que en la actualidad se le han atribuido efectos beneficiosos para la salud. Este compuesto es un potente vasodilatador que actúa sobre la presión arterial, retarda la aterogénesis y estaría asociado con una mejora de la disfunción vascular endotelial, la inhibición de la agregación plaquetaria, la rigidez de las arterias y el estrés oxidativo^{8,9}.

Por lo expuesto anteriormente, el objetivo de este trabajo es la obtención de harina a base de remolachas frescas, como forma alternativa de uso y consumo a la tradicional de ellas, para la posterior elaboración de un snack saludable. Cabe destacar que esta forma alternativa de uso confiere dos beneficios adicionales: permite una conservación a largo plazo, y concentra los nutrientes en un menor volumen.

PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible la obtención de harina a base de remolachas frescas, para la elaboración de un snack que aporte fibra y polifenoles, que sea aceptable organolépticamente por jueces no entrenados de la localidad de Quemú Quemú, La Pampa, en el año 2020?

OBJETIVOS

Objetivo general

Obtener harina a partir de remolachas frescas, para la elaboración de un snack que aporte fibra y polifenoles y que sea aceptable organolépticamente por jueces no entrenados en la localidad de Quemú Quemú, La Pampa, en el año 2020.

Objetivos específicos

- Obtener harina a partir de remolachas frescas.
- Determinar la composición química-nutricional (valor energético, hidratos de carbono, proteínas, grasas, fibra bruta y polifenoles) de la harina de remolacha.
- Desarrollar una fórmula para la elaboración de un snack a base de harina de remolacha.
- Determinar la composición química-nutricional (valor energético, hidratos de carbono, proteínas, grasas, fibra bruta y polifenoles) del snack elaborado.
- Comparar la composición química-nutricional del snack elaborado, con la de un snack comercial.
- Evaluar la aceptabilidad organoléptica (apariencia, color, sabor, aroma y textura) del producto final.

MARCO TEÓRICO

1. Remolacha

La remolacha es una hortaliza perteneciente a la familia *Chenopodiaceae*, género *Beta*, especie *vulgaris*. Es una planta bianual, es decir, que el primer año se forma la parte comestible y en el segundo ocurre la emisión de tallos florales y la consiguiente formación de frutos y semillas. El tallo es corto durante el primer año y forma la corona de la planta; de ésta nacen numerosas hojas anchas, que tienden a tener una coloración violácea cuando la planta está próxima a madurar. Esta especie se originó en las regiones de Europa, Asia y África que rodean al mar Mediterráneo, y proviene de la especie *Beta Maritima Linn* que se encuentra en estado silvestre en estas regiones. Su cultivo se inició en el siglo III D.C., y actualmente se produce en casi todos los países siendo limitada en regiones tropicales y subtropicales.

Existen distintas variedades de remolacha, entre las que destacan la remolacha roja que se destina generalmente a la alimentación como hortaliza fresca, la remolacha azucarera que es utilizada fundamentalmente para la producción de azúcar o extracción de alcohol y la remolacha forrajera destinada principalmente a la alimentación ganadera.

La remolacha roja se caracteriza por ser una raíz esférica de forma globosa, tiene un diámetro de entre 5 y 10 cm y puede pesar entre 80 a 200 g. Su color es variable, desde rosado a violeta y anaranjado rojizo hasta el marrón. La pulpa suele ser de color rojo alternando zonas opacas (fibrosas y ricas en azúcar) con zonas transparentes o blancas (pobres en azúcar pero ricas en agua) y su sabor dulce es debido a que se trata de una raíz en la que se acumulan grandes cantidades de azúcares. El componente responsable del color rojo es la betalaína, compuesto nitrogenado que posee propiedades antioxidantes^{10,11}.



Figura 1: Remolacha (*Beta vulgaris*).

1.1. Composición química-nutricional

La remolacha es un alimento de moderado contenido calórico, se destaca en su composición el agua y los carbohidratos. Es considerada una buena fuente de fibra, aportando 2,8 g cada 100 gramos¹⁰. En su contenido vitamínico se destacan las vitaminas del grupo B, como B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina), B6 (piridoxina), B9 (ácido fólico) y C (ácido ascórbico) principalmente, y en relación a los minerales, es rica en sodio, hierro, potasio y magnesio. También presenta en su composición ácido nítrico¹².

Tabla 1. Composición química de la remolacha.

| Composición | Cantidad en 100g | Composición | Cantidad en 100g |
|---------------------|------------------|-------------|------------------|
| Energía | 43 kcal | Calcio | 16 mg |
| Agua | 87,58 g | Magnesio | 23 mg |
| Proteínas | 1,61 g | Hierro | 0,80 mg |
| Hidratos de Carbono | 9,59 g | Zinc | 0,35 mg |
| Grasas | 0,17 g | Vitamina C | 4,9 mg |
| Fibra | 2,8 g | Tiamina | 0,031 mg |
| Potasio | 325 mg | Niacina | 0,334 mg |
| Sodio | 78 mg | Riboflavina | 0,040 mg |
| Fósforo | 40 mg | Polifenoles | 174 mg AG |

Fuente: James A. Duke. 1983. Handbook of Energy Crops¹³.

1.2. Consumo y uso

El uso más común de la remolacha roja es el comestible, generalmente se consume fresca en ensaladas, en sopas o deshidratadas por la facilidad de su conservación y sus hojas pueden usarse como verdura¹⁰.

La remolacha deshidratada o sus concentrados, son aplicables como pigmentos rojos naturales, solubles en agua, utilizados para mejorar el enrojecimiento de diferentes productos tales como lácteos, mermeladas, pastas, bebidas, etc¹⁰.

2. Fibra

El Código Alimentario Argentino (CAA) define a la Fibra Dietaria como partes de frutas, vegetales, granos, nueces y legumbres que no pueden ser digeridas por los seres humanos. Ésta mejora la absorción de nutrientes, favorece el tránsito gastrointestinal y puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y otras¹⁴.

El CAA establece valores específicos para que un alimento sea considerado “Fuente” o con “Alto contenido de fibra”, un alimento “Fuente” deberá contener como mínimo 3 g/100 g (sólidos) o 1,5 g/100 ml (líquidos). El “Alto contenido de fibra” podrá rotularse con un aporte mínimo de 6 g/100 g (sólidos) o 3 g/100 ml (líquidos)¹⁴, la ingesta recomendada de fibra es de 25 a 30 gramos al día¹⁵.

La fibra se clasifica según su solubilidad en agua: insoluble (celulosa, lignina y la mayoría de las hemicelulosas procedente de vegetales y frutas, como los oligosacáridos) y soluble (pectinas, gomas, mucílagos y algunas hemicelulosas procedente de cereales, harinas, semillas y otros alimentos, como el salvado de avena)¹⁶.

2.1. Propiedades

Las propiedades fisicoquímicas de la fibra determinan los efectos fisiológicos, los cuales varían según el tipo de fibra concreta que estemos administrando y no de la fibra en general. Entre sus propiedades se destacan:

- **Capacidad de retener agua:** genera soluciones viscosas las cuales ejercen acciones sobre el metabolismo lipídico, hidrocarbonado y en parte su potencial anticarcinogénico; produce distensión del estómago lo que otorga saciedad y

aumenta el tamaño de las heces mejorando el tiempo de tránsito intestinal, que ayuda a prevenir el estreñimiento y la diverticulosis.

- **Fermentabilidad:** la microbiota^{III} que se encuentra en el colon tiene la capacidad de fermentar la fibra a través de enzimas de gran actividad metabólica, los productos resultantes de esta fermentación son ácidos grasos de cadena corta (AGCC), gases (hidrógeno, anhídrido carbónico y metano) y energía. La fermentación permite la estabilización y mantenimiento del epitelio colónico y regula el equilibrio bacteriano previniendo el cáncer colorrectal.

- **Adsorción de moléculas orgánicas:** algunos tipos de fibra tienen la capacidad de adsorber (fijar) ácidos biliares, colesterol, diversos metabolitos y sustancias tóxicas. La disminución en la absorción de los ácidos biliares altera la formación de micelas por ende la absorción de las grasas, y como consecuencia puede disminuir los niveles de colesterol, al utilizarse éste en la síntesis de novo de nuevos ácidos biliares.

- **Fijación de minerales:** algunos minerales como el calcio, hierro, cobre y zinc, pueden formar compuestos insolubles si se ingieren dietas muy ricas en fibra, alterando los procesos normales de digestión, absorción y el balance mineral¹⁶.

^{III}La microbiota autóctona está constituida por el conjunto de microorganismos que colonizan establemente la superficie epidérmica y la de las mucosas. La microbiota juega un papel esencial en nuestra vida, hasta el punto de que ésta sería imposible en su ausencia; por tanto, la relación es, generalmente, mutualista (beneficiosa para los dos socios de la simbiosis). Los microorganismos que la componen son muy abundantes, su número supera en unas diez veces al de células de nuestro propio organismo y, por ejemplo, la mitad del volumen de nuestras heces está constituido por microorganismos que habitan en nuestro aparato digestivo y que han sido arrastrados al exterior. (Juan Evaristo Suárez, 2015)

3. Polifenoles

Los compuestos fenólicos son el grupo más extenso de sustancias no energéticas presentes en el reino vegetal, constituyendo los antioxidantes más abundantes en nuestra dieta, lo que justifica muchos de sus efectos beneficiosos¹⁷.

La naturaleza de los polifenoles varía desde simples moléculas (por ejemplo ácidos fenólicos) hasta compuestos altamente polimerizados (por ejemplo taninos); su distribución en los vegetales depende del tipo de compuesto químico que se trate, encontrándose principalmente en el interior de la célula o en la pared celular¹⁸.

3.1. Clasificación

Los compuestos polifenólicos son metabolitos secundarios de las plantas que poseen en su estructura al menos un anillo aromático al que se unen uno o más grupos hidroxilo (OH). Existen alrededor de 8.000 compuestos identificados; los más sencillos tienen sólo un anillo aromático y conforme aumenta el número de sustituyentes, se va incrementando la complejidad de la estructura. Dada la gran variedad de compuestos, de manera general los polifenoles pueden ser clasificados en: Fenoles simples, Ácidos hidroxibenzoicos (por ejemplo Ácido Gálico), Ácidos fenilacéticos, Naftoquinonas, Ácidos hidroxicinámicos, Xantomas, Estilbenos (por ejemplo Resveratrol) y Flavonoides (por ejemplo Antocianinas)¹⁹.

Muchos compuestos fenólicos son en parte responsables de las propiedades organolépticas de los alimentos de origen vegetal y por tanto tienen importancia en la calidad de los mismos. Así, entre éstos hay pigmentos como las antocianinas, responsables de los tonos rojos, azules y violáceos característicos de muchas frutas (fresas, ciruelas, uvas, etc.), hortalizas (berenjena, remolacha, rábano, etc.) y del vino tinto; o los flavonoles, de tonalidad crema-amarillenta, que están presentes principalmente en las partes externas de frutas y hortalizas¹⁸.

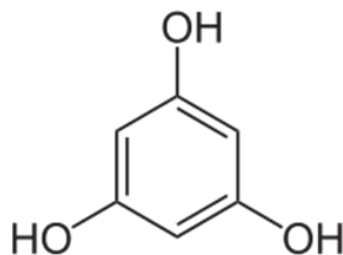


Figura 2: Estructura química básica de los polifenoles.

3.2. Actividad biológica

Muchos polifenoles tienen la capacidad de reducir los efectos del estrés oxidativo y evitar la formación de radicales libres, lo que les confiere actividad antioxidante, que podría estar relacionada con la prevención de enfermedades cardiovasculares y de algunos tipos de cáncer. De esta misma forma impiden o retrasan principalmente la oxidación de los ácidos grasos.

El estrés oxidativo conduce progresivamente a una disfunción celular que acaba con la muerte de las células. Este estrés se podría definir como un desequilibrio entre los pro-oxidantes y/o radicales libres, y los sistemas antioxidantes del organismo. El oxígeno es indirectamente responsable de la producción de radicales libres, los cuales son tóxicos para la célula (anión superóxido, radical hidroxilo, etc.).

Los sistemas de defensa del organismo incluyen enzimas y neutralizadores, estos últimos son moléculas fácilmente oxidables que utilizan varios mecanismos para captar los radicales libres, como las vitaminas (E y C), las enzimas (superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa, etc.) y otros captadores no-vitamínicos de la dieta entre los que destacan los polifenoles^{17,18}.

3.3. Determinación de la concentración de polifenoles

El método Folin-Ciocalteu es el más utilizado para cuantificar el contenido de compuestos fenólicos totales en productos vegetales. Éstos se determinan por colorimetría, reduciéndolos en una solución alcalina que resulta en la formación de un complejo de color azul intenso (susceptible de ser medido espectrofotométricamente), y es esa intensidad la que se mide para evaluar el contenido de polifenoles. Los resultados de este método se expresan como equivalente de Ácido Gálico^{20,21}.

El Ácido Gálico (AG) es un ácido fenólico natural, soluble en agua, y se utiliza como estándar para curvas de calibración en la cuantificación de polifenoles totales, es decir, es un equivalente. Su lectura es generalmente en mg de AG/100 g o ml de muestra. Este ácido está presente en plantas, frutas y verduras, y se le atribuyen varios efectos biológicos como actividad antiinflamatoria, antioxidante y antibiótica²⁰.

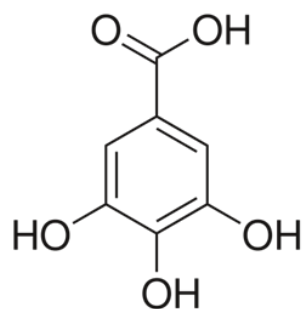


Figura 3: Estructura química del Ácido Gálico.

4. Harina

Según el CAA, capítulo IX, artículo 661: “con la denominación de harina, sin otro calificativo, se entiende el producto obtenido de la molienda del endospermo del grano de trigo que responda a las exigencias de éste”²².

El CAA establece en el artículo 663: “las harinas de otros cereales o leguminosas deberán denominarse de acuerdo a la materia o materias primas empleadas (harina de maíz, harina de arvejas)”²².

Tabla 2. Composición química de la harina de trigo.

| Composición | Cantidad en 100 g |
|---------------|-------------------|
| Energía | 348 kcal |
| Proteínas | 9,3 g |
| Grasas | 1,2 g |
| Carbohidratos | 80 g |
| Fibra | 3,4 g |

Fuente: Fundación Universitaria Iberoamericana 2005-2020²³.

5. Semillas de Sésamo

El sésamo, también conocido como ajonjolí, es el fruto desecado de una planta oleaginosa, cuyo nombre científico es *Sésamum indicum*, proviene de los países del Oriente Medio, la India y África.

Las semillas poseen una cantidad elevada de proteínas (20%) destacándose la metionina en su contenido aminoacídico. De su fracción lipídica, el 80% pertenece a grasas poliinsaturadas (fundamentalmente ácido linoléico -omega 6- y alfa-linolénico -omega 3-) que junto a los fitoesteroles ayudan en la reducción del

colesterol. Además la lecitina colabora en mantener disuelto el colesterol en sangre evitando su depósito en las paredes arteriales. En cuanto a su contenido de micronutrientes se destacan las vitaminas E, B3 y B6, y los minerales hierro, calcio y magnesio. Contienen además fibra soluble, mucílagos y compuestos antioxidantes propios, como la sesamolina, sesamina y sesaminol. Todo este perfil nutricional las hacen un alimento cardiosaludable^{24,25}.

6. Snack

El CAA lo define: “con la denominación de productos para copetín (snacks) o para aperitivos se entiende 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”²².

Es decir aquel producto de fácil consumo, accesible, de tamaño pequeño, sólido o líquido, que requiere poca o ninguna preparación y su finalidad es satisfacer la sensación de hambre que se produce entre comidas. Son alimentos fáciles de transportar, están hechos para ser menos perecederos y más apetecibles que los alimentos naturales, contienen a menudo cantidades importantes de edulcorantes, conservantes, saborizantes, sal y otros ingredientes atractivos como chocolate, maní, etc. Como ejemplos de snacks podemos mencionar: papas fritas, crackers, nachos, etc.

En la cultura occidental no es considerado uno de los principales alimentos del día (desayuno, almuerzo, merienda, cena), si no como una pequeña colación, proporcionando poca cantidad de energía para el cuerpo o simplemente por placer (propiedad hedónica). Si se consume como colación este debería aportar entre 5-10% de la necesidad calórica total diaria.

El consumo de alimentos tipo snack a nivel mundial es cada vez mayor, sin restricciones de grupos demográficos, culturales, socioeconómicos y etarios, pero en la última década se produjo un cambio radical, al incrementarse el interés por alimentos saludables, por lo que las industrias y la publicidad empezaron a orientar su producción hacia la satisfacción de esa necesidad nutricional, promoviendo así, un mayor consumo de estos productos que ofrecen un beneficio adicional para la salud²⁶.

6.1. Proceso tecnológico-productivo

La composición química del alimento en su estado natural puede verse modificada por la aplicación de diversos procesos tecnológicos, es decir, a medida que aumenta el grado de transformación del producto, las modificaciones en su valor nutritivo pueden ser mayores.

La cocción de los alimentos desempeña un papel crucial en su calidad, seguridad, almacenamiento y características. La aplicación de calor en la que se basan diversos tratamientos permite efectos tales como: aumentar la inactivación de enzimas del alimento, destrucción de factores anti-nutricionales, microorganismos, toxinas, la digestibilidad de proteínas, de hidratos de carbono, y la biodisponibilidad de folatos, etc. Por otro lado, los tratamientos térmicos pueden degradar en mayor o menor medida vitaminas termolábiles y reducir la biodisponibilidad de nutriente.

Un proceso tecnológico comúnmente utilizado en la industria es la deshidratación, entendida como la eliminación de agua mediante la exposición del producto al calor artificial (aire previamente calentado, superficies calientes, etc.) dándole al alimento una mayor vida útil. Esta técnica es una de las más utilizadas para la conservación de los alimentos, que convierte alimentos frescos en deshidratados, la cual tiene como características, aportar un valor agregado a la materia prima utilizada, bajar los costos de transporte, distribución y almacenaje por la reducción de peso y volumen del producto, siendo este un método más barato y apto para aquellas personas que no posean otras posibilidades de conservación como por ejemplo un freezer²⁷.

7. Análisis sensorial

El análisis sensorial de los alimentos se define como un conjunto de técnicas de medidas y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos a través de uno o más de los sentidos humanos. De aquí parte la importancia del proceso de evaluación sensorial en los alimentos y de la degustación, siendo ésta una técnica de medición tan importante como los métodos químicos, físicos y microbiológicos. Por lo que degustar un alimento es probarlo con la intención de valorar su calidad organoléptica²⁸.

7.1. Atributos sensoriales

- **Sabor:** es una propiedad química resultado del efecto de la interacción entre moléculas hidrosolubles y los receptores localizados en la lengua y la cavidad bucal. Estos receptores transmiten el estímulo gustativo en forma de impulso al cerebro. En la actualidad se conoce la existencia de cuatro sabores básicos: dulce, agrio/ácido, amargo y salado, y probablemente otro de origen japonés denominado umami, que significa delicioso y es producido por sustancias de tipo glutamato.

- **Aroma:** percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas por los alimentos. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar llegando a los centros sensores del olfato en el cerebro.

- **Textura:** se percibe principalmente por el sentido del tacto pero también es apreciada por el sentido de la vista y del oído. El estímulo se manifiesta a través de la deformación de un alimento, es decir se identifican propiedades del mismo tales como dureza, viscosidad, fragilidad, humedad, forma, gomosidad, etc.

- **Color:** efecto de un estímulo sobre la retina, que el nervio óptico transmite al cerebro. La visión es el primer sentido que interviene en la evaluación de los alimentos, captando todos los atributos que se relacionan con su apariencia como el aspecto, tamaño, forma, defectos, etc.

- **Apariencia:** Incluye el conjunto de atributos tales como color, forma, tamaño, textura, etc. percibidos a través de la vista y el tacto. Esta propiedad puede hacer que un alimento sea aceptado o rechazado de inmediato por el consumidor sin haberlo probado, por lo que constituye un parámetro de calidad fundamental para la evaluación sensorial²⁸.

7.2. Tipos de pruebas

La evaluación sensorial del alimento se lleva a cabo por medio de diferentes pruebas dependiendo el tipo de información que se busque obtener. Existen tres tipos principales de pruebas: de discriminación, descriptivas y afectivas; cada una de ellas busca tener información de una o varias muestras de alimento²⁹.

- **Prueba de discriminación:** consisten en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio donde el panelista (juez semi-entrenado) indica si se percibe la diferencia o no.

- **Pruebas descriptivas:** permiten al juez entrenado describir, comparar y valorar las características de las muestras en función de categorías o patrones definidos previamente. A través de éstas se realizan los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos para tener una mayor aceptación del consumidor.

- **Pruebas afectivas:** son aquellas en las que el juez no entrenado expresa su reacción subjetiva hacia el producto indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza o si prefiere otro; por lo que es importante que las personas entiendan la necesidad de emitir respuestas lo más reales posibles. Dentro de estas pruebas se distinguen pruebas de preferencia, de satisfacción y de aceptación, realizadas por jueces no entrenados (panelistas):

- **Pruebas de preferencia:** definen el grado de preferencia del producto por parte del consumidor, para esto se requiere de un grupo numeroso de panelistas.
- **Pruebas de satisfacción:** se utilizan cuando se desea evaluar más de dos muestras a la vez o para obtener mayor información acerca de un producto. Para llevar a cabo esta prueba, se utilizan las pruebas hedónicas que pueden ser verbales o gráficas.
- **Pruebas de aceptación:** permiten medir o determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores, medir cuánto agrada o desagrade dicho producto, es decir, si el consumidor estaría dispuesto a adquirirlo³⁰. La aceptación de los alimentos por los consumidores está muy relacionada con la percepción sensorial de los mismos, y es común que existan alimentos altamente nutritivos, pero que no sean aceptados por los consumidores. Se entiende por aceptabilidad al conjunto de características que permiten que un producto sea aprobado por el consumidor, entre las cuales se destaca el olor, sabor, color, etc²⁹.

7.3. Tipos de jueces

El análisis de las propiedades sensoriales de los alimentos requiere el uso de personas que los degusten, por lo tanto el instrumento de trabajo en esta metódica son los sentidos de los jueces. Se distinguen cuatro categorías de jueces: expertos,

entrenados, semi-entrenados y no entrenados. El tipo de juez que se elegirá para la prueba de aceptabilidad será juez no entrenado.

- **Juez experto:** es aquella persona que posee gran sensibilidad para percibir las diferencias entre muestras y para distinguir y evaluar las características de un determinado tipo de alimento.

- **Juez entrenado:** es lo que comúnmente se llama panelista pero lo correcto sería decir que es un miembro de un equipo de evaluación sensorial, es una persona que luego de un entrenamiento teórico y práctico ha adquirido bastante habilidad para detectar sabores o texturas en particular y sabe exactamente lo que se desea medir en una prueba. Estos jueces deben abstenerse de hábitos que alteren el gusto o el olfato (tabaco, alcohol, alimentos muy condimentados o picantes).

- **Juez semi-entrenado:** participan de pruebas descriptivas sencillas en las cuales sólo interesa saber si hay diferencias entre dos o más muestras las cuales no requieren de una definición muy precisa sin usar escalas. Estos deben recibir un entrenamiento similar al de los jueces entrenados.

- **Juez no entrenado:** son personas tomadas al azar que se utilizan únicamente para pruebas afectivas³¹.

HIPÓTESIS Y VARIABLES

Hipótesis

- Es factible elaborar harina a partir de remolachas frescas.
- El snack a base de harina de remolacha tiene una aceptabilidad mayor al 50% de los jueces no entrenados.
- La harina de remolacha aporta al menos 20g de fibra bruta cada 100g de producto.
- Una porción de snack aporta una cantidad mayor o igual a 2 mg AG de polifenoles.
- El snack elaborado a base de harina de remolacha tiene un contenido mayor de fibra bruta y polifenoles que un snack comercial.

Variables

- Composición química-nutricional.
- Aceptabilidad organoléptica.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Estudio

- Según su **alcance**: Descriptivo simple, dado que permitió identificar, detallar y describir las características químicas, nutricionales y organolépticas del producto elaborado.
- Según su **naturaleza**: Empírico, porque la obtención de los datos recogidos se realizó mediante observación y experimentación.
- Según la **secuencia temporal**: Transversal, porque se estudiaron las variables en un determinado momento de la investigación.
- Según **propósito de estudio**: Observacional, ya que no se realizó la manipulación de variables dejando que los acontecimientos sigan su curso.

Universo y Muestra

- **Universo**: Constituido por la totalidad de ingredientes utilizados para elaborar el snack a base de harina de remolacha.

- **Muestra**:

-Para determinar la composición química-nutricional de la harina de remolacha, la muestra fue constituida por 100g de la misma, y para determinar la composición química-nutricional del snack a base de harina de remolacha, se destinaron 100g del producto elaborado.

Criterio de inclusión: Remolacha *Beta vulgaris* obtenida en el Mercado Norte de la Ciudad de Córdoba, con ausencia de deterioro físico-organoléptico.

-Para la evaluación sensorial del producto elaborado se destinó una muestra de 500 unidades del snack para jueces no entrenados que viven en la localidad de Quemú Quemú, Provincia de La Pampa.

Criterios de exclusión de jueces: mayores de 18 años, firma del consentimiento informado, y personas sanas sin complicaciones gastrointestinales.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

- **Composición Química-Nutricional**

Variable teórica: Cantidad de elementos nutritivos y no nutritivos (hidratos de carbono, proteínas, lípidos y fibra) contenidos en el alimento³².

Tipo de variable: Cuantitativa continua.

Variable empírica de la harina:

| Dimensión | Indicador |
|------------------|----------------------|
| Valor energético | Kcal |
| Proteínas | g% |
| Carbohidratos | g% |
| Grasas | g% |
| Fibra bruta | g% |
| Polifenoles | mg AG (Ácido Gálico) |

Variable empírica del snack:

| Dimensión | Indicador |
|------------------|----------------------|
| Valor energético | Kcal |
| Proteínas | g% |
| Carbohidratos | g% |
| Grasas | g% |
| Fibra bruta | g% |
| Polifenoles | mg AG (Ácido Gálico) |

- **Aceptabilidad Organoléptica**

Variable teórica: Refiere a la aceptación o rechazo a través del examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos (sabor, color, aroma, textura y apariencia) ³³.

Tipo de variable: Cualitativa ordinal.

Variable empírica:

| Dimensión | Indicador |
|------------|--|
| Sabor | <ul style="list-style-type: none">• Me gusta mucho• Me gusta• Ni me gusta ni me disgusta• Me disgusta• Me disgusta mucho |
| Color | |
| Textura | |
| Aroma | |
| Apariencia | |

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La elaboración de la harina de remolacha se realizó en la Ciudad de Córdoba Capital en los meses de Febrero y Marzo, previo al comienzo del Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio decretado por el Gobierno Nacional en el contexto de la pandemia por COVID-19. En el mes de Junio, gracias a la progresiva liberación de actividades y las diferentes situaciones epidemiológicas de las provincias, una de las autoras se trasladó a su provincia natal, categorizada en ese momento como “Zona Blanca”, con parte de la harina ya elaborada para llevar a cabo la degustación del producto final en la localidad de Quemú Quemú, La Pampa. Cabe destacar que la harina se trasladó en condiciones óptimas para su conservación, dentro de una bolsa de papel manteniéndola en un ambiente fresco y seco, evitando la exposición de la misma a agentes contaminantes.

1. Elaboración de la harina de remolacha

Instrumentos necesarios para la elaboración: balanza, recipiente de plástico, 42 placas de petri, cuchillo, rallador, estufa de aire forzado, molinillo, tamizador.

Técnica de elaboración de harina de remolacha

- 1) Selección de materia prima: Se seleccionaron remolachas frescas, maduras, que no presentaban deterioro a primera vista, higienizadas y sin cabo.
- 2) Pesado: Se pesaron las remolachas en una balanza digital.
- 3) Rallado: Se rallaron las remolachas frescas en láminas finas, y se colocaron separadas entre sí sobre placas de petri con papel manteca.
- 4) Desecado en estufa: Se realizó colocando las placas de petri a 60°C durante 24 horas.
- 5) Triturado: Se realizó con un molinillo.
- 6) Tamizado: Las remolachas trituradas se pasaron por un tamizador para conseguir la textura deseada.

(Diagrama de flujo de la harina en Anexo N° 1)

2. Elaboración del snack

Para la elaboración de 100g de snack (*Anexo 2 y 7*) se utilizó: Harina de trigo 0000 50g, harina de remolacha 20g, aceite de girasol 12ml, semillas de sésamo blanco 10g, sal 1g, agua 40ml y rocío vegetal.

Las proporciones de los ingredientes, para la elaboración del mismo, fueron parte del proceso de investigación. La utilización de las semillas de sésamo (aportan fibra y polifenoles) mejora notablemente la apariencia del producto final; y la incorporación de aceite aporta crocancia y palatabilidad.

Instrumentos que se utilizaron para la elaboración: balanza, recipientes plásticos, cuchara, fábrica de pastas, cortante rectangular, pincel, asadera, horno, papel manteca.

Técnica general de elaboración del snack

- 1) Selección de materias primas: se evaluó que todos los ingredientes a utilizar se encontraran aptos para su consumo (se verificó previamente la fecha de vencimiento y se hizo un análisis visual de la integridad de los mismos).
- 2) Pesado de ingredientes: se realizó utilizando una balanza digital.
- 3) Mezclado: en un recipiente de plástico se tamizó y mezcló harina de remolacha y harina de trigo, con sal, aceite, semillas y agua tibia, hasta lograr una masa consistente.
- 4) Amasado: utilizando las manos se dio forma a la masa.
- 5) Estirado y corte: se estiró la masa con la fábrica de pastas hasta obtener un grosor parejo y luego se cortaron cuadraditos regulares.
- 6) Agregado de semillas: se pincelaron con agua los cuadraditos cortados anteriormente y se espolvorearon las semillas de sésamo.
- 7) Cocción: se colocaron los cuadraditos sobre una asadera con papel manteca y rocío vegetal.

(Diagrama de flujo del snack en Anexo N° 2)

3. Composición nutricional

Los análisis se realizaron en el mes de Agosto, sobre un pool de muestras de 100g de harina de remolacha y 100g de snack en el Centro de Química Aplicada

(CEQUIMAP) de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Luego de la degustación, en el mes de Agosto la autora retornó a la ciudad de Córdoba con la muestra de snack que se destinó al laboratorio, la cual se trasladó en un frasco de vidrio esterilizado y herméticamente cerrado para mantener sus condiciones organolépticas.

Los polifenoles totales se determinaron a través de cálculo directo; debido al Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio, el laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Córdoba tuvo que cesar su actividad durante 6 meses, por lo tanto no se pudo realizar el análisis correspondiente.

Se utilizaron las siguientes técnicas:

- ✓ Valor Energético: según factores de conversión establecidos por la resolución GMC N°46/03³⁴.
- ✓ Hidratos de Carbono: se calcularon como la diferencia entre 100 y la suma del contenido de proteínas, grasas, fibra alimentaria, humedad y cenizas³⁵.
- ✓ Proteínas: determinación de nitrógeno total por método Kjeldahl con instrumentación automatizada³⁶.
- ✓ Materia Grasa: determinación de materia grasa por el método de hidrólisis ácida³⁷.
- ✓ Cenizas: mediante la determinación de cenizas en harina³⁸.
- ✓ Humedad: determinación de humedad en harinas³⁹.
- ✓ Fibra Bruta: determinación por el método de filtro de cerámica⁴⁰.
- ✓ Polifenoles: determinación por método de cálculo directo, tabla 8-2 "Contenido de polifenoles totales" extraída del Tomo III del Tratado de Nutrición⁴¹.

4. Aceptabilidad

La aceptabilidad se determinó mediante los datos obtenidos de las encuestas y muestras entregadas en el domicilio de los jueces no entrenados, conformado por 100 personas de ambos sexos residentes de la localidad Quemú Quemú, La Pampa, que aceptaron voluntariamente participar de la degustación, firmando previamente un consentimiento informado. Para esto se tomaron los recaudos higiénicos necesarios, teniendo en cuenta que cada bolsa contenedora del producto, fue previamente esterilizada con alcohol al 70% antes de la entrega, y tanto la autora

como los participantes de la degustación usaron el tapabocas obligatorio y mantuvieron distanciamiento social durante el tiempo que duro la misma. Al día siguiente se realizó la recolección de las encuestas completadas, bajo las mismas condiciones. (Anexo N° 3)

Se le entregó a los jueces no entrenados 5 unidades del snack (sin especificar sus ingredientes) y el formulario de valoración sensorial. (Anexo N° 4)

5. Plan de tratamiento de los datos

- Para las variables “Composición química-nutricional” y “Aceptabilidad” se utilizaron tablas y gráficos de barra y torta a fin de sintetizar e ilustrar los resultados que se obtuvieron a través del análisis de laboratorio. Para cuantificar los datos se utilizaron el software Microsoft Excel 2010.
- Codificación de datos: se llevó a cabo a través de un procedimiento técnico en el cual se asignó un valor numérico a cada dimensión utilizada en la prueba de aceptabilidad, para esta tarea se utilizó Microsoft Excel 2010.
- Tabulación de datos: a través de la técnica de tabulación manual, se organizó la información en tablas simples y gráficos de torta utilizando Microsoft Excel.
- Análisis de datos: mediante el uso de tablas de frecuencia, gráficos y pruebas estadísticas se procedió a comparar los resultados con las hipótesis, utilizando Microsoft Excel 2010.
- Prueba de hipótesis: El producto fue considerado aceptable para cada uno de los atributos sensoriales cuando más del 50% de los jueces seleccionaron las opciones “me gusta mucho” y “me gusta”, y se consideró no aceptable cuando más del 50% seleccionó la opción “ni me gusta ni me disgusta”, “me disgusta” y “me disgusta mucho”.
- Tratamiento de datos: Las hipótesis se verifican según corresponda, a partir de una prueba de proporción Z; y cálculo directo tomando como referencia los valores del análisis de laboratorio de la harina de remolacha y del snack.

6. Resultados

6.1.1. Elaboración de la harina de remolacha

Para la elaboración de la harina de remolacha se utilizó 1,5 kg de remolachas frescas en buenas condiciones físicas y organolépticas. Como resultado del proceso de desecación y molienda se obtuvieron 200g de harina. (Anexo 1 y 6)

6.1.2. Composición química-nutricional de la harina de remolacha

Se realizó el análisis de la composición química-nutricional en el laboratorio CEQUIMAP de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC. (Anexo 5)

Tabla 3. Composición química-nutricional de la harina de remolacha.

| Composición química-nutricional | Harina de Remolacha (100g) |
|---------------------------------|----------------------------|
| Valor Energético (kcal) | 349,7 |
| Hidratos de Carbono (g) | 61,1 |
| Proteínas (g) | 13 |
| Materia Grasa (g) | 5,9 |
| Fibra Bruta (g) | 44,1 |

Se puede observar en la tabla 3, un valor energético de 349,7 kcal, de los cuales, los hidratos de carbono representan la mayor cantidad con un 61,1g, seguido de las proteínas con 13g, y por último la materia grasa con 5,9g. Cabe destacar que presenta un alto contenido en fibra, con un valor de 44,1g.

6.2. Composición química-nutricional del snack

Tabla 4. Composición química-nutricional del snack a base de harina de remolacha.

| Composición química-nutricional | Cantidad en 100g | Cantidad por porción (30g) |
|---------------------------------|------------------|----------------------------|
| Valor Energético (kcal) | 458 | 137,4 |
| Hidratos de Carbono (g) | 55,2 | 16,56 |
| Proteínas (g) | 10,6 | 3,18 |
| Materia Grasa (g) | 21,68 | 6,5 |
| Fibra Bruta (g) | 2,21 | 0,66 |

Como se observa en la tabla 4, el aporte calórico cada 100g de producto es de 458 kcal, de las cuales los hidratos de carbono representan la mayor proporción con 55,2g, seguido de la materia grasa con 21,68g, y por último las proteínas con 10,6g. El aporte de fibra es de 2,21g, valor que cubre un 9% de las RDA.

6.3. Contenido de polifenoles

El valor de polifenoles se determinó por cálculo directo⁴¹. Teniendo en cuenta que 100g de remolacha contienen 174 mg AG con un 85,30% de humedad⁴², se tomó dicho valor como parámetro para calcular la cantidad de polifenoles en 100g de harina de remolacha, en 100g de snack y en una porción del mismo. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5. Determinación de polifenoles totales.

| Total de polifenoles | | |
|----------------------------|--------------|------------------------|
| Harina de remolacha (100g) | Snack (100g) | Porción de snack (30g) |
| 1.106 mg AG | 221,2 mg AG | 66,36 mg AG |

Se puede observar que el contenido de polifenoles es más concentrado en la harina con 1.106 mg AG, que en el snack (*Anexo 5*) que contiene 221,2 mg AG, debido a que en la elaboración se utilizaron sólo 20g de harina de remolacha y la misma es incorporada a una mezcla con otros ingredientes que no contienen polifenoles en su composición.

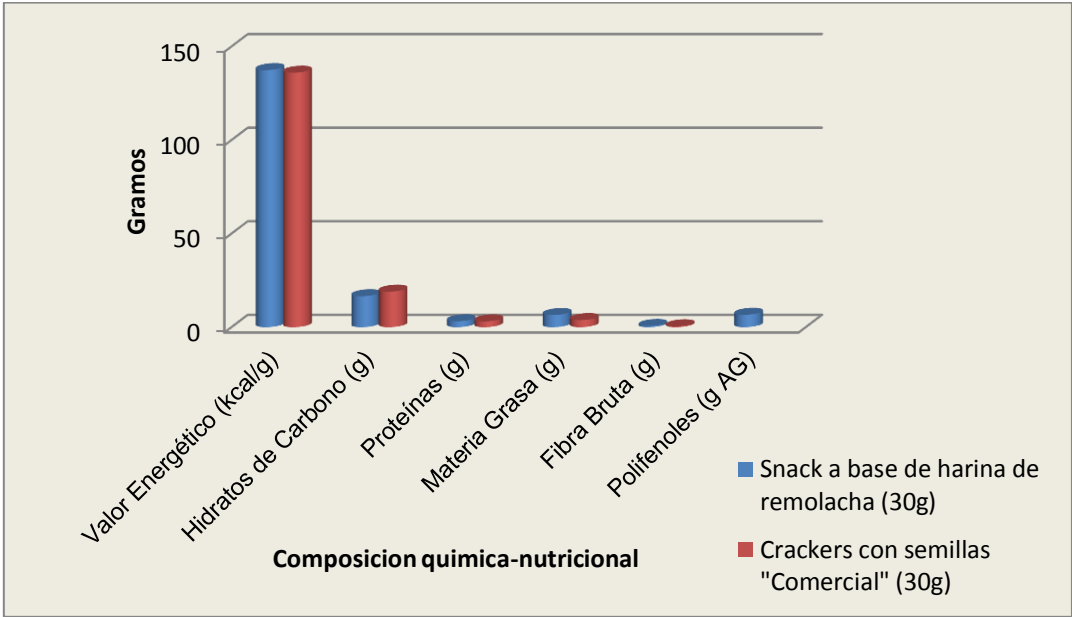
6.4. Comparación de la composición química-nutricional del snack

Para realizar la comparación de una porción de snack a base de harina de remolacha con un snack comercial de similares características, se utilizó un cracker con semillas, de modo que se asemejan al snack de remolacha al ser una alternativa saludable. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 6. Comparación de parámetros utilizados para la variable composición química-nutricional por porción.

| Composición química-nutricional | Snack a base de harina de remolacha (30g) | Crackers con semillas "Comercial" (30g) |
|---------------------------------|---|---|
| Valor Energético (kcal) | 137,4 | 136 |
| Hidratos de Carbono (g) | 16,56 | 19 |
| Proteínas (g) | 3,18 | 3,1 |
| Materia Grasa (g) | 6,5 | 3,8 |
| Fibra Bruta (g) | 0,66 | 0,5 |
| Polifenoles (mg AG) | 66,36 | - |

Gráfico N°1. Comparación química-nutricional de los snacks.



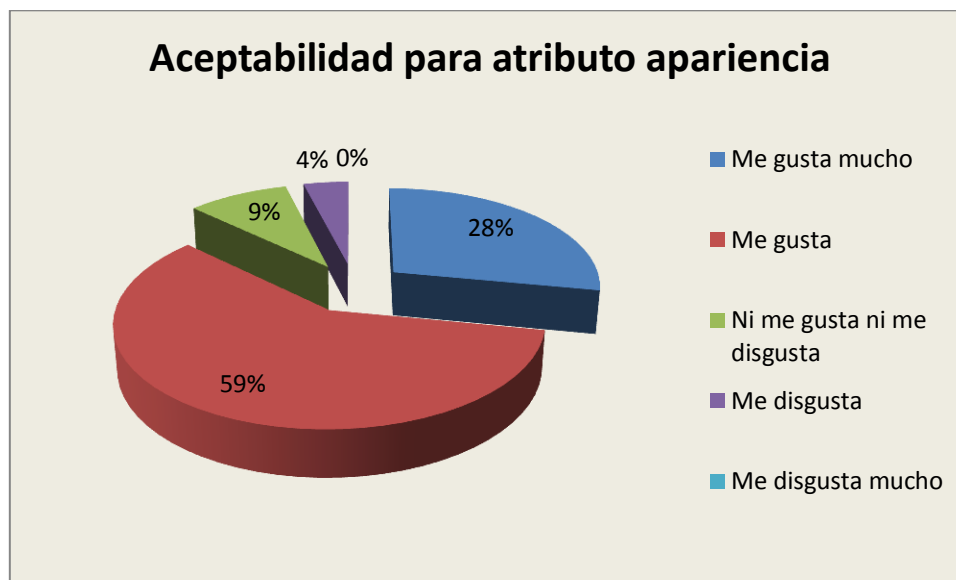
En el gráfico 1 se destaca que el snack a base de harina de remolacha contiene un valor considerable de 66,36 mg AG de polifenoles, mientras que en la cracker “Comercial” no se especifica en su rotulo nutricional valores del mismo. En cuanto al valor energético y protéico en ambos productos es similar. El contenido de materia grasa en la cracker comercial representa 3,8g, mientras que en el snack esta proporción llega a un 6,5g. Respecto a los hidratos de carbono la cracker presenta un valor más elevado que el snack y éste último presenta mayor cantidad de fibra con un aporte de 0,66g.

6.5. Aceptabilidad

Los resultados obtenidos en las encuestas de aceptabilidad del snack realizadas a los jueces no entrenados, arrojaron los siguientes datos:

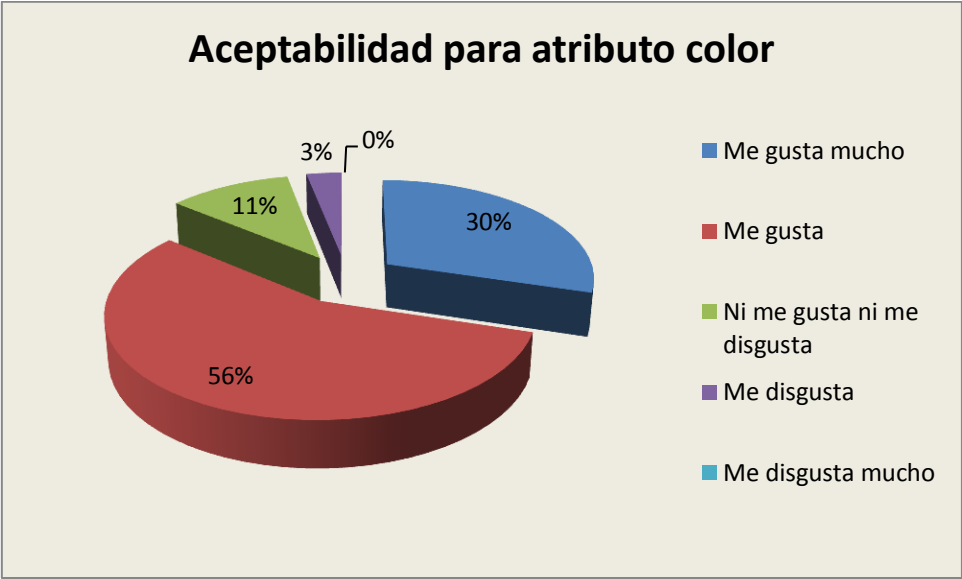
6.5.1. Aceptabilidad para cada atributo sensorial

Gráfico N°2. Distribución porcentual del atributo *apariciencia* para el snack a base de harina de remolacha.



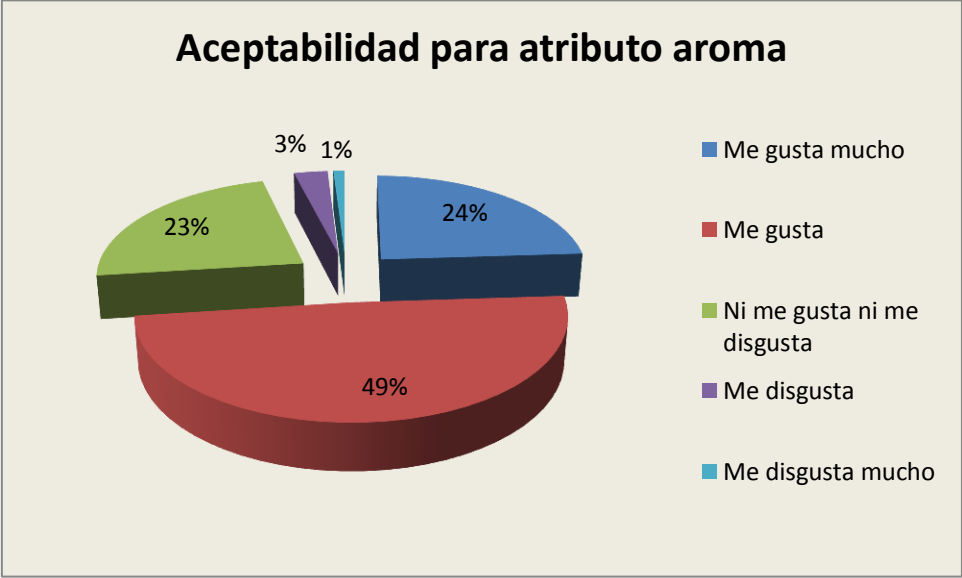
En el gráfico 2 se pone en evidencia que un 87% de los jueces optaron por las categorías “Me gusta mucho” y “Me gusta”, destacando que la categoría “Me disgusta” representó sólo un 4% y “Ni me gusta ni me disgusta” un 9%, ningún juez optó por la opción “Me disgusta mucho”.

Gráfico N°3. Distribución porcentual del atributo *color* para el snack a base de harina de remolacha.



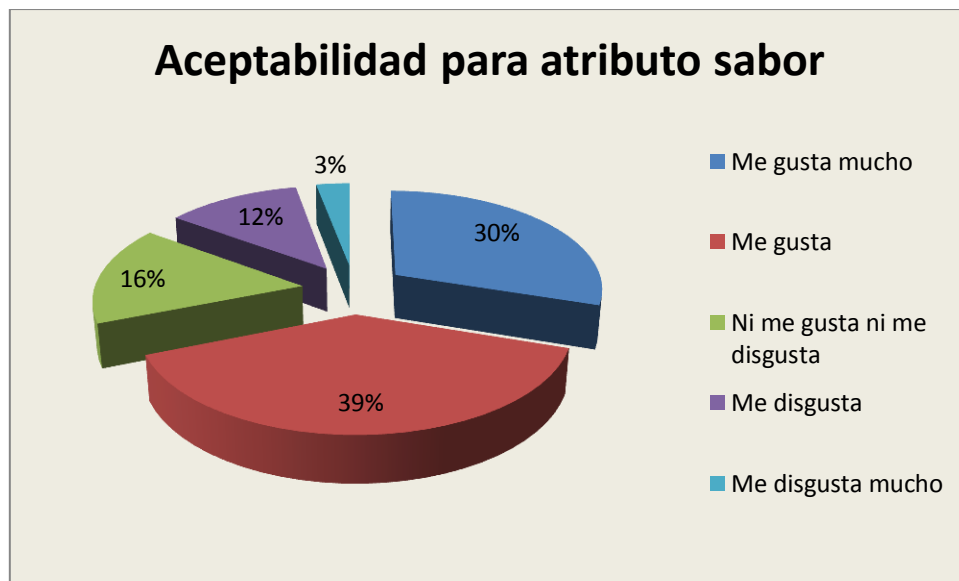
En el gráfico 3 se puede observar que un 86% de los jueces optó por la categoría “Me gusta” y “Me gusta mucho”, “Ni me gusta ni me disgusta” representó un 11%, y sólo un 3% eligió la opción “Me disgusta”, ningún juez optó por “Me disgusta mucho”.

Gráfico N°4. Distribución porcentual del atributo *aroma* para el snack a base de harina de remolacha.



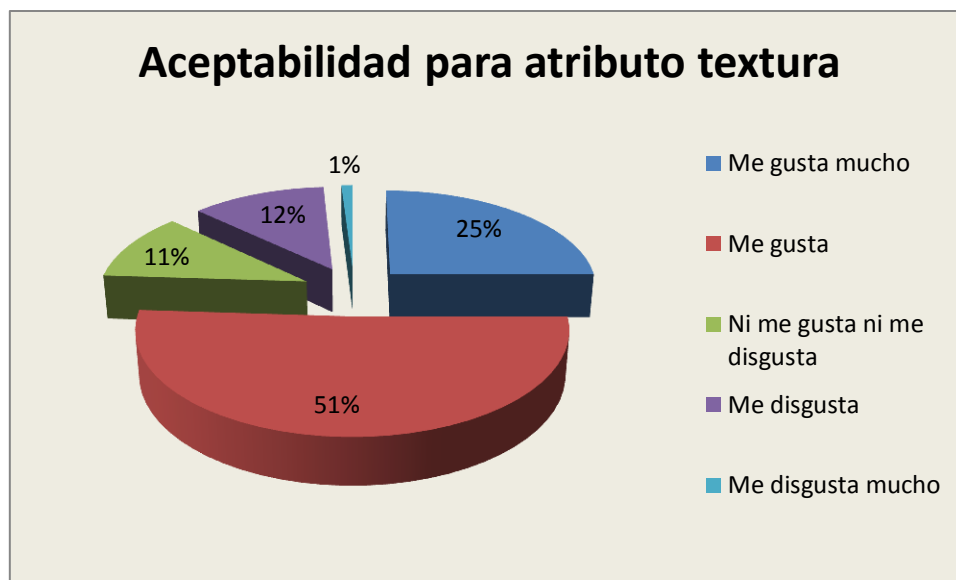
En el gráfico 4 se ve reflejado que para el atributo sensorial aroma la categoría que prevaleció fue “Me gusta” con un 49%, seguida por “Me gusta mucho” con 24% y “Ni me gusta ni me disgusta” 23%. Sólo un 1% eligió “Me disgusta mucho”.

Gráfico N°5. Distribución porcentual del atributo *sabor* para el snack a base de harina de remolacha.



Para el atributo sensorial sabor, como se puede observar en el gráfico 5, la categoría que se destacó fue “Me gusta” (39%) seguida de “Me gusta Mucho” (30%). Sólo el 15% optó por “Me disgusta” y “Me disgusta mucho”, el 16% restante por “Ni me gusta ni me disgusta”.

Gráfico N°6. Distribución porcentual del atributo *textura* para el snack a base de harina de remolacha.



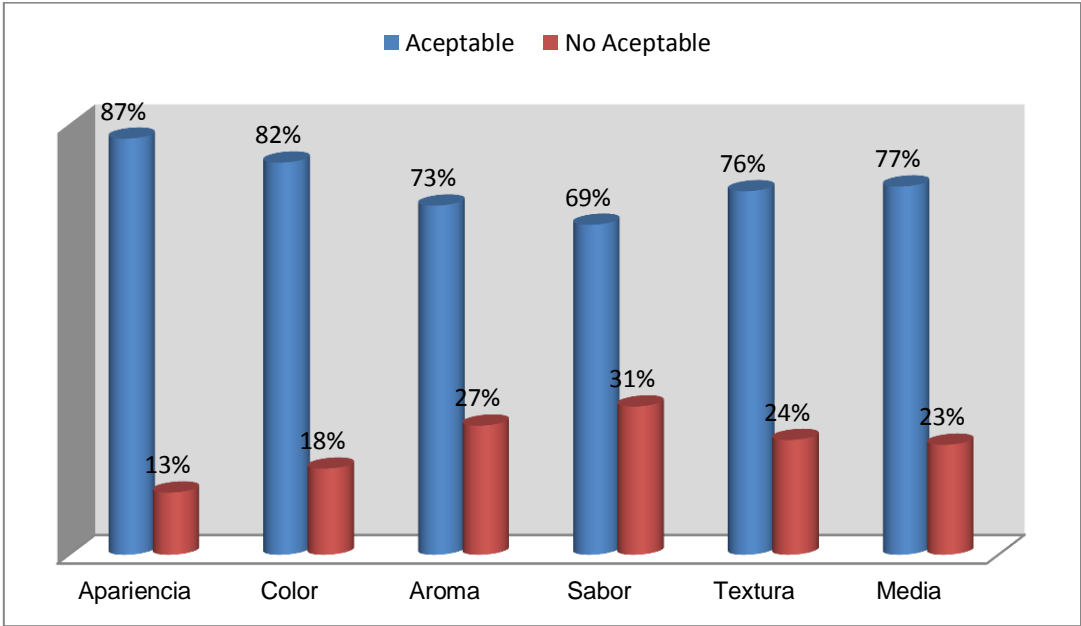
En el gráfico 6, se pone en evidencia que un 51% de los jueces optaron por la opción “Me gusta”, seguida de “Me gusta mucho” con un 25%. Es importante destacar que la categoría de “Me disgusta mucho” representó sólo un 1%.

6.5.2. Determinación del grado de aceptabilidad del snack

Al analizar los resultados de la valoración sensorial de la degustación hecha por los jueces, se definieron las distintas categorías de escala hedónica (Me gusta mucho, Me gusta, Ni me gusta ni me disgusta, Me disgusta, Me disgusta mucho), y se las transformó en la variable hedónica “**Aceptable**” si el juez consumidor elegía la opción “Me gusta mucho” o “Me gusta”, y en “**No aceptable**” si el juez elegía la opción “Ni me gusta ni me disgusta”, “Me disgusta” y “Me disgusta mucho”.

En esta prueba estadística se unificaron dimensiones para clasificar la respuesta de los jueces, tomando como criterio: aquellos con el valor “Aceptable”, quienes reunían tres o más dimensiones aceptadas, y aquellos con el valor “No aceptable” quienes reunían tres o más dimensiones rechazadas.

Gráfico N°7. Porcentaje de aceptabilidad para cada atributo sensorial del snack.



Todos los atributos sensoriales tuvieron aceptación con un promedio de 77% de los jueces no entrenados, destacando las categorías apariencia con un 87% y color con 82% como los más elegidos.

En base a la hipótesis planteada sobre la valoración sensorial del snack se determinó el grado de aceptabilidad por medio del test de probabilidades con un nivel de confianza del 95% y una zona de rechazo de 1,645. Para esto se determinó un hipótesis nula (Ho) “El snack a base de harina de remolacha tiene una aceptabilidad menor o igual a 0,05” y una hipótesis alternativa (Hi) “El snack a base de harina de remolacha tiene una aceptabilidad mayor a 0,05”

Tabla 7. Determinación del p -valor de la aceptabilidad de los atributos sensoriales del snack.

| Atributo | p | Z |
|-------------------|-----------------------|----------|
| Apariencia | 0,87 | 7,4 |
| Color | 0,82 | 6,4 |
| Sabor | 0,71 | 4,2 |
| Aroma | 0,75 | 5 |
| Textura | 0,76 | 5,2 |

Como se puede observar en la tabla 7 a partir del análisis estadístico, la proporción de aceptación para los atributos fue superior a 0,5, por lo que se afirma con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significación de 0,05 que los atributos descritos fueron aceptados por más del 50% de los jueces no entrenados, rechazando así la hipótesis nula.

DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo en las provincias de Córdoba y La Pampa en el año 2020, el objetivo del mismo fue obtener harina a partir de remolachas frescas para posteriormente elaborar un snack que contenga fibra y polifenoles. Para realizarlo se utilizaron como ingredientes principales: harina de trigo, harina de remolacha y semillas de sésamo blanco.

El proceso mediante el cual se obtuvo la harina de remolacha en esta investigación es un proceso comúnmente utilizado en diferentes tipos de hortalizas, el cual implica procesarlas de modo que se disminuya su contenido de agua para así facilitar su conservación, manipulación y posterior consumo, revalorizando este grupo de alimentos, en alternativas nutritivas y fáciles de consumir. En el trabajo de Bernal Maldonado y colaboradores (2018) se obtuvo harina de pimiento morrón introduciendo charolas a un secador de frutas y hortalizas a una temperatura de 60°C durante 24 horas obteniéndose un porcentaje de humedad (8-9%)⁴³ similar al obtenido en la elaboración de la harina de remolacha, que inició de una materia prima con 85,3% de humedad, reduciéndose en el proceso a 7,3%.

Como pone en evidencia el trabajo de Salas Mellado y Haros⁴⁴ (2016) la harina de trigo es la más utilizada en productos de panificación, sin embargo es deficiente en fibra; incluso la variedad integral contiene 8,3g de fibra total/100g, no equiparando a la harina de remolacha la cual se demostró que contiene 44,1g. Siguiendo esta línea de investigación, el estudio de Melero y Michel (2020) analizó harina de semillas de uva y demostró que 100g de ella contenían 27,4g de fibra, contenido que al compararlo sigue siendo menor al de la harina de remolacha. En dicho estudio, además se analizó el contenido de polifenoles evidenciando un resultado de 1.890 mg AG, valor que supera al de la harina de remolacha⁴⁵.

Para evaluar si el contenido nutricional del snack a base de harina de remolacha podía considerarse de interés, anteriormente se lo comparó con un producto comercial de similares ingredientes. El cracker comercial posee menos fibra, ya que el único ingrediente en su composición que la aporta son las semillas y no refiere contenido de polifenoles en su rotulado.

Un limitante del presente trabajo es que no se pudo llevar a cabo el análisis de polifenoles, por lo que se recurrió a resultados de otros trabajos y se confirmó que el contenido fenólico no presenta diferencias significativas antes y después del

tratamiento térmico, ya sea por calor húmedo⁶ o calor seco. Uno de esos estudios es el de Platinetti, Porcal Ruiz y Sánchez (2016), donde se comprueba que no hay una reducción considerable del contenido de polifenoles luego de la cocción por calor seco. “De acuerdo a la formulación utilizada para la elaboración de las galletas, se obtuvo una concentración de polifenoles totales en masa cruda de 36,8 mg AG/100g, mientras que luego de la cocción fue de 34,33±2,08 mg AG/100g”⁴⁶.

En el trabajo de investigación de Rojas Tortosa (2012) se desarrolló un “snack” de zanahoria y betarraga (remolacha) compuesto por un 50% de cada vegetal, a estos se les eliminó gran parte de su contenido de agua por secado con aire caliente forzado y en algunos casos, friéndolos adicionalmente⁴⁷. El contenido de nutrientes en su composición química, demostró que presenta diferencias significativas entre aquellas hortalizas secadas por aire y aquellas sometidas a fritura. En cuanto a la fibra cruda se observó un mayor contenido en el tratamiento por secado (8g/100g) y menor en el frito (6,31g/100g), existe una pérdida adicional en la fritura, lo cual podría asociarse a la alta temperatura. Respecto al valor polifenólico (91,61 mg AG/100g por tratamiento seco y 235,49 mg AG/100g por tratamiento frito) se observó un aumento en la fritura en comparación con el sometido a secado por aire, esto se podría atribuir al aceite utilizado en la elaboración, lo que otorgaría un efecto protector frente a la pérdida de dichos compuestos. En relación al contenido de polifenoles, el snack a base de harina de remolacha presenta un 130% más que el snack obtenido por tratamiento seco. Esta diferencia podría deberse a que en el snack a base de harina de remolacha se utiliza justamente harina de remolacha (7% de humedad) en lugar del vegetal fresco que presenta un porcentaje mayor de agua.

Para el análisis sensorial se determinó la aceptabilidad del snack a base de harina de remolacha mediante un panel conformado por 100 jueces. En los datos obtenidos se observó que todos los atributos sensoriales (apariencia, sabor, color, aroma y textura) fueron aceptados en más del 69%. De todos, el atributo Apariencia fue el principal con un 87% seguido del atributo Color con un 82%.

En un estudio similar, Cabrera Navarrete y colaboradores (2018)⁴⁸ se plantearon como objetivo general evaluar nutricionalmente pan con harina de remolacha; participaron 30 panelistas no entrenados seleccionados al azar y se valoró la aceptabilidad del producto mediante una prueba sensorial. El mismo fue

aprobado por la mayoría de los panelistas, al igual que el producto final del presente trabajo, que fue aceptado por más del 50% de los jueces no entrenados.

CONCLUSIÓN

Este trabajo de investigación permitió conocer el contenido de fibra y polifenoles presentes en la harina de remolacha, la cual fue utilizada en la posterior elaboración de un snack.

Se puede afirmar que es posible elaborar harina a base de remolachas frescas para la producción de un snack. Por lo que se *acepta* la hipótesis número uno.

Según el resultado de las encuestas realizadas a los jueces no entrenados en relación a la aceptabilidad del producto, se puede afirmar que la hipótesis número dos se *acepta*, ya que el snack a base de harina de remolacha presenta una aceptabilidad mayor al 50%.

En relación al contenido de fibra de la harina de remolacha, la hipótesis número tres se *acepta*, debido a que aporta 44,1g en 100g, superando al valor estimado.

Con respecto al contenido de polifenoles en el snack, se determinó que una porción contiene 66,36 mg AG, por lo que se concluye que la hipótesis número cuatro se *acepta*.

Como resultado de la comparación de los snack, la hipótesis número cinco se *rechaza*, ya que el snack a base de harina de remolacha sí posee un contenido mayor de fibra bruta respecto al snack comercial, pero no hay evidencia de que contenga mayor cantidad de polifenoles.

Se puede concluir que el producto elaborado constituye una alternativa innovadora, de fácil consumo y que además aporta polifenoles a la alimentación, revalorizando el rol de los antioxidantes en la nutrición diaria.

Para finalizar, hay que destacar aquí el rol activo del Licenciado en Nutrición para asesorar en todas las fases del proceso productivo, desde el diseño y elaboración hasta el consumo de los alimentos; como así también su participación como educador, brindando herramientas a la población que empoderen sus elecciones alimentarias hacia la selección de productos con calidad nutricional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS/OMS (Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud). Los alimentos ultra procesados son motor de la epidemia de obesidad en América Latina, señala un nuevo reporte de la OPS/OMS [Internet]. Washington D.C, 2015. [Consultado 8 Oct 2019]. Disponible en: https://www.paho.org/uru/index.php?option=com_content&view=article&id=977:los-alimentos-ultra-procesados-son-motor-de-la-epidemia-de-obesidad-en-america-latina-senala-un-nuevo-reporte-de-la-opsoms&Itemid=451
2. García Canclini N, Introducción: Consumidores del siglo XXI, ciudadanos del XVIII. En Consumidores y Ciudadanos: Conflictos multiculturales de la globalización, México D.F.: Ed. Grijalbo, 1995.
3. Malo Serrano M, Castillo N, Pajita D. La obesidad en el mundo, An Fac med. 2017, 78(2):173-178.
4. Fritscher Mundt M, Globalización y alimentos: tendencias y contratendencias. Política y Cultura Redalyc, 2002, 18:62-82.
5. Rayas Duarte P, Romero Baranzini A, Fibra a base de frutas, vegetales y cereales: Función de salud, Rev Mex Agronegocios. 2008, 23:613-621.
6. Gómez MN, Duque Cifuentes AL, Caracterización Físico Química y Contenido Fenólico de la Remolacha (*Beta vulgaris L.*) en Fresco y Sometida a Tratamiento Térmico, Rev Ion 2018, 31(1):43-47.
7. Chasquibol N, Lengua L, Delmás I, Rivera D, Bazán D, Aguirre R, Bravo M. Alimentos funcionales o fitoquímicos: clasificación e importancia, Rev Per Quím Ing, Quím, 2003, 9-20.
8. Gisbert Martí J, Mas Morales A, Prat Bosch M, Vicente Cid A, Romeu Ferrari M, et al, El efecto del zumo de remolacha sobre la presión arterial y el ejercicio físico: revisión sistemática, Rev Esp Nutr Comunitaria. 2015, 21(2):20-29.
9. Fiedler-Velásquez E, Gourzong-Taylor C, Epidemiología y patogenia de la hipertensión arterial esencial, rol de angiotensina II, óxido nítrico y endotelina, Acta méd, costarric, 2005, 47(3):109-117.
10. Verduras Consumer [Internet]. Fundación Eroski. Eroski Consumer, Hortalizas y Verduras: Guía práctica de verduras, Remolacha. España, 2011.

11. Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Compendio de Agronomía Tropical. Costa Rica, 1989, (2): 210-212.
12. Llanes Echeverria J, Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular, Rev Cuban Cardiol. Cuba, 2017, 23.
13. Duke JA. Handbook of Energy Crops. USA, 1983.
14. CAA (Código Alimentario Argentino), Cap V, Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos [Internet]. CABA: ANMAT; 2017 [Consultado 3 Feb 2020].
Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_capitulo_v_rotulacion_14-01-2019.pdf
15. Krause. Nutrición y Dietoterapia. Ed. Iberoamericana. España, 2009.
16. Escudero Álvarez E, González Sánchez P. La fibra dietética. Rev Nutr Hosp. España, 2006, 21:61-72.
17. Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Rev Nutr Hosp. España, 2012, 27(1):76-89.
18. Tomás-Barberán F. Los polifenoles de los alimentos y la salud. Rev Alim. Nutri. Salud. España, 2003, 10:41-53.
19. Mercado-Mercado G, Carrillo L, Wall-Medrano A, López Díaz J, Álvarez Parrilla E. Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. Rev Nutr Hosp. México, 2013, 28(1):36-46.
20. Cofré Martínez A. Determinación de polifenoles totales, actividad antioxidante y antocianinas de jugo de murtila (*Ugni molinae* Turcz) obtenido por condensación de vapor [Tesis de Grado]. Universidad Austral de Chile, Chile, 2015.
21. García Martínez E, Fernández Segovia I, Fuentes López A. Determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Universitat Politècnica de València, España, 2015. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/52056>
22. CAA (Código Alimentario Argentino), Cap IX, Alimentos Farináceos - Cereales, Harinas y Derivados [Internet]. CABA: ANMAT; 2019.
23. FUNIBER (Fundación Universitaria Iberoamericana). Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos, Harina de trigo [Internet]. Ecuador.

[Consultado 11 Feb 2020]. Disponible en: <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/HARINA-DE-TRIGO-5>

24. Hernández Monzón A, García Pedroso D, Calle Dominguez J, Duarte C. Desarrollo de una galleta dulce con ajonjolí tostado y molido. Rev RTQ. Cuba, 2014.
25. Gómez L, Nader-Macias M. Productos elaborados con semillas de chía y sésamo: composición química, aceptabilidad, satisfacción y conocimiento sobre sus propiedades nutricionales. Rev Actualización en Nutrición. Argentina, 2012, 13:250-267.
26. Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, Nutrición y salud pública, 2º ed. Editorial Masson. España, 2006.
27. De Michelis A, Ohaco E, Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos, Argentina: INTA Ediciones; 2003.
28. Carpenter RP, Lyon DH, Hasdell TA. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de los alimentos, 2º ed, Zaragoza; Acribia SA; 2009.
29. Flores Vera N, Entrenamiento de un Panel de Evaluación Sensorial, para el Departamento de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. [Tesis de grado]. Chile, 2015.
30. Domínguez M, Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos [Internet]. Lima: Instituto de Investigación Nutricional, 2007. [Consultado 25 Feb 2020]. Disponible en: <https://iac.harvestplus.org/wp-content/uploads/2008/02/Guia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf>.
31. Solís Montiel Y, Evaluación sensorial: selección de jueces [Tesis de grado]. México: Instituto Politécnico Nacional, 2008.
32. Moreiras O, Carabajal A, Cabrera L, Cuadrado C, Tablas de composición de alimentos, 14ª ed. Pirámide. España, 2010, 21-42.
33. UAEH.edu.mx [Internet], México: García Ahued M, Análisis sensorial de alimentos, 2014.
34. Food and Agriculture Organization (FAO). Food and Nutrition Paper 77. Food energy - methods of analysis and conversion factors. Rome, 2003, 57-60.
35. Food and Agriculture Organization (FAO). Food and Nutrition Paper 77. Food energy - methods of analysis and conversion factors. Rome, 2003, 12.
36. Association of Official Analytical Collaboration (AOAC) International. Official Methods of Analysis (OMA), Technique 991.20. 21st Ed, 2019.

37. Association of Official Analytical Collaboration (AOAC) International. Official Methods of Analysis (OMA), Technique 920.75 mod. 21st Ed, 2019.
38. Association of Official Analytical Collaboration (AOAC) International. Official Methods of Analysis (OMA), Technique 923.03 (32.1.05). 21st Ed, 2019.
39. Association of Official Analytical Collaboration (AOAC) International. Official Methods of Analysis (OMA), Technique 931.04. 21st Ed, 2019.
40. Association of Official Analytical Collaboration (AOAC) International. Official Methods of Analysis (OMA), Technique 962.09. 21st Ed, 2019.
41. Gil, A. Tratado de Nutrición. Tomo III. Ed Médica Panamericana. 3° Ed. España. 2017.
42. Macías Candelario R, Suarez Silva J, Determinación de Polifenoles Totales y Actividad Antioxidante de la Cáscara de *Veteraba (Beta vulgaris L.)* [Tesis de grado]. Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2018-2019.
43. Bernal Maldonado M, Martínez Santillan A, Cervantes González M, Hernández Velázquez T, Bernal Benitez M, Fierros Romero G, San Martin Azócar G. Utilización de harina de pimiento morrón (*Capsicum annuum*) en la elaboración de pan artesanal. Rev Nexo. México, 2018, 31:127-143.
44. Salas Mellado M, Haros M. Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de productos de panadería por sustitución de harina de trigo por harina integral de arroz. Rev Braz. J. Food Technol. Brasil, 2016.
45. Melero M, Michel D. Harina de semilla de uva, análisis del perfil nutricional y su aplicación en la elaboración de muffins [Trabajo de Investigación para la Licenciatura de Nutrición]. UNC, Argentina, 2020.
46. Platinetti L, Porcal Ruiz M, Sánchez R. Galletas a base de harina de trigo enriquecidas con extracto de jengibre rico en polifenoles [Trabajo de Investigación para la Licenciatura de Nutrición]. UNC, Argentina, 2016.
47. Rojas Tortosa PA. Elaboración y caracterización de un snack a base de betarraga y zanahoria [Tesis de Grado]. Universidad de Chile, Chile, 2012.
48. Cabrera Navarrete E, Mosquera Araujo C, Cadena Iturralde N, El Salous A, Arizaga Gamboa R, Ibarra Velasquez A. Efecto de la harina de remolacha (*Beta vulgaris var. conditiva*) en el contenido nutricional del pan. Rev Científica Ciencia y Tecnología. Ecuador, 2018, 18:19-27.

ANEXOS

Anexo N°1

Diagrama de flujo de elaboración de la harina



Anexo N°2

Diagrama de flujo de elaboración del snack



Anexo N°3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En el marco de nuestro trabajo de investigación final para la Licenciatura en Nutrición de la Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, denominado “Obtención de harina de remolacha para la elaboración de un snack que aporte fibra y polifenoles” dirigido por la Prof. Mgter. Gabriela Demmel, la Prof. Lic. Anabela Morello, y los alumnos Claudio Berra Moreno, Celina Djaparidze, Ana Urcola, Camila Valdez Larrañaga, lo/a invitamos a participar de una prueba de análisis sensorial para conocer la aceptabilidad organoléptica de dicho snack en la localidad de Quemú Quemú, La Pampa, en el año 2020.

El estudio no conlleva ningún riesgo, salvo que no se tolere alguno de los componentes del producto.

Su participación implica responder una encuesta que se realiza en forma individual y que tendrá una duración aproximada de 5 minutos, las respuestas y opiniones son confidenciales. Cualquier duda podrá ser consultada a los alumnos de la Escuela de Nutrición que efectúan la investigación.

Tengo conocimiento de que no recibiré beneficio económico como resultado de dicha colaboración y que podré retirarme de la prueba cuando lo desee.

He leído la información preliminar que describe la investigación, la misma ha sido explicada por los investigadores y todas las preguntas han sido respondidas con total satisfacción. Acepto voluntariamente participar de dicho trabajo.

Firma:.....

Quemú Quemú, La Pampa..... del 2020

¡¡¡MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!!!

Anexo N°4

FORMULARIO DE VALORACIÓN SENSORIAL

Sexo: F - M

Edad:

Marcar con una equis (X) la opción que consideras más adecuada para la muestra.

| ATRIBUTOS | CATEGORÍAS | | | | |
|------------|----------------|----------|----------------------------|-------------|-------------------|
| | Me gusta mucho | Me gusta | Ni me gusta ni me disgusta | Me disgusta | Me disgusta mucho |
| Apariencia | | | | | |
| Color | | | | | |
| Aroma | | | | | |
| Sabor | | | | | |
| Textura | | | | | |

Señalar con un círculo la opción elegida:





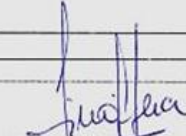
-De estar disponible en el mercado, ¿lo compraría? SI - NO

-¿Se lo recomendaría a algún amigo/a o familiar? SI - NO


Anexo N°5

Análisis de laboratorio CEQUIMAP

Harina de remolacha.



|  | | CEQUIMAP CENTRO DE QUÍMICA APLICADA |  | FCQ Facultad de Ciencias Químicas |  | UNC Universidad Nacional de Córdoba |
|--|--|---|---|--|---|---|
| R-PG 15.01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/06/17. | | Informe Técnico N° 2008151/01 | Página 1 de 1 | | | |
| Cliente: | Djaparidze Celina | | | | | |
| Dirección: | Tupungato 965, Villa Carlos Paz, Córdoba | | | | | |
| Tipo de muestra: | Harina de remolacha | | | | | |
| RESPONSABLE: | CLIENTE-Toma de muestras | | | | | |
| Recepción: | 21/08/20 12:42:18 | Fecha de Finalización de/los ensayo/s: | | | 08/09/2020 | |
| Identificación de la muestra: | Harina de remolacha | | | | | |
| Ensayos | Técnicas | Resultados | Unidad Medida | Límites | | |
| CENIZAS | AOAC 923.03 (32.1.05) | 12.66 | g% | ---- | | |
| FIBRA BRUTA | AOAC 962.09 | 44.1 | g% | ---- | | |
| HIDRATOS DE CARBONO | FAO, Food Nut. Paper 77, pag 12 | 61.1 | g% | ---- | | |
| HUMEDAD | AOAC 931.04 | 7.3 | g% | ---- | | |
| MATERIA GRASA | AOAC 920.75 mod. | 5.90 | g% | ---- | | |
| PROTEÍNAS | AOAC 991.20 | 13.0 | g% | ---- | | |
| VALOR ENERGÉTICO | FAO, Food Nut. Paper 77, pag 57-60 | 349.7 | kcal/100g | ---- | | |
| Observaciones: | No Aplicable. | | | | | |
| Fecha de Emisión: Córdoba, 09/09/2020 | | | | | | |
| Fin del Informe | | | | | | |
|  | | |  Dra. SILVIA F. PESCE Directora Técnica CEQUIMAP | | | |
| Información Adicional: (**) Ensayos subcontratados. AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL; FAO: Food Nutrition; AOCS: American Oil Chemists' Hart Fisher: Análisis Moderno de los Alimentos Ed. Acribia; CAA: Código Alimentario Argentino (www.anmat.gov.ar/codigo/caa1.htm). PG 14.01: Procedimiento general de toma de muestras. | | | | | | |
| <p>Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente al/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.</p> <p>Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.</p> <p>Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.</p> <p>Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 15 días a partir de la fecha de aviso de finalización de los Informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones. Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".</p> | | | | | | |
| Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria (X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - www.cequimap.com.ar - cequimap@fcq.unc.edu.ar | | | | | | |

Snack con remolacha.



CEQUIMAP


CENTRO DE QUÍMICA APLICADA





| R-PG 15 01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/06/17. | Informe Técnico N° 2008149/01 | Página 1 de 1 | | |
|--|--------------------------------------|---|---------------|---------|
| Cliente: Djaparidze Celina | | | | |
| Dirección: Tupungato 965, Villa Carlos Paz, Córdoba | | | | |
| Tipo de muestra: Snack con remolacha | | | | |
| RESPONSABLE: CLIENTE-Toma de muestras | | | | |
| Recepción: 21/08/20 12:37:03 | | Fecha de Finalización de/los ensayos: 08/09/2020 | | |
| Identificación de la muestra: Snack con remolacha | | | | |
| Ensayos | Técnicas | Resultados | Unidad Medida | Límites |
| CENIZAS | AOAC 923.03 (32.1.05) | 4.26 | g% | ---- |
| FIBRA BRUTA | AOAC 962.09 | 2.21 | g% | ---- |
| HIDRATOS DE CARBONO | FAO, Food Nut. Paper 77, pag 12 | 55.2 | g% | ---- |
| HUMEDAD | AOAC 931.04 | 8.3 | g% | ---- |
| MATERIA GRASA | AOAC 920.75 mod. | 21.68 | g% | ---- |
| PROTEÍNAS | AOAC 991.20 | 10.6 | g% | ---- |
| VALOR ENERGÉTICO | FAO, Food Nut. Paper 77, pag 57-60 | 458.0 | kcal/100g | ---- |
| Observaciones: No Aplicable. | | | | |

Fecha de Emisión: Córdoba, 09/09/2020

Fin del Informe





Dra. SILVIA F. PESCE
Directora Técnica CEQUIMAP

Información Adicional:
 (**): Ensayos subcontratados.
 AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL; FAO: Food Nutrition; AOCS: American Oil Chemists' Hart Fisher: Análisis Moderno de los Alimentos Ed. Acribia; CAA: Código Alimentario Argentino (www.anmat.gov.ar/codigos/caa1.htm).
 PG 14.01: Procedimiento general de toma de muestras.

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente al/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.

Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.

Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.

Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 15 días a partir de la fecha de aviso de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones. Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".

Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria
 (X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - www.cequimap.com.ar - cequimap@fcq.unc.edu.ar

Anexo N°6

Elaboración de harina de remolacha





Anexo N°7

Elaboración del producto final





GLOSARIO

Atributo sensorial: Características de los productos perceptibles por los sentidos.

Betarraga: *Beta vulgaris* es una especie herbácea perteneciente a la familia *Amaranthaceae*. Sus nombres más comunes en español son remolacha y además betabel, beterava o beterraga en sus distintas variaciones regionales.

Biodisponibilidad: Hace referencia a la velocidad y a la cantidad con la cual una sustancia es absorbida y alcanza su punto de acción en el organismo.

Chips: Rebanadas de vegetales muy finas cocidas a altas temperaturas.

Contenido polifenólico: Cantidad de polifenoles contenidos en una muestra.

Cracker: Especie de galleta que se elabora con harina, sal y otros ingredientes, pero sin levadura. Estos alimentos se cocinan en el horno y suelen ingerirse como aperitivo.

Hedónico: Adjetivo que procura el placer.

Organoléptico: Que se percibe con los sentidos.

Pandemia: Enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región.

Placa Petri: Instrumento de laboratorio, que consta de un recipiente redondo, de cristal o plástico transparente, de tamaño práctico, que permite aislar materiales biológicos en estudio, aunque no de forma hermética.

Polifenoles: Familia de sustancias que se encuentran en muchas plantas y le dan su color a algunas flores, frutas y vegetales, tienen función antioxidante.

Termolábil: Que se altera fácilmente por la acción del calor.

Umami: Vocablo que significa sabroso, es uno de los sabores básicos junto con el dulce, ácido, amargo y salado.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AG: Ácido Gálico

AGCC: Ácidos Grasos de Cadena Corta

CAA: Código Alimentario Argentino

D.C: Después de Cristo

G: Gramos

GMC: Grupo Mercado Común

Kcal: Kilocalorías

NO: Óxido Nítrico

RDA: Ingesta Dietética Recomendada