



**UNSTA**  
UNIVERSIDAD DEL NORTE  
SANTO TOMÁS DE AQUINO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

**2018**

# Sorgo: nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas celíacas de la Fundación Celíacos Tucumán.



Autor: Cynthia Carolina Larrahona

Directora: Lic. Andrea López Lampa

Yerba Buena -Tucumán

## Índice

Introducción	7
<b>Capítulo 1: Planteamiento del problema de investigación</b>	<b>9</b>
1.1 Objetivos de la investigación	10
1.2 Interrogantes de la investigación	10
1.3 Justificación del estudio	11
1.4 Antecedentes de la Investigación	12
<b>Capítulo 2: Marco teórico</b>	<b>17</b>
<b>2.1 El Sorgo</b>	<b>18</b>
2.1.1 Origen y difusión	18
2.1.2 Descripción Botánica	19
2.1.3 Definición y clasificación de gramíneas	20
2.1.4 Producción de sorgo	21
2.1.5 Toxicidad del sorgo	23
2.1.6 Comercialización del sorgo	25
2.1.7 Composición química del sorgo	26
2.1.8 Propiedades del sorgo	26
2.1.9 Productos alimenticios derivados del sorgo	28
<b>2.2 Cualidades</b>	<b>29</b>
<b>2.3 Información</b>	<b>29</b>
2.3.1 Nivel de Información	30
2.3.2 Clasificación de información	31

<b>2.4 Evaluación sensorial</b>	<b>32</b>
2.4.1 Los cinco sentidos	32
2.4.2 Propiedades sensoriales	33
2.4.3 Los Jueces	34
2.4.4 Las condiciones de prueba	35
2.4.5 Las pruebas sensoriales	36
<b>2.5 Procedimientos alimentarios</b>	<b>36</b>
2.5.1 Procedimientos mecánicos	37
2.5.2 Procedimientos físicos	38
<b>2.6 Celíacos</b>	<b>38</b>
2.6.1 celiacía	38
2.6.2 Sintomatología manifestada en las personas celíacos	39
2.6.3 Diagnóstico y tratamiento	39
2.6.4 Sorgo: Personas celíacas	40
<b>Capítulo 3: Materiales y métodos</b>	<b>42</b>
<b>3.1 Tipo de estudio</b>	<b>43</b>
<b>3.2 Hipótesis de investigación</b>	<b>43</b>
<b>3.3 Variables de estudio</b>	<b>43</b>
<b>3.4 Tipo de diseño</b>	<b>46</b>
<b>3.5 Población y muestra</b>	<b>47</b>

<b>3.6 Técnicas y procedimientos de recolección y análisis de datos</b>	<b>49</b>
3.6.1 Recolección de datos	49
3.6.1.1 Desarrollo de preparaciones	49
3.6.1.2 Aplicación de encuestas	53
3.6.2 Análisis de datos	53
<b>Capítulo 4: Resultados</b>	<b>54</b>
<b>4.1 Característica de la muestra</b>	<b>56</b>
<b>4.2 Degustación de las preparaciones</b>	<b>61</b>
<b>4.3 Comprobación de hipótesis</b>	<b>69</b>
<b>Capítulo 5: Discusión, Conclusión y propuestas</b>	<b>71</b>
5.1 Discusión y conclusión	72
5.2 Propuestas	75
Bibliografía	76
Anexos	79

## **Agradezco**

A Dios, a la Virgen de Lourdes, San Benito y San Expedito por bendecirme siempre.

A mis ángeles de la guarda Uriel, Gabriel, Miguel y Rafael por guiarme en mi camino.

A mis abuelos Hilda (chechi) y Nicolás (tata) por confiar, acompañarme y cuidarme siempre, y ahora lo siguen haciendo desde el cielo (Los amo).

A mis padres Leonor y Carlos por ser mis pilares y darme fuerza para no bajar los brazos nunca.

A mis tíos, novio, primos, compañeros y amigos por ser el apoyo e incentivo a lo largo de mi carrera.

A todos los profesores de la carrera Lic. en Nutrición por darme las herramientas necesarias para llegar a la meta.

A la Lic. Andrea López Lampa por aceptar la dirección de mi tesis.

Al Sr. Neder Herrera por proporcionarme el sorgo para mi investigación.

A la Fundación celíacos Tucumán y todas las personas celíacas que colaboraron para que pueda llevar a cabo esta investigación.

Deséalo tanto que la vida no tenga más remedio que dártelo.

A todos.... ¡GRACIAS!

## Resumen

**Objetivo:** Conocer el nivel de información acerca de las cualidades del sorgo; consumo y aceptabilidad de sus preparaciones, en personas celíacas (18-65 años) de la Fundación Celíacos Tucumán.

**Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, transversal. Se trabajó con 50 personas celíacas. Se realizó en dos etapas: 1) No experimental: se realizó una encuesta de conocimiento sobre las propiedades nutricionales del sorgo y otra encuesta sobre el consumo. 2) Experimental: se realizó una evaluación sensorial para determinar la aceptabilidad de productos elaborados con sorgo.

**Resultados y conclusiones:** Con respecto al nivel de información acerca de las cualidades del sorgo predomina entre los entrevistados celíacos un nivel nulo. En cuanto al consumo, el 100% de las personas celíacos no consumieron sorgo hasta el momento del ensayo. De las preparaciones elaboradas con sorgo (pochoclo de sorgo, ensalada de sorgo y risotto de sorgo) el 100% de las personas celíacas aceptaron el sorgo en diferentes preparaciones. A través de los resultados de esta investigación es posible evidenciar el consumo nulo que presenta este cereal de manera de incentivarlo en la población tucumana a través de diversas estrategias de educación alimentaria.

**Palabras claves:** Sorgo- Información- Aceptabilidad- consumo.

## Introducción

El sorgo es una gramínea de la familia Poaceae de la especie *Sorghum Vulgare L.* y *Andropogum sorgum Sudanensis*. La planta de sorgo tiene una altura de 1 a 2 m. Su plantación es en terrenos permeables a 2 cm de profundidad. En el caso del sorgo la mayor cantidad de proteína se encuentra en el endospermo, donde se produce una cantidad muy limitada de los aminoácidos, lisina. El embrión y el pericarpio tienen un contenido de 3 a 4 veces mayor de lisina que el endospermo (Vallati, 2011).

El sorgo es una gramínea de origen tropical que ha sido adaptada, a través del mejoramiento genético, a una gran diversidad de ambientes, siendo considerado uno de los cultivos mundiales de seguridad alimentaria. En Argentina se adapta muy bien a la Región Pampeana de clima templado. Debido a sus cualidades, el sorgo se presenta como una alternativa muy propicia para aquellos sistemas en que se desee mantener las buenas condiciones de fertilidad, como así también es un cultivo ideal para sistemas de producción bajo siembra directa. Localmente, el destino ha sido la alimentación animal, en el mundo alrededor del 40% de la producción del sorgo granífero es destinado a la alimentación humana como participante en la producción de alimentos y bebidas para el ser humano. El grano de sorgo posee la ventaja de carecer de prolaminas (proteína que forma el gluten), que están presentes en otros cereales como trigo, avena, cebada y centeno, haciéndolo apto para el consumo de personas celíacas (Carrasco y cols, 2011).

Según la Asociación celíaca Argentina, el celíaco no es un enfermo, sino una persona con una condición determinada, que requiere extraer las prolaminas tóxicas de su dieta, proveniente del trigo, avena, cebada y centeno. Internacionalmente se realizan estudios en la búsqueda de nuevos alimentos que les permita el necesario cumplimiento de su dieta. El sorgo no contiene gluten por lo que es considerado seguro para las personas diagnosticadas con la enfermedad celíaca (Penichet Cortiza y cols, 2009).

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

Se considera que poseer conocimiento, en este caso del sorgo y sus cualidades, ayuda a adquirir prácticas, hábitos y conductas en pos de lograr un empoderamiento de saberes que tienden a incrementar el consumo de dicho alimento (Chomorro Bello & Marulanda Salazar, 2014).

Por lo tanto este estudio tendrá como objetivo conocer el nivel de información, consumo de sorgo y aceptabilidad de sus preparaciones en personas celíacas para tener un diagnóstico de situación y poder recomendar medidas a partir de este.

## **Capítulo 1:**

# **Planteamiento del Problema de Investigación.**



## **1. Planteamiento del Problema de Investigación**

### **1.1 Objetivos de investigación**

**General:** Conocer el nivel de información acerca de las cualidades; consumo de sorgo y aceptabilidad de sus preparaciones elaboradas en personas celíacas de la Fundación Celíacos Tucumán, 2018.

Específicos:

1. Determinar el nivel de información acerca de las cualidades del sorgo que poseen las personas celíacas de la Fundación Celíacos Tucumán.
2. Conocer el consumo de sorgo en las personas celíacas, de la Fundación Celíacos Tucumán.
3. Conocer la aceptabilidad que tienen las preparaciones elaboradas con sorgo (pochoclo de sorgo, ensalada de sorgo, risotto de sorgo).

### **1.2 Interrogantes de Investigación**

1. ¿Cuál es el nivel de información sobre las cualidades del sorgo que poseen las personas celíacas?
2. Las personas celíacas de la Fundación Celíacos Tucumán, ¿consumen sorgo?
3. Las preparaciones elaboradas con sorgo ¿son aceptadas por las personas celíacas?

### **1.3 Justificación de la Investigación**

El sorgo es una fuente principal de energía, proteínas, vitaminas, minerales y es factible de incorporar en la elaboración de alimentos aptos para celíacos. El consumo de sorgo manifestó interesantes propiedades saciógicas, fermentación colónica, efecto antioxidantes a nivel colónico, menor actividad de enzimas cecales negativas y disminución de triglicéridos plasmáticos, lo cual se adjudicó al mayor contenido de polifenoles. Esto lo hace factible para la celiaquía que es una de las enfermedades digestivas crónicas más frecuentes, y hasta el momento el único tratamiento eficaz y seguro es la dieta sin gluten de por vida (Fernández García, 2014).

Actualmente el sorgo en Tucumán es conocido y utilizado para el consumo animal y para la fertilización de suelos, por lo cual es difícil de conseguir en la forrajerías para el consumo humano.

En Argentina, el destino de este cereal ha sido la alimentación animal, en el mundo alrededor del 40% de la producción del sorgo granífero es destinado a la alimentación humana como participante en la producción de alimentos y bebidas.

Estudios estadísticos indican que por cada paciente detectado como celíaco, hay otros 8 aún sin diagnosticar. En niños y adolescentes, las estadísticas oficiales llegan a 1 caso cada 79, lo que representa una prevalencia del 1,26%. Si un miembro de la familia es celíaco, los parientes más cercanos tiene una prevalencia que oscila entre el 5 al 15% y la enfermedad puede permanecer de forma asintomática (Ministerio de salud Argentina, 2014).

Esta investigación surge con el fin de dar respuestas a la carencia de información sobre el sorgo, sus aplicaciones en la alimentación de personas, entre ellos de celíacos. Esto surgió dado que en la búsqueda de datos hubo una escasez de antecedentes en alimentación humana, como así también en la búsqueda de datos en la web. Se constató que hay un desconocimiento por parte de la Fundación Celíacos Tucumán y los productores, siendo este un grano rico en nutrientes, fácil de producir y de bajo costo para su consumo.

## 1.4 Antecedentes de investigación

1.4.1)- El Sorgo: Una alternativa económica y sostenible de alimento.

Autor: Morell Acosta, Alexis; Expósito Caballero, Adis Martha y Ruz Reyes, Raquel.

Año: 2018

El sorgo (*Sorghum bicolor L.*) es uno de los cereales que adquiere cada vez mayor relevancia en Cuba, por sus potencialidades agronómicas, nutricionales y capacidad de adaptación a diversas condiciones de suelo y clima, que ha reportado enormes beneficios como alimento, sobre todo animal. Sin embargo, su desarrollo ha sido limitado, al no existir tradición en este cultivo, unido a la falta de experiencia para su manejo tecnológico. Diversos ensayos mostraron satisfactorios rendimientos en producción de granos y biomasa verde, que pudieran ser superiores, si se aplicaran tecnologías apropiadas y sustentables. En este trabajo, se exponen sus bondades como alimento, así como las experiencias en la producción de sorgo en el municipio Jobabo, en el período 2014-2016. Se utilizaron métodos de investigación teóricos y empíricos. El sector campesino y cooperativo mostró los mejores resultados en siembra y producción total. La capacitación a productores, contribuyó a elevar los conocimientos y la cultura tecnológica sobre el cultivo. Se contribuyó al mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, con el uso de residuos de cosechas como cultivo de cobertura. Se contribuyó a elevar las condiciones y calidad de vida del productor y su familia. Se incrementó la biodiversidad de variedades a cinco. Se logró un ahorro por sustitución de importaciones superior a 100 mil dólares, a partir de las 497,3 toneladas de granos entregadas al balance nacional para la elaboración de concentrado industrial. Los resultados y análisis mostraron la factibilidad económica de producir sorgo bajo las condiciones locales.

1.4.2)- Evaluación de la adición de sorgo rojo y sorgo blanco en la elaboración de tortilla de maíz.

Autor: Vitorino Jasso, Mary Cruz      Año: 2013

Actualmente en México el producto de mayor demanda derivado del maíz es la tortilla, se consume alrededor de 12.3 millones de toneladas de maíz en forma de tortilla. Debido a esto es necesario buscar nuevas fuentes de materia prima para la elaboración de las mismas. El sorgo (*Sorghum bicolor L.*) puede crecer en suelos áridos y subtropicales y puede tolerar prolongadas sequías; es un cereal que ha sido descuidado durante algún tiempo porque fue reemplazado por el maíz como producto alimentario básico, sin embargo su creciente perfil industrial como materia prima adecuada para las industrias agrícolas y alimentaria lo ha hecho reaparecer en el mercado mundial. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de diferentes mezclas de granos de maíz con granos de sorgo rojo y de granos de maíz con granos de sorgo blanco para reducir la cantidad de maíz en la elaboración de tortillas sin afectar sus características organolépticas. En el estudio se seleccionaron tres mezclas: maíz 85% y sorgo rojo 15%; maíz 75% y sorgo rojo 25%; maíz 85% y sorgo blanco 15%, esto para reducir la cantidad de maíz en la elaboración de tortillas sin afectar sus características organolépticas. Las variables estudiadas fueron: cenizas, humedad, proteína, grasa, fibra y determinación de polifenoles. Se obtuvo que en cuanto a proteína las TSB 15 las de mayor cantidad con un 8.17% y su bajo contenido de grasa con 1.26%. Se realizaron dos pruebas sensoriales una discriminativa de diferencia de control y otra hedónica de satisfacción. Se obtuvo una tortilla con propiedades similares a la tortilla de maíz, en las cuales no se presentó diferencias estadísticas entre la tortilla control y las de sorgo rojo y blanco. En conclusión Se obtuvieron tortillas de maíz con sorgo rojo y sorgo blanco. Sin embargo, las diferencias encontradas en los atributos de color, textura y sabor entre los diferentes tratamientos, el grado de satisfacción de estos con respecto a la tortilla control fue similar. Con respecto al costo de producción se logró una reducción del 4.15% y una utilidad neta de \$450.00/ton en tortillas de maíz 85% con 15% de sorgo rojo y blanco y una reducción del costo de 9.31% y una utilidad de \$520.00/ton en tortillas de maíz con sorgo rojo.

1.4.3)- Evaluación de variedades de sorgo, para su uso en la elaboración de alimentos destinados a pacientes celíacos.

Autora: Ruiz Álvarez, Belkis Isabel

Año: 2013

Entre los cereales que ha incitado un gran interés en el escenario de la comida sana, se encuentra el sorgo (*Sorghum bicolor*), por aportar una harina que no contiene gluten, característica imprescindible para los alimentos de aquellas personas intolerantes al gluten (padecimiento celíaco). Teniendo en cuenta lo anterior en el Grupo de Mejoramiento Genético y Producción de Semillas de Granos y Cultivos Industriales, perteneciente al Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), han desarrollado un conjunto de proyectos sobre la base de la vital y decisiva importancia del cultivo de este cereal para la alimentación de la población de los pacientes celíacos y actualmente cuenta con el banco de germoplasma mayor del país. La necesidad de evaluar los granos para su uso en la alimentación humana, aplicando estándares internacionales para garantizar su calidad, motivó el desarrollo del presente trabajo en el cual fueron evaluadas ocho variedades de granos de sorgo, seleccionadas por su mayor rendimiento y calidad agrícola, aplicando el *Codex Alimentarius* 172-1989. Como segunda parte del presente trabajo se seleccionaron 4 variedades de granos para obtener las harinas correspondientes que fueron evaluadas aplicando el *Codex Alimentarius* 173-1989. Ambas evaluaciones incluyeron como ensayos el contenido de humedad, cenizas, taninos, proteínas, grasas y defectos, así como se constató visualmente las características organolépticas, envasado y etiquetado de cada variedad evaluada. Adicionalmente se determinó el contenido de minerales (Fe, Ca, Na, Cu, Zn y Mg) en todas las variedades de granos. Como resultado se obtuvo que los mejores resultados los aporta la variedad UDG-110 (seguida de la CIAP 23-1 y la 29F), la cual cumple integralmente con todos los ensayos, destacándose los mejores resultados obtenidos en el contenido de cenizas, taninos y proteínas. Además, en esta variedad se destaca el contenido de minerales tales como el hierro, calcio y sodio.

1.4.4)- Valoración del efecto de la dieta sin gluten sobre el estado nutricional de los pacientes celíacos.

Autor: Fernández García, Tamara

Año: 2014

La enfermedad celiaca es una de las enfermedades digestivas crónicas más frecuentes, y hasta el momento el único tratamiento eficaz y seguro es la dieta sin gluten de por vida. Por ello, es necesario estudiar si ésta puede implicar riesgos nutricionales en los pacientes celíacos.

Objetivo principal: Realizar una revisión bibliográfica para valorar el impacto de una dieta sin gluten sobre el estado nutricional de los pacientes celíacos.

Material y métodos: Estudio retrospectivo en el que se hace una revisión de la literatura sobre el tema, recopilada mediante acceso a bases de datos. Además se recoge información de las analíticas sanguíneas de 6 pacientes celíacos que son atendidos en la consulta del servicio Digestivo del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Resultados: La heterogeneidad de los resultados no permite extraer cifras claras ni presentar datos estadísticamente significativos. Los pacientes que siguen una dieta sin gluten parecen tener riesgo de déficit de fibra, hierro, calcio, magnesio, zinc, tiamina y folatos. En el largo plazo parecen tener riesgo de baja ingesta de proteínas, fibra, hierro, calcio, magnesio, tiamina, niacina, vitamina B12 y folatos. Los productos sin gluten son deficitarios en proteínas, fibra, vitaminas del grupo B, y contienen un exceso de lípidos (especialmente AGS) y colesterol. De la muestra hospitalaria, entre el 25-50% de los pacientes con analítica previa al diagnóstico tienen alguna deficiencia nutricional que se restablece tras la instauración de una dieta sin gluten, a excepción de la ferritina, que permanece baja en dos pacientes del total de la muestra.

Conclusión. No hay evidencias que demuestren que las personas con enfermedad celíaca que siguen una dieta sin gluten tengan deficiencias nutricionales, pero sí la educación nutricional jugaría un papel muy importante.

1.4.5)- Aceptabilidad y calidad nutricional de la mezcla de harina de maíz morado enriquecida con harina de spirulina la elaboración del api.

Autores: Huahuasonco, Arhuire; Dioselyn, Jessica; Choquehuanca, Betancur; Nury, Yesenia

Año: 2016

El presente estudio trata sobre “aceptabilidad y calidad nutricional de la mezcla de Harina De Maiz Morado (*Zea mays L.*) Enriquecida con Harina de Spirulina (*Arthrospira platensis*) para la elaboración del Api , en la que el objetivo fue determinar el grado de aceptabilidad, su valoración química, características físico-químicas en conocer su composición química de los macronutrientes de fibra y kilocalorías y evaluar su calidad proteica. Se tuvo en cuenta 5 bebidas a diferentes concentraciones, Bebida 1 en 100% de Harina De Maíz , Bebida 2 con 95% de harina de maíz y 5% de harina de spirulina, Bebida 3 con 92.5% de harina de maíz y 7.5% de spirulina; bebida 4 con 90% de harina de maíz y 10% de spirulina y la bebida 5 a base de 87.5% harina de maíz y 12.5% de harina de spirulina , participaron 40 panelistas para la prueba de aceptabilidad. Evaluación de la calidad proteica para las pruebas biológicas se utilizaron 25 unidades experimentales para las pruebas de utilización neta (NPU) y para digestibilidad verdadera (Dv). Los resultados obtenidos en el presente estudio en lo que concierne a la evaluación de la aceptabilidad; la bebida 3, fue la bebida de mayor aceptación. A esta bebida se le analizó su valoración química que presentó 2 aminoácidos esenciales limitantes, que son la lisina y triptófano . En relación a las características físico- químicas; relacionado a la acidez fue 0.097, en cuanto a pH 6.52, una viscosidad de 4.63 y la densidad de 1.0448, encontrándose en los valores normales. En la composición química de la Bebida 3 que es la bebida de mayor aceptación, aporta 13.4g de proteína , 4.24g de grasa , 69.41g de carbohidratos, 3.71g de fibra en cuanto al aporte de kilocalorías 369.44 Kcal. Finalmente en relación a las pruebas biológicas de la prueba de utilización neta de proteínas (NPU) fue de 69.14 y en cuanto a la digestibilidad verdadera (Dv) fue 71.34. De acuerdo a los resultados obtenidos, es que la harina de maíz ha sido enriquecida con harina de spirulina favoreciendo en su calidad proteica y en su aceptabilidad.

## **Capítulo 2:**

### **Marco Teórico.**



## **2. Marco Teórico**

### **2.1 El sorgo**

#### **2.1.1 Origen y difusión**

El sorgo como cultivo doméstico llegó a Europa aproximadamente hacia el año 60 d. C. pero nunca se extendió mucho en este continente. Las primeras semillas probablemente se llevaron al hemisferio Occidental en barcos de esclavos procedentes de África. Los primeros sorgos eran muy altos y, por lo tanto, susceptibles al vuelco y difíciles de cosechar. Además, maduraban muy tardíamente. El desarrollo posterior de tipos precoces, así como de variedades resistentes a enfermedades e insectos, junto con el mejoramiento de otras prácticas de producción, estableció firmemente el sorgo granífero como un importante cultivo. El sorgo es una gramínea de origen tropical que ha sido adaptada, a través del mejoramiento genético, a una gran diversidad de ambientes, siendo considerado uno de los cultivos mundiales de seguridad alimentaria. En Argentina se adapta muy bien a la Región Pampeana de clima templado. Debido a sus cualidades, el sorgo se presenta como una alternativa muy propicia para aquellos sistemas en que se desee mantener las buenas condiciones de fertilidad, como así también es un cultivo ideal para sistemas de producción bajo siembra directa. Localmente, el destino ha sido la alimentación animal, en el mundo alrededor del 40% de la producción del sorgo granífero es destinado a la alimentación humana como participante en la producción de alimentos y bebidas para el ser humano. El grano de sorgo posee la ventaja de carecer de prolaminas (proteína que forma el gluten), que sí están presentes en otros cereales como trigo, avena, cebada y centeno, haciéndolo apto para el consumo en personas celíacas (Carrasco y cols, 2011).

### 2.1.2 Descripción Botánica

El sorgo pertenece a la familia Poaceae de la especie *Sorghum Vulgare L.* y *Andropogum sorgum Sudanensis*. La planta de sorgo tiene una altura de 1 a 2 m. Su plantación se realiza en terrenos permeables a 2 cm de profundidad. Tiene 3 clases de raíces, laterales, adventicias y aéreas. El tallo también llamado caña, es compacto, a veces esponjoso, con nudos engrosados. Puede originar macollos (unidad estructural de la mayoría de las especies de gramíneas, que se forman a partir de las yemas axilares o secundarias del meristemo basal del eje principal), de maduración más tardía que el tallo principal.

La hojas se desarrollan entre 7 y 24 hojas dependiendo de la variedad, alternas, opuestas, de forma linear lanceolada, la nervadura media es blanquecina o amarilla en los sorgos de médula seca y verde en los de médula jugosa. Tiene lígula en la mayoría de los casos. El borde de las hojas presenta dientes curvos, filosos y numerosas células motoras ubicadas cerca de la nervadura central del haz facilitando el arrollamiento de la lámina durante periodos de sequía.

La floración de las gramíneas se realiza a través de las espiguillas que son florea sin pétalos y ocultas. Al brotar la espiga verde es cuando se realiza y madura la flor.

La semilla es esférica y oblonga de 3 mm, de color negro, rojizo y amarillento. Presenta tres componentes principales: la capa externa, que constituye alrededor del 8%, el embrión con el 10%, y el endospermo con el 80% de la semilla de sorgo madura. El embrión es rico en proteínas estructurales, lípidos y minerales. La proteína en la capa periférica del endospermo es reemplazada gradualmente por el almidón. En el caso del sorgo la mayor cantidad de proteína se encuentra en el endospermo, donde se produce una cantidad muy limitada de los aminoácidos, lisina. El embrión y el pericarpio tienen un contenido de 3 a 4 veces mayor de lisina que el endospermo (Vallati, 2011).

### 2.1.3 Definición y clasificación de gramíneas

Las gramíneas producen un tipo especial de semilla llamado "grano" que es rico principalmente en carbohidratos pero también suele contener algo de aceite y proteínas. Su función primordial para el organismo es proporcionar calorías, o sea, energía. En cada región del mundo se han originado una o varias gramíneas útiles que formaron el "pan" local: maíz, trigo, arroz, mijo, centeno, cebada, avena, etc. Actualmente los cultivos de estas plantas se encuentran en casi todas partes del mundo y no sólo en las áreas en que se originaron. Gramíneas y leguminosas, ambas pertenecen a la clase Angiosperma (del latín *angi*", encerrada, y del griego *sperma*, semilla, nombre común de la división o filo que contiene las plantas con flor, que constituyen la forma de vida vegetal dominante) Presentan similitudes en la polinización, fertilización y estructura de sus flores (poseen cáliz con dos sépalos, corola formada por pétalos, además de estambres y pistilos) y el hecho de que sus semillas están cubiertas por algunas estructuras. Esta familia presenta un gran número de especies (más de 6000), que se adaptan a diversas condiciones de climáticas y de suelo. Las más conocidas y usadas en Chile son: ballicas (*Lolium*), pasto ovillo (*Dactylis Glomerata*), festuca (*Festuca Arundinacea*), falaris (*Phalaris Tuberosa*); bromo (*Bromus Sp.*), trigo, maíz (*Zea Mais*); avena, y sorgo. También se les llama *monocotiledones* por poseer sólo un cotiledón (Gil Hernández, 2010).

#### **2.1.4 Producción de sorgo**

El sorgo es el quinto cereal en importancia a nivel mundial detrás del maíz, el trigo, el arroz y la cebada aportando el 3% de la producción total. En nuestro país las primeras semillas de sorgo fueron introducidas en el año 1957. En la campaña 1970/71 se alcanzó el máximo valor en el área sembrada con 3 millones de hectáreas (has). Desde entonces y hasta la campaña 1983/84 la superficie sembrada se mantuvo en valores promedios de 2,6 millones de has. A partir de la campaña 1984/85, la superficie comenzó a caer y siguió con igual tendencia hasta alcanzar las 920.000 has sembradas en la campaña 1997/98 (entre estas campañas la superficie sembrada se mantuvo en valores promedios de 950.000 has). En el ciclo 2006/07 se comenzaron a ver nuevos incrementos de área que, en el año 2011, superaron el millón de hectáreas sembradas. Para el nuevo ciclo las estimaciones del United States department of agriculture (USDA) señalan que se producirían 4,5 mil de toneladas.

En cuanto a la producción, el pico máximo se produjo en la campaña 1982/83 con un volumen de 8,1 millones de toneladas, registrándose la producción más baja en la campaña 1988/89 con 150 mil toneladas. Entre las causas que provocaron esta constante disminución en la superficie dedicada a la producción sorguera podemos mencionar los bajos precios recibidos por el productor y los cambios ocurridos en años recientes en el régimen de precipitaciones que provocaron que se sembrara maíz en áreas donde anteriormente sólo podía cultivarse sorgo.

Si se analiza la distribución geográfica en nuestro país se encuentra que en la campaña 2014/15 la mayor superficie implantada se encontró en la provincia de Córdoba. De un total de 840.936 hectáreas en la provincia se implantó el 23%, luego le siguieron Buenos Aires y Santa Fe en donde la superficie destinada fue de 145 mil hectáreas aproximadamente como se muestra en la figura n° 1.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacos de la Fundación Celíacos de Tucumán.

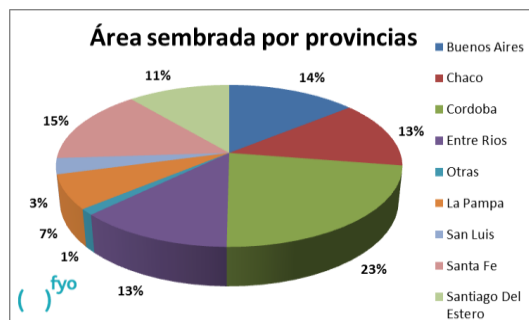


Figura n°1

El rendimiento promedio del último ciclo fue de 47,1 quintales por hectárea. Sus ventajas comparativas son la tolerancia a la sequía, la resistencia a las micotoxinas y hongos, y la capacidad de supervivencia en las condiciones climáticas relativamente más duras. El rinde medio fue de 61,75 quintales por hectárea, allí se destacan los departamentos Río Segundo y General San Martín que alcanzaron 68 qq/ha. A nivel nacional los más elevados rendimientos se obtuvieron en los departamentos de 9 de Julio y Chivilcoy que alcanzaron los 80 qq/ha.

#### Consumo Interno:

En Argentina el sorgo es uno de los cultivos estivales al cual se le destina menor área. En la campaña 2011/12 los principales cultivos (soja, maíz, trigo, girasol, sorgo, cebada, avena, algodón, poroto, maní, cártamo, centeno, trigo, mijo, colza, lino y alpiste) fueron responsables de una superficie aproximada de 35 millones de hectáreas. Los que mayor área ocuparon fueron la soja, con un 52%, el maíz con 14%, el trigo con 13%, el girasol con 5% y el sorgo se ubica en el quinto lugar con un 3,55% de participación en la superficie implantada, y con un 4,64% de participación en la producción total, que asciende a poco más de 91 millones de toneladas. En Tucumán la producción fue de (t) 7.490, superficie implantada (ha) 3.230, requerimiento (q/ha) 34. (Barberis; Sánchez, 2013).

En la actualidad el principal destino que recibe la producción argentina es el consumo interno. Por sus características agronómicas los usos son muy similares al maíz, aunque las

principales variedades que se siembran en nuestro país son con tanino condensado que reduce la eficiencia alimentaria y presenta características poco aptas para la molienda y por ello el cereal pierde competitividad frente a otros cultivos.

El consumo local está asociado mayoritariamente al forraje, y en particular a las empresas del sector ganadero y lácteo. Aunque también existe un volumen que se destina a la molienda. Existen dos procesos por el cual se industrializa el sorgo, la molienda húmeda y la seca; de la primera se extrae el almidón y la glucosa para la elaboración de alcoholes con destino a la industria farmacéutica. Por otro lado, de la industria seca se extraen harina que se utilizan en las industrias alimenticias y en especial las empresas elaboradoras de alimentos balanceados. A su vez el sorgo puede ser empleado en la fabricación de etanol como sustituto del maíz.

En lo que respecta a la demanda molinera se puede observar cómo ha evolucionado en los últimos cinco años, siendo muy dependiente del volumen cosechado. En la campaña 2011/12 el nivel de molienda fue el mayor de la serie, mientras que este año la demanda ha sido notablemente menor (Piccolo, 2016).

### **2.1 5 Toxicidad del sorgo**

La toxicidad del sorgo recae en sus partes verdes, tallos y hojas; por lo que el consumo de su grano no presenta riesgos tóxicos para la salud, sino que solo cabe atención en este punto para los pastos destinados a la alimentación de animales.

El sorgo contiene ácido cianhídrico, nitritos, alcaloides (hordeina) y taninos. Cuando la planta está en su fase de crecimiento, su tallo y hojas contienen un glucósido cianogenético denominado durina, que se descompone en ácido cianhídrico.

La concentración en ácido cianhídrico es máxima en plantas jóvenes, o de menor de 60 cm de altura. Esta concentración se reduce durante su crecimiento de la planta y disminuye bruscamente cuando florece y forma el grano, por lo que entonces resulta segura. Se considera seguro el pasto fresco y verde, el ensilaje con más de 90 – 120 cm de altura.

La concentración en nitritos de la planta dependerá directamente del abonado de la tierra y su calidad. Los taninos pueden disminuir la digestibilidad de la planta, provocando que los animales no aumenten el peso deseado.

### **Intoxicación de sorgo:**

La intoxicación de sorgo se produce por la ingesta de plantas con alto contenido de ácido cianhídrico, principalmente el tallo o las hojas.

El ácido cianhídrico en el cuerpo inactiva enzimas responsable de la respiración de las células (citocromo- oxidasa), provocando que las células de la sangre no puedan captar oxígeno y, consecuentemente, provoca la asfixia de todos los tejidos del cuerpo. Especialmente se ven afectados los tejidos que precisan de más irrigación, como son el cerebro y el sistema cardiovascular. Una sobredosis puede causar insuficiencia respiratoria y muerte.

### **Síntomas de intoxicación por ácido cianhídrico:**

La intoxicación por ácido cianhídrico produce quemazón en la boca, sensación de garganta seca, náuseas, vómitos, mareos, lagrimeo, cefalea, dolor abdominal, diarrea con sangre, pupilas dilatadas, parálisis respiratoria. Basta con la ingesta de 1kg de hojas de sorgo para intoxicar con ácido cianhídrico a un animal de 500kg.

El antídoto para el envenenamiento por ácido cianhídrico en el ganado suele ser una inyección intravenosa de 2-3 gramos de nitrato sódico en agua, seguida de otra inyección de 4-6 gramos de tiosulfato sódico (Botanical, 2018).

## 2.1.6 Comercialización del sorgo

El sorgo se considera como uno de los principales cultivos de la llamada agricultura comercial, ya que su expansión en los últimos cuarenta años se encuentra asociada al acelerado crecimiento de la actividad ganadera, factor que ha generado una extensa demanda para cubrir las necesidades de la industria de alimentos balanceados. También ha contribuido en su dinamismo la diferencia entre el precio respecto al maíz. Es fuente de materia prima para obtención de harina (almidón) y aceites, de esta manera el sorgo constituye un cultivo estratégico para el desarrollo agroindustrial del país (Vargas Valero, 2009).

En la figura n°2 se observa las normas XVIII de calidad para la comercialización de sorgo según resolución SENASA 554/2011.



### Norma de calidad para la comercialización de sorgo granífero

NORMA XVIII - Resolución SENASA 554/2011



BOLSA DE COMERCIO DE ROSARIO  
CÁMARA ARBITRAL DE CEREALES

PRESENCIA DE TANINOS					
SORGO SIN ESPECIFICACION DE TANINOS		BAJO TANINO		SIN TANINOS CONDENSADOS	
COLOR:					
SIN ESPECIFICACION DE COLOR				COLORADO – BLANCO	
GRADO	TOLERANCIAS PARA CADA GRADO			GRANOS PICADOS %	HUMEDAD %
	Granos Dañados %	Materias extrañas y sorgo no granífero %	Granos Quebrados (1) %		
1	2,00	2,00	3,00	0,50	15,0
2	4,00	3,00	5,00		
3	6,00	4,00	7,00		
Descuento por excedente	1,00	1,00	0,50	1,00	Tarifa convenida y merma de secado y manipuleo

La mercadería que exceda las tolerancias establecidas, que presente olores comercialmente objetables, granos amohosados, que esté tratada con productos que alteren su condición natural, o que por cualquier otra causa sea de calidad inferior, será considerada fuera de estándar.

DESCUENTOS SOBRE EL PRECIO

Olores objetables (según intensidad): desde 0,50% a 2,00%  
Granos amohosados (según intensidad): desde 0,50% a 2,00%

CHAMICO (*Datura ferox*)

Con vigencia a partir del 01/01/2012 y hasta el 31/12/2014:  
Más de 10 semillas y hasta 30 semillas por kg de muestra: 2,50%  
Más de 30 semillas y hasta 100 semillas por kg de muestra: 3,00%  
Más de 100 semillas y hasta 200 semillas por kg de muestra: 5,00%

Con vigencia a partir del 01/01/2015:  
Más de 5 semillas y hasta 10 semillas por kg de muestra: 1,50%  
Más de 10 semillas y hasta 30 semillas por kg de muestra: 2,50%  
Más de 30 semillas y hasta 100 semillas por kg de muestra: 3,00%  
Más de 100 semillas y hasta 200 semillas por kg de muestra: 5,00%

GRADO: dentro del tipo contratado el comprador debe recibir mercadería "condición Cámara" dentro de cualquiera de los 3 grados establecidos en este estándar.

PRESENCIA DE TANINOS: Sorgo bajo tanino o sin taninos condensados: admitirá como máximo un CINCO POR CIENTO (5%) de granos con taninos condensados.

COLOR: Sorgos colorados: admitirá como máximo un DOS POR CIENTO (2%) de granos de sorgo blanco. Sorgos blancos: admitirá como máximo un DOS POR CIENTO (2%) de granos de sorgo de otros colores.

LIBRE DE INSECTOS Y/O ARACNIDOS VIVOS

(1) Son aquellos pedazos de granos de sorgo granífero que pasan por una zaranda de agujeros triangulares de TRES COMA DIECISIETE (3,17) milímetros de lado, diámetro del círculo inscripto UNO COMA NOVENTA Y OCHO (1,98) milímetros (+/- 0,013 mm), excluido los pedazos de sorgo granífero dañados.

**Bonificaciones y rebajas por grado**

GRADO 1: bonificación del 1,0%.

GRADO 2: sin bonificación ni rebaja.

GRADO 3: rebaja del 1,5%.

Figura n°2

### 2.1.7 Composición química del sorgo

El grano de sorgo está constituido básicamente por proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas, minerales y polifenoles, en porcentajes variables según genotipo y ambiente. La composición química del sorgo es bastante similar a la del maíz con la diferencia en el contenido de almidón y proteína que es mayor en sorgo, y en el aceite que es mayor en maíz.

La composición del sorgo se observa en la figura n°3:

	<b>Sorgo</b>	<b>Aminoácido (mg)</b>	<b>Sorgo</b>
<b>Proteínas %</b>	7,0 - 14,0	<b>Lisina</b>	2,4
<b>Lípidos %</b>	2,4 - 6,5	<b>Treonina</b>	3,3
<b>Carbohidratos %</b>	70,0 - 90,0	<b>Valina</b>	4,8
<b>Fibra %</b>	1,2 - 3,5	<b>Isoleucina</b>	3,8
<b>Ca (mg (100)- 1)</b>	11,0 - 58,6	<b>Leucina</b>	13,3
<b>P</b>	167,0 - 751,0	<b>Tirosina</b>	1,8
<b>Fe</b>	0,9 - 20,0	<b>Fenilalanina</b>	4,9
<b>Tiamina</b>	0,2 - 0,5	<b>Triptofano</b>	1,0
<b>Niacina</b>	2,9 - 6,4	<b>Metionina</b>	1,2
<b>Riboflavina</b>	0,1 - 0,2		

Figura n°3

(INTA Manfredi, 2011).

### 2.1.8 Propiedades del sorgo

El sorgo es un alimento que se engloba dentro de la categoría de los cereales. Una sola ración de sorgo (consideramos como ración 1 taza, es decir, unos 192 gramos de sorgo) contiene aproximadamente 632 calorías. Si lo comparamos con otros cereales, el sorgo es más calórico que la media de los cereales, ya que contiene 329 calorías por cada 100 gramos. El tamaño de la porción recomendada es un 1/3 del plato diario al igual que cualquier cereal.

Propiedades del sorgo: Las propiedades del sorgo y las enfermedades para las que pueden ser útiles:

- Celiaquía: El sorgo es un cereal sin gluten por lo que es apto para las personas con celiaquía.
- Diabetes: Los azúcares del sorgo son liberados más lentamente, por lo tanto el organismo pueda aprovecharlos mejor. Además absorbe el azúcar refinado.
- Estreñimiento: Sus altos niveles de fibra insoluble facilitan el buen funcionamiento del tracto intestinal.
- Otras propiedades: También se añade su alto valor astringente y homeostático.

Propiedades nutricionales del sorgo: El sorgo cuenta entre sus propiedades nutricionales con azúcares de lenta absorción, de alta calidad y con bajo contenido graso. Cuenta con proteínas de poca calidad, pero combinadas con las de la leche o las legumbres se obtienen proteínas de alto valor biológico.

El contenido vitamínico y mineral del sorgo lo convierte en un potente antioxidante ya que es muy rico en vitaminas B (como la tiamina, riboflavina y niacina) y en vitamina E, abundante también en calcio, fósforo, zinc, hierro y fibra insoluble, estos antioxidantes pueden ayudar a evitar los radicales libres y así reducir el riesgo de sufrir varios tipos de cáncer, en especial cáncer de esófago. También puede aumentar el nivel energético ya que contiene grandes cantidades de minerales y vitaminas, que el cuerpo necesita para llevar a cabo y mejorar todas las funciones corporales, el nivel de energía, contribuye con la buena circulación y la función inmune (INTSORMIL, 2010).

### **2.1.9 Productos alimenticios derivados del sorgo**

El sorgo es un alimento básico en algunas regiones, donde a menudo se fermentan sus semillas (por fermentación láctica) antes de ser comidas. Las semillas se pueden comer igual que el arroz. También se puede germinar y molerse para la obtención de harina.

Germinados de sorgo: Se germinan las semillas y se comen crudas en ensaladas.

Harina de sorgo: La semilla molida se obtiene una harina especial de color blanco. Al no contener gluten, es apto para celíacos aunque su capacidad panificadora es reducida. Es una harina óptima para elaborar galletas o preparaciones con poco volumen, pero para obtener pasteles, alfajores, panes, panes dulces, pan de jengibre, waffles o madalenas (“queiquitos” o “minicakes”).

Pan de sorgo: Aunque como se ha comentado, el sorgo es un cereal poco panificable (debido a su escaso contenido en gluten), Se comporta como una harina de trigo suave y es ideal en pan dulce, galletas, etc. Una proporción de 2:2 partes de sorgo y trigo puede resultar un pan francés aceptable. Para panes más voluminosos, la proporción de la masa es de 1:3 partes de sorgo y trigo, respectivamente.

Cerveza de sorgo y aguardientes: Durante la Segunda Guerra Mundial, la escasez de alimentos provocó que la industria cervecera tuviera que usar otros tipos de cereales. El consumo de cerveza convencional se recuperó cuando acabó la guerra, y poco a poco el interés para la cerveza de sorgo fue minando. Actualmente se ha recuperado la producción de cerveza de sorgo, siendo igualmente muy minoritaria. Destaca la cerveza de Kaffir, bebida tradicional de la población Bantu en Sud África.

Aglutinante para embutidos: Se puede utilizar la harina para el procesamiento de carne, con el fin de reducir el coste de producción de estos productos, pues convencionalmente se les añaden almidones y harina de cereal.

Espesantes: La harina de sorgo puede ser un espesante útil en conservas y enlatados (Hahn, 2007).

## **2.2 Cualidades**

Las cualidades son las características que distinguen y definen a las personas, los seres vivos en general y las cosas. El término proviene del latín *qualitas* y permite hacer referencia a la manera de ser de alguien o algo.

Una cualidad puede ser una característica natural e innata o algo adquirido con el paso del tiempo. Las cualidades de los objetos están relacionadas a las propiedades físicas o químicas, Esto nos permiten observar que las cualidades pueden ser objetivas o subjetivas. Las cualidades, por lo tanto, pueden estar vinculadas a la calidad o a un cierto nivel de excelencia (Porto y Gardey, 2019).

## **2.3 Información**

La información está constituida por un grupo de datos ya supervisados y ordenados, que sirven para construir un mensaje basado en un cierto fenómeno o ente. La información permite resolver problemas y tomar decisiones, ya que su aprovechamiento racional es la base del conocimiento.

Por lo tanto, otra perspectiva nos indica que la información es un recurso que otorga significado o sentido a la realidad, ya que mediante códigos y conjuntos de datos, da origen a los modelos de pensamiento humano ( Porto y Gardey, 2012).

En este trabajo se tendrá en cuenta la información que tienen las personas celíacas a cerca del sorgo, ya que de esta forma ellos podrían incorporarla en su alimentación diaria.

### 2.3.1 Niveles de información

Según fuentes de información pueden ser:

**Las fuentes primarias** contienen información nueva y original, resultado de un trabajo intelectual. Son documentos primarios: libros, revistas científicas y de entretenimiento, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas, entre otros.

**Las fuentes secundarias** contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales. Son fuentes secundarias: enciclopedias, antologías, directorios, libros o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones.

Según el grado de información:

El **primer nivel**, descontando el nivel cero propio de gente desinformada y desconectada, sería el del “**hombre de la calle**”. Se pone al corriente con elementos básicos como los cotidianos informativos de televisión y algunos titulares de periódicos que ojea en ocasiones. Esta información se correlaciona con una formación básica.

El **segundo nivel** se refiere a los lectores habituales de prensa escrita, compradores regulares de un periódico de información general, y que acceden a fuentes complementarias a las cadenas abiertas de televisión (no deportivas), como emisoras variadas de radio. Son “**personas informadas**” que mantienen unas referencias generales sobre el conjunto de temas de actualidad que se tratan en los medios convencionales.

El **tercer nivel** alcanzaría a personas “**bien documentadas**”, que acostumbran a leer varios diarios de tendencias distintas, revistas especializadas y acceso regular a Internet, además de medios audiovisuales variados y algunos en cadenas de pago. Pertenecen a este subgrupo los tertulianos, columnistas y otras especies habituales y presentes en los medios de comunicación. Son personas que mejoran su formación con esta calidad de información.

El **cuarto nivel** quedaría reservado a **dirigentes políticos y sociales**, con equipos y sistemas de información a su servicio, así como recursos de gestión de la documentación. Son quienes adoptan las decisiones públicas que afectan al conjunto de la comunidad. Esos líderes, de rostro conocida, que vemos frecuentemente aparecer en los medios de comunicación y que algunos consideran en la cúspide de la pirámide de la información.

El **quinto nivel** corresponde a quienes poseen o detentan el verdadero poder. Son quienes influyen decisivamente, guían, ordenan o asignan a los gestores de los poderes públicos desde el trasfondo opaco de los poderes fácticos, generalmente de recóndita e inmensa calado económico. Suelen ser personas poco famosas, que buscan pasar desapercibidos como meros regentes de sus respectivos sectores, pero rigen el mundo, decidiendo de qué nos informan y cómo nos forman (Agirregabiria, 2016).

### 2.3.2 Clasificación de información

1. Información privilegiada: es el tipo de información que solamente un grupo de personas conoce o puede tener acceso a ella. Por lo tanto, es información que no es pública o que, en el mejor de los casos, su conocimiento es muy restringido.

2. Información pública: es el tipo de información que es abierta para todo el público y de fácil acceso. Por lo tanto, cualquier persona la puede conocer.

3. Información confidencial: como su nombre lo indica, se trata de información secreta y no pública. Por lo tanto, solo la pueden conocer un círculo muy cerrado de personas. Generalmente es información sensible e importante que por ello no puede ser divulgada fácilmente.

4. Información externa: es el tipo de información que se hace pública según ciertos parámetros de construcción. Es decir, es un tipo de información creada para un fin en específico.

5. Información interna: es el tipo de información que se maneja al interior de un grupo de personas. En realidad no es un tipo de información especial, sino que generalmente solo les interesa a esas personas.

6. Información personal: como su nombre lo indica, es el tipo de información que nos da datos sobre la vida de una persona (Rinconn, 2016).

## **2.4 Evaluación sensorial**

Los sentidos son los medios con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea. El objetivo de la evaluación sensorial es desarrollar preparaciones que resulten apetitosas para el comensal, por eso que en esta investigación se desarrollaron distintas preparaciones la cuales fueron evaluadas sensorialmente por un grupo de personas celíacas.

### **2.4.1 Los cinco sentidos**

Los seres humanos tenemos cinco sentidos que nos sirven para conocer y relacionarnos con nuestro entorno; son el gusto, la vista, el olfato, el oído y el tacto. Los órganos de los sentidos captan impresiones las cuales son transmitidas al cerebro y éste las convierte en sensaciones.

**La vista** es el sentido que nos permite ver las cosas. Con los ojos percibimos la forma y el tamaño de los objetos y también a qué distancia se encuentran de nosotros. El órgano de la visión es el ojo, el cual está encargado de detectar la luz y de enviarla al cerebro. Allí se interpreta y se reconocen los objetos y todo lo que nos rodea. Por el color un alimento puede ser aceptado o rechazado de inmediato por el consumidor, sin siquiera haberlo probado.

**El olfato** es un sentido por el cual se perciben los olores. El órgano del olfato es la nariz. Por medio de las mucosas que se encuentran dentro de la nariz se recogen los olores y éstos luego van al cerebro, para ser interpretados. Es nuestro cerebro quien nos dice a qué huele algo.

**El oído** es el órgano que nos permite escuchar, que se encuentra al interior de las orejas y de nuestra cabeza. El oído se divide en tres secciones: oído externo o pabellón de la oreja, oído medio y oído interno.

**El gusto** este sentido reside en la lengua la cual contiene glándulas llamadas papilas gustativas. La papilas de la punta de la lengua percibe el dulzor de los alimento, mientras que los gustos salados y ácidos se detectan en el costado de dicho órgano, en la parte posterior de la lengua se percibe el amargo de las sustancias

**El tacto** es el sentido que nos sirve para sentir las cosas que tocamos. Con el tacto sabemos si un objeto es liso o rugoso, si está frío o caliente, si es blando o duro (Arango, 2006)

#### **2.4.2 Propiedades sensoriales**

Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de los sentidos, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos.

**El color:** esta propiedad es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto. La medición del color puede efectuarse usando escala de color. La escala debe abarcar todos los tonos e intensidades posibles en las muestras a evaluar.

**El olor:** es la percepción, por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberados en los objetos.

El aroma: esta propiedad consiste en la percepción de las sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de haberse puesto este en la boca. El aroma es el principal componente del sabor de los alimentos, no es detectado en la nariz, sino en la boca.

El sabor: este atributo combina tres propiedades: el olor, el aroma y el gusto. El sabor es la suma de tres características y, por lo tanto, su medición y apreciación son más complejas que de cada propiedades por separado.

La textura: es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación.

### 2.4.3 Los Jueces

La selección y el entrenamiento de las personas que formarán parte en las pruebas de evaluación sensorial son factores de los que dependen en gran parte el éxito y la validez de las pruebas (Anzaldúa Morales, 1994)

Tipos de jueces:

**Juez experto:** Es una persona que tiene gran experiencia en probar un determinado tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para percibir las diferencias entre muestras y para distinguir y evaluar las características de un alimento. Por ejemplo: catadores de vino, café, etc.

**Juez entrenado:** es una persona que posee bastante habilidad para la detección de lagunas propiedades sensoriales o algún sabor o textura en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial y sabe que desea medir en esa prueba.

**Juez semientrenado:** se trata de persona que ha recibido un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, pero en general participan en pruebas sencillas, las cuales no requieren de una definición muy precisa de términos o escalas.

**Juez consumidor:** se trata de una persona que no tiene que ver con las pruebas, ni trabaja con alimentos como investigador, ni efectuar evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son personas tomadas al azar. Los jueces de este tipo solo deben emplearse para pruebas efectivas.

#### **2.4.4 Las condiciones de prueba**

- Las pruebas sensoriales requieren de un lugar especial para su realización. Por eso es necesario analizar las condiciones de la misma.
- Área de prueba y preparación: Debe ser un lugar tranquilo para que no hay interrupciones. El área de preparación de la muestra debe estar separado del área de prueba y debe contar con todos los equipos y utensilios necesarios.
- Temperatura de las muestras: Deben servirse a la temperatura a la cual suelen ser consumido el alimento de que se trate.
- Horarios para las pruebas: Debe hacerse a horas muy cerca de las comidas (entre 11 de la mañana y 13 horas, y de 17 a 18 horas).
- Cantidad de muestra: Se presenta como una unidad pequeña que pueda comerse de un bocado, en caso de alimentos grandes ( arroz , verduras cocidas) puede darse muestras de 25 a 30 g y en el caso de alimentos líquidos una cucharada de 15 ml y en el caso de bebidas una muestra de 50 ml.
- Vehículos: es preferible evitarlos.
- Diluciones: sin diluciones para no alterar las características sensoriales.
- Número de muestras: no más de cinco muestras al mismo tiempo.

#### **2.4.5 Las pruebas sensoriales**

El análisis sensorial de los alimento se lleva a cabo de acuerdo con diferentes pruebas. Existen tres tipos:

Prueba afectiva: son aquellas que el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o disgusta, si lo acepta o rechaza o si lo prefiere a otro. Para esta prueba es necesario como un mínimo de 30 jueces no entrenados.

Prueba discriminativa: son aquellas en las que no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a la persona, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras. Para esta prueba pueden usarse jueces semientrenados.

Pruebas descriptivas: son aquellas en las que se trata de definir las propiedades de un alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Es importante la magnitud o intensidad de los atributos del alimento.

En esta investigación se llevo a cabo una prueba afectiva donde se midió la aceptabilidad de las preparaciones del sorgo. La aceptación es el deseo de una persona para adquirir un producto (Anzaldúa Morales, 1994).

#### **2.5 Procedimientos alimentarios**

Los procedimientos alimentarios mejoran la digestibilidad y el aspecto de los alimentos. Existen diversos procedimientos alimentarios los cuales son explicados en este estudio ya que se aplicaron técnicas dietéticas para el desarrollo de las preparaciones.

### **2.5.1 Procedimientos mecánicos**

Un procedimiento mecánico es aquel en el que se somete a un alimento a subdivisión simple o con separación de partes, unión o subdivisión y unión. Este tipo de tratamiento provoca determinados efectos en su aspecto, digestibilidad, estado sanitario, peso y costo de estos (Morales, 2012). La subdivisión de alimentos es la operación que divide a estos en trazos en más pequeños. Puede ser:

Simples: cuando no altera la composición química ni la cantidad de producto. Por ejemplo picado, cortado y triturado.

Separación de partes: aquí cambia la composición química y la cantidad de alimento al sustraerle alguna de sus partes. Se realiza sobre alimentos sólidos y líquidos. Por ejemplo cortado, pelado, tamizado, fraccionado, rallado, molido.

Separación de sólido y líquidos: se separa lo sólido de lo líquido al mismo tiempo. Por ejemplo exprimido, filtrado, centrifugado y sedimentado.

Separación de líquidos: los líquidos se separan por diferencia de densidad. Por ejemplo decantado y centrifugado.

Se llama unión de los alimentos al acto de ligar alimentos entre sí. Por ejemplo mezclado, batido y amasado.

Subdivisión y unión incluyen la combinación de los procedimientos mencionados anteriormente. Por ejemplo licuado y homogenizado.

### **2.5.2 Procedimiento físico**

Consiste en la aplicación de calor a los alimentos y extracción del mismo. En esta investigación se utilizó la aplicación de calor (Morales, 2012).

Calor seco: se puede aplicar calor a los alimentos directamente, por aire, por cuerpo graso o baño maría.

Calor húmedo: la cocción se realiza en agua caliente. Se puede aplicar calor húmedo a los alimentos por ebullición, a fuego lento, vapor o presión o por escaldado.

## **2.6 Celíacos**

### **2.6.1 Celiaquía**

La celiaquía es la intolerancia permanente a las proteínas que componen el gluten, estas están presentes en el trigo, avena, cebada y centeno (TACC) y productos derivados de estos cuatro cereales. Pueden padecerla tanto niños como adultos. Actualmente, la incidencia es mayor en mujeres, que en varones. Las proteínas se clasifican en dos grupos, prolaminas y gluteninas. Las prolaminas reciben distintos nombres según el cereal de origen: Trigo = gliadina; Avena = avenina; Cebada = hordeína; Centeno = secalina. El gluten de los cereales mencionados es la forma más conocida de presentación de las prolaminas tóxicas para los celíacos. La gliadina constituye el mayor problema, es la más utilizada en la industria alimenticia. La avena pareciera no producir daño pero, en su proceso de industrialización, puede encontrarse contaminada granos de trigo, cebada o centeno.

La celiaquía se presenta en personas que tienen predisposición genética a padecerla. Se sabe que aparece con más frecuencia entre miembros de la misma familia.

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, hidratos de carbono, sales minerales y vitaminas). Es este fenómeno el que produce el clásico cuadro de mala absorción.

La característica principal que define a esta atrofia vellositaria es que, la mucosa intestinal se normaliza cuando se inicia la dieta sin TACC. Se dice que la celiaquía es una condición autoinmune, es decir que el sistema de defensa de los celíacos reconocería como "extraño" o no perteneciente al organismo, al gluten, y produciría anticuerpo contra el mismo. Estos anticuerpos provocarían la lesión del intestino con destrucción o atrofia de su mucosa (capa interior del intestino), produciéndose una alteración en la absorción de los alimentos. Se estima que en la Argentina uno de cada 100 habitantes son celíacos (Guzmán, 2010).

### **2.6.2 Sintomatología manifestada en personas celíacas**

La sintomatología manifiesta dolor abdominal, falta de ánimo, rechazo a la actividad deportiva, retraso en el ciclo menstrual y frecuentemente baja talla comparativa con los hermanos o llamativamente menor en función de lo esperado por la altura de sus padres, retraso puberal, estreñimiento, queilitis angular, aftas recurrentes, anemia ferropénica, cefaleas, etc.

### **2.6.3 Diagnóstico y Tratamiento**

El diagnóstico se realiza mediante:

- Autoanticuerpos con tTG (transglutaminasa tisular)
- EmA (endomiso)
- Anticuerpos o antígenos dietarios o sus interfaces como AGA2 (gliadina deaminada)
- Biopsia intestinal.

El único tratamiento es una dieta estricta y de por vida Sin TACC (sin trigo, avena, cebada y centeno). Jamás se debe comenzar la dieta sin previa biopsia que la justifique.

El celíaco no es un enfermo, sino una persona con una condición determinada, en la Asociación Celíaca Argentina, hemos sostenido durante 32 años que, "la celiarquía no es una enfermedad, es casi un modo de ser". Con una dieta correcta, segura y permanente, el celíaco, puede alcanzar los niveles nutricionales que había perdido y lograr con ello su total desarrollo físico y neurológico. Es aconsejable que la dieta del celíaco incluya además, alimentos naturales como: leche, carnes, pescados, huevos, frutas, verduras, hortalizas, legumbres y cereales sin gluten (arroz y maíz). Se debe tener precaución con los productos industrializados, ya que pueden contener gluten en su composición. Es necesario consultar los listados de Alimentos y Medicamentos aptos.

La ingestión de pequeñas cantidades de gluten, de manera continuada, puede causar trastornos importantes a nivel intestinal, incluso sin presentar síntomas (Cueto Rua; Nanfito, 2010).

#### **2.6.4 Sorgo: Personas celíacas**

Las personas celíacas no pueden consumir productos elaborado con cereales como el trigo, la avena, la cebada y el centeno. Normalmente una vez que se hace intolerancia al gluten, es para siempre y hay numerosos alimentos que lo contienen. Es una dieta muy costosa y constituye una dificultad estar limitado a comer determinados alimentos. Internacionalmente se realizan estudios en la búsqueda de nuevos alimentos que les permita el necesario cumplimiento de su dieta. El sorgo no contiene gluten por lo que es considerado seguro para las personas diagnosticadas con la enfermedad celíaca. Desafortunadamente, las proteínas que componen el gluten en granos tales como el trigo, son las causantes de la viscoelasticidad de la masa realizada de harina de trigo. Se estudia la función de las proteínas de sorgo para encontrar variedades que producirán un pan de sorgo con una textura fina y un buen sabor, con mayor grado alimenticio para producir un pan superior.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

Investigadores en el mundo buscan recetas optimas para productos horneados hechos de sorgo, esperan crear una comida sabrosa y rápida para el desayuno de las personas que sufren de intolerancia al gluten, especialmente para los niños. Para garantizar la calidad del producto se debe practicar una rigurosa trazabilidad de la materia prima (el grano de sorgo) y una asepsia absoluta en el proceso de elaboración de la harina. Debe cuidarse que no tenga el más mínimo vestigio de contaminación con harina de trigo, por lo que la molienda debe hacerse en una planta exclusivamente dedicada a harina de sorgo. A todo esto debe sumarse un perfecto conocimiento de cómo deben elaborarse los productos (Penichet Cortiza y cols, 2009).

## **Capítulo 3:**

### **Materiales y Métodos.**



### 3- Materiales y Métodos

#### 3.1 Tipo de estudio

Se trató de un estudio descriptivo. Este estudio es debido a que se indagó, se definió que se va a medir y luego se procedió a la medición con mayor precisión posible. En este caso se realizó una encuesta que tuvo como fin recolectar datos referentes al nivel de información sobre las cualidades del sorgo que poseen las personas celíacas, el consumo de dicha población y la aceptabilidad de preparaciones elaboradas con sorgo (Hernández Sampieri y cols, 2010).

#### 3.2 Hipótesis de Investigación

Hipótesis N° 1: El nivel de información que poseen las personas celíacas es nulo respecto a las cualidades del sorgo.

Hipótesis N° 2: Las personas celíacas, de la Fundación celíacos Tucumán, no consumen sorgo.

Hipótesis N° 3: Las preparaciones elaboradas con sorgo son aceptadas por las personas celíacas.

#### 3.3 Variables en estudio

Variable 1: Nivel de información sobre las cualidades del sorgo.

**Definición Conceptual:** es el grado de instrucción previa que poseen las personas respecto a las cualidades que tiene el sorgo.

**Definición Operacional:** se realizó una encuesta de elaboración propia (validado durante la prueba piloto) auto administrada (ver anexo N°2) de diez enunciados acerca de cualidades del sorgo. Las preguntas solo incluyeron una respuesta correcta.

**Categorías:**

- Nulo: Cuando los encuestados contesten correctamente 0 enunciados.
- Bajo: Cuando los encuestados contesten correctamente 1 a 3 enunciados.
- Mediano: Cuando los encuestados contesten correctamente 4 a 7 enunciados.
- Alto: Cuando los encuestados contesten correctamente de 8 a 10 enunciados.

**Variable 2:** Consumo de sorgo.

**Definición Conceptual:** Es la ingesta, números de veces semanales, cantidad de porción de sorgo consumido por el individuo en preparaciones alimentarias o sus derivados.

**Definición Operacional:** Se realizó mediante un método retrospectivo aplicando un cuestionario de consumo semicuantitativo (De Girolami, 2004) de elaboración propia focalizado en interrogar sobre si se ingiere o no preparaciones o sus derivados de sorgo, su ingesta semanal y cantidad de la porción. El mismo estará contemplado en el apartado B del instrumento de recolección de datos (ver anexo N° 2).

**Categorías:**

- No consume: Cuando el entrevistado señale la opción “no” consume.
- Si consume: Cuando el entrevistado señala la opción “sí” consume, al menos 1 vez por semana o todos los días.

**Variable 3:** Aceptabilidad de las preparaciones elaboradas con sorgo.

**Definición Conceptual:** la aceptabilidad es el deseo de una persona de adquirir o no un producto. No solo dependerá de la impresión agradable o desagradable que el sujeto reciba al probar el alimento, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, etc.

**Definición Operacional:** para medir la aceptabilidad se utilizó una encuesta con preguntas cerradas, del tipo SI o NO, para poder conocer si los encuestados desean adquirir el producto, si lo recomendarían, si desean conocer la receta, etc. Previo a eso se repartió a cada participante una muestra del producto para que puedan degustarlo. Esta instancia se llevó a cabo por la tarde y se eligió el fin de semana para comodidad de los entrevistados. Para la aplicación del instrumento se citó a los participantes a las 17 horas, quienes concurren todos juntos en el horario pautado.

El ámbito de trabajo fue un lugar tranquilo sin distracciones donde las personas se sintieron cómodas y pudieron concentrarse en la consigna de trabajo. Se tuvo especial cuidado que el área de preparación de las muestras, este separada del área de pruebas para evitar la contaminación con olores (Anzaldúa-Morales, 1994).

Con respecto al tamaño de las porciones se estimaron entre 25-30g para cada preparación (Anzaldúa-Morales, 1994).

La vajilla utilizada fue de vidrio y plástico para que no afectara la apariencia de las preparaciones.

Las etapas pautadas fueron observación, degustación y llenado de la escala hedónica.

Sobre la mesa se dispusieron las muestras correspondientes (pochoclo de sorgo, ensalada de sorgo y risotto de sorgo) y un vaso de agua a temperatura ambiente para que realizaran limpieza de la cavidad bucal bebiendo un sorbo de agua entre una evaluación y otra (Anzaldúa-Morales, 1994). En cuanto a la temperatura la preparación se servirá a temperatura ambiente tal como lo reseña la bibliografía (Anzaldúa-Morales, 1994).

Una vez terminada esta etapa se retiraron las encuestas y se dispuso del material informativo (ver anexo N°7).

**Categorías:**

- Aceptadas: Cuando el encuestado respondió al menos tres preguntas con SI.
- No Aceptadas: Cuando el encuestado respondió menos de tres preguntas con SI.

**3.4 Tipo de diseño**

Se realizó un estudio transversal, ya que los datos serán recolectados en un solo momento (Hernández Sampieri, Fernández Cuello & Baptista Lucio, 2010).

Se tratará de un estudio en 2 etapas:

A- No experimental, en el cual se observará los fenómenos tal y como se dan en el contexto natural, para después analizarlos (Hernández Sampieri, Fernández Cuello & Baptista Lucio, 2010). Se aplicará una encuesta conformada por 10 enunciados con 3 respuestas posibles, donde el encuestado tendrá que elegir una opción correcta de esta forma se obtendrá el nivel de información que poseen las personas celíacos acerca de las cualidades del sorgo (*Sorghum bulgare.L*). A su vez, se realizará un cuestionario de consumo, donde el participante tendrá que responder acerca de aspectos vinculados a la ingesta de este grano.

B- Experimental, en este tipo de pre-experimento se manipularán las variables de investigación (Hernández Sampieri, Fernández Cuello & Baptista Lucio, 2010). Se elaborará preparaciones alimentarias con sorgo para medir la aceptabilidad

### 3.5 Población y muestra

Teniendo en cuenta las etapas de la investigación, en primera instancia se trabajará con:

Población 1: Todos las personas celíacas de 18 a 65 años que asisten a la Fundación Celíacos Tucumán, Junio 2018.

Muestra 1: 50 personas de 18 a 65 años que asisten a la Fundación Celíacos Tucumán, Junio 2018.

Criterio de exclusión:

- Personas con discapacidad maxilofacial.
- Personas con disfagia a sólidos.
- Personas con ageusia gustativa.
- Personas con algún tipo de trastorno mental.
- Personas que tengan alguna restricción en la dieta por alguna creencia o recomendación médica.
- Personas que no saben leer

Tipo de muestra: no probabilística e intencional. No probabilístico, ya que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra, e intencional donde se eligen los individuos que se estima que son representativos o típicos de la población según criterio del investigador. Se seleccionan a los sujetos que se estiman que pueden facilitar la información necesaria, en este caso personas celíaca de 18 a 65 años de edad.

En una segunda instancia se trabajó con:

Población 2: Semillas de sorgo adquiridos en Lamadrid - Tucumán por el productor Neder, Herrera, Junio 2018.

- Muestra 2: 50 porciones de Pochoclo de Sorgo (cada porción contiene 30g de semilla de sorgo adquiridos en San Miguel de Tucumán, 2018).
- Muestra 3: 50 porciones de Ensalada de Sorgo (cada porción contiene 30g de semilla de sorgo adquiridos en San Miguel de Tucumán, 2018).
- Muestra 4: 50 porciones de Risotto de Sorgo (cada porción contiene 30g de semilla de sorgo adquiridos en San Miguel de Tucumán, 2018).

Criterio de exclusión:

- Preparaciones con un tiempo de elaboración superior a las 24 horas.
- Preparaciones que al momento de la degustación presente una temperatura inadecuada.
- Preparaciones con gramaje inferior a los 25g o superior a 30g.
- Semillas de sorgo que evidencien al momento de la elaboración cuerpos extraños, daño y/o contaminación por presencia de microorganismos.

Consideraciones éticas: Se informó a cada persona las características y objetivo del estudio, invitándolos a participar mediante el cumplimiento de la encuesta, cuestionario de frecuencia de consumo y el test de aceptabilidad, garantizándoles la confiabilidad de los datos durante la recolección y a posteriori de la investigación, como así también la seguridad bromatológica del sorgo y sus preparaciones, ya que fueron elaborados bajo estrictas normas de higiene.

Sólo y únicamente a la persona que mostró conformidad, accedió a participar de la investigación se le efectuó la encuesta, cuestionario de frecuencia de consumo y el test de aceptabilidad.

### **3.6 Técnicas y procedimiento de recolección y análisis de datos**

#### **3.6.1 Recolección de datos**

3.6.1.1 Desarrollo de preparaciones: En esta etapa se realizó una elección de las preparaciones a elaborar.

En la selección y adecuación de recetas se tuvo en cuenta los criterios de las guías alimentarias de para la población argentina (Lema, Longo & Lopresti, 2003) que en su primer mensaje refiere a la variedad de la dieta. En este sentido, las preparaciones fueron seleccionadas con el criterio de que pudieran incorporarse en distintos momentos del día y revelaran adecuación a la cultura alimentaria de la población en estudio.

Se consideraron recetas provistas por la bibliografía (García, Martínez, 2015). Las mismas fueron ensayadas hasta lograr una proporción de ingredientes aceptables en consideración a los atributos organolépticos (ver anexo N° 6).

Una vez estandarizada la receta definitiva, se determinaron las cantidades que permitieron en cálculo de la composición química.

Para la elaboración de las preparaciones se precisó de diversos utensilios de cocina (ollas, bols, cucharas, cuchillos, entre otros), así como también un espacio de trabajo adecuado que permita la realización de las preparaciones aplicando buenas prácticas de manufactura.

A continuación se presentan los diagramas de flujo de cada preparación.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

Figura N°1: Diagrama de flujo para la elaboración de palomitas de sorgo (elaboración propia, 2018).

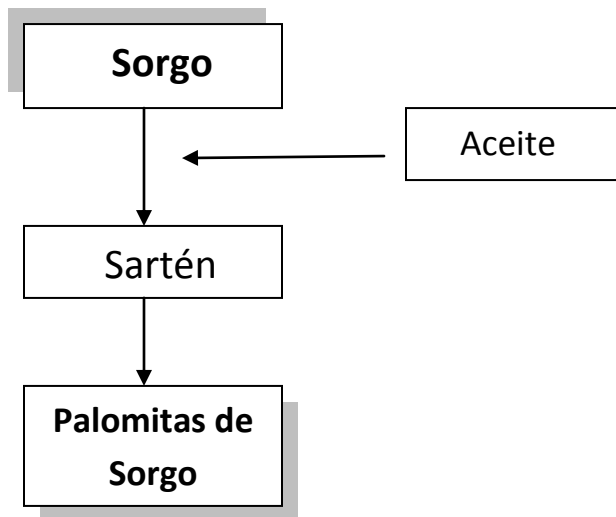


Figura N° 2: Diagrama de flujo para la elaboración de la ensalada de sorgo (elaboración propia, 2018).

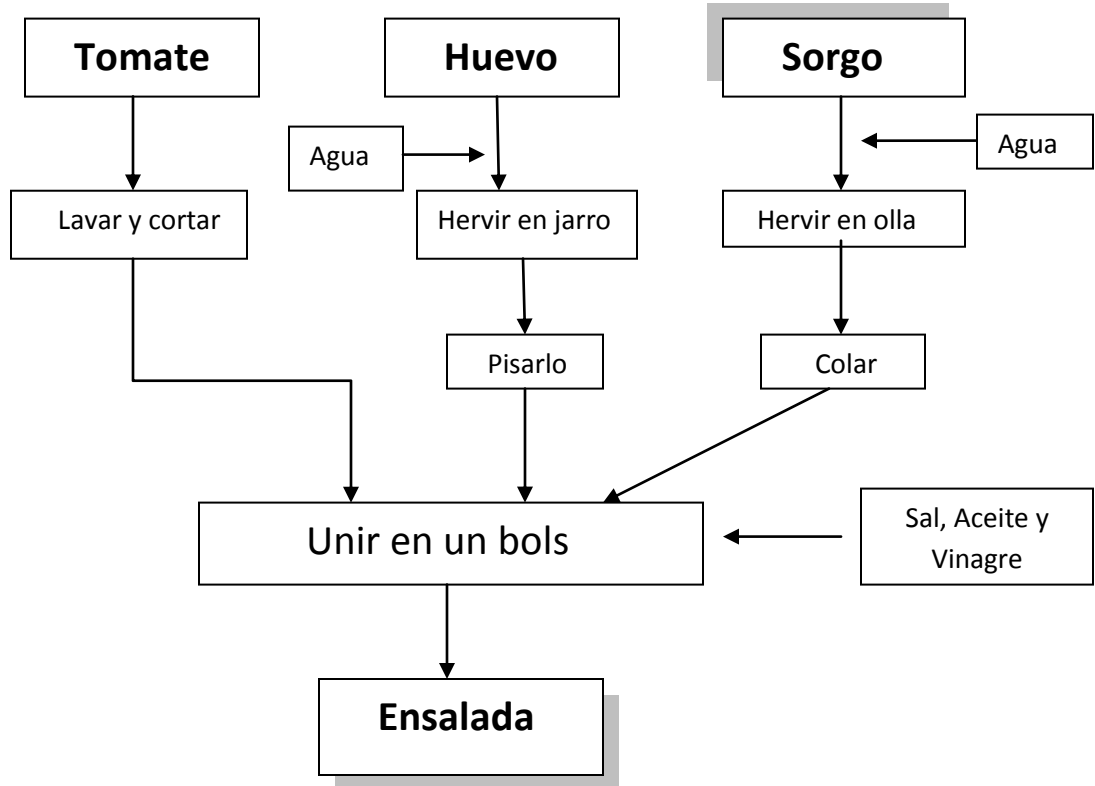
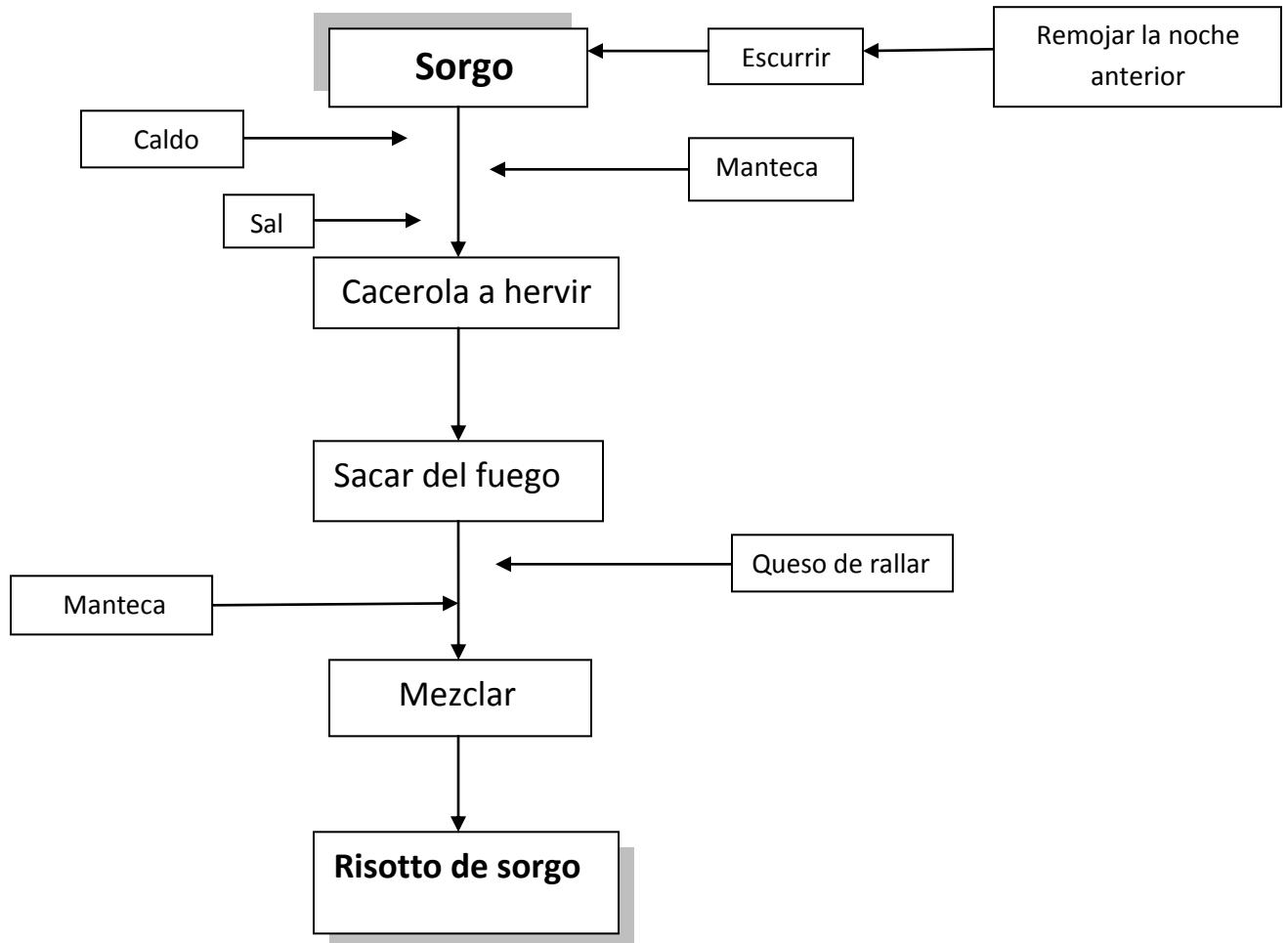


Figura N°3: Diagrama de flujo para la elaboración de Risotto de sorgo (elaboración propia, 2018).



3.6.1.2 Aplicación de encuesta: Para la recolección de los datos se trabajó con tres apartados (Ver anexo N°2):

- El apartado A correspondió a los datos personales de los encuestados. También se confeccionó un cuestionario referido a la información sobre las cualidades del sorgo. Constó de 10 enunciados con opción de respuesta cerrada de tres puntos. Para realizar el cuestionario, el investigador efectuó una revisión exhaustiva de la bibliografía, extrayendo las cualidades del sorgo que contaran con referencias científicas.
- El apartado B se refirió al consumo del sorgo. Se realizó un cuestionario de consumo semicuantitativo focalizado en interrogar sobre si se ingiere o no preparaciones o sus derivados de sorgo, su ingesta semanal y la cantidad de la porción.
- El apartado C se indagará la aceptabilidad de las preparaciones (pochoclo de sorgo, ensalada de sorgo y risotto de sorgo). Se confeccionó una encuesta con preguntas cerradas, del tipo SI o NO, para poder conocer si los encuestados desean adquirir el producto, si lo recomendarían, si desean conocer la receta, etc., donde los participantes deberán marcar la opción de respuesta que considere correcta. Previo a eso se repartirá a cada participante una muestra del producto para que puedan degustarlo.

### **3.6.2 Análisis de datos**

Una vez completadas, las encuestas fueron numeradas. Las respuestas fueron codificadas con números, lo que posibilitará su ingreso en la matriz de datos generada con el programa Microsoft Excel 2010.

Se trabajó con dos hojas de cálculos: una para la matriz propiamente dicha y otra para el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

Con la matriz se realizaron tablas, gráficos y la comprobación de hipótesis. Para la comprobación se utilizó la fórmula de  $\chi^2$  para una variable.

## **Capítulo 4:**

### **Resultados.**



#### 4. Resultados

Se realizaron tres preparaciones utilizando sorgo como ingrediente principal. Estas preparaciones fueron elaboradas teniendo en cuenta las comidas principales del día, con el fin de poder incorporarlas diariamente.

A continuación se puede observar una figura con las distintas preparaciones:



Preparación N°1:  
Pochoclo de sorgo



Preparación N°2:  
Ensalada de sorgo

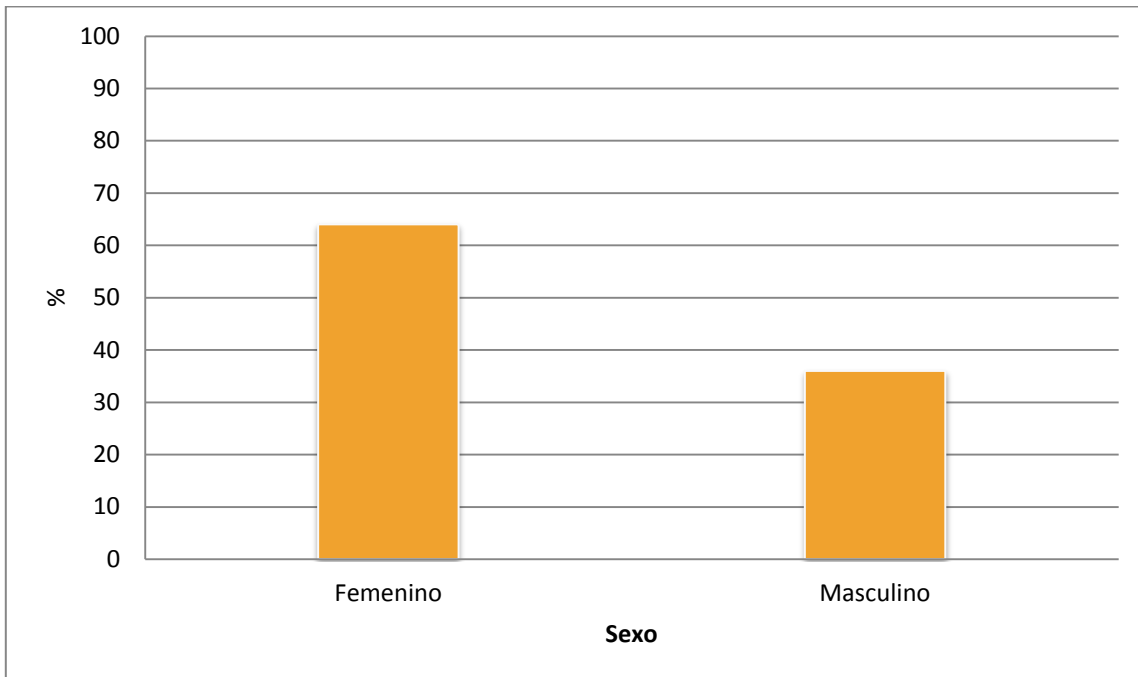


Preparación N°3:  
Risotto de sorgo

A continuación se presentan los principales resultados en relación al problema de investigación propuesto.

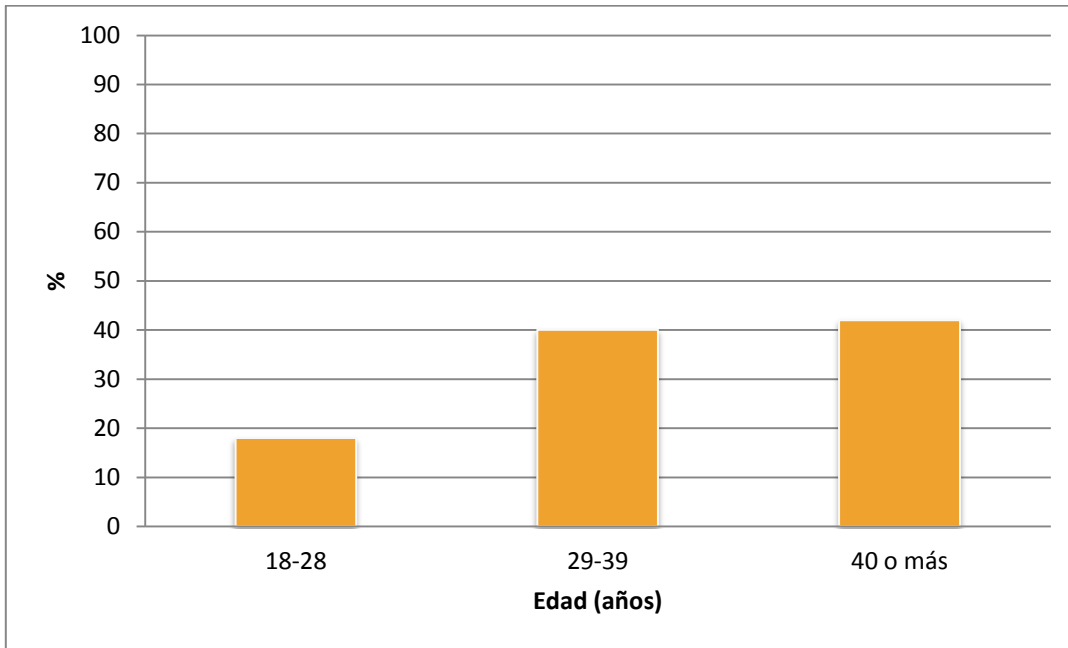
#### 4.1 Característica de la muestra

Gráfico N° 1: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según sexo.



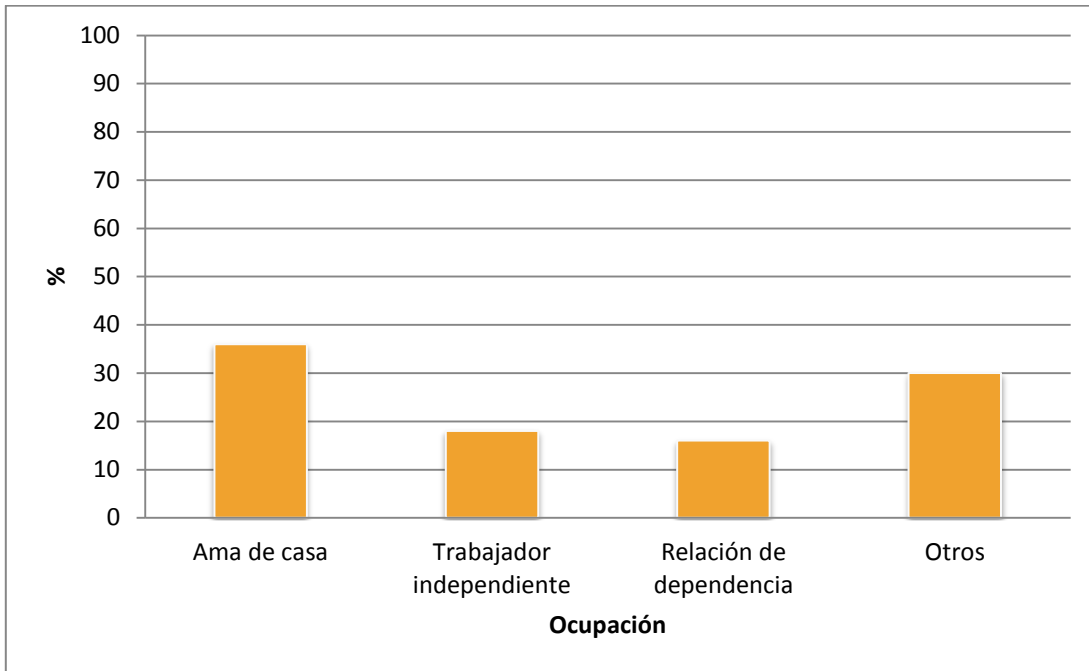
En el gráfico n°1 se observa que el 64% de los encuestados correspondieron al sexo femenino.

Gráfico N°2: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según rango etario.



En el gráfico n° 2 se observa que el 42% de los encuestados correspondieron al rango etario de 40 o más años. Siendo la media  $37 \pm 11,5$  años.

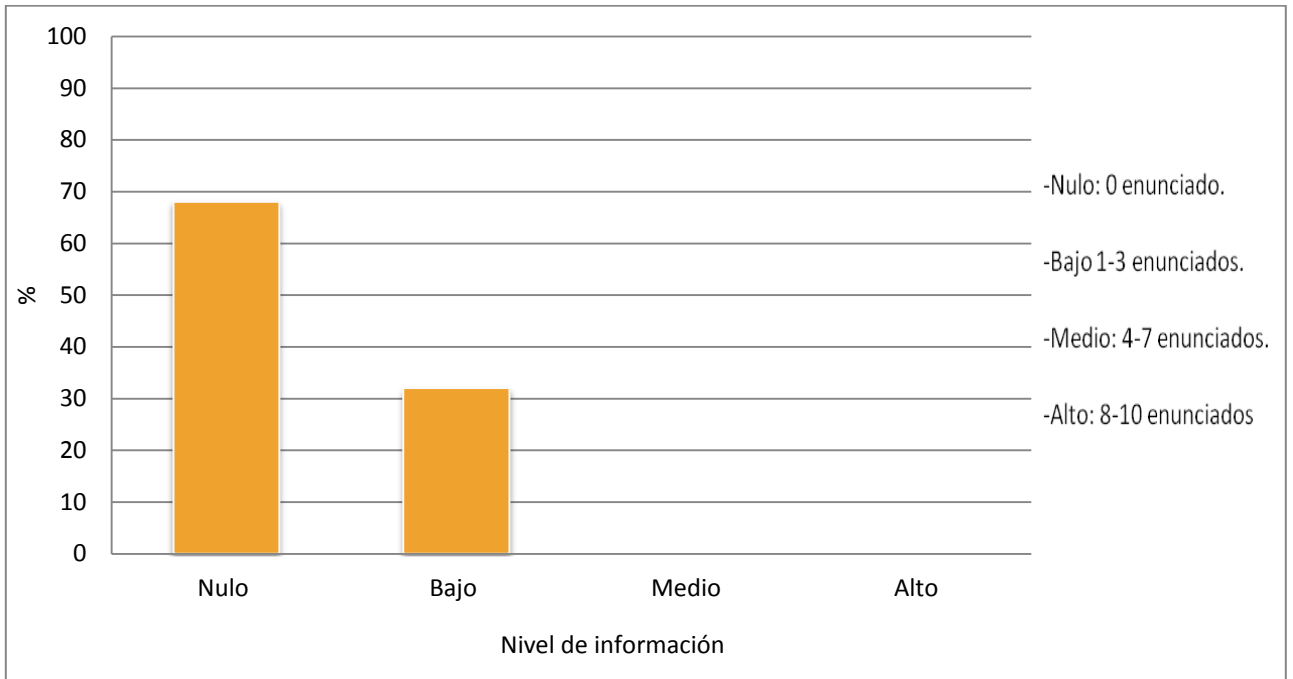
Gráfico N°3: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según ocupación.



Según su ocupación, la mayoría de los entrevistados corresponde a amas de casa, que alcanzaron 36% de la muestra. Los porcentajes restantes se distribuyeron entre trabajadores independientes, relación de dependencia y otros.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

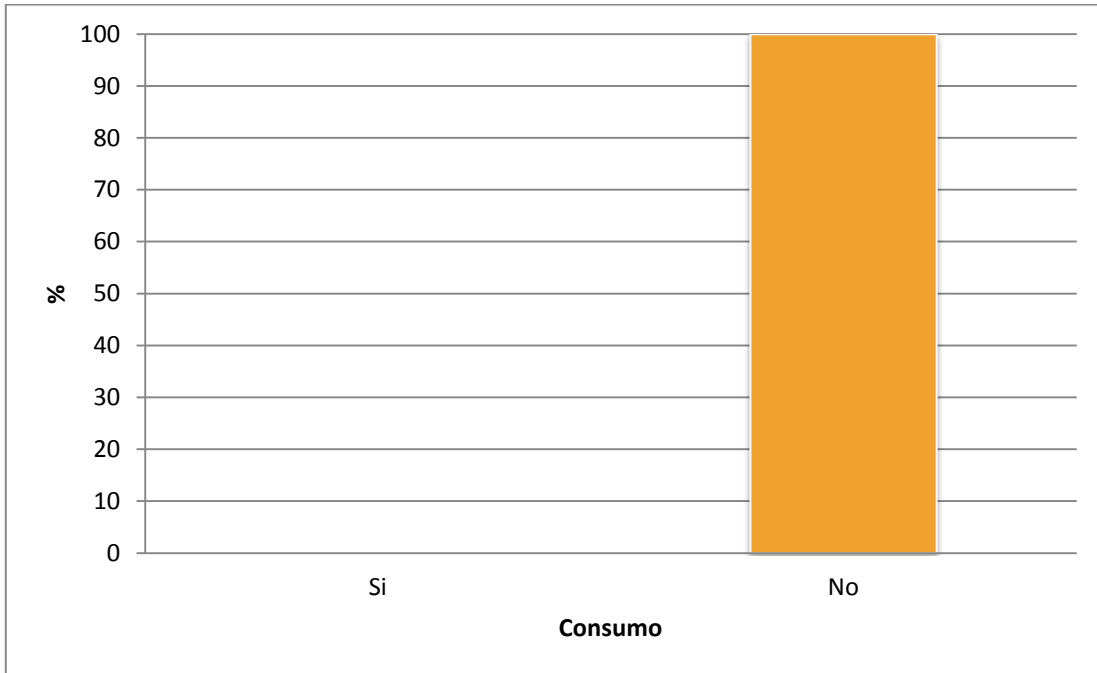
Gráfico N° 4: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según nivel de información.



En el gráfico n°4 se observa que el 68% de los encuestados tiene un nivel de información nula respecto a las cualidades del sorgo.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

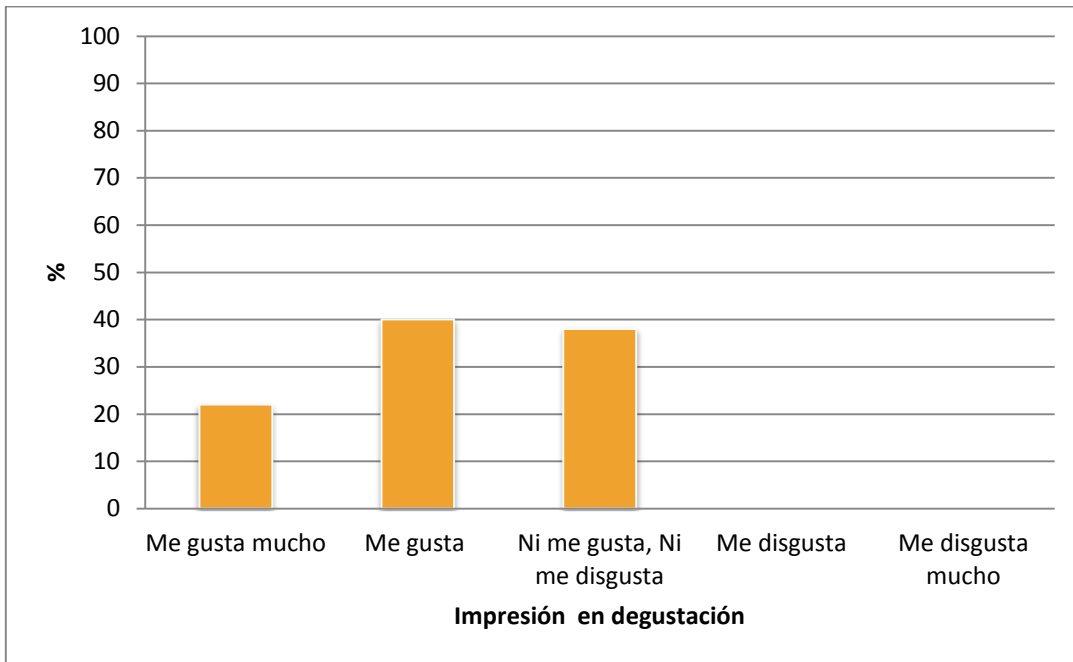
Gráfico N°5: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según consumo de sorgo.



En el gráfico n°5 se observa que el 100% de los encuestados no consume sorgo en su alimentación habitual.

#### 4.2 Degustación de las preparaciones

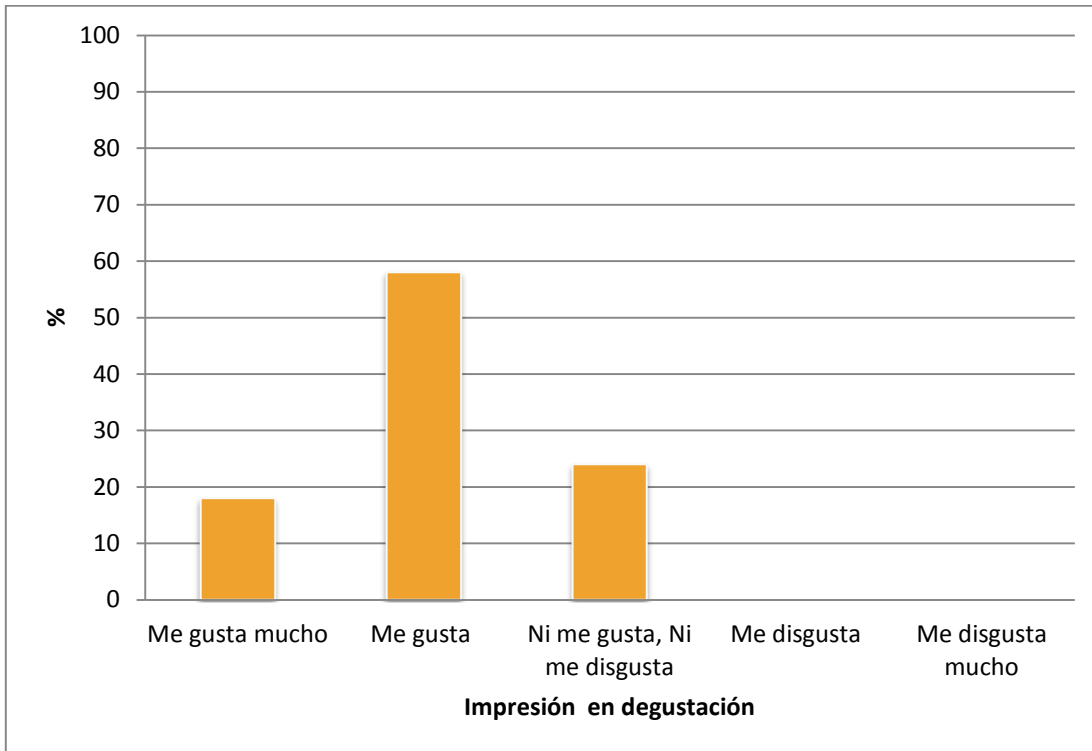
Gráfico N°6: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según impresión causada por la degustación de pochoclo de sorgo.



En el gráfico n°6 se observa que el 40 % de los encuestados indicaron la opción Me gusta en la preparación de pochoclos de sorgo.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

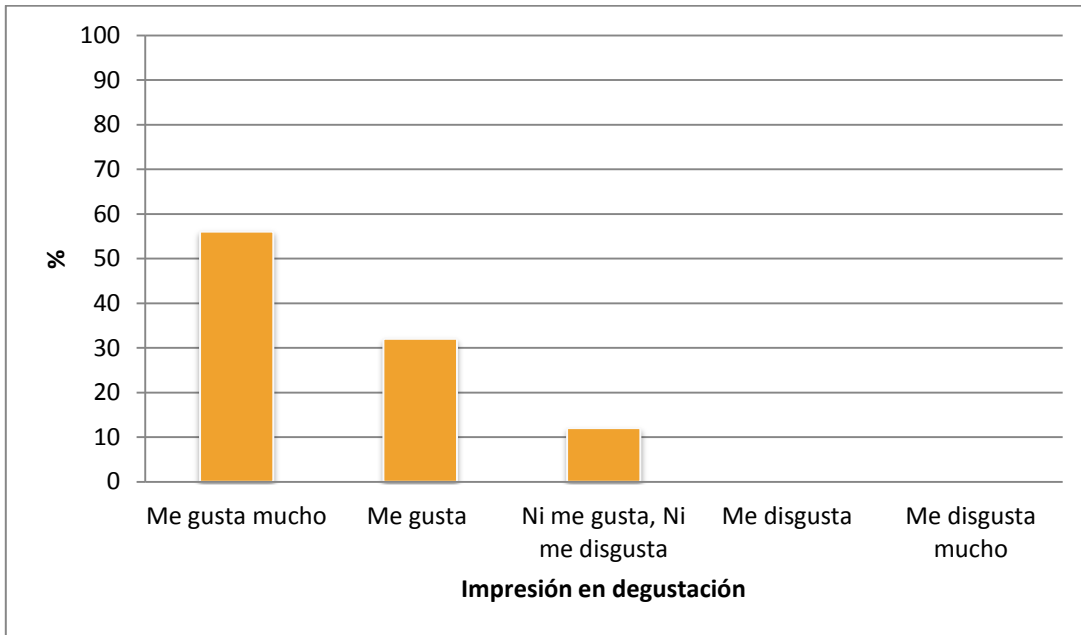
Gráfico N°7: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según impresión causada en la degustación de ensalada de sorgo.



En el gráfico n°7 se observa que el 58 % de los encuestados indicaron la opción Me gusta en la preparación de ensalada de sorgo.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

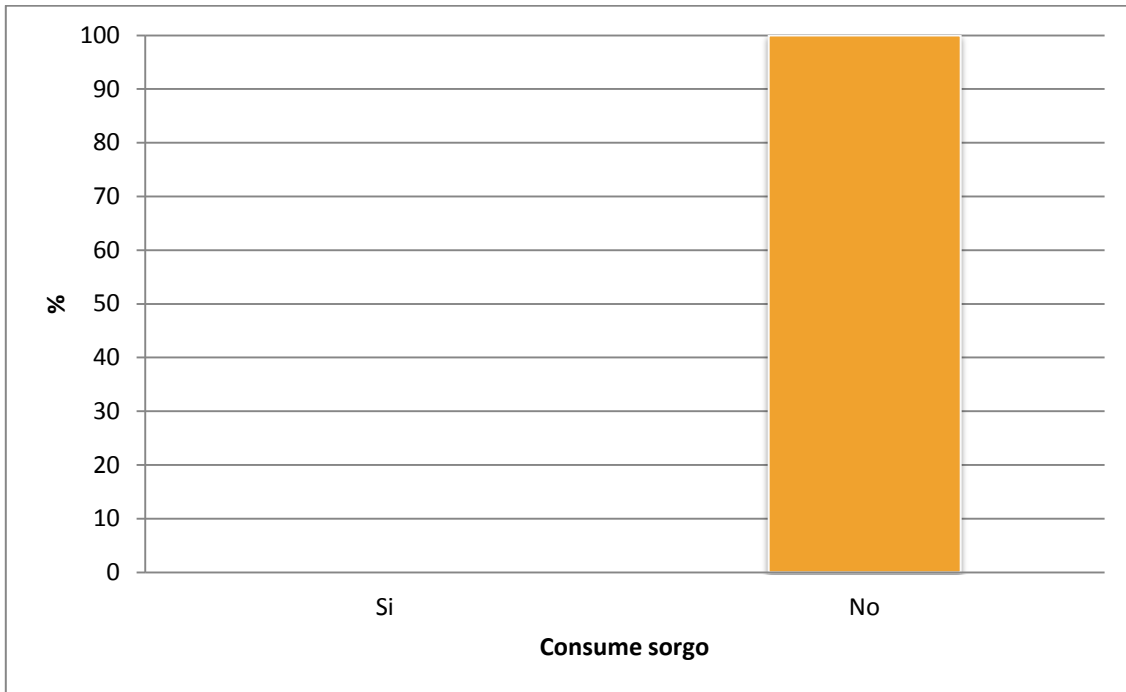
Gráfico N°8: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según impresión causada en la degustación de Risotto de sorgo.



En el gráfico n°8 se observa que el 56 % de los encuestados indicaron la opción Me gusta mucho en la preparación de risotto de sorgo.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

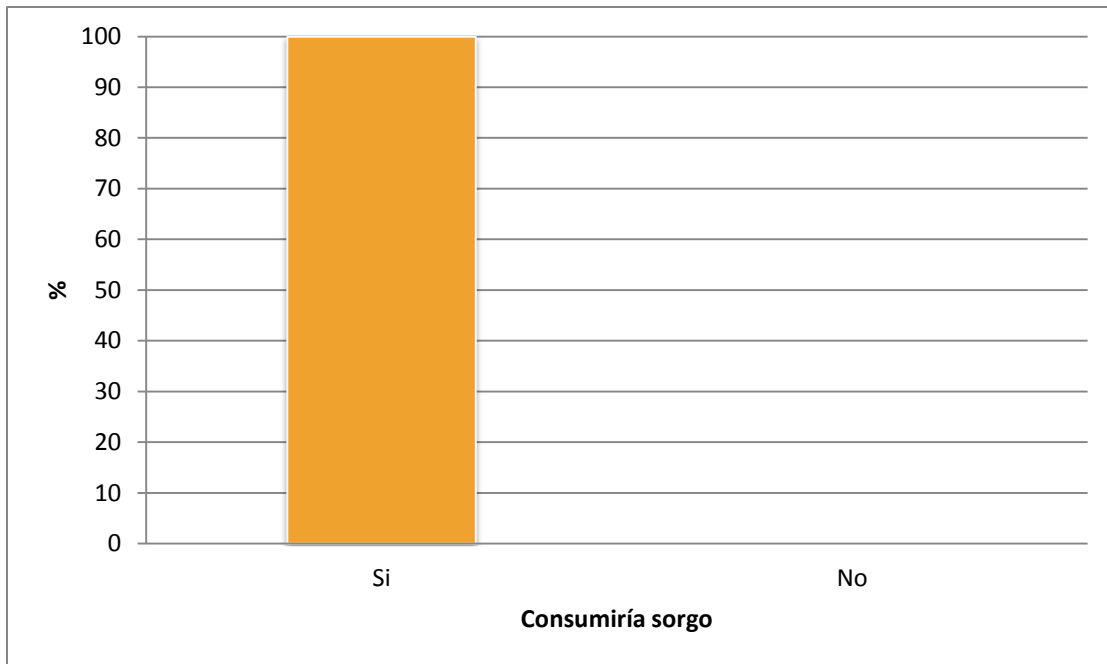
Gráfico N°9: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según consumo habitual de sorgo.



En el gráfico n°9 se observa que el 100 % de los encuestados indicó que no suele consumir sorgo .

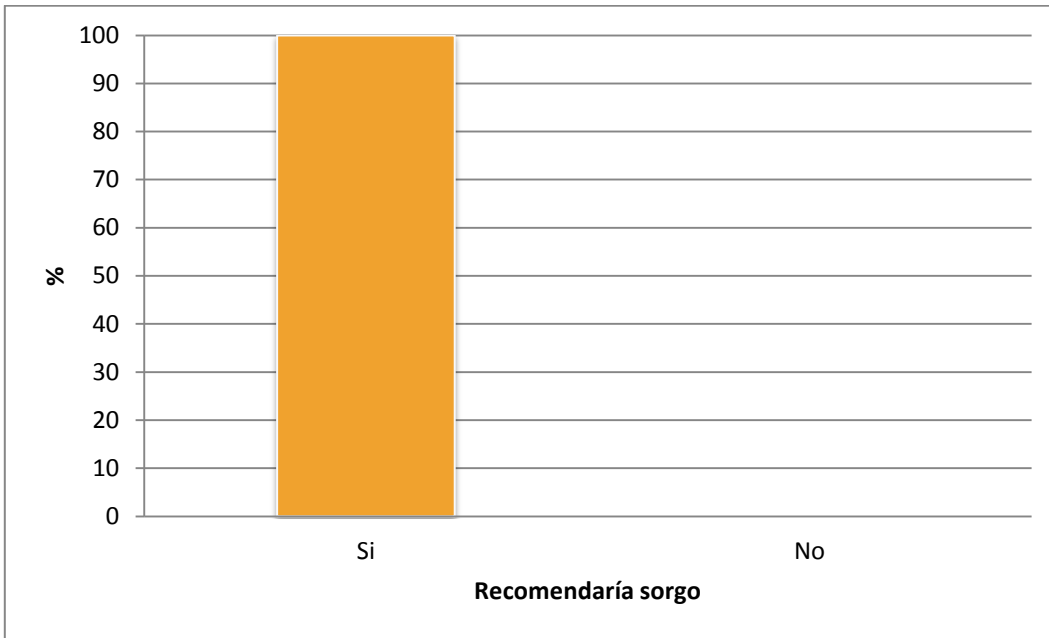
Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

Gráfico N°10: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según consumo de sorgo.



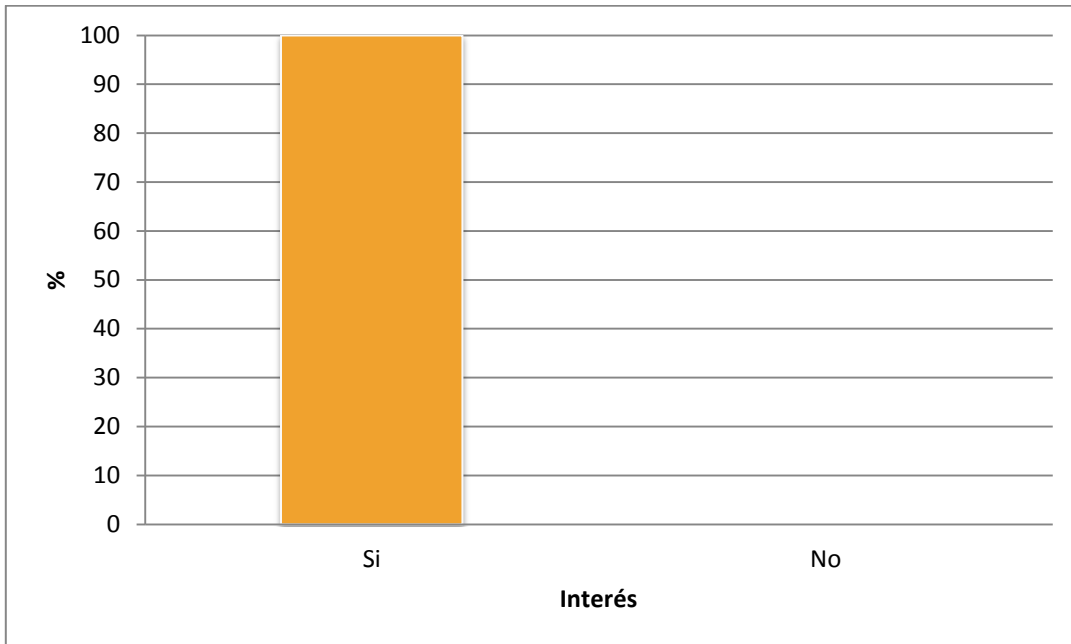
En el gráfico n°10 se observa que el 100 % de los encuestados indico que si consumiría sorgo.

Gráfico N°11: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según recomendación de sorgo entre sus conocidos.



En el gráfico n°11 se observa que el 100 % de los encuestados indicaron que si recomendaría sorgo entre sus familiares, amigos, conocidos, etc.

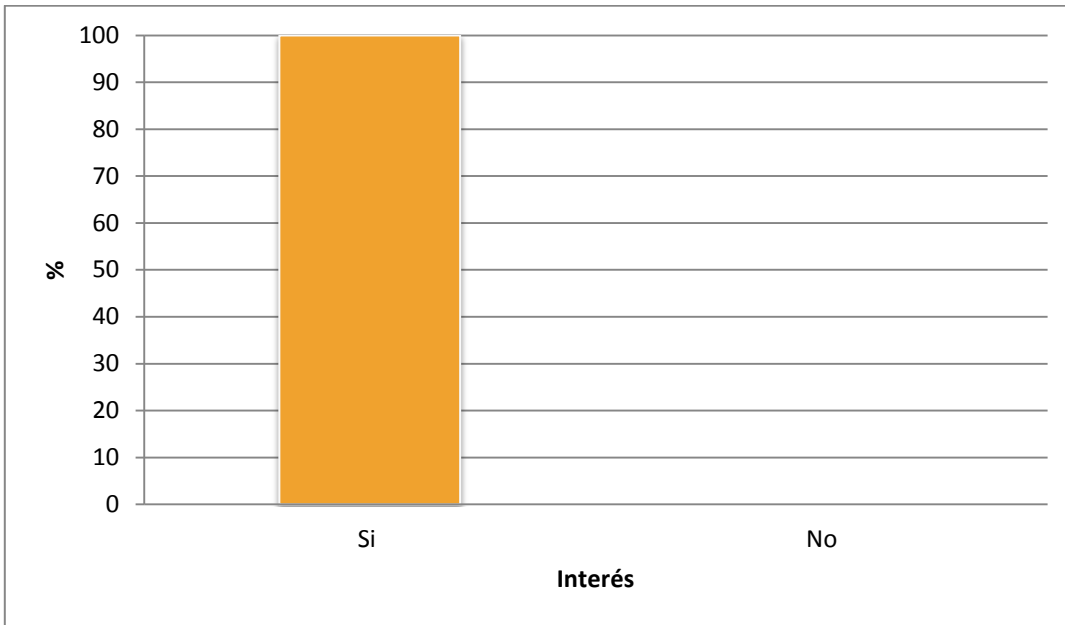
Gráfico N°12: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según interés por aprender preparaciones con sorgo.



En el gráfico n°12 se observa que el 100 % de los encuestados indicaron que si le interesaría aprender preparaciones con sorgo.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

Gráfico N°13: Distribución porcentual de la muestra (N=50) según interés por conocer más acerca del sorgo y sus propiedades en la alimentación humana.



En el gráfico n°13 se observa que el 100 % de los encuestados indicó que si le interesaría conocer más acerca del sorgo.

### 4.3 Comprobación de hipótesis

**Hipótesis N° 1 (H1):** El nivel de información que poseen las personas celíacas es nulo respecto a las cualidades del sorgo.

**Hipótesis de nulidad (H0):** El nivel de información que poseen las personas celíacas no es nulo respecto a las cualidades del sorgo.

Tabla comparación de hipótesis para H1

Nivel de información	O	E	O-E	(O-E)( O-E)	(O-E)(O-E)/E
Nulo	34	25	9	81	3,24
Bajo	16	25	-9	81	3,24
Total	50	50		Chi Obtenido	6,48

Para la verificación de la H1, se aplicó la prueba de chi cuadrado para una variable. Se trabajó con un valor de margen de error de 0,05, un nivel de significación del 95%, 1 grado de libertad (GL) y un valor teórico de chi cuadrado de 3,24.

Con estos parámetros el valor de chi cuadrado obtenido fue de 6,48. Siendo el mismo superior al teórico, se refuta la H0, verificándose la H1.

Por lo tanto se puede afirmar con un 95% de confianza que el nivel de información que poseen las personas celíacas es nulo respecto a las cualidades del sorgo.

**Hipótesis N° 2 (H1):** Entre las personas celíacas de la Fundación Celíacos Tucumán, no consumen sorgo.

**Hipótesis de nulidad (H0):** No existe diferencia significativa en el consumo de sorgo entre las personas celíacas.

Teniendo en cuenta los resultados encontrados en el consumo de sorgo, se observó que dentro del grupo de personas celíacas de la Fundación de celíacos Tucumán, todos los entrevistados manifestaron no consumir sorgo, de esta forma la hipótesis de investigación se comprueba automáticamente.

Por lo tanto se puede afirmar que entre las personas celíacas de la Fundación Celíacos Tucumán, no consumen sorgo.

**Hipótesis N° 3 (H1):** Las preparaciones elaboradas con sorgo son aceptadas por las personas celíacas.

**Hipótesis de nulidad (H0):** Las preparaciones elaboradas con sorgo no son aceptadas por las personas celíacas.

Teniendo en cuenta los resultados encontrados luego de la degustación de las preparaciones elaboradas con sorgo, se observó que dentro del grupo de personas celíacas, todos los entrevistados aceptaron las preparaciones con sorgo, de esta forma la hipótesis de investigación se comprueba automáticamente.

Por lo tanto se pudo afirmar que las preparaciones elaboradas con sorgo son aceptadas por las personas celíacas.

## **Capítulo 5:**

### **Discusión, Conclusión y propuestas.**



## 6.1 Discusión y conclusión

El sorgo pertenece a la familia Poaceae, especie *Sorghum Vulgare L.* y *Andropogum sorgum Sudanensis*, como cultivo doméstico llegó a Europa aproximadamente hacia el año 60 d. C. Las primeras semillas probablemente se llevaron al hemisferio Occidental en barcos de esclavos procedentes de África.

El sorgo es una gramínea de origen tropical que ha sido adaptada, a través del mejoramiento genético, a una gran diversidad de ambientes, siendo considerado uno de los cultivos mundiales de seguridad alimentaria, en Argentina se adapta muy bien a la Región Pampeana de clima templado.

El sorgo granífero destinado a la alimentación humana participa en la producción de alimentos y bebidas. Este cereal posee la ventaja de carecer de prolaminas (proteína que forma el gluten) lo cual lo hace apto para celíacos. Este grano está constituido básicamente por proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas, minerales y polifenoles, en porcentajes variables según genotipo y ambiente. La composición química del sorgo es bastante similar a la del maíz con la diferencia en el contenido de almidón y proteína que es mayor en sorgo. También contribuye en pacientes diabéticos ya que los azúcares del sorgo son liberadas más lentamente, por lo tanto el organismo pueda aprovecharlos mejor. Además absorbe el azúcar refinado; también tiene efectos benéficos para el estreñimiento porque sus altos niveles de fibra insoluble facilitan el buen funcionamiento del tracto intestinal. El contenido vitamínico y mineral del sorgo lo convierte en un potente antioxidante ya que es muy rico en vitaminas B (como la tiamina, riboflavina y niacina) y en vitamina E, abundante también en calcio, fósforo, zinc, hierro y fibra insoluble, estos antioxidantes pueden ayudar a evitar los radicales libres y así reducir el riesgo de sufrir varios tipos de cáncer, en especial cáncer de esófago. También puede aumentar el nivel energético ya que contiene grandes cantidades de minerales y vitaminas, que el cuerpo humano necesita para llevar a cabo y mejorar todas las funciones corporales, el nivel de energía, contribuye con la buena circulación y la función inmune.

Este estudio propuso investigar acerca del nivel de información sobre las cualidades; consumo de sorgo y aceptabilidad de sus preparaciones elaboradas en personas celíacas de la Fundación Celíacos Tucumán.

A partir de los resultados encontrados es posible elaborar las siguientes conclusiones en relación al problema de investigación planteado.

Se entiende por información a un grupo de datos ya supervisados y ordenados, que sirven para construir un mensaje basado en un cierto fenómeno o ente. La información permite resolver problemas y tomar decisiones, ya que su aprovechamiento racional es la base del conocimiento (Porto y Gardey, 2012). En este estudio se encontró que en las personas celíacas, el nivel de información sobre las cualidades del sorgo fue nulo con un 95% de significación (chi cuadrado: 6,48; margen de error 0,05). Estos resultados coinciden con lo propuesto por Ruiz Álvarez, Belkis Isabel (2013) quienes en su trabajo evalúa variedades de sorgo para su uso en la elaboración de alimentos destinados a pacientes celíacos. Se sugiere que este desconocimiento es debido a que existe una carencia de información en cuanto al consumo humano de sorgo en Tucumán.

En este estudio, se pudo verificar que no se consume sorgo entre las persona celíacas. Cabe mencionar que el sorgo es un buen alimento sin contenido de prolaminas, rico en nutrientes necesarios para mantener una buena calidad de vida y económico, apto para personas con celiacía. Fernández García, (2014) realizó una valoración del efecto de la dieta sin gluten en celíacos llegando a la conclusión que los pacientes tienen riesgos de déficit de fibra, hierro, calcio, magnesio, zinc, tiamina y folatos. Asimismo, riesgo de baja ingesta de proteínas, tiamina, niacina, vitamina B12. En este trabajo de tesis se promueve la ingesta de sorgo que podría aportar estos nutrientes.

Los productos sin gluten son deficitarios en proteínas, fibra, vitaminas del grupo B, y contienen un exceso de lípidos (especialmente AGS) y colesterol, lo cual el sorgo sería una buena opción de alimentos para ellos. El trabajo de Morell Acosta, Alexis; Expósito Caballero, Adis Martha y Ruz Reyes, Raquel (2018) exponen que el sorgo es una alternativa económica y sostenible de alimento. Estos autores afirman que el no consumo de sorgo se da por la falta de promoción y producción de este cereal, rico en nutrientes y con múltiple beneficios para mejorar la salud en varios grupos específicos como celíacos, diabéticos, prevención de cáncer, etc; económico y para mejorar la calidad alimentaria, y social en personas celíacas.

En este estudio fueron desarrollados tres preparaciones con sorgo: pochoclo de sorgo, ensalada de sorgo y risotto de sorgo. La aceptabilidad es el deseo de una persona de adquirir o no un producto alimentario para su consumo, esto no solo depende de la impresión agradable o desagradable que el sujeto reciba al probar el alimento, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, etc. En esta investigación se pudo observar que todas las preparaciones elaboradas con sorgo fueron aceptadas por las personas celíacas. Similares resultados en cuanto a la aceptabilidad fueron obtenidos por Vitorino Jasso, (2013) el cual evaluó la adición de sorgo rojo y blanco en la elaboración de tortilla de maíz. Concluyendo que el sorgo es un cereal aceptado por las personas en cuanto a impresión agradable, aspectos sociales, económicos y preparaciones habituales en la alimentación.

## 6.2 Propuestas

Los resultados de esta investigación han puesto de manifiesto que las personas celíacas de la Fundación Celíacos Tucumán tiene un nulo nivel de información y no consumen sorgo, sin embargo les gustaría conocer más sobre este cereal y consumirlo diariamente.

Estos resultados son de interés para los estudiantes y profesionales de la Nutrición de manera de promover su consumo en la población tucumana a través de diversas estrategias de educación alimentaria.

Por otro lado, esta tesis brinda preparaciones con sorgo (*Sorghum Vulgare L.*) las cuales fueron elaboradas teniendo en cuenta nuestra cultura alimentaria. Las mismas pueden ser utilizadas como herramienta para incentivar su consumo tanto en personas celíacas, en grupos específicos como diabéticos o en la población en general, buscando mejorar la ingesta de nutrientes y su calidad de vida.

Se sugiere además, que se promueva la siembra de este cereal y para esto sería necesario que los productores tucumanos conozcan las propiedades nutricionales y su uso en alimentación humana. De este modo podrían sembrar sorgo en la rotación de sus cultivos, ya que esta gramínea se caracteriza por su rusticidad (soporta altas temperaturas y sequías), es económico y puede utilizarse como un importante aliado a la hora de buscar estabilizar rendimientos y mejorar campos, de esta manera aumentaría el volumen de producción y disponibilidad para consumo interno y mercado externo.

Este trabajo de investigación también brindaría hallazgos de interés para la industria alimenticia en la elaboración de nuevos productos de sorgo. Por otra parte, cabe destacar que se trata de un alimento económico que puede reemplazar alimentos de consumo diario brindando variedad a la dieta habitual.

## **Bibliografía**

- Agirregabiria (2016). Niveles de información. [mikel.agirregabiria.net/2006/niveles.doc](http://mikel.agirregabiria.net/2006/niveles.doc)
- Anzaldúa Morales (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. España: Acribia,S.A
- Arango (2006). Los cinco sentidos. <http://www.lablaa.org/blaavirtual/ninos/web5sentidos/tema1.htm>
- Barberis; Sánchez (2013). Informe de cultivo de sorgo: evolución y perspectivas. Comercialización del sorgo. <http://www.tecnosorgosa.com.ar/pdf/intainfosorgo.pdf>
- Botanical-online (2018). Toxicidad del sorgo. [https://www.botanical-online.com/sorgo\\_propiedades.htm](https://www.botanical-online.com/sorgo_propiedades.htm)
- Carrasco; Melin; Zamora (2011). Manual del Sorgo. [http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_manual\\_de\\_sorgo\\_renglon\\_191.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_de_sorgo_renglon_191.pdf)
- Chamorro bello, Salazar Marulanda (2014). Metodología de la investigación. Colombia: Universidad Nacional de Colombia
- Cueto Rua; Nanfita (2010). Criterios diagnósticos para la enfermedad celíaca
- De Girolami (2004). Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal.
- Fernández García (2014). Valoración del efecto de la dieta sin gluten sobre el estado nutricional de los pacientes celíacos. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/5679/1/TFG-M-N113.pdf>
- García, Martínez (2015). Cocina vegana 3er edición. <http://www.creativegan.net>
- Gil Hernández (2010). Tratado de Nutrición: composición y calidad nutritiva de los alimento (vol.II). España: Médica Panamericana.
- Guzmán (2010). Celiaquía. <http://www.celiaco.org.ar/>
- Hahn (2007). Uso del sorgo granífero en la alimentación humana y otros. [www.produccion-animal.com.ar/tablas\\_composicion\\_alimentos/09-sorgo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/09-sorgo.pdf)

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

- Hernández Sampieri, Fernández Callado & Baptista Lucio (2010). Metodología de la investigación.
- Huahuasonco; Dioselyn ; Choquehuanca; Nury (2016). Aceptabilidad y calidad nutricional de la mezcla de harina de maíz morado enriquecida con harina de spirulina la elaboración del api. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/1852>
- INTA Manfredi ( 2011). Composición química del sorgo. [http://www.produccion-animal.com.ar/42-calidad\\_y\\_composicion\\_del\\_grano\\_de\\_sorgo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/42-calidad_y_composicion_del_grano_de_sorgo.pdf)
- INTSORMIL (2010). Propiedades del sorgo. <http://crsps.net/wp-content/downloads/INTSORMIL/Inventoried%206.4/3-2006-3-90.pdf>
- Lema, Longo & Lopresti (2003). Guías alimentarias para la población argentina.
- Ministerio de Salud Argentina (2014). Datos estadísticos sobre celíacos. <https://www.lanacion.com.ar/1725565-en-la-argentina-una-de-cada-100-personas-es-celiaca>
- Morell Acosta; Expósito; Adis y Ruz Reyes (2018). El Sorgo: Una alternativa económica y sostenible de alimento. alexisma@ult.edu.cu
- Penichet Cortiza, Darias González, Saucedo Castillo y Guerra Garcés (2009). El sorgo en la alimentación de niños celíacos: una alternativa, en Contribuciones a las Ciencias Sociales.
- Piccolo (2016). Producción del sorgo. <https://news.agrofy.com.ar/especiales/sorgo15-16/ventas-sorgo>
- Porto; Gardey. (2019). Definición de cualidades (<https://definicion.de/cualidades/>)
- Porto; Gardey, (2012). Concepto de información (<https://definicion.de/informacion/>)
- Rinconn (2016). Información, concepto, tipos de información, clasificación. <https://prezi.com/savqtiavnagi6/informacion-concepto-tipos-de-informacion-clasificaci/>
- Ruiz Álvarez (2013). Evaluación de variedades de sorgo, para su uso en la elaboración de alimentos destinados a pacientes celíacos. <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/handle/123456789/3057>

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

- Vallati (2011). Descripción del cultivo. [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/maiz\\_sorgo/12-descripcion\\_sorgo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/maiz_sorgo/12-descripcion_sorgo.pdf)
- Vargas Valero (2009). Comercialización del sorgo. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5221/T17370%20VARGAS%20VALERO%2C%20GABRIELA%20%20MONOG..pdf?sequence=1>
- Vitorino Jasso (2013). Evaluación de la adición de sorgo rojo y sorgo blanco en la elaboración de tortilla de maíz. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/544/62772s.pdf?sequence=1>

## Anexos



## **ANEXOS**

### **Anexo N°1: Consentimiento informado**

#### **Notificación:**

El presente trabajo de tesis de Licenciatura titulado: “Sorgo”: Nivel de Información, consumo y aceptabilidad en personas celíacas de la Fundación Celíacos Tucumán elaborado por la Srta. Larrahona, Cynthia Carolina, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Salud de la UNSTA.

El objetivo de este trabajo es:

- Conocer el nivel de información acerca de las cualidades del sorgo que poseen las personas celíacas de la Fundación celíacos Tucumán.
- Conocer el consumo de sorgo entre las personas celíacas.
- Conocer la aceptabilidad que tienen las preparaciones elaboradas con sorgo (pochoclo de sorgo, ensalada de sorgo, risotto de sorgo).

La participación en este trabajo de investigación es estrictamente voluntaria. La información proporcionada será confidencial y no se usará para ningún propósito fuera de este trabajo.

En caso de tener duda al respecto, puede hacer la consulta que sea necesaria para completar su información. En caso de que algunas de las preguntas del cuestionario le resulten incómodas o inconvenientes tiene el derecho de hacérselos saber a la Srta. O, directamente negarse a responder.

Desde ya se agradece su participación.

Cordialmente.

Firma:

.....

Apellido y Nombre del responsable del trabajado de Tesis

**Aceptación**

ACEPTO PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE en este trabajo de investigación, conducida por Larrahona, Cynthia Carolina. He sido informado/a que los fines de este trabajo son:

- Conocer el nivel de información acerca de las cualidades del sorgo que poseen las personas celíacas de la Fundación celíacas Tucumán.
- Conocer el consumo de sorgo entre las personas celíacas.
- Conocer la aceptabilidad que tienen las preparaciones elaboradas con sorgo (pochoclo de sorgo, ensalada de sorgo, risotto de sorgo).

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y exclusiva para este trabajo. Se prohíbe utilizar para cualquier otro propósito. He sido informado/a que puedo hacer preguntas sobre el trabajo en cualquier momento y que puedo no responder a las preguntas que me incomoden. De tener preguntas sobre mi participación en este trabajo, puedo contactar a la Srta. en el siguiente Nro.

Telefónico: 0381- 155279519

Apellido y Nombre del participante: -----

Firma: -----

Fecha: -----

**Anexo N°2:** Instrumento de Recolección de datos.

Complete y marque con una cruz según corresponda sus datos personales en la línea punteada.

A)- Datos Personales

Ficha N°: .....

1- Edad: ..... Años

Sexo: .....F .....M

2- Ocupación:

-Ama de casa

-Trabajador independiente

-Trabajador en relación de dependencia

-Otro: .....

Cuestionario

Marque con una cruz la respuesta que considere correcta.

1)- Que es el sorgo:

- Legumbre
- Cereal
- No sé/No contesto

2)- El sorgo es para alimentación:

- Humana
- Animal
- Ambas son correctas

3)-El sorgo se puede incluir en preparaciones:

- Dulce
- Salado
- Ambas son correctas

4)- Al sorgo se lo puede utilizar:

- Molido
- En grano
- Ambas son correctas

5)- El sorgo se puede incorporar en una dieta:

- Rica en grasa
- Libre de gluten
- Ambas son correctas

6)- El sorgo posee abundante:

- Fibra
- Aminoácidos
- Ambas son correctas

7)- El sorgo es rico en:

- Proteínas
- Grasas
- Ambas con correctas

8)- El sorgo posee:

- Taninos
- Prolaminas
- Ambas son correctas

9)- El sorgo ayuda a enfermedades como:

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

- Estreñimiento
- Celiaquía
- Ambas son correctas

10)- El consumo diario de sorgo ayuda a:

- Diabetes
- Aumenta la energía
- Ambas son correctas

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

B)- Cuestionario de consumo:

1)- Conteste con una cruz la opción que considere correcta:

¿Usted consume habitualmente sorgo en su alimentación?

SI..... No.....

2)- Si su respuesta fue Sí, por favor conteste el siguiente cuestionario marcando con una cruz o completando la respuesta que considere correcta:

\*¿Utiliza algún producto de sorgo?

-Harina de sorgo

-Semillas de sorgo

-Otros:.....

\*¿En qué tipo de preparaciones?

- Guiso de sorgo/ Locro

- Pan de sorgo

-Otros:.....

\*¿Cantidad de porciones?

- 1/2 plato

-1 plato

- otros:.....

\* ¿Cuántas veces por semana lo consume?

- 1 vez por semana

-Todos los días

- Otros:.....

C)- Aceptabilidad:

Escala Hedónica:

Fecha: .....

-Pruebe los productos que se presentan a continuación.

-Por favor marque con una cruz, la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que pruebe:

Pochoclo de sorgo:

- Me gusta mucho
- Me gusta
- Ni me gusta, Ni me disgusta
- Me disgusta
- Me disgusta mucho

Ensalada de sorgo:

- Me gusta mucho
- Me gusta
- Ni me gusta, Ni me disgusta
- Me disgusta
- Me disgusta mucho

Risotto de sorgo:

- Me gusta mucho
- Me gusta
- Ni me gusta, Ni me disgusta
- Me disgusta
- Me disgusta mucho

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

Encuesta de aceptabilidad:

Fecha:.....

-A continuación, por favor responda las siguientes preguntas, encerrando con un círculo su respuesta:

- ¿Suele consumir sorgo? SI NO
- ¿Consumiría usted el producto que acaba de probar? SI NO
- ¿Recomendaría usted el producto que acaba de probar a sus familiares, amigos, conocidos, etc.? SI NO
- ¿Le interesaría aprender a preparar el producto que acaba de probar? SI NO
- ¿Le interesaría conocer más acerca del producto que acaba de probar? SI NO

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

**Anexo N°3:** Grilla de recolección

Enunciado	Respuestas	Puntaje
1) Que es el sorgo:	<input type="radio"/> Legumbre	
	<input type="radio"/> Cereal	1 punto
	<input type="radio"/> No sé/No contesto	
2)- El sorgo es para alimentación:	<input type="radio"/> Humana	
	<input type="radio"/> Animal	
	<input type="radio"/> Ambas son correctas	1 punto
3)- El sorgo se puede incluir en preparaciones:	<input type="radio"/> Dulces	
	<input type="radio"/> Saladas	
	<input type="radio"/> Ambas son correctas	1 punto
4)- El sorgo se lo puede utilizar:	<input type="radio"/> Molido	
	<input type="radio"/> En grano	
	<input type="radio"/> Ambas son correctas	1 punto
5)- El sorgo se puede incluir en una dieta:	<input type="radio"/> Rica en grasa	
	<input type="radio"/> Libre de gluten	1 punto
	<input type="radio"/> Ambas son correctas	
6)-El sorgo posee abundante:	<input type="radio"/> Fibra	
	<input type="radio"/> Aminoácido	
	<input type="radio"/> Ambas son correctas	1 punto
7)- El sorgo es rico en:	<input type="radio"/> Proteínas	
	<input type="radio"/> Grasas	
	<input type="radio"/> Ambas son correctas	1 punto
8)- El sorgo posee:	<input type="radio"/> Taninos	1 punto
	<input type="radio"/> Prolaminas	
	<input type="radio"/> Ambas son correctas	
9)- Al sorgo ayuda a enfermedades como:	<input type="radio"/> Estreñimiento	
	<input type="radio"/> Celiaquía	
	<input type="radio"/> Ambas son correctas	1 punto
10)-El consumo diario de sorgo ayuda a:	<input type="radio"/> Diabetes	
	<input type="radio"/> Aumenta energía	
	<input type="radio"/> Ambas son correctas	1 punto
Total de puntos		
Nivel de conocimiento		

**Anexo N°4: Invitación**

**Estimada** -----

Usted tiene una cita para participar de una investigación el día..... del corriente año a las ..... En la calle.....

Recuerde que para poder formar parte del estudio debe considerar no concurrir si...

- Persona con discapacidad maxilofacial.
- Persona con disfagia a sólidos.
- Persona con ageusia gustativa.
- Persona con algún tipo de trastorno mental.
- Persona que tengan alguna restricción en la dieta por alguna creencia o recomendación médica.
- Persona que no saben leer.

## **Anexo N°5:** Preparaciones elaboradas en la investigación

### **Pochoclo de sorgo:**

#### Ingredientes:

60g de sorgo

#### Preparación:

En un sartén a punto humeo, agregamos el sorgo y cocinamos a fuego medio con el sartén tapado hasta formar el pochoclo.

### **Ensalada de Sorgo:**

#### Ingredientes:

10g de tomate

½ huevo

60g de sorgo

10g de aceite

Sal y vinagre c/s

#### Preparación:

Hervir el huevo en un jarro hasta que este duro y luego pisar la mitad. Lavar y cortar el tomate en concassé. Colocar en una olla un litro de agua, cuando entre en hervor colocamos en sorgo a fuego medio por 20 a 30 minutos hasta que este tierno, reservar. Agregar en un bols todos los ingredientes. Condimentar con sal, aceite y vinagre.

### **Risotto de Sorgo:**

#### Ingredientes:

70g de sorgo

1 taza de caldo preparado con 5g de cubito

10g de manteca

5g de queso rallado

Sal c/s

#### Preparación:

Previamente colocamos el sorgo en un bols con agua para remojar, escurrir. Luego en una cacerola colocamos el sorgo con la mitad de la manteca, agregamos el caldo y la sal. Mezclar, tapar la cacerola y dejamos 15 a 20 minutos de ebullición. Retirar del fuego y añadir el queso de rallar y la manteca restante. Mezclar enérgicamente hasta formar una crema y servir.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

Anexo N°6: Registro fotográfico de la investigación.



Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.

**Anexo N°7:** Material informativo distribuido durante la recolección de datos.

Sorgo: Nivel de información, consumo y aceptabilidad en personas Celíacas de la Fundación Celíacos de Tucumán.