

“Snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten.  
Valoración nutricional y sensorial”.

**Alumnas participantes**

CORNEJO, Laura D.

GAIDO, Agustina

LÓPEZ, Carolina B.

**Directora**

Lic. BERGIA, M. Laura

**Co-Directora:**

Lic. GARELLO, M. Julia

**Córdoba, Diciembre 2016**

“Snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten.  
Valoración nutricional y sensorial”

## HOJA DE APROBACIÓN

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

### Autoras

CORNEJO, Laura D.

GAIDO, Agustina

LÓPEZ, Carolina B.

### Tribunal Evaluador

Dra. Bolatti Alicia  
Presidente

Lic. Razquin, Mónica  
Miembro

Lic. Bergia, M. Laura  
Miembro

Calificación Final: \_\_\_\_\_

CÓRDOBA 19/12/16

**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” **Córdoba, Diciembre 2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestra Directora, Lic. Laura Bergia y Co-Directora, Lic. Julia Garello por su gran apoyo, dedicación, comprensión y acompañamiento en la realización de nuestro trabajo final.

A la Directora del Comedor Universitario de la UNC, Lic. Gabriela Rolando por su buena predisposición.

A nuestras familias, amigos y todos aquellos que estuvieron presentes de una u otra manera, por brindarnos su cariño, amor y apoyo incondicional, por darnos motivación para siempre seguir adelante y demostrar su confianza hacia nosotras.

## RESUMEN

**Autores:** Cornejo Laura D., Gaido Agustina, López Carolina B.

Co-directora: Lic. Garello Julia /Directora: Lic. Bergia M. Laura

**Área temática de investigación:** Tecnología de los alimentos

**INTRODUCCIÓN:** El mercado actual ofrece una gran variedad de snacks. Sin embargo, son limitadas las opciones sin TACC a las que pueden acceder las personas con enfermedad celíaca. El amaranto es un pseudocereal libre de gluten, que aporta grandes cantidades de proteínas, fibra, hierro y calcio. En tanto la spirulina, una microalga verde-azulada natural, contiene proteína vegetal de alta digestibilidad, y grandes concentraciones de hierro y oligoelementos.

**OBJETIVO:** Elaborar un snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten, de características sensoriales aceptables y con perfil nutricional saludable.

**METODOLOGÍA:** El tipo de estudio fue experimental, empírico, descriptivo simple y transversal. El universo se constituyó por el total de los snacks elaborados artesanalmente a base de harina de amaranto, con el agregado de spirulina. Se realizó una prueba de aceptabilidad valorando los atributos sabor, aroma, color y textura. Se aplicó una prueba de proporciones utilizando un estadístico Z.

**RESULTADOS:** Los snacks de harina de amaranto y spirulina contienen un alto contenido de proteínas, fibra, hierro y calcio. La determinación de gliadina fue menor a 5mg/kg (ppm), por lo que se considera un alimento libre de gluten. La evaluación sensorial demostró que más del 50% de los degustadores aceptó el snack en sus atributos sabor, aroma y textura, mientras que el color fue el menos aceptado.

**CONCLUSIONES:** Es factible elaborar un snack con perfil nutricional saludable, libre de gluten, con alto contenido de proteínas, fibra, hierro y calcio, y aceptable por sus características organolépticas.

**Palabras claves:** snack, amaranto, spirulina, enfermedad celíaca, aceptabilidad.

## ABREVIATURAS

- AGI: Ácidos Grasos Insaturados
- ANMAT: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica
- BPM: Buenas Prácticas de Manufactura
- CAA: Código Alimentario Argentino
- CEQUIMAP: Centro de Química Aplicada
- EC: Enfermedad Celíaca
- ECNT: Enfermedades Crónicas No Transmisibles
- ELISA: Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay (Ensayo de inmunoadsorción ligado a enzimas)
- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- IDR: Ingesta Diaria Recomendada
- INAL: Instituto Nacional de Alimentos
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- RAE: Real Academia Española
- SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
- TACC: Trigo, Avena, Cebada y Centeno
- VE: Valor Energético
- VDR: Valor Diario Recomendado

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>12</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
4.1 SNACK .....	16
4.1.1 Consumo de snacks .....	16
4.2 AMARANTO.....	17
4.2.1 Cultivo.....	17
4.2.2 Perfil nutricional.....	17
4.2.3 Harina de amaranto.....	18
4.3 SPIRULINA.....	18
4.3.1 Perfil nutricional.....	19
4.4 HARINA DE ARROZ.....	20
4.5 ALIMENTOS LÁCTEOS.....	20
4.5.1 Leche .....	20
4.5.2 Queso.....	21
4.6 GOMA XÁNTICA.....	21
4.7 FIBRA ALIMENTARIA .....	22
4.8 ALIMENTOS CON PERFIL NUTRICIONAL SALUDABLE.....	23
4.9 ENFERMEDAD CELÍACA .....	23
4.9.1 Tratamiento .....	23
4.9.2 Formas clínicas.....	24
4.9.3 Epidemiología .....	25
4.9.4 Gluten.....	25
4.9.5 Condición "libre de gluten" .....	25
4.9.6 Contaminación cruzada .....	26
4.10 ANÁLISIS SENSORIAL.....	26
4.10.1 Evaluación sensorial.....	26
4.10.2 Aspectos sensoriales.....	27
<b>5. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....</b>	<b>29</b>

<b>6. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>31</b>
6.1 TIPO DE ESTUDIO .....	31
6.2 UNIVERSO Y MUESTRA .....	31
6.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	32
6.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	34
6.4.1 <i>Elaboración de snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten</i> .....	34
6.4.2 <i>Determinación de composición química y contenido de gluten del snack</i> .....	38
6.4.3 <i>Aceptabilidad de las características organolépticas y sensoriales</i> .....	40
6.5 PLAN DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS .....	41
<b>7. RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
7.1 ANÁLISIS DE LABORATORIO .....	43
7.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ACEPTABILIDAD.....	49
<b>8. DISCUSIÓN.....</b>	<b>60</b>
<b>9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>64</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>67</b>
<b>11. ANEXOS .....</b>	<b>74</b>
<b>12. GLOSARIO.....</b>	<b>87</b>

# Introducción

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el ritmo de vida de las personas es más acelerado que en otros tiempos. Los hábitos alimentarios también se ven modificados por este dinamismo, en donde las personas pasan más tiempo fuera de sus casas e ingieren mayor cantidad de “comidas rápidas”. Además de la inadecuada elección en las comidas principales, se tiende a consumir alimentos “chatarra”, entre ellos, golosinas, gaseosas azucaradas y snacks poco saludables.

El hábito de comer pequeños bocados de alimentos entre horas trae aparejado grandes ventajas, siempre y cuando se escoja un snack saludable que calme el apetito sanamente. Se recomienda que éstos contengan todos los macronutrientes: carbohidratos complejos, proteínas y grasas de buena calidad (AGI) y que cubran entre el 10 y el 20% de la ingesta calórica total diaria<sup>1</sup>.

El mercado actual ofrece una gran variedad de snacks, en su mayoría industrializados, tales como barras de cereal, galletas, alfajores, etc. Sin embargo, son limitadas las opciones de productos sin TACC a las que pueden acceder personas con enfermedad celíaca.

La EC consiste en una intolerancia a las proteínas del gluten denominadas prolaminas, las cuales se encuentran en el trigo, avena, cebada y centeno, que cursa con una atrofia severa de la mucosa del intestino delgado superior. Como consecuencia, se establece un defecto en la utilización de nutrientes a nivel del tracto digestivo, cuya repercusión clínica y funcional depende de la edad y la situación fisiopatológica del paciente. Esta intolerancia es de carácter permanente, se mantiene a lo largo de toda la vida y se presenta en sujetos genéticamente predispuestos a padecerla. La ausencia de lactancia materna, la ingestión de dosis elevadas de gluten, así como la introducción temprana de estos cereales en la dieta de personas susceptibles, podrían constituir factores de riesgo para su desarrollo. Un régimen estricto sin gluten conduce a la desaparición de los síntomas clínicos y de la alteración funcional, así como a la normalización de la mucosa intestinal<sup>2</sup>.

Históricamente se pensaba que la EC era una afección rara y que ocurría solamente en individuos caucásicos, en su mayoría niños, siendo su presentación típica la pérdida de peso y la diarrea. Estudios recientes han demostrado que la EC es considerada como una

patología común a nivel mundial y se calcula que afecta alrededor de 1 de cada 100 a 1 de cada 300 personas sanas<sup>3</sup>.

El amaranto es un pseudocereal libre de gluten, es decir, apto para personas con celiaquía. Posee aproximadamente un 16% de proteínas, con un excelente balance de aminoácidos, 15% de fibra alimentaria, hierro y calcio<sup>4</sup>. En tanto la spirulina, una micro-alga verde-azulada natural, contiene proteína vegetal de alta digestibilidad, y grandes concentraciones de hierro y oligoelementos<sup>5</sup>.

Considerando que la oferta de colaciones saludables libres de gluten es escasa, se decidió elaborar de manera artesanal un snack con perfil nutricional saludable, a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, innovador, atractivo y potencialmente apto para la población celíaca.

# Planteamiento del problema

## **2. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Es posible la elaboración de un snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten, de características sensoriales aceptables y con perfil nutricional saludable, en la ciudad de Córdoba, en el año 2016?

# Objetivos

### **3. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

- Elaborar un snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten, de características sensoriales aceptables y con perfil nutricional saludable, en la ciudad de Córdoba, en el año 2016.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar la formulación y elaborar artesanalmente snacks salados a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, con alto contenido en proteínas y libre de gluten
- Analizar el contenido de macronutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas totales), micronutrientes (hierro y calcio) y fibra alimentaria
- Determinar el valor energético
- Verificar la ausencia de gluten
- Evaluar el grado de aceptabilidad

# Marco teórico

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 SNACK

Se entiende por "snack" 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<sup>6</sup>.

El ritmo de vida, el constante aumento del conocimiento de los consumidores y el cambio en sus preferencias, el avance de las ECNT, las nuevas legislaciones, entre otras, están llevando a que los fabricantes de golosinas y snacks amplíen la oferta de productos para atender las demandas actuales de los distintos segmentos del mercado, y hacer su aporte para contribuir a la mejora del estilo de vida de las personas<sup>7</sup>.

Debido al auge que han tomado en los últimos tiempos los productos naturales, la producción de "snacks" se orienta a la búsqueda de productos más nutritivos, con un buen aporte de proteínas, calorías, fibra, ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales<sup>6</sup>.

#### 4.1.1 Consumo de snacks

La encuesta global de Nielsen sobre el consumo de snacks —septiembre 2014— entrevistó a más de 30.000 consumidores on-line en 60 países, con el propósito de identificar cuáles son los snacks más populares alrededor del mundo y que atributos de salud, sabor y textura son los más importantes al momento de hacer la selección.

La encuesta indicó que los snacks sin azúcar están mostrando un fuerte crecimiento, lo cual señala un cambio de mentalidad de los consumidores enfocado a la salud. Las galletas, productos de panificación y golosinas aún predominan en las ventas como snacks, pero una mayor innovación en el rubro de snacks saludables es necesaria para adaptarse a esta cambiante dinámica<sup>8</sup>.

Actualmente el mercado de productos libres de gluten, incluyendo los snacks, tienen una oferta reducida e inadecuada —son escasos y de poco valor nutritivo—. Esto se debe a que el sector industrial ligado a la fabricación de alimentos sin TACC se enfrentan a situaciones adversas, tales como el empleo de materias primas obtenidas por métodos tradicionales las cuales no permiten elaborar alimentos con características

funcionales y sensoriales óptimas, y el costo aumentado de estos productos debido al uso de sustancias necesarias -como goma guar o goma xántica- para lograr la textura y características similares a las del gluten<sup>9</sup>.

## 4.2 AMARANTO

El amaranto es considerado un pseudo-cereal, ya que tiene propiedades similares a los cereales pero botánicamente pertenece a la familia *Amaranthaceae*, y es originario de América Latina<sup>10</sup>.

Su cultivo data de más de 7.000 años en el continente americano<sup>11</sup>. Se cree que los Mayas fueron los primeros en cultivarlo y luego se incorporaron Aztecas e Incas<sup>10</sup>, quienes lo utilizaban tanto en su alimentación diaria como para rituales religiosos. La especie andina más importante es el *Amaranthus caudatus*<sup>12</sup>.

Según el CAA, se entiende por amaranto a las semillas sanas, limpias y bien conservadas de las siguientes especies: *Amaranthus cruentus* L., *Amaranthus hypochondriacus* L., *Amaranthus caudatus* L. y *Amaranthus mantegazzianus* Passer<sup>13</sup>.

### 4.2.1 Cultivo

Se cultiva desde México hasta el norte de Argentina, principalmente en zonas libres de heladas<sup>11</sup>. En Argentina, la producción de amaranto se sitúa mayoritariamente en las provincias de Salta y Jujuy<sup>14</sup>.

### 4.2.2 Perfil nutricional

Según el CAA, un alimento fuente de proteínas es aquel que contiene como mínimo 6g de proteínas por 100g o 100mL en platos preparados según corresponda. Un alimento con alto contenido en proteínas es aquel que posee como mínimo 12g de proteínas por 100g o 100mL en platos preparados según corresponda<sup>15</sup>.

Teniendo en cuenta que el contenido de proteína de la semilla es en promedio entre 14% y 16%, se puede afirmar que el amaranto es un alimento con alto contenido de la misma, compitiendo favorablemente con los cereales ya que ninguno de ellos supera el 13%.

Además, estudios indican que la calidad nutricional de las semillas del amaranto es mejor que en muchos de éstos, ya que el contenido de aminoácidos en las especies de este género se aproxima más a los valores mínimos establecidos por la FAO/OMS como óptimos en una dieta para humanos. Esta proteína presenta casi el doble del contenido de lisina que la del trigo y el triple que la del maíz<sup>16</sup>, además de presentar todos los aminoácidos esenciales, por lo que se considera un alimento que contiene una proteína completa<sup>17</sup>.

Por otro lado, la cantidad de carbohidratos es de 66,17% y la totalidad de grasa de 6,51%, de las cuales predominan las del tipo poliinsaturadas en un 1,66%. En cuanto a su contenido de micronutrientes se puede destacar el hierro con 7,59mg cada 100g de semillas y calcio con 153mg%<sup>10</sup>. Además, posee alto contenido de ácido fólico, fósforo y zinc. La fibra alimentaria se encuentra en cantidades significativas, alcanzando los 15g-16g en 100g de producto<sup>18</sup>. Según el CAA, un alimento se clasifica como fuente de ésta cuando contiene un mínimo de 3g por 100g de sólido, y como alimento con alto contenido de la misma, cuando presenta al menos 6g de fibra por 100g de sólido<sup>15</sup>.

#### 4.2.3 Harina de amaranto

Según el CAA, se entiende con la denominación de “harina”, sin otro calificativo, al producto obtenido de la molienda del endosperma del grano de trigo que responda a las exigencias de éste<sup>19</sup>. Las harinas de otros cereales o leguminosas deberán denominarse de acuerdo a la materia prima empleada (harina de maíz, de arvejas, etc.)<sup>20</sup>. Por lo tanto, la harina de amaranto es el producto obtenido de la molienda de la semilla de amaranto. La misma conserva todos los nutrientes del producto sin modificar, ya que sólo es sometido a una subdivisión mecánica.

### **4.3 SPIRULINA**

Antiguamente se definía a la spirulina como un alga, pero estudios recientes demuestran que se trata de una cianobacteria filamentosa, que crece y se multiplica en aguas naturales de medio alcalino. Se caracteriza por su color azul-verdoso, debido a la presencia de clorofila que le otorga el color verde, y phycocianina por su tonalidad azulada.

Las cianobacterias comprenden un grupo de microorganismos presentes en ecosistemas terrestres, de agua dulce y salada. Su ciclo vital sólo requiere de agua, CO<sub>2</sub>, sustancias inorgánicas y luz. Muchas de sus especies se utilizan en la alimentación debido a su alto contenido en proteínas, vitaminas, y otros factores de crecimiento<sup>21</sup>.

Uno de sus principales usos es como suplemento alimenticio, ya sea en polvo, en cápsulas, tabletas, como sustituto de harina en pastas, en sopas, salsas, barras de granola, golosinas o bebidas instantáneas de frutas o vegetales. Es un alimento digerible y natural que posee efectos beneficiosos sobre el sistema inmunológico, contribuye a aumentar la absorción de los minerales y reducir el colesterol<sup>22</sup>, elevar los niveles de energía, reducir el estrés premenstrual, incrementar el rendimiento de atletas, mejorar el apetito y ofrecer protección antioxidante<sup>23</sup>. Además, su alto contenido proteínico ayuda a estabilizar los niveles de glucemia<sup>22</sup>.

#### 4.3.1 Perfil nutricional

La spirulina presenta un alto contenido en proteínas —entre un 60-70%—, las cuales se caracterizan por ser ricas en aminoácidos esenciales. El contenido de grasas oscila entre 4-7%, presenta ácidos grasos del tipo Omega 3 y 6 (ácido gamma-linolénico, linoleico y araquidónico).

En cuanto a las vitaminas, es el elemento más rico en betacarotenos (precursor de la vitamina A). También es una de las fuentes más importantes de vitamina B12 y aporta cantidades considerables de B1 y B2<sup>24</sup>.

Con respecto a los minerales, la spirulina es un alimento con importantes concentraciones de calcio, magnesio y hierro<sup>25</sup>. Este último, al ser de procedencia vegetal, se encuentra bajo la forma de hierro no hem, siendo éste menos biodisponible que el hierro hem, únicamente presente en alimentos de origen animal. El hierro no hem se ve afectado por factores facilitadores tales como el ácido ascórbico, ácidos orgánicos y tejidos animales (que contienen hierro hem) y por factores inhibidores como los fitatos, fibras, calcio, polifenoles, compuestos alcalinos, oxalatos y compuestos de la digestión proteica<sup>26</sup>.

Según el CAA, un alimento fuente de minerales es aquel que posee un mínimo de 15% de la IDR de referencia por 100g de sólido. Un alimento con alto contenido del mineral es aquel que posee un mínimo de 30% de la IDR de referencia por 100g de sólido<sup>15</sup>.

Teniendo en cuenta que la IDR del hierro para una población adulta es de 8mg para el hombre y 18mg para la mujer en edad fértil, se puede afirmar que la spirulina, que contiene 150mg de hierro en 100g de alimento<sup>27</sup>, cubre el porcentaje estipulado por el CAA, considerándose de alto contenido en este mineral.

#### 4.4 HARINA DE ARROZ

Con la denominación de “harina de arroz”, se entiende al producto de la molienda del grano limpio y sano, del *Oriza sativa L.* en sus distintas variedades. Su contenido en agua no será mayor del 12% a 100°C-105°C y las grasas no excederán el 0,5%<sup>28</sup>.

En cuanto a su composición nutricional, es un alimento con alto contenido de carbohidratos aproximándose a 77%, le siguen las proteínas con un 7,5% y por último las grasas, 1,6% siendo en su mayoría ácidos grasos del tipo poliinsaturados<sup>29</sup>.

#### 4.5 ALIMENTOS LÁCTEOS

##### 4.5.1 Leche

Es el producto líquido obtenido del ordeño higiénico de vacas bien alimentadas y en buen estado sanitario<sup>30</sup>. En cuanto a su valor nutricional, tiene un elevado porcentaje de agua (87-88%), su fracción sólida se compone por glúcidos en disolución representados por lactosa en una concentración de 4,8%, proteínas en suspensión en un 3,2%, siendo las principales la caseína –que le brinda el color blanco característico- y las proteínas séricas, y lípidos en emulsión en un 3,4%. Estos últimos varían según el proceso industrial al que se someta el producto<sup>31</sup>.

Según el CAA se denomina como “entera” aquellas cuya base láctea tenga un contenido de materia grasa máximo de 5,9g/100g y mínimo de 3,0g/100g, “parcialmente descremadas” aquellas cuya base láctea tenga un contenido de materia grasa máximo de

2,9g/100g y mínima de 0,6g/100g, “descremadas” aquellas cuya base láctea tenga un contenido de materia grasa máximo de 0,5g/100g<sup>32</sup>.

En cuanto a los micronutrientes contiene vitaminas A, D y algunas del grupo B. Los minerales presentes en la leche son principalmente fósforo y calcio, siendo este último el elemento presente en mayor cantidad. En 100mL de leche entera hay 113mg de calcio<sup>30</sup>, por lo que, según el CAA, es considerado como un alimento fuente de este mineral, ya que cubre un mínimo de 7,5% de la IDR de referencia por 100mL<sup>15</sup>, siendo ésta de 1000mg por día para la población adulta<sup>27</sup>. Por su parte, la leche fluida puede someterse a un proceso de deshidratación, formándose la leche en polvo, la cual mantiene las mismas características que la leche fluida pero en concentraciones elevadas debido a su bajo contenido hídrico, por lo tanto, en su peso seco el contenido de calcio aumenta siendo de 909mg en 100g de leche en polvo entera y 254mg en 100g de leche en polvo descremada.

#### 4.5.2 Queso

Según el diccionario de la RAE, el queso “es el producto obtenido por maduración de la cuajada de la leche, con características propias para cada uno de los tipos, según su origen o método de fabricación”<sup>33</sup>. Su composición nutricional varía de acuerdo al contenido de agua del producto, siendo los quesos de pasta blanda los que tienen menor contenido graso y mineral, y los de pasta dura, en mayor concentración. El queso tipo Reggianito contiene 26% de lípidos y 900mg de calcio en 100g de producto<sup>30</sup>, por lo que es considerado como un alimento con alto contenido de este mineral según el CAA, el cual establece que se clasifica como tal aquel alimento que supere un mínimo de 30% de la IDR de referencia por 100g<sup>15</sup>.

### **4.6 GOMA XÁNTICA**

También conocida como goma de xanthano, es un polisacárido extracelular, producto de la fermentación de la bacteria *Xanthomonas campestris*. Presenta un comportamiento tixotrópico —es decir, un cambio de su viscosidad en el tiempo— y emulsificante. Además posee la capacidad de retener agua y propiedades de adhesión y formación de película, lo cual lo hace ideal para la elaboración de productos sin gluten<sup>34</sup>.

#### 4.7 FIBRA ALIMENTARIA

Se denomina como fibra alimentaria a los componentes de las paredes celulares de las plantas, que no son hidrolizados por las secreciones del tracto gastrointestinal humano. Sólo algunas fracciones pueden ser degradadas por las bacterias del colon en la llamada fermentación bacteriana.

La “teoría de la fibra” surgió hace 30 años, de las observaciones de Trowell y Burkitt, en la que se propuso que una alimentación rica en fibras y carbohidratos sin refinar protege al organismo frente a muchas enfermedades occidentales, como estreñimiento, diverticulosis, cáncer de colon, diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares, entre otras<sup>35</sup>.

La fibra se clasifica según su composición (polisacáridos y no polisacáridos) y según su solubilidad en agua:

**Tabla n° 1: Clasificación de la fibra alimentaria.**

	Polisacáridos	No polisacáridos
<b>Fibra insoluble</b>	Algunas hemicelulosas	Lignina
	Celulosa	
<b>Fibra soluble</b>	Pectinas	
	Algunas hemicelulosas	
	Gomas	
	Polisacáridos de depósito	
	Mucílagos	

Fuente: Martínez Monzó J, 2005<sup>36</sup>

#### 4.8 ALIMENTOS CON PERFIL NUTRICIONAL SALUDABLE

Son aquellos alimentos que poseen componentes químicos determinados, cuya actividad fisiológica puede proporcionar algún beneficio, que contribuye a mantener un buen estado de salud.

En relación al perfil nutricional de un alimento, se puede hacer referencia a todos aquellos productos alimenticios que, una vez consumidos con la dieta, ejercen en el organismo algún efecto potencial relacionado con su estado de salud. Tales efectos pueden ser la consecuencia de dos actividades diferentes:

-*Actividad curativa*: ejercida por aquellos alimentos recomendables para la alimentación de personas que sufren algún tipo de trastorno patológico.

-*Actividad preventiva*: favorece en el organismo una prevención frente al desarrollo de ciertos trastornos patológicos crónicos<sup>37</sup>.

#### 4.9 ENFERMEDAD CELÍACA

La EC es un trastorno sistémico mediado inmunológicamente y desencadenado por la ingestión de gluten en individuos que son genéticamente susceptibles. El mismo está caracterizado por la presencia de una combinación variable de manifestaciones clínicas gluten-dependientes, anticuerpos específicos, haplotipos HLA-DQ2 o HLA-DQ8 y enteropatía. Es una intolerancia permanente al gluten, conjunto de proteínas presentes en el trigo, avena, cebada y centeno. Esta intolerancia produce una lesión característica de la mucosa intestinal provocando una atrofia de las vellosidades del intestino delgado, lo que altera o disminuye la absorción de los nutrientes de los alimentos (proteínas, grasas, carbohidratos, minerales y vitaminas).

##### 4.9.1 Tratamiento

El tratamiento actual para la EC es una dieta estricta libre de gluten de por vida. Consiste en la exclusión de los cereales trigo, avena, cebada y centeno, sus derivados y los productos que los contengan<sup>38</sup>.

La atrofia vellositaria se recupera cuando se inicia la dieta sin TACC. Luego de 6 meses los síntomas desaparecen, se normalizan los anticuerpos y posterior a los 2 años de

comenzar una dieta sin gluten, se recupera por completo las vellosidades de la mucosa intestinal<sup>39</sup>.

#### 4.9.2 Formas clínicas

El cuadro clínico difiere en función de la edad de presentación, con un rango tan variable que va desde formas clínicas muy severas a formas totalmente asintomáticas:

*-Forma típica (clásica o sintomática):* es la forma de presentación más frecuente en niños menores de dos años e incluye síntomas vinculados principalmente a la lesión intestinal severa que se produce. Pueden presentar diarrea crónica con un cuadro de malabsorción de nutrientes y manifestaciones al examen físico como distensión abdominal, pérdida de peso, baja talla, signos carenciales e hiporexia.

*-Forma atípica (subclínica o monosintomática):* el diagnóstico suele ser en edades más tardías y con síntomas más leves e intermitentes. En este caso, las diarreas suelen ser menos frecuentes. Se presentan síntomas extraintestinales como anemia ferropénica, baja talla, defectos en el esmalte dentario, aftas, osteoporosis, debilidad, fatiga, trastornos ginecológicos, trastornos de conducta, epilepsia con calcificaciones cerebrales, anorexia, infertilidad, entre otros.

*-Forma silente o asintomática:* corresponde a individuos que no presentan signos o síntomas que han sido identificados a través de estudios de rastreos realizados en grupos de riesgo. Es frecuente en familiares de personas celíacas de primer orden, donde la enfermedad puede cursar durante años como asintomática. Se diagnostica tanto en niños mayores de dos años como en adolescentes y adultos<sup>40</sup>.

*-Forma latente:* se caracteriza por la existencia de una mucosa intestinal normal en individuos que consumen gluten al momento de ser evaluados, con o sin anticuerpos positivos, pero en algún momento de sus vidas presentaron o presentarán alguna manifestación si continúan consumiendo gluten.

*-Forma potencial:* hace referencia a individuos que no han presentado nunca alteraciones histológicas propias de la enfermedad, pero por sus características genéticas o inmunológicas, tienen un riesgo potencial de desarrollarlo<sup>41</sup>.

#### 4.9.3 Epidemiología

La EC se considera una enfermedad común a nivel mundial, se calcula que afecta alrededor de 1:100 a 1:300 personas sanas. La relación entre mujeres y hombres es de 2-3/1. En Argentina, un estudio realizado en La Plata en el año 2001 en un total de 2000 casos estudiados demostró que la prevalencia de celiaquía en niños es de 1:79 y en adultos de 1:167<sup>3</sup>.

#### 4.9.4 Gluten

Según el *Codex Alimentarius*, "el gluten es la fracción proteica del trigo, el centeno, la cebada y la avena o sus variedades híbridas y derivados de los mismos, que algunas personas no lo toleran". "Las prolaminas son la fracción del gluten que puede extraerse con etanol al 40-70%"<sup>42</sup>.

El gluten es un complejo coloidal de características viscoso-elástico, que se forma por la unión de las proteínas insolubles (glutenina y gliadina) presentes en la harina de trigo con agua, como consecuencia de su hidratación y amasado. De esta forma crea una red proteica que confiere a las masas elasticidad, extensibilidad, impermeabilidad al gas y retención de agua<sup>38</sup>.

#### 4.9.5 Condición "libre de gluten"

Según el CAA, se entiende por "alimento sin gluten" el cual está preparado únicamente con ingredientes que por su origen natural y por la aplicación de BPM—que impida la contaminación cruzada— no contiene prolaminas procedentes de todas las especies del trigo, avena, cebada, centeno, ni de sus variedades cruzadas<sup>43</sup>.

El contenido de gluten no podrá superar el máximo de 10mg/kg. Para comprobar esta condición, deberá utilizarse metodología analítica en la Norma Codex STAN 118-79 enzimoimmunoensayo ELISA R5 Méndez y toda aquella que la Autoridad Sanitaria Nacional acepte.

Estos productos se rotularán con la denominación del producto que se trate, seguido de la indicación "libre de gluten" debiendo incluir la leyenda "Sin TACC" en las proximidades de la denominación del producto con caracteres de buen realce, tamaño y visibilidad.



La ANMAT, mediante el INAL, en cumplimiento con la ley 26.588, es la encargada de confeccionar, actualizar y hacer público el registro de alimentos libres de gluten. La Autoridad Sanitaria Nacional debe llevar un registro autorizado de los productos libres de gluten que sean aptos para celíacos, el cual debe ser publicado una vez al año, y sus modificaciones se harán en forma bimensual<sup>38</sup>.

#### 4.9.6 Contaminación cruzada

La contaminación cruzada se produce cuando un producto sin gluten pierde su estado al entrar en contacto con gluten. Puede ocurrir de dos maneras:

-*Directa*: un alimento sin TACC entra en contacto directo con otro que contenga gluten.

-*Indirecta*: el alimento se contamina a través de un objeto o superficie donde anteriormente estuvo un alimento con gluten.

Ésta puede ocurrir en cualquier etapa del proceso de elaboración de alimentos, envasado, empacado, almacenamiento, y al momento de prepararlo y servirlo<sup>44</sup>.

## **4.10 ANÁLISIS SENSORIAL**

### 4.10.1 Evaluación sensorial

La evaluación sensorial de los alimentos constituye un pilar fundamental para el diseño y desarrollo de nuevos productos<sup>45</sup>. Es la forma más eficaz de evaluar la aceptabilidad o el rechazo de un alimento de acuerdo con las sensaciones experimentadas al observarlos o ingerirlos<sup>46</sup>. Se trabaja en base a paneles de degustadores, denominados jueces, que hacen uso de sus sentidos como herramienta de trabajo<sup>47</sup>.

#### 4.10.2 Aspectos sensoriales

Son aquellos que pueden ser captados a través de los sentidos y hacen que el alimento sea apetecible. En el conocimiento sensorial que podemos alcanzar de un alimento, cabe destacar los siguientes atributos:

*Color:* propiedad que se aprecia por el sentido de la vista.

*Sabor:* sensación recibida en respuesta al estímulo provocado por sustancias químicas solubles sobre las papilas gustativas.

*Aroma:* conjunto de sensaciones que se producen en el epitelio olfativo, localizado en la parte superior de la cavidad nasal, cuando es estimulado por determinadas sustancias químicas volátiles.

*Textura:* propiedad organoléptica que resulta de la disposición y combinación entre sí de elementos estructurales y de diversos componentes químicos, dando lugar a micro y macroestructuras definidas por diferentes sistemas fisicoquímicos<sup>37</sup>.

# Hipótesis y variables

## 5. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### HIPÓTESIS

- Los snacks a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina poseen alto contenido en proteínas, hierro, calcio y fibra alimentaria.
- Al menos el 50% de los jueces no entrenados aceptan las características organolépticas del snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina

### VARIABLES

- Composición química del snack:
  - Macronutrientes (carbohidratos, proteínas y grasas totales)
  - Micronutrientes (hierro y calcio)
  - Fibra alimentaria
  - Valor energético
- Contenido de gluten
- Aceptabilidad

# Diseño Metodológico

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

### 6.1 TIPO DE ESTUDIO

Según el método fue experimental ya que implicó la observación, manipulación y registro de las variables que afectan un objeto de estudio.

Por su naturaleza fue empírico, porque la obtención de los datos recogidos se realizó por medio de la observación y/o experimentación.

Por su carácter fue descriptivo simple, ya que se identificó, detalló y describió las características del producto a elaborar.

Por su secuencia temporal fue transversal, ya que las variables fueron presentadas en un tiempo determinado.

### 6.2 UNIVERSO Y MUESTRA

Universo: Todos los snacks elaborados artesanalmente a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libres de gluten.

Muestra: 1600g de snacks elaborados artesanalmente a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libres de gluten.

De los cuales 100g se destinaron para la realización del análisis químico, y 1500g para la degustación, calculando 15g de snacks por muestra.

### 6.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Tabla n°2: Composición química.**

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
<b>Composición química en relación a los macronutrientes y micronutrientes del snack</b>	Cantidad de macronutrientes y micronutrientes de un determinado alimento <sup>48</sup>	Carbohidratos	g%
		Proteínas	g%
		Grasas totales	g%
		Fibra alimentaria	g%
		Hierro	mg%
		Calcio	mg%
		Valor energético	kcal en 100g

**Tabla n° 3: Contenido de gluten.**

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
<b>Contenido de gluten del snack</b>	Presencia de gluten en un determinado alimento	Determinación de gliadina	mg/kg (ppm)

**Tabla n° 4: Aceptabilidad.**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Aceptabilidad</b>	Condición de un producto que lo hace ser aceptable por un individuo o por una población determinada, en función de sus propiedades organolépticas <sup>49</sup>	Sabor	Me gusta mucho
		Aroma	Me gusta
		Color	Ni me gusta ni me disgusta
		Textura	Me disgusta
			Me disgusta mucho

## 6.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 6.4.1 Elaboración de snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten

#### Instrumentos a utilizar:

- Balanza electrónica
- Bowl de vidrio
- Cuchara metálica
- Espátula de silicona
- Cuchillo metálico
- Palo de amasar exclusivo
- Bandeja para horno
- Plancha de silicona

INGREDIENTES
Harina de amaranto libre de gluten
Harina de arroz integral libre de gluten
Goma xántica libre de gluten
Polvo para hornear libre de gluten
Queso rallado libre de gluten
Leche en polvo descremada libre de gluten
Spirulina libre de gluten
Huevos
Sal libre de gluten

Técnica de elaboración de los snacks:

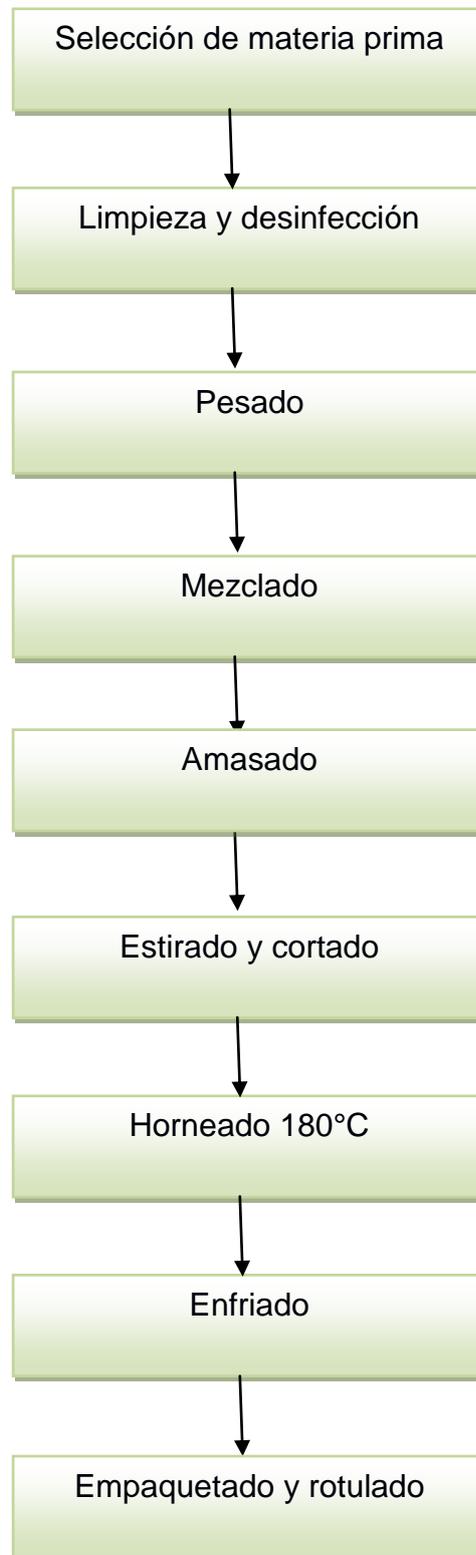
- *Selección de la materia prima:* todos los ingredientes seleccionados fueron aquellos envasados correctamente con el logo que certifica la ausencia de gluten.
- *Limpieza y desinfección:* Se limpiaron todos los elementos a utilizar con una solución de alcohol al 70%, con el fin de controlar la diseminación de agentes infecciosos e inactivar cualquier partícula de gluten que pueda existir.
- *Pesado de los ingredientes:* se pesaron los ingredientes en una balanza electrónica con una adecuada manipulación para evitar la contaminación cruzada.
- *Mezclado de los ingredientes:* se realizó en un bowl de vidrio esterilizado con una espátula utilizada sólo para este fin.
- *Amasado:* se realizó en una superficie limpia y con los cuidados correspondientes a las buenas prácticas de manufactura.
- *Estirado y corte:* la masa se estiró uniformemente con un palo de amasar utilizado sólo para este fin, en una superficie limpia. Para el cortado, se utilizó un chuchillo y se procedió a cortar la masa estirada en cuadrados de 1.5x1.5 cm.
- *Horneado:* se colocaron los snacks sobre una plancha de silicona utilizada sólo para este fin. Se cocinaron en horno convencional a 180°C durante 5 minutos de cada lado (10 minutos en total).
- *Enfriado:* se enfriaron a temperatura ambiente en la misma placa, en un ambiente sin riesgos de contaminación.
- *Empaquetado y rotulado:* se utilizaron bolsas individuales de polipropileno cerradas con un precinto y rotuladas con dos stickers: uno de ellos con la

leyenda “Snack de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten”, y otro con la información nutricional (Anexo I).

Preparación:

- Se colocó en un bowl las harinas de amaranto y de arroz integral. Se agregó la spirulina, la sal, la leche en polvo, el polvo de hornear, la goma xántica y el queso rallado.
- En otro recipiente de vidrio se colocaron los huevos. Se mezcló para ligar y luego se incorporó a la preparación anterior.
- Se formó una masa homogénea, se estiró uniformemente con un palo de amasar y se cortó con un cuchillo en cuadrados de 1.5x1.5 cm.
- Se colocó una plancha de silicona en una placa para horno y por encima de ella los snacks.
- Se cocinó en horno convencional a 180°C durante 5 minutos. Se volteó los snacks y se horneó por 5 minutos más.
- Se dejó enfriar y se empaquetó en bolsas individuales.

Diagrama de flujo:



#### 6.4.2 Determinación de composición química y contenido de gluten del snack

La determinación de composición química y contenido de gluten se realizó en el laboratorio CEQUIMAP, en 100g de muestra.

##### Técnicas de laboratorio

- *Para determinar carbohidratos:* se realizó mediante la siguiente ecuación:  $100 - (\text{peso en gramos de [proteínas + grasas + agua + alcohol + cenizas] en 100g de alimento})^{50}$ .
- *Para determinar proteínas:* se llevó a cabo mediante la técnica AOAC 991.20: Determinación de proteína cruda según el método Kjeldahl para definir el contenido total de nitrógeno (N) de la fórmula seguido del cálculo del contenido de proteína cruda como sigue:  $N \times \text{factor} = \text{proteína cruda}$ . Los resultados se expresan como g de proteína cruda por 100g de alimento y por 100kcal<sup>51</sup>.
- *Determinación de la materia grasa:* se efectuó mediante el método AOAC 920.39: Método de extracción de la materia grasa de una muestra utilizando un disolvente éter de petróleo y posterior eliminación de éste por evaporación. Se utiliza el extractor semiautomático SOXTEC, basado en el procedimiento Soxhlet. Procedimiento: Se pesan 2 gramos de muestra liofilizada (P3) y se introducen en un cartucho de extracción. La misma se lleva a cabo en el Soxtec con éter de petróleo durante una hora. Se pesan los recipientes vacíos (P1) y la grasa recogida en los recipientes, se deseca en estufa durante media hora a una temperatura de 60°C. Transcurrido dicho tiempo, se llevan los recipientes con la grasa a un desecador hasta que alcancen temperatura ambiente y se pesan (P2). El cálculo del porcentaje de grasa se realiza por la diferencia de peso del recipiente en el que se recoge la misma:  $\% \text{ de grasa: } (P2 - P1) / P3^{51}$ .
- *Determinación de la fibra bruta:* se llevó a cabo mediante el método AOAC 962.09:  $-\% \text{ Fibra cruda en muestra molida} = C = (\text{Pérdida de peso en la incineración} - \text{pérdida de peso del blanco de fibra cerámica}) \times 100 / \text{peso de la muestra}$ .  $-\% \text{ Fibra cruda (base húmeda)} = C \times (100 - \% \text{ Humedad muestra original}) / 100^{51}$ .

- *Para determinar hierro y calcio:* se efectuó mediante la técnica SMEWW-APHA 3111-B: En la espectrometría de absorción atómica de llama, una muestra se aspira en una llama y es atomizada. Un haz de luz atraviesa la llama en un monocromador, y sobre un detector que mide la cantidad de luz absorbida por el elemento atomizado en la llama<sup>52</sup>.
- *Para determinar cenizas:* se realizó mediante la técnica AOAC 923.03, cuyo objetivo es determinar minerales totales de un producto alimenticio mediante un método gravimétrico. Para esto, se coloca crisol limpio y seco por una hora en mufla a 550 +/-25°C, luego se saca y se lleva a desecador hasta enfriar. A continuación, se pesa el crisol en balanza analítica y se registra como C1. Se pesa entre 2 a 5g de muestra previamente homogeneizada, y se registra como C2. Se debe precalcinar previamente la muestra en mechero o plancha calefactora, evitando que se inflame. Luego se coloca en mufla a 550 +/-25°C hasta alcanzar cenizas blancas o grisáceas. Por último, preenfriar en mufla apagada y colocar crisol en desecadora hasta enfriar<sup>51</sup>.
- *Para determinar humedad:* se realizó mediante la técnica AOAC 931.04: bajo las siguientes condiciones: 2g <3°C, vacío 70° C < 50 mmHg, 5 horas<sup>51</sup>.
- *Para determinar el valor energético:* Se calculó mediante la ecuación:  $VE = ([g \text{ carbohidratos} \times 4] + [g \text{ proteínas} \times 4] + [g \text{ grasas} \times 9] + [g \text{ alcohol} \times 7])$  <sup>51</sup>.
- *Para determinar gliadina:* Se llevó a cabo mediante la técnica ELISA: técnica de inmunoensayo en la cual un antígeno inmovilizado se detecta mediante un anticuerpo enlazado a una enzima capaz de generar un producto detectable, como cambio de color o algún otro tipo<sup>53</sup>.

#### 6.4.3 Aceptabilidad de las características organolépticas y sensoriales

La técnica de recolección de datos utilizada fue una encuesta cerrada (Anexo II). Se encuestaron a 100 jueces no entrenados mayores de 18 años que asistieron al comedor universitario de la Universidad Nacional de Córdoba, con el fin de evaluar la aceptabilidad de los snacks elaborados artesanalmente a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libres de gluten. Se realizó a través de la valoración subjetiva de sus características organolépticas —sabor, aroma, color y textura— mediante la cual se determinó el grado de aceptación del producto.

El espacio físico utilizado para la prueba sensorial fue el salón del comedor universitario, en el cual se montó un stand con una mesa cubierta por un mantel blanco, en la que se colocaron los snacks, vasos de agua y la certificación del análisis de laboratorio, y por detrás, pegado en la pared, un poster de 90cm x 60cm que mostró información general del snack (Anexo III).

La encuesta se realizó mientras los estudiantes esperaban el servido del almuerzo formando una fila. En ese momento se entregó una muestra de 15g de snacks a cada uno de los participantes, en bolsas cerradas con precintos y sus correspondientes etiquetas (Anexo I), con la previa explicación oral del objetivo de la evaluación sensorial. Además, se entregó un consentimiento informado con el fin de resguardar los principios éticos (Anexo IV), el cual firmaron antes de probar la muestra. Por último, se ofreció un vaso de agua, y se solicitó completar la encuesta para determinar el grado de aceptación de cada atributo.

## 6.5 PLAN DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Para analizar los datos recabados se emplearon tablas de porcentajes y gráficos de barra y torta.

Para determinar si el producto elaborado fue aceptable o no, se realizó una prueba sensorial de las características organolépticas del mismo, lo cual permitió saber si la hipótesis planteada se acepta o se rechaza. Se categorizarán los atributos “me gusta mucho” y “me gusta” como aceptable y “ni me gusta ni me disgusta”, “me disgusta” y “me disgusta mucho” como no aceptables.

Se aplicó la prueba de proporciones y se utilizó un estadístico Z, en donde la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) fueron las siguientes:

- $H_0$ : el 50% o menos de los consumidores aceptaron el snack ( $\hat{p} \leq 0.50$ )

- $H_1$ : más del 50% de los consumidores aceptaron el snack ( $\hat{p} > 0.50$ ).

$H_0$ :  $\hat{p} \leq 0.50$  versus  $H_1$ :  $\hat{p} > 0.50$

Se tuvo en cuenta un nivel de significación del 5%, por lo que se rechaza la  $H_0$  si el p-valor es menor o igual a 0.05, y se podrá afirmar con un grado de confianza del 95% que el producto será aceptado por más del 50% de los jueces no entrenados (Anexo V).

# Resultados

## 7. RESULTADOS

### 7.1 ANÁLISIS DE LABORATORIO

#### Determinación de gliadina

**Tabla n° 5: Determinación de gliadina.**

	mg/kg (ppm*)
<b>Gliadina</b>	< 5

Fuente: CEQUIMAP.

\*ppm: parte por millón

Como indica la tabla n° 5, el resultado del análisis de la determinación de gliadina en los snacks fue de <5mg/kg (ppm). El Art. 1383 del CAA<sup>43</sup> define que un alimento es libre de gluten si su contenido de gliadina es <10mg/kg, por lo tanto este snack es considerado un producto libre de gluten. (Anexo VI)

Composición química nutricional**Tabla N° 6: Composición química nutricional.**

	<b>En 100 g de producto</b>	<b>Por porción (25 g)</b>
<b>Carbohidratos</b>	50,94g	12,7g
<b>Proteínas</b>	26,7g	6,7g
<b>Grasas totales</b>	10,46g	2,6g
<b>Fibra alimentaria</b>	6,69g	1,7g
<b>Hierro</b>	5,2mg	1,3mg
<b>Calcio</b>	656mg	164mg
<b>Cenizas</b>	6,3g	1,57g
<b>Humedad</b>	5,6g	1,4g
<b>Valor energético</b>	404,7kcal	101,2kcal

Fuente: CEQUIMAP.

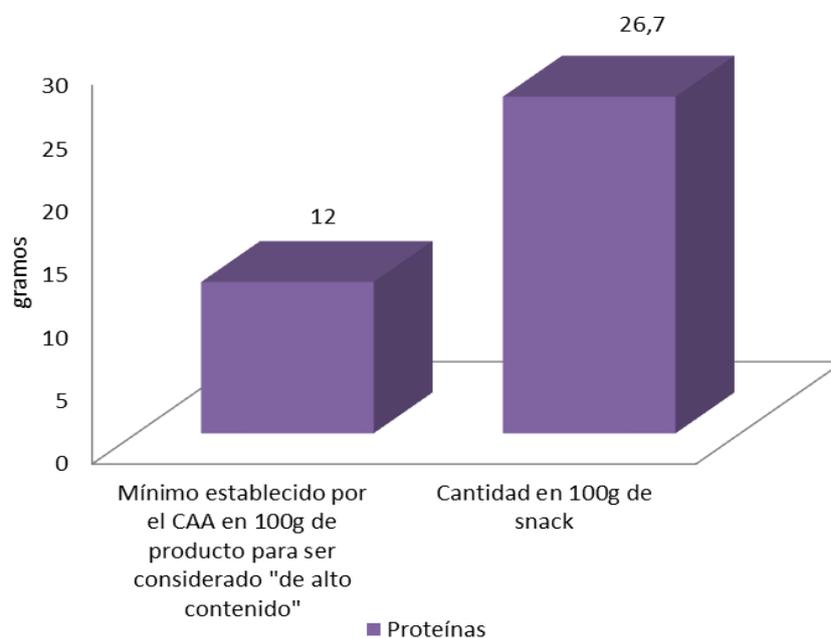
En la tabla n°6, se puede observar las cantidades de carbohidratos, proteínas, grasas totales, fibra alimentaria, hierro, calcio, cenizas, humedad y valor energético en 100g y por porción de snack.

**Tabla n° 7: Comparación de la cantidad de proteínas y fibra en 100g de producto con los valores mínimos establecidos por el CAA, para que un alimento sea considerado “de alto contenido”.**

	Mínimo establecido por el CAA en 100g de producto para ser considerado “de alto contenido”	Cantidad en 100g de snack
<b>Proteínas</b>	12g	26,7g
<b>Fibra alimentaria</b>	6g	6,69g

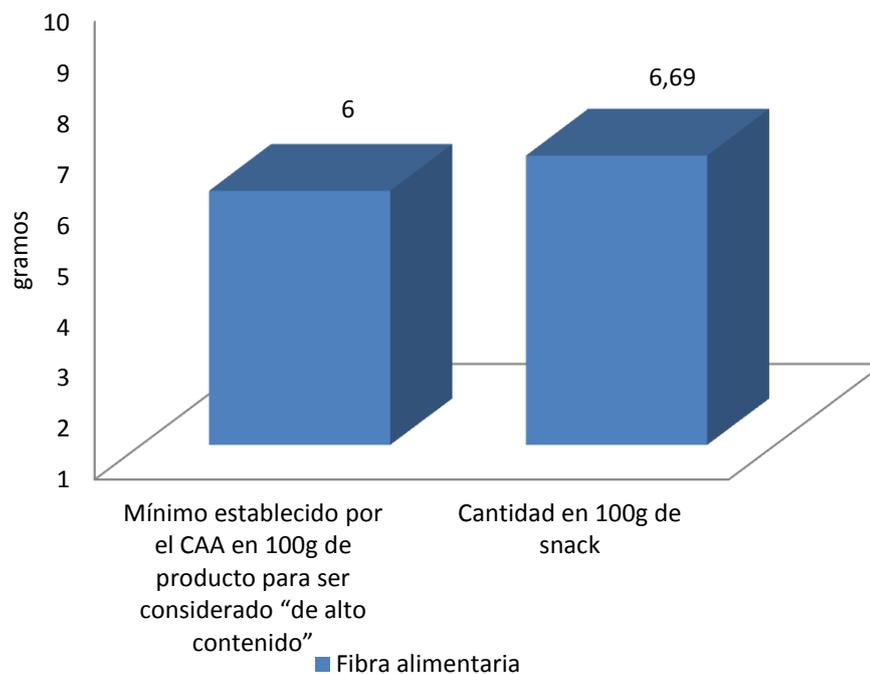
Fuente: CAA y CEQUIMAP.

**Grafico n°1: Comparación del contenido de proteínas del snack según lo establecido por el CAA para que un alimento sea de “alto contenido en proteínas”.**



El CAA establece que un alimento es considerado de alto contenido en proteínas, si supera 12g de proteínas en 100g de producto. El snack en cuestión posee 26,7g de proteínas en 100g de alimento.

**Grafico n°2: Comparación del contenido de fibra alimentaria del snack según lo establecido por el CAA para que un alimento sea de “alto contenido en fibra”.**



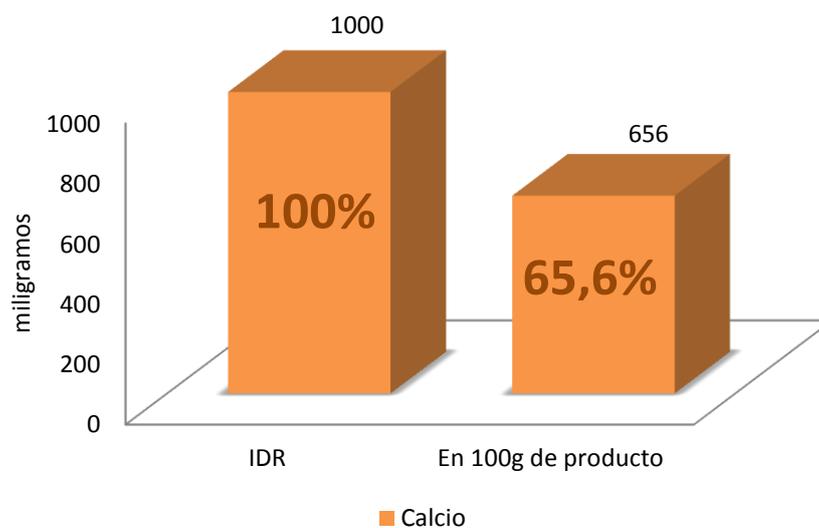
Como se observa en el gráfico, el CAA establece que un alimento es considerado de alto contenido en fibra, si el mismo posee al menos 6g de fibra alimentaria en 100g de producto. El snack del presente trabajo contiene 6,69g de fibra en 100g de alimento.

**Tabla n° 8: Cantidad de hierro y calcio en 100g de producto y relación de cada uno según lo establecido por la IDR<sup>54</sup>.**

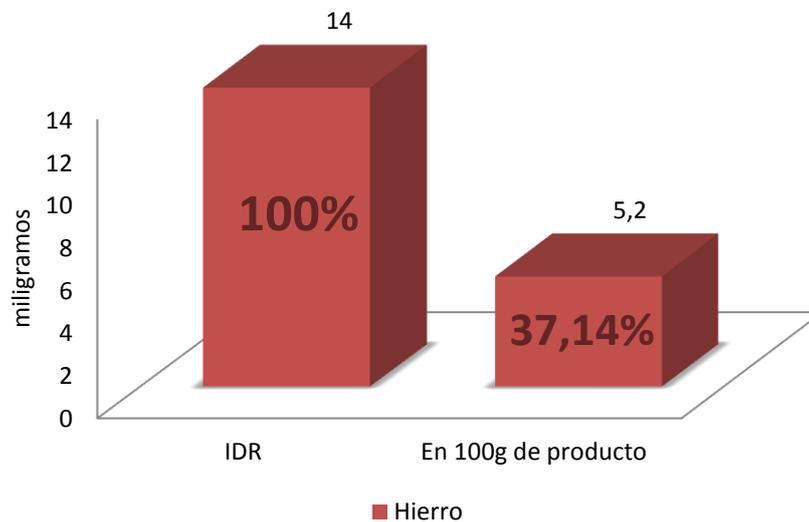
	En 100g de producto	IDR	Porcentaje cubierto de nutrientes en relación a la IDR
<b>Calcio</b>	656mg	1000mg	65,6%
<b>Hierro</b>	5,2mg	14mg	37,14%

Fuente: CEQUIMAP.

**Gráfico n° 3: Relación porcentual del contenido de calcio en 100g de snack con lo establecido por la IDR.**



**Gráfico n° 4: Relación porcentual del contenido de hierro en 100g de snack con lo establecido por la IDR.**



Según muestran la tabla n° 8 y los gráficos n° 3 y 4, teniendo en cuenta la relación porcentual de los nutrientes con la IDR se observa que el calcio cubre el mayor porcentaje de adecuación, con un 65,6%, seguido por el hierro, con 37,14%. Según el CAA, para que un alimento sea considerado como de “alto contenido en minerales” debe superar el 30% de la IDR.

## 7.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ACEPTABILIDAD

### Prueba de aceptabilidad

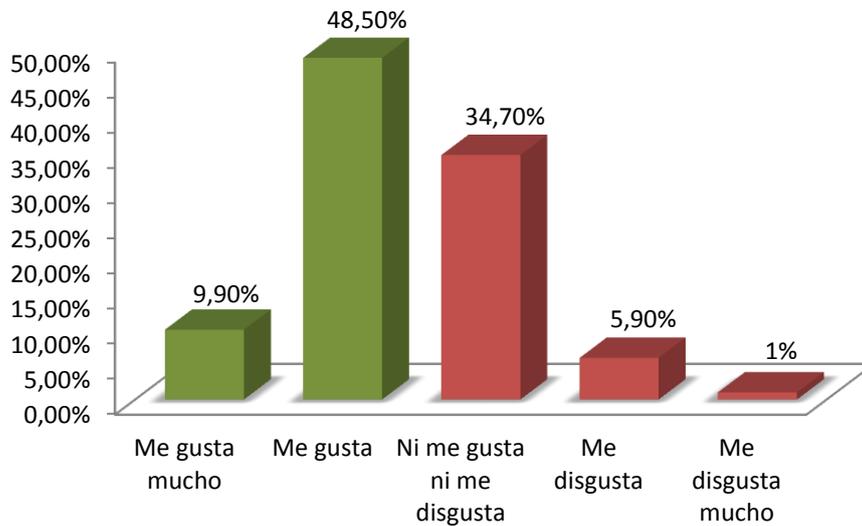
Los datos relacionados a la aceptabilidad del producto fueron obtenidos a partir de los resultados de las evaluaciones sensoriales realizadas en una muestra aleatoria de jueces no entrenados

### Sabor

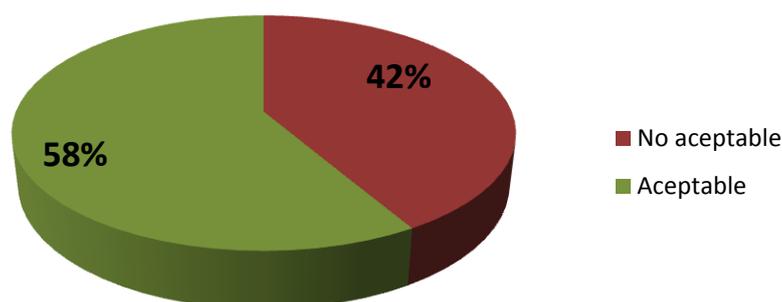
**Tabla n° 9: Frecuencia relativa para el atributo sabor.**

<b>Dimensión sabor</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Me gusta mucho</b>	9,9%
<b>Me gusta</b>	48,5%
<b>Ni me gusta ni me disgusta</b>	34,7%
<b>Me disgusta</b>	5,9%
<b>Me disgusta mucho</b>	1%
<b>Total</b>	100%

Fuente: Datos obtenidos por el grupo de investigación.

**Gráfico n° 5: Frecuencia relativa para el atributo sabor.**

Con respecto al atributo sabor el 9,9% de los jueces eligió la opción “me gusta mucho” y el 48,5%, “me gusta”. Un 34,7% seleccionó “ni me gusta ni me disgusta” y un 5,9% “me disgusta”. Sólo el 1% de los encuestados eligió “me disgusta mucho”.

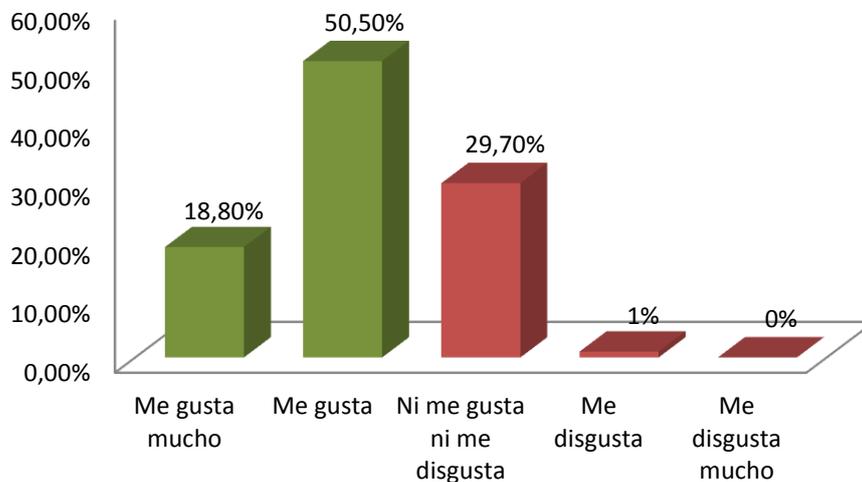
**Gráfico n° 6: Aceptabilidad para el atributo sabor.**

El gráfico n° 6 muestra que, según la elección de las opciones “me gusta” y “me gusta mucho” el 58% de los jueces no entrenados considera aceptable el atributo sabor del snack, mientras que el 42% restantes eligieron entre las opciones “ni me gusta ni me disgusta” “me disgusta” o “me disgusta mucho”.

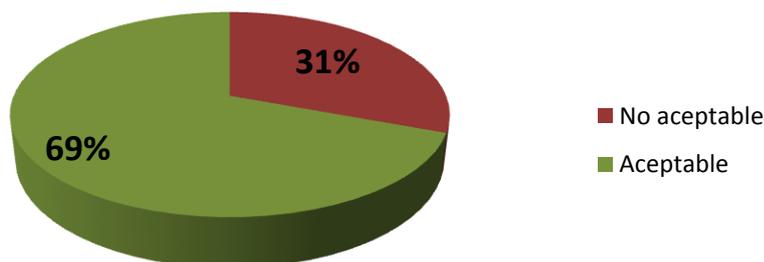
Aroma**Tabla n° 10: Frecuencia relativa para el atributo aroma.**

<b>Dimensión aroma</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Me gusta mucho</b>	18,8%
<b>Me gusta</b>	50,5%
<b>Ni me gusta ni me disgusta</b>	29,7%
<b>Me disgusta</b>	1%
<b>Me disgusta mucho</b>	0%
<b>Total</b>	100%

Fuente: Datos obtenidos por el grupo de investigación.

**Gráfico n° 7: Frecuencia relativa para el atributo aroma.**

En relación al atributo aroma, un 18,8% de los encuestados eligió la opción “me gusta mucho” y un 50,5% “me gusta”. La opción “ni me gusta ni me disgusta” fue elegida en un 29,7% de los casos y “me disgusta” sólo un 1%. “Me disgusta mucho” no fue seleccionada por ninguno de los participantes.

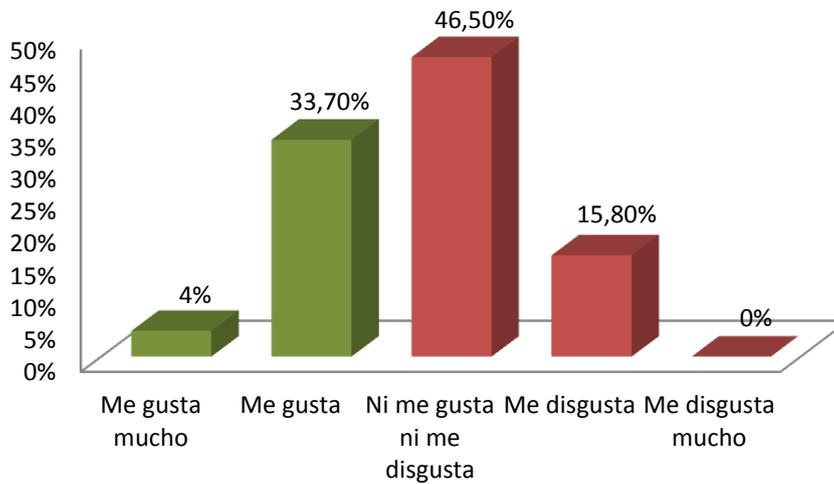
**Gráfico n° 8: Aceptabilidad para el atributo aroma.**

El gráfico n° 8 muestra que, según la elección de las opciones “me gusta” y “me gusta mucho”, el 69% de los jueces no entrenados considera aceptable el atributo aroma del snack, mientras que el 31% restantes eligieron las opciones “ni me gusta ni me disgusta” o “me disgusta”, determinando al aroma como no aceptable.

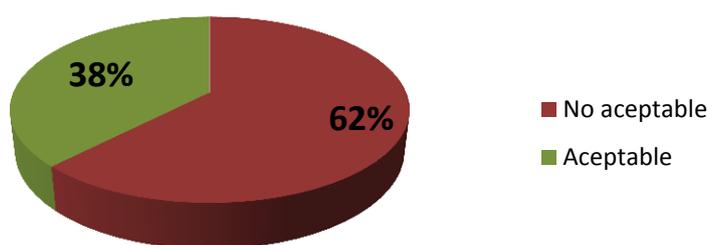
Color**Tabla n° 11: Frecuencia relativa para el atributo color.**

<b>Dimensión color</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Me gusta mucho</b>	4%
<b>Me gusta</b>	33,7%
<b>Ni me gusta ni me disgusta</b>	46,5%
<b>Me disgusta</b>	15,8%
<b>Me disgusta mucho</b>	0%
<b>Total</b>	100%

Fuente: Datos obtenidos por el grupo de investigación.

**Gráfico n° 9: Frecuencia relativa para el atributo color.**

Con respecto al atributo color, la mayoría de los participantes seleccionaron la opción “ni me gusta ni me disgusta”, 46,5% de los encuestados. La opción “me gusta” constituyó un 33,7% mientras que “me gusta mucho” solo un 4%. La alternativa “me disgusta” fue elegida en un 15,8% mientras que ninguno de los encuestados consideró la opción “me disgusta mucho”.

**Gráfico n° 10: Aceptabilidad para el atributo color.**

El gráfico n°10 muestra que, a diferencia de los demás atributos, el atributo color no alcanzó el 50% de aceptabilidad esperado, ya que solo el 38% de los encuestados eligieron las opciones “me gusta” y “me gusta mucho”. El 62% de los jueces no entrenados consideró este atributo como no aceptable.

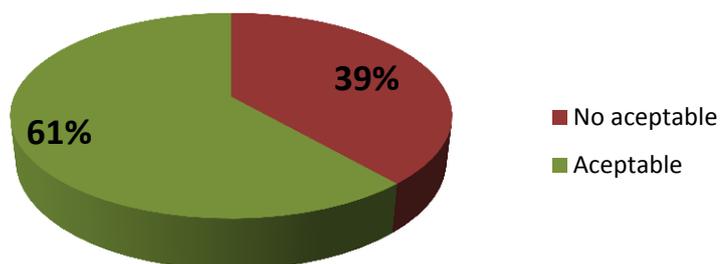
Textura**Tabla n° 12: Frecuencia relativa para el atributo textura.**

<b>Dimensión textura</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Me gusta mucho</b>	12,9%
<b>Me gusta</b>	48,5%
<b>Ni me gusta ni me disgusta</b>	32,7%
<b>Me disgusta</b>	5,9%
<b>Me disgusta mucho</b>	0%
<b>Total</b>	100%

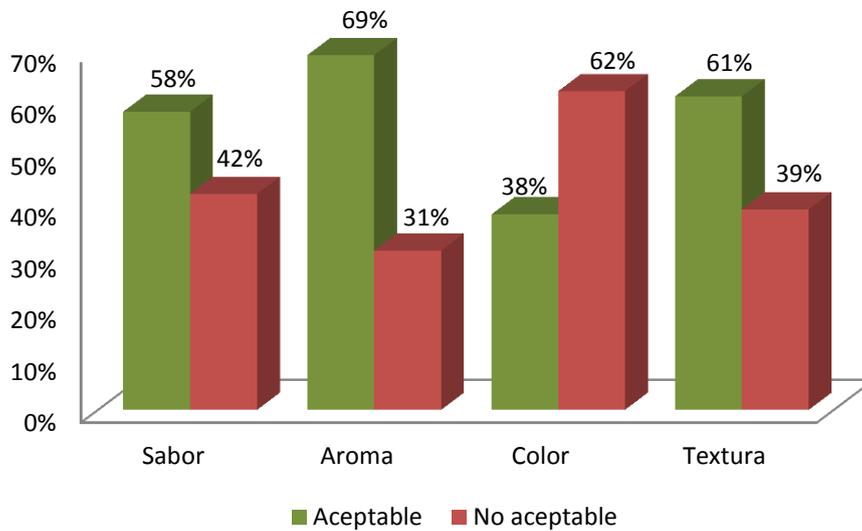
Fuente: Datos obtenidos por el grupo de investigación.

**Gráfico n° 11: Frecuencia relativa para el atributo textura.**

En relación al atributo textura, se puede observar que la mayoría de los participantes eligió la opción “me gusta”. Un 12,9% optó por “me gusta mucho”, mientras que “ni me gusta ni me disgusta” fue seleccionada en un 32,7% de los casos. La alternativa “me disgusta” fue elegida por el 5,9%, mientras “me disgusta mucho” no fue seleccionada por ninguno de los participantes.

**Gráfica n° 12: Aceptabilidad para el atributo textura.**

El gráfico n° 12 muestra que el 61% de los jueces no entrenados eligieron las opciones “me gusta” y “me gusta mucho”, por lo que consideraron aceptable el atributo, mientras que un 39% no lo hizo.

**Gráfico n° 13: Aceptabilidad según cada atributo.**

En el gráfico n° 13 se observa la aceptabilidad del snack para cada atributo sensorial según las opiniones de los jueces no entrenados. Con un 69%, el aroma fue considerado el atributo con mejor aceptabilidad, seguido por la textura con un 61% y el sabor con 58%, mientras que el color fue el menos aceptado por los encuestados, con un porcentaje de 38%.

**Tabla n° 13: Determinación del p-valor de los snacks a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten.**

Atributo	$\hat{p}$	$Z_{obs}$	p-valor
Sabor	0,58415842	1,691563223	0,0454
Aroma	0,69306931	3,880645042	0,0001
Color	0,37623762	-2,48759298	<b>0,9936</b>
Textura	0,61386139	2,288585537	0,0111

Fuente: Elaboración del grupo de investigación.

En la tabla n°13 se observa la determinación de la proporción para la aceptabilidad de cada atributo, el valor Z y el p-valor. Se tuvo en cuenta un nivel de significación del 5%, por lo que se rechaza la  $H_0$  si el p-valor es menor o igual a 0.05. Se puede afirmar con un grado de confianza del 95% que el snack es aceptado en los atributos sabor, aroma y textura, mientras que el color, al resultar su p-valor mayor a 0.05, fue rechazado.

# Discusión

## 8. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, realizado en la ciudad de Córdoba en el año 2016, se propuso elaborar artesanalmente un snack de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten, dirigido a la población en general, incluyendo aquellas personas con enfermedad celíaca.

Los resultados del análisis de la composición química nutricional evidencian que 100g de snack aportan 50,94g de carbohidratos, 26,7g de proteínas, 10,46g de grasas totales, 6,69g de fibra alimentaria, 5,2mg de hierro y 656mg de calcio. Según lo establecido por el CAA (Anexo VI), se puede afirmar que el snack presenta alto contenido de proteínas, fibra alimentaria, hierro y calcio. Además, en la determinación de gliadina se obtuvo como resultado una cantidad menor a 5mg/kg (ppm), lo cual significa, según el CAA, que el producto es un alimento libre de gluten (Anexo VI).

En relación a los datos obtenidos sobre la aceptabilidad organoléptica, se pudo evidenciar que los atributos sabor, aroma y textura fueron aceptados por más del 50% de los jueces no entrenados que realizaron la degustación y la encuesta, mientras que el atributo color fue el menos aceptado.

En el año 2010, se llevó a cabo un trabajo de investigación denominado “Valor nutritivo y funcional de la harina de amaranto (*Amaranthus Hybridus*) en la preparación de galletas” realizado en la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Ecuador. En este estudio se realizó la formulación de 5 tipos de galletas con distintos porcentajes de harina de amaranto y de trigo. La galleta con mayor proporción de amaranto fue la que más se asemejó al snack, aunque el contenido de carbohidratos (59,8g%) y grasas totales (22g%) de la misma fue mayor, probablemente por la utilización de azúcar y manteca en su formulación. A su vez, la proporción de proteínas y calcio fue menor (9,3g% y 253mg% respectivamente), tal vez, debido a la incorporación de lácteos—leche y queso— en el snack<sup>55</sup>.

Torres A. y col. llevaron a cabo en el año 2014 un trabajo de investigación nombrado “Efecto de la suplementación de sémola de trigo con *Athrospira Platensis* sobre calidad, aceptabilidad y composición física y química de spaguettis” en Caracas, Venezuela. En

este estudio se realizó la formulación de una pasta con spirulina al 10%, y se determinó el contenido de hierro (24,32mg%) y calcio (41,6mg%). La proporción de hierro superó en un 468% al snack en cuestión, lo cual puede deberse a la cantidad de spirulina utilizada, ya que el mismo contiene 1g%, en comparación a 10g% de la pasta. Por otro lado, el contenido de calcio fue 15 veces mayor en el snack, posiblemente a causa de la adición de lácteos<sup>56</sup>.

Por otro lado, un estudio de investigación llevado a cabo para la Licenciatura en Nutrición en la Universidad Nacional de Córdoba en el año 2005, llamado “Elaboración de una barra de cereales con amaranto y otros cereales aptos para celíacos. Evaluación de su composición química nutricional y aceptabilidad.” expuso la formulación de un alimento conformado principalmente por amaranto, cuyo análisis químico demostró que en 100g contiene 6,3g de proteínas, 82,3mg de calcio y 17,3mg de hierro. En comparación al snack de amaranto del presente trabajo, se puede afirmar que la cantidad de proteínas y calcio es mayor en éste; sin embargo el contenido del micronutriente hierro es superior en las barras de cereales con amaranto. Con respecto a la evaluación organoléptica, la barra tuvo una buena aceptación de todos sus atributos, mientras que el snack fue rechazado en su atributo color, lo cual puede ser consecuencia de la intensa coloración otorgada por la spirulina<sup>57</sup>.

Para finalizar, se tomó en cuenta una investigación llevada a cabo por Almeida S. y col., denominada “Fibra y sus beneficios en la salud”. La misma evidencia el impacto positivo que genera su ingesta en relación a la prevención de ECNT y el control del peso corporal, como también su reducido consumo en la población de estudio, en relación a lo establecido por las IDR<sup>58</sup>. Por otra parte, en el año 2011, la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad, en conjunto con la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética, publicaron un artículo denominado “Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos”, en el que se recopilaron estudios sobre la relación de factores dietéticos con la ganancia de peso<sup>59</sup>. El análisis de estas revisiones científicas también sostiene que una alta ingesta de fibra se asocia a un mejor control del peso corporal en adultos sanos y recomienda aumentar el consumo de fibra a partir de alimentos de origen vegetal. Considerando que estas investigaciones

demuestran que la fibra es un componente esencial de la dieta para lograr un estado óptimo de salud, el snack de harina de amaranto del actual estudio, por ser catalogado como un alimento con alto contenido de fibra, podría considerarse como una opción de colación para evitar el sobrepeso y la obesidad.

# Conclusiones

## 9. CONCLUSIONES

A partir del análisis de los datos de la cuantificación química de nutrientes del producto, se puede concluir que:

- El snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, es libre de gluten, ya que tiene una cantidad menor a 5mg/kg (ppm) de gliadina, por lo que se puede decir que es apto para el consumo de la población con enfermedad celíaca.
- Se acepta la primera hipótesis planteada ya que este alimento presenta un alto contenido de proteínas, 26,7g en 100g de producto, superando el 12% estipulado por el CAA. Lo mismo sucede con la fibra alimentaria, presente en un 6,69g%, que logra superar el 6g%, establecido por el CAA. Con respecto a los minerales hierro y calcio se esperaba alcanzar valores mayores al 30% de las IDR, 4,2mg y 196,8mg respectivamente, para considerarse un alimento de alto contenido en estos minerales; y se logró superar con cantidades de 5,2mg para el hierro y 656mg para el calcio, por lo tanto se puede decir que el snack es un alimento con alto contenido en ambos micronutrientes.

Según el resultado de las encuestas realizadas a los jueces no entrenados en relación a la aceptabilidad del producto se pudo concluir que:

- Los atributos sabor, aroma y textura fueron aceptados con más del 50% de las evaluaciones sensoriales realizadas a los jueces no entrenados, mientras que el atributo color no alcanzó el mínimo del 50%. Este último se podría mejorar con el agregado de un colorante artificial comestible, ya que se estima que la baja aceptación del color se debió a la utilización del alga spirulina, que aportó una coloración verde intenso.

Para finalizar, el snack reúne características para ser considerado como un alimento con perfil nutricional saludable, innovador y atractivo, y a su vez, al no contener gluten, adecuado para el consumo de la población con enfermedad celíaca. Cabe destacar el rol del Licenciado en Nutrición en el desarrollo de nuevos productos alimenticios, ya que es el único profesional capaz de conocer las propiedades de los nutrientes y otras

sustancias presentes en los alimentos, teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades nutricionales del grupo poblacional al que esté destinado.

# Referencias bibliográficas

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Lala. Importancia de las colaciones en la dieta. México [en línea] [consultado 20 de febrero 2016]. Disponible en: <http://www.grupolala.com/marcas/images/instituto/pdf/IMPORTANCIA%20COLACIONES%20V.2.pdf>
2. Allué IP, Koninckx CR. Enfermedad celíaca. Baltimore: 1999 [en línea] [consultado 18 febrero 2016]. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/celiaquia.pdf>
3. Ministerio de Salud de la Nación. Guía de Práctica Clínica sobre diagnóstico y tratamiento de la enfermedad celíaca en el primer de atención. Buenos Aires: MSal; 2013 [en línea] [consultado 20 de Febrero 2016]. Disponible en: [http://www.msal.gob.ar/celiacos/pdf/2013-03-08\\_guia-practica-clinica-enfermedad-celiaca.pdf](http://www.msal.gob.ar/celiacos/pdf/2013-03-08_guia-practica-clinica-enfermedad-celiaca.pdf)
4. Herrera S. El Amaranto: prodigioso alimento para la longevidad y la vida. Kalpana. 2012;(8):50–66. [en línea] [consultado 20 de febrero 2016]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4095256>
5. Piccolo A. Spirulina, a Livehood and a business venture. FAO; 2011. [en línea] [consultado 2 de Marzo 2016]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-az386e.pdf>
6. Hurtado ML, Escobar B, Estévez AM. Mezclas legumbre/cereal por fritura profunda de maíz amarillo y de tres cultivares de frejol para consumo "snack". Scielo [serie en internet]. 2001 [consultado 23 de Abril 2016]; 51(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222001000300014](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222001000300014)
7. Raya Tonetti G. Snack Inteligente. Revistas Énfasis Alimentación. Nov 2015; (10): 36.
8. Snacks Nutritivos, los de mayor consumo. Revista Énfasis. 2015; (10): 28-30.
9. Por una vida sin TACC. Revista Énfasis. 2009; (9): 51.
10. Atlas J. Alimentos y Nutrición, aportes de la flora y fauna tradicional. 1a ed. Buenos Aires: Corpus; 2011.
11. Tapia ME, Fries AM. Guía de campo de los cultivos andinos. 1a ed. Lima: Millenium Digital srl; 2007.

12. Cabrera Nieto C. El cultivo del amaranto. Ecuador: 1989 [libro electrónico] [consultado 26 de Mayo 2016]. Disponible en: <https://books.google.com.ar/books?id=B5MzAQAAMAAJ&printsec=frontcover&dq=amaranto&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwil4daUouTMAhVKHJAKHbeMDdgQ6AEIJDAC#v=onepage&q=amaranto&f=false>
13. ANMAT. Código alimentario argentino. Capítulo IX, Artículo 660 - (Res MSyAS 80, 13.01.94). Argentina; 2013 [en línea] [consultado 23 de Abril 2016]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo\\_ix.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_ix.pdf)
14. Lezcano E. Cadena Quínoa y Amaranto. Alimentos Argentinos. Argentina: 2013 [en línea] [consultado 2 de Marzo 2016]. Disponible en: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/2014/01Ene\\_quinoaamaranto.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/2014/01Ene_quinoaamaranto.pdf)
15. ANMAT. Código Alimentario Argentino. Capítulo V, (Resolución Conjunta SPReI N.º 161/2013 y SAGyP N.º 213/2013) inciso 5.1. Argentina; 2013 [consultado 23 de Abril 2016]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo\\_v.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_v.pdf)
16. Trujillo TR. Investigaciones recientes sobre amaranto. Universidad Nacional Autónoma de México. México: 1988 [libro electrónico] [consultado 2 de Marzo 2016]. Disponible en: [https://books.google.com.ar/books?id=GzAX\\_GN7HbwC&pg=PA11&dq=amaranto&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwil4daUouTMAhVKHJAKHbeMDdgQ6AEIHjAB#v=onepage&q=amaranto&f=false](https://books.google.com.ar/books?id=GzAX_GN7HbwC&pg=PA11&dq=amaranto&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwil4daUouTMAhVKHJAKHbeMDdgQ6AEIHjAB#v=onepage&q=amaranto&f=false)
17. Tratado general de la musculación pág. 577 Bill Pearl 2008 <http://digital.csic.es/bitstream/10261/1510/1/vioquegya.pdf>
18. Nutrinfo. Tabla de composición química de los alimentos-Amaranto. [Base de datos en internet]Jun 2012 [consultado 10 de Mayo 2016]. Disponible en: [http://www.nutrinfo.com/tabla\\_composicion\\_quimica\\_alimentos.php?FoodId=1143](http://www.nutrinfo.com/tabla_composicion_quimica_alimentos.php?FoodId=1143)
19. ANMAT. Código alimentario argentino. Capítulo IX, Artículo 661 - (Res 167, 26.1.82). Argentina; 2013 [en línea] [consultado 23 de Abril 2016]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo\\_ix.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_ix.pdf)

20. ANMAT. Código alimentario argentino. Capítulo IX, Artículo 663. Argentina; 2013 [en línea] [consultado 23 de Abril 2016]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo\\_ix.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_ix.pdf)
21. Cárdenas Nieto JD, Díaz Bacca MF, Vizcaino Warner M. Industrialización del alga Spirulina [libro electrónico]. Cali: Recitelia; 2010 [consultado 15 de mayo de 2016]. Disponible en: <https://books.google.com.ar/books?id=7GelBB-gVDkC&pg=PA7&dq=spirulina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj53quT9ejMAhUDjJAKHW-gACoQ6AEIMDAA>
22. Balch JF, Balch PA. Recetas nutritivas que curan. Vol I. Barcelona: Océano; 2007.
23. Ramirez L, Olvera R. Uso tradicional y actual de spirulina sp. (arthrospiras p.). Scielo [serie en internet]. 2006 [consultado 5 de Octubre 2016]; 31(9). Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442006000900008](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000900008)
24. Henrinkson R. Microalga spirulina, superalimento del futuro. 2ª ed. Barcelona: Urano; 1994
25. Estupiñá V, Ortells I. Manual de fibromialgia [libro electrónico]. 10a ed. Valencia: Carena Editors; 2005 [consultado 22 mayo 2016] Disponible en: <https://books.google.com.ar/books?id=FeZPzdknit0C&pg=PA60&dq=espirulina&hl=es&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjIjevnenMAhWIhpAKHWRQCU8Q6>
26. O'Donnell AM, Viteri FE, Carmuega E. Deficiencia de hierro. Buenos Aires: CESNI; 1997.
27. Santana E. Alimentos funcionales. 1ª ed. Buenos Aires: Akadia; 2009. p. 9
28. ANMAT. Código alimentario argentino. Capítulo IX, Artículo 696. Argentina; 2013 [en línea] [consultado 25 de junio 2016]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo\\_ix.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_ix.pdf)
29. Rotulo nutricional. Harina de Arroz Integral Libre de Gluten “Agucel”. Fabricado en Argentina
30. Viviant V. Leche, yogur y queso. 1ª ed. Buenos Aires: Akadia; 2012.
31. Mastellone P. Ayudando a conocer el Mundo de La Leche. Buenos Aires: La Serenisima: 2000.
32. ANMAT. Código alimentario argentino. Cap VIII, Artículo 576 - (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 33/2006 y N° 563/2006). Argentina; 2013 [Consultado 30 de

- Junio 2016]. Disponible en:  
[http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO\\_VIII.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_VIII.pdf)
33. Queso. En el Diccionario de la lengua española. Fuente [en línea]. Madrid, España: Real Academia Española. [Consultado el 30 de junio 2016. Disponible en:  
<http://dle.rae.es/?id=UoiP2xs>
34. Deleite sensorial. Revista Énfasis. 2009; (7): 69.
35. Martínez Álvarez J, Fontecha J, Villarino Marín A, et al. Nuevos alimentos para nuevas necesidades. Madrid: Nueva Imprenta S.A.; 2003.
36. MartinezMonzó J. García Segovia P. Nutrición humana. 1a ed. México; Alfaomega: 2005
37. Bello Gutierrez J. Calidad de vida, alimentos y salud humana. Edición España: Díaz de Santo; 2005.
38. Pico M, Vinuesa MV. Alimentos sin gluten, estrategias para su elaboración. 1ª ed. Rosario: Corpus; 2012.
39. Asociación celíaca argentina. Qué es la celiaquía. Argentina [en línea] [consultado 18 de febrero 2016]. Disponible en: <http://www.celiaco.org.ar/celiaquia>
40. Ministerio de Salud de la Nación. Cuaderno para nutricionistas sobre celiaquía, Manejo Nutricional de la Enfermedad Celiaca. Buenos Aires: MSal.
41. Ministerio de Sanidad y Consumo. Diagnóstico precoz de la enfermedad celíaca. Madrid: 2008. [en línea] [consultado 24 de mayo 2016]. Disponible en: <http://www.mssi.gob.es/profesionales/prestacionesSanitarias/publicaciones/Celiaquia/enfermedadCeliaca.pdf>
42. FAO/OMS. Codex Alimentarius. Norma relativa a los alimentos para regímenes especiales destinados a personas intolerantes al gluten. 2008 [en línea] [consultado 18 de mayo 2016]. Disponible en: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%252FBSTAN%252B118-1979%252FCXS\\_118s\\_2015.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%252FBSTAN%252B118-1979%252FCXS_118s_2015.pdf)
43. ANMAT. Código Alimentario Argentino. Capítulo XVII, Artículo 1383 - (Resolución Conjunta SPReI N° 131/2011 y SAGyP N° 414/2011). Argentina; 2013 [consultado 23

- de Abril 2016]. Disponible en:  
[http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo\\_XVII.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_XVII.pdf)
44. ANMAT. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura, establecimientos elaboradores de Alimentos Libres de Gluten. Buenos Aires: 2013 [en línea] [consultado 10 de Mayo 2016]. Disponible en: [http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/2013-05-04\\_guia-BPM-elaboradores-ALG.pdf](http://www.msal.gov.ar/celiacos/pdf/2013-05-04_guia-BPM-elaboradores-ALG.pdf)
45. Witting de Penna E. Ealación sensorial: una metodología actual para la tecnología de alimentos. Chile: Talleres Gráficos; 1995. p 13-15
46. Sancho J, Bota E, Castro J. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. 1ª ed. Barcelona: Estudi General; 1999. p 23
47. Carpenter RP, Lyon D, Hasdell T. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. 2ª ed. Zaragoza: Acribia; 2009. p 9-10
48. Muller H, Tobin G. Nutrición y ciencia de los alimentos. España: Acribia S.A.
49. Ibañez F, Barcina Y. Análisis sensorial de los alimentos [libro electrónico]. España: Springer; 2001. [consultado 23 de Abril 2016]. Disponible en: <https://books.google.com.ar/books?id=wiSulMouZ-UC&printsec=frontcover&dq=isbn:840700801X&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjzp42Qw6fM-AhVGk5AKHWnrBQgQ6AEIGzAA#v=onepage&q&f=false>
50. FAO. Food energy – methods of analysis and conversion factors. Roma: 2003 [En línea] [Consultado el 14 junio 2016] Disponible en: [http://www.fao.org/uploads/media/FAO\\_2003\\_Food\\_Energy\\_02.pdf](http://www.fao.org/uploads/media/FAO_2003_Food_Energy_02.pdf)
51. Arias Carmona MD. Caracterización físico-químico y sensorial de nabiza y grelo [tesis doctoral]. Santiago de Compostella: Universidad de Santiago de Compostella; 2009
52. National Environmental Methods Indux. Standard Methods: 3111B: Metals in water by FLAA. [En línea] [Consultado el 14 junio 2016] Disponible en: [https://www.nemi.gov/methods/method\\_summary/5703/](https://www.nemi.gov/methods/method_summary/5703/)
53. Real Academia de Ingeniería. Técnica de Elisa. [En línea] [Consultado el 14 junio 2016] Disponible en: <http://diccionario.raing.es/es/lema/ensayo-de-elisa>

54. Ministerio de agricultura, ganadería y pesca de la nación. Guía de rotulado para alimentos envasados. Buenos Aires: 2010. [en línea] [consultado 10 de Octubre 2016] Disponible en: [http://www.fmed.uba.ar/depto/tec\\_dieto/GRotulado\\_2011\\_Mar.pdf](http://www.fmed.uba.ar/depto/tec_dieto/GRotulado_2011_Mar.pdf)
55. Fajardo S, Criollo P. Valor nutritivo y funcional de la harina de amaranto (*Amaranthus hybridus*) en la preparación de galletas [Tesis]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2010. [en línea] [consultado 15 de Octubre 2016] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2422/1/tq1013.pdf>
56. Torres A, Parra J, Rojas D. Efecto de la suplementación de sémola de trigo con *arthrospira platensis* sobre calidad, aceptabilidad y composición física y química de espaghetis. Scielo [serie en internet]. 2014 [consultado 5 de Octubre 2016]; 21(2). Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-40042014000200002&lang=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042014000200002&lang=pt)
57. Cabrera IM, Giusti MC. Elaboración de una barra de cereales con amaranto y otros cereales aptos para celíacos. Evaluación de su composición química nutricional y aceptabilidad [Tesis] Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencia Médicas; 2005.
58. Almeida SL, Aguilar T, Helvert D. La fibra y sus beneficios a la salud. Scielo [serie en internet] 2014 [consultado 2 de noviembre 2016]; 27(1). Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522014000100011](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100011)
59. Consenso FESNAD-SEEDO. Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos. Revista Española de Obesidad [serie en internet] 2011 [consultado 2 de noviembre 2016];10(1). Disponible en: <http://www.seedo.es/images/site/documentacionConsenso/Documento-Consenso-FESNAD-SEEDO-Oct2011.pdf>

# Anexos

## 11. ANEXOS

### ANEXO I

#### Información nutricional

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL</b>			
<b>Porción 25g (1/2 taza de té)</b>			
<b>Muestra 15g</b>			
	Cantidad por muestra	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	61 Kcal = 256 Kj	101 Kcal = 424 Kj	5%
Carbohidratos	7,64g	12,7g	4,2%
Proteínas	4g	6,7g	8,9%
Grasas totales	1,57g	2,6g	4,7%
Fibra alimentaria	1g	1,7g	6,8%
Calcio	98,35mg	164mg	16%
Hierro	0,78mg	1,3mg	9,3%

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

**Ingredientes:** harina de amaranto, harina de arroz, huevos, queso rallado, leche en polvo descremada, claras, goma xántica, sal, polvo para hornear, spirulina.

Fecha de elaboración: 02/10/2016

#### Leyenda del producto

**SNACK A BASE DE HARINA DE  
AMARANTO CON EL  
AGREGADO DE SPIRULINA,  
LIBRE DE GLUTEN.**

## **ANEXO II**

### **Evaluación sensorial del snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten.**

**Edad:**

**Sexo:** F    M

Completa con una cruz (X) la opción que elijas

➤ **Según el sabor...**

Me gusta mucho( )    Me gusta( )    Ni me gusta ni me disgusta( )

Me disgusta( )    Me disgusta mucho( )

➤ **Según el aroma...**

Me gusta mucho( )    Me gusta( )    Ni me gusta ni me disgusta( )

Me disgusta( )    Me disgusta mucho( )

➤ **Según el color...**

Me gusta mucho( )    Me gusta( )    Ni me gusta ni me disgusta( )

Me disgusta( )    Me disgusta mucho( )

➤ **Según la textura...**

Me gusta mucho( )    Me gusta( )    Ni me gusta ni me disgusta( )

Me disgusta( )    Me disgusta mucho( )

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### ANEXO III

#### Poster utilizado en la muestra del producto

**SNACK A BASE DE HARINA DE AMARANTO CON EL AGREGADO DE SPIRULINA, LIBRE DE GLUTEN.**

**✓ ALTO EN FIBRAS**

**✓ ALTO EN PROTEINAS**

**✓ ALTO EN HIERRO y CALCIO**

**INGREDIENTES:** Harina de amaranto, harina de arroz, huevo, queso rallado, leche en polvo descremada, claras, goma xántica, polvo para hornear, spirulina.

**Sin T.A.C.C.**

**UNC** Universidad Nacional de Córdoba

**FCM** Facultad de Ciencias Médicas

**EN** Escuela de Nutrición | FCM

## ANEXO IV

### Consentimiento informado

En el marco de nuestro trabajo de investigación final para la Licenciatura en Nutrición denominado: prueba de análisis sensorial de snack elaborado a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten, bajo la dirección de Lic. Laura Bergia y Lic. Julia Garello, y las alumnas Laura Cornejo, Agustina Gaido, Carolina López, los invitamos a participar de una prueba de análisis sensorial. **El estudio no conlleva ningún riesgo, excepto que no se tolere alguno de los componentes del producto.** El snack fue sometido a un examen de laboratorio en el Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP), el cual corrobora que es un **alimento libre de gluten**, apto para consumo de la población celíaca.

Este proceso será rigurosamente confidencial. Los datos personales no serán utilizados en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados. La participación es voluntaria y puede retirarse de la prueba cuando lo desee.

He leído la información preliminar que describe la investigación. El mismo ha sido explicado por los investigadores y todas las preguntas han sido respondidas con total satisfacción. Acepto voluntariamente la participación.

FIRMA: \_\_\_\_\_

Córdoba, \_\_\_\_\_ de 2016

**¡Gracias por tu colaboración!**

**ANEXO V****Análisis estadístico****Tablas de frecuencias**

Clase 1: Me gusta mucho

Clase 2: Me gusta

Clase 3: Ni me gusta ni me disgusta

Clase 4: Me disgusta

Clase 5: Me disgusta mucho

Variable	Clase	FA	FR
Sabor	1	10	0,10
Sabor	2	49	0,49
Sabor	3	35	0,35
Sabor	4	6	0,06
Sabor	5	1	0,01

Variable	Clase	FA	FR
Aroma	1	19	0,19
Aroma	2	51	0,50
Aroma	3	30	0,30
Aroma	4	1	0,01

Variable	Clase	FA	FR
Color	1	4	0,04
Color	2	34	0,34
Color	3	47	0,47
Color	4	16	0,16

Variable	Clase	FA	FR
Textura	1	13	0,13
Textura	2	49	0,49
Textura	3	33	0,33
Textura	4	6	0,06

**Prueba de proporción para la aceptabilidad**

Se definió la variable ACEPTABILIDAD tal que tome el valor 1 (aceptable) si se eligió la opción 1 o 2, y 0 (no aceptable) si se eligió la opción 3, 4 o 5. Sea P la proporción de aceptabilidad según característica organoléptica.

$H_0: \hat{p} \leq 0.50$  versus  $H_a: \hat{p} > 0.50$

$$Z_{\text{obs}} = \frac{(\hat{p} - 0.5)}{0.5} \sqrt{50}$$

p-valor =  $\hat{p}(Z > z)$

Se tuvo en cuenta un nivel de significación del 5%, por lo que se rechaza la  $H_0$  si el p-valor es menor o igual a 0.05. En caso que el p-valor sea menor a 0.05 se podrá afirmar con un grado de confianza del 95% que el producto es aceptado por más del 50% de los jueces no entrenados.

Atributo	$\hat{p}$	$Z_{\text{obs}}$	p-valor
Sabor	0,58415842	1,691563223	0,0454
Aroma	0,69306931	3,880645042	0,0001
Color	0,37623762	-2,48759298	<b>0,9936</b>
Textura	0,61386139	2,288585537	0,0111

Se encontró más de un 50% de aceptabilidad para los atributos sabor, aroma y textura al 5% (p-valor < 0.05).

## **ANEXO VI**

### **Código Alimentario Argentino**

#### **Alimento libre de gluten:**

*Artículo 1383 - (Resolución Conjunta SPReI N° 131/2011 y SAGyP N° 414/2011)*

Se entiende por “alimento libre de gluten” 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 (*Triticumspelta* L.), kamut (*Triticumpolonicum* L.), de trigo duro, centeno, cebada, avena ni de sus variedades cruzadas. El contenido de gluten no podrá superar el máximo de 10mg/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. Estos productos se rotularán con la denominación del producto que se trate seguido de la indicación “libre de gluten” debiendo incluir además la leyenda “Sin TACC” en las proximidades de la denominación del producto con caracteres de buen realce, tamaño y visibilidad. 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. Para la aprobación de los alimentos libres de gluten, los elaboradores y/o importadores deberán presentar ante la Autoridad Sanitaria de su jurisdicción: análisis que avalen 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, desde la recepción de las materias primas hasta la comercialización del producto final”.

### Clasificación según un alimento sea Fuente o de Alto Contenido en nutrientes

*Artículo 235 quinto - (Res. Conj. SPRyRS y SAGPyA N° 40 y 298/2004). Inciso 5.1 Condiciones para declaraciones relacionadas al contenido de nutrientes y / o valor energético. Contenido absoluto*

### VITAMINAS Y MINERALES

Fuente: Mínimo de 15% de la IDR (Ingesta Diaria Recomendada) o DDR (Dosis Diaria Recomendada) de referencia por 100g (sólidos).

Mínimo de 7,5% de la IDR o DDR de referencia por 100mL (líquidos).

Alto Contenido: Mínimo de 30% de la IDR o DDR de referencia por 100g (sólidos).

Mínimo de 15% de la IDR o DDR de referencia por 100mL (líquidos).

*Artículo 235 quinto - (Resolución Conjunta SPReI N° 161/2013 y SAGyP N° 213/2013). Inciso 5.1 Condiciones para declarar información nutricional complementaria (declaraciones de propiedades nutricionales). Contenido absoluto*

### PROTEÍNAS

Fuente: Contiene al menos 6g de proteínas por 100g o 100mL en platos preparados según corresponda.

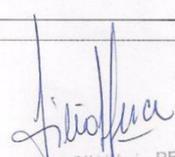
Alto contenido: Contiene al menos 12g de proteínas por 100g o 100mL en platos preparados según corresponda.

### FIBRA ALIMENTARIA

Fuente: Contiene al menos 3g de fibra por 100g o 100mL en platos preparados según corresponda.

Alto contenido: Contiene al menos 6g de fibra por 100g o 100mL en platos preparados según corresponda.

**ANEXO VII****Análisis químico CEQUIMAP**

R-PG 15.01-01, Versión: 03, Vigencia: 14/03/16.		<b>Informe Técnico N° 1608246/01</b>		<b>Página 1 de 1</b>	
<b>Cliente:</b>	Cornejo Laura				
<b>Dirección:</b>	Rondeau 255 1° B, Córdoba, Córdoba				
<b>Tipo de muestra:</b>	Snack de harina de amaranto				
<b>RESPONSABLE:</b>	CLIENTE-Toma de muestras				
<b>Fecha de Recepción:</b>	31/08/2016	<b>Fecha de Finalización de/los ensayo/s:</b>			23/09/2016
<b>Identificación de la muestra:</b>	Snack de harina de amaranto con agregado de spirulina - Libre de gluten				
Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida	Límites	
DETERMINACION DE GLIADINA	ELISA	< 5	mg/kg (ppm)	----	
CENIZAS	AOAC 923.03 (32.1.05)	6.30	g%	----	
FIBRA BRUTA	AOAC 962.09	6.69	g%	----	
HIDRATOS DE CARBONO	FAO, Food Nut. Paper 77, pag 12	50.94	g%	----	
HUMEDAD	AOAC 931.04	5.6	g%	----	
MATERIA GRASA	AOAC 920.39	10.46	g%	----	
PROTEINAS	AOAC 991.20	26.7	g%	----	
VALOR ENERGÉTICO	FAO, Food Nut. Paper 77, pag 57-60	404.7	kcal/100g	----	
<b>Observaciones:</b>	El Código Alimentario Argentino, indica en su Art. 1383, que un alimento libre de gluten no podrá superar el máximo de 5mg/Kg (ppm) de gliadina. Por lo dicho anteriormente, este alimento puede ser considerado libre de TACC.				
<b>Fecha de Emisión: Córdoba, 26/09/2016</b>					
Fin del Informe					
  Dra. SILVIA I. PESCE DIRECTORA TÉCNICA CEQUIMAP					
<b>Información Adicional:</b>					
(**): 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 ( <a href="http://www.anmat.gov.ar/codigoa/caa1.htm">www.anmat.gov.ar/codigoa/caa1.htm</a> ).					
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 - <a href="http://www.cequimap.com.ar">www.cequimap.com.ar</a> - <a href="mailto:cequimap@fcq.unc.edu.ar">cequimap@fcq.unc.edu.ar</a>					

R-PG 15.01-01, Versión: 03, Vigencia: 14/03/16. **Informe Técnico N° 1608247/01** **Página 1 de 1**

**Cliente:** Cornejo Laura

**Dirección:** Rondeau 255 1° B, Córdoba, Córdoba

**Tipo de muestra:** Snack de harina de amaranto

**Responsable:** CLIENTE-Toma de muestras

**Fecha de Recepción:** 31/08/2016 **Fecha de Finalización de/los ensayo/s:** 21/09/2016

**Identificación de la muestra:** Snack de harina de amaranto con agregado de spirulina - Libre de gluten

Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida	Limites
CALCIO	SMEWW - APHA 3111-B	656	mg%	---
HIERRO	SMEWW - APHA 3111-B	5.2	mg%	---

**Observación:** No aplicable

Fecha de Emisión: Córdoba, 21/09/2016

Fin del Informe



*Analia Llinares*  
 Bloq Esp ANALIA LLINARES  
 Directora Técnica Alternativa  
 CEQUIMAP

**Información Adicional:**

(\*\*): Ensayos subcontratados.

ND: No detectado; LD: Límite de Detección; LQ: Límite de Cuantificación; LC: Límite crítico. CMD: Cantidad mínima detectable.

SMEWW - APHA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, SMEWW - APHA(1): ed. 17.

ASTM: Annual Book of ASTM Standards, Volume 11.01, Water. O.S.N.: Obras Sanitarias de la Nación.

GFAA Absorción atómica por horno de grafito. FIAS Espectroscopia atómica por sistema de análisis de inyección de flujo. MHS Sistema de hidruro de mercurio.

ICP-MS (Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo).

C.A.A: Código Alimentario Argentino ([www.anmat.gov.ar/codigoo/caa1.htm](http://www.anmat.gov.ar/codigoo/caa1.htm)).

PG 14.01: Procedimiento General de Toma de Muestras. IOMI. 13: Instructivo de Operación de toma de muestras de agua.

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente a 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](http://www.cequimap.com.ar) - [cequimap@fcq.unc.edu.ar](mailto:cequimap@fcq.unc.edu.ar)

**ANEXO VIII**

**Imágenes de la elaboración y muestra del snack**





# Glosario

## 12. GLOSARIO

- Ácido linoleico: ácido graso poliinsaturado esencial de la serie omega 6.
- Ácido alfa linolénico: ácido graso poliinsaturado esencial de la serie omega 3, componente de muchos aceites vegetales.
- Alimento funcional: alimentos que se consumen como parte de una dieta normal y contienen componentes biológicamente activos, que ofrecen beneficios para la salud y reducen el riesgo de sufrir enfermedades.
- Aminoácidos esenciales: son aquellos que el propio organismo no puede sintetizar por sí mismo. Esto implica que la única fuente de estos aminoácidos en esos organismos es la ingesta directa a través de la dieta.
- ANMAT: organismo descentralizado de la Administración Pública Nacional creado en agosto de 1992. Colabora en la protección de la salud humana, garantizando que los medicamentos, alimentos y dispositivos médicos a disposición de los ciudadanos posean eficacia seguridad y calidad.
- Anticuerpo: proteína producida por el sistema inmunitario del organismo cuando detecta sustancias dañinas, llamadas antígenos.
- Antígeno: cualquier sustancia que provoca que el sistema inmunitario produzca anticuerpos contra sí mismo. Pueden ser químicos, bacterias, virus, polen, etc.
- Antioxidante: molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas.
- Atrofia vellositaria: mucosa intestinal aplanada, junto con hiperplasia de las criptas y aumento de los linfocitos intraepiteliales, con pérdida de la función normal.
- Biodisponibilidad del nutriente: grado de utilización de los nutrientes por parte del organismo, depende de factores fisiológicos, dietéticos e individuales.
- Cenizas: residuos de la incineración de un alimento.

- Cianobacteria: organismo perteneciente al dominio Bacteria, con capacidad de realizar fotosíntesis.
- Clorofila: pigmento de color verde que se halla presente en las hojas y tallos de muchos vegetales, responsable del proceso de fotosíntesis.
- Codex Alimentarius: conjunto de normas, códigos de prácticas, directrices, y otras recomendaciones. Algunos contienen requisitos detallados sobre un alimento o grupos de alimentos; otros tienen por objeto el funcionamiento y la gestión de procesos de producción o el funcionamiento de sistemas de reglamentación pública de la inocuidad de los alimentos y la protección de los consumidores.
- CAA: código que regula en el territorio argentino a todos los alimentos, condimentos, bebidas o sus materias primas y los aditivos que se elaboren, fraccionen, conserven, transporten, expendan o expongan, así como a toda persona, firma comercial o establecimiento que lo haga. Tiene una serie de leyes que se deben cumplir para que un producto elaborado se comercialice, de lo contrario el producto no puede ser consumido ya que podría ser un elemento adulterado además de ser ilegal.
- Colesterol: esterol (lípidos) que se encuentra en los tejidos corporales, membranas de células animales, y en el plasma sanguíneo de los vertebrados.
- Contenido de humedad en un alimento: puede expresarse con base en el producto húmedo: masa de agua/ masa de producto húmedo, o con base en el producto seco: masa de agua/ masa de sólidos secos.
- Cuadro clínico: conjunto de síntomas que presenta un paciente, y que le permiten al médico hacer un diagnóstico de la enfermedad.
- ECNT: son enfermedades de larga duración cuya evolución es generalmente lenta. Estas enfermedades representan una verdadera epidemia que va en aumento debido al envejecimiento de la población y los modos de vida actuales que acentúan el sedentarismo y la mala alimentación. Las principales

enfermedades son la diabetes, cardiopatías, cáncer y enfermedades respiratorias crónicas.

- Enteropatía: alteración patológica producida en el tracto digestivo.
- Epidemiología: estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud.
- Espectrometría de masas: técnica que permite la determinación de masas atómicas o moleculares. El material se vaporiza en vacío, se ioniza y se hace pasar primero a través de un potencial eléctrico fuertemente acelerado y después a través de un campo magnético potente.
- Fermentación bacteriana: proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno y el producto final es un compuesto orgánico.
- Glucemia: medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo.
- Hábitos alimentarios: expresión de las creencias y tradiciones alimentarias de una población, ligados al medio geográfico y a la disponibilidad de alimentos. Los factores que los condicionan son de tipo económico, religioso, psicológico y pragmático.
- Haplotipos: en genética, es una combinación de alelos localizados en una pequeña región del cromosoma que son transmitidos juntos a través de las generaciones.
- INAL: sistema de vigilancia alimentaria del ANMAT. Tiene como objetivo a corto plazo, identificar los alimentos que no cumplen con el CAA y retirarlos del mercado, corrigiendo las malas prácticas aplicadas en la elaboración de esos productos.
- IDR: nivel medio diario de ingesta suficiente para satisfacer los requerimientos de la totalidad (97-98%) de las personas sanas de un determinado grupo de edad

y sexo. Se establece como el valor de la EAR+ 2 DE, lo que asegura cubrir las necesidades del 97% de la población sana.

- Intolerancia Alimentaria: respuesta anómala del organismo frente a cualquier alimento o aditivo alimentario, en la que no participa en sistema inmunológico.
- Malabsorción intestinal: dificultad o pérdida de la capacidad del intestino delgado para la normal absorción de uno o más nutrientes durante el proceso de la digestión.
- Mucosa Intestinal: tejido de finas capas de células que tapiza una cavidad abierta al exterior o un conducto del cuerpo. Tiene una función protectora y secretora. Se compone de una capa superficial de tejido epitelial que recubre una capa más profunda de tejido conectivo.
- Phycocianina: pigmento de color azulado presente en la spirulina.
- Polisacárido: moléculas de hidratos de carbono de gran longitud formadas por la unión de numerosas unidades individuales de monosacáridos unidas entre sí por enlaces glicosídicos. Los polisacáridos son carbohidratos, y por lo tanto contienen carbono, hidrógeno, y oxígeno y tienen la fórmula general  $C_n(H_2O)_n$ .
- Porción: cantidad de alimento expresada en g, mL, o medida casera que generalmente se acostumbra a consumir por tiempo de comida.
- SENASA: organismo descentralizado, con autarquía económico-financiera y técnico-administrativa, dotado de personería jurídica propia, dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, encargado de ejecutar las políticas nacionales en materia de sanidad y calidad animal y vegetal e inocuidad de los alimentos de su competencia, así como de verificar el cumplimiento de la normativa vigente en la materia.