



**Universidad Del Norte
Santo Tomás De Aquino**

**Facultad de Ciencias de la Salud
Licenciatura en Nutrición
Tesis Licenciatura**



**BEBIDA NUTRITIVA A BASE DE HARINA DE
ALGARROBA TOSTADA (*Prosopis alba*):**

*Composición química, aceptabilidad, satisfacción y
conocimiento de sus propiedades nutricionales*

Autora: Ana Cecilia Díaz

Directora: Dra. Fátima Nader Macías

Asesor Metodológico: Lic. Sergio Mejail

Año 2014

Resumen

Prosopis alba (algarrobo blanco) es una leguminosa que crece naturalmente en distintas zonas de la Argentina. Los frutos o vainas extraídos del algarrobo son dulces y tiene un apreciable valor proteico, por ello son utilizados tanto en la alimentación humana como animal.

En el presente trabajo de investigación se elaboró de manera artesanal una bebida natural y nutritiva empleando harina de algarroba tostada como materia prima, la cual resultó exitosa.

La evaluación de las características organolépticas (aroma, color, sabor y textura), aceptabilidad, satisfacción y nivel de conocimiento de la bebida elaborada a base de harina de algarroba tostada se comprobó a través de un estudio descriptivo efectuado a 50 niños de 6º grado que asisten al Colegio Santa María de la ciudad de San Miguel de Tucumán, durante el mes de abril de 2014. El análisis de los resultados indicó que la bebida tuvo un alto grado de aceptación, satisfacción y nivel de conocimiento.

La cuantificación de macronutrientes (azúcares solubles totales, proteínas totales, proteínas solubles, fibras y lípidos), compuestos fenólicos y actividad antioxidante fue analizada en Cátedra de Química Orgánica y Biológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Tucumán. A partir de los resultados obtenidos se calculó el valor energético de la bebida por porción y en 100 g del producto elaborado.

La valoración nutricional de la bebida elaborada manifestó un alto contenido de azúcares naturales (glucosa, fructuosa, sacarosa), fibras en relación a las proteínas y un bajo contenido en lípidos.

Se concluye que en este trabajo se logró elaborar un producto de manera artesanal, totalmente natural, sin cafeína, de sabor y aroma agradable con efectos beneficiosos para la salud siendo apta para el consumo de la población en general.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. Introducción	1
1.1. Descripción general	2
1.2. Distribución geográfica	2
1.3. Descripción botánica de las distintas especies de <i>Prosopis</i>	3
1.3.1. Información sobre algarrobo blanco	4
1.3.2. Características de Algarrobo negro	5
1.4. Fruto de Algarrobo	5
1.5. Elaboración de la harina de algarroba tostada	8
1.6. Importancia y usos del algarrobo	11
1.7. Consumo	11
1.8. Producción de Algarrobo en Argentina	12
1.9. Producción mundial de Algarrobo	12
1.10. Características nutricionales	13
1.11. Justificación	14
2. Antecedentes	15
CAPITULO II: Delimitación del problema de investigación	17
2.1. Objetivos	18
2.2. Preguntas de investigación	19
CAPÍTULO III: Marco teórico	20
3.1. Leguminosas	21
3.2. Harina de algarroba	21
3.3. Alimentos	21
3.4. Nutrientes	22
3.5. Macronutrientes	22
3.5.1. Hidratos de Carbono o glúcidos	22
3.5.2. Proteínas	22
3.5.3. Lípidos	23
3.6. Fibra	23
3.7. Compuestos fenólicos	23

3.8. Compuestos antioxidantes	24
3.9. Bebidas nutritivas	24
3.10. Evaluación sensorial de alimentos	25
3.10.1. Las propiedades sensoriales	25
3.10.2 Clasificación y objetivos de la evaluación sensorial	27
3.10.3. Los jueces	29
3.10.4. Condiciones en las que se realiza la prueba sensorial	30
3.11. Valoración nutricional	30
3.12. Caloría	31
CAPÍTULO IV: Materiales y métodos	32
4.1. Tipo de estudio	33
4.2. Tipo de diseño de investigación	33
4.3. Receta utilizada para la elaboración del producto	34
4.4. Recolección de datos	35
4.4.1. Instrumentos utilizados para la recolección de datos	35
4.4.1.1. Cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos y actividad Antioxidante	35
4.4.1.2. Valoración nutricional	37
4.4.1.3. Encuestas	37
4.5. Hipótesis de investigación	38
4.6. Definición conceptual y operacional de las variables	39
4.7. Población, muestra y tipo de muestreo	41
4.7.1. Población	41
4.7.2. Muestra poblacional	41
4.7.3. Tipo de muestreo	41
5. Criterio de inclusión, exclusión y consideraciones éticas	42
5.1. Criterio de inclusión	42
5.2. Criterio de exclusión y consideraciones éticas	42
CAPÍTULO V. Resultados	43

5.1. Bebida elaborada	44
5.1.1. Análisis y presentación de los datos obtenidos en las encuestas	44
5.1.2. Característica de la población encuestada	44
5.2. Composición química y valoración nutricional	45
5.2.1. Cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos, actividad Antioxidante	45
5.2.2. Valoración nutricional	46
5.3. Características organolépticas	47
5.4. Aceptabilidad de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba	48
5.5. Satisfacción de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba	49
5.6. Nivel del conocimiento de la harina de algarroba	50
5.7. Comprobación de hipótesis	54
CAPÍTULO VI: Discusión	58
6.1. Discusión	59
CAPÍTULO VII: Conclusiones	62
7.1. Conclusiones	63
CAPÍTULO VIII: Proyecciones	65
8.1. Proyecciones	66
BIBLIOGRAFÍA	67
Páginas web	72
ANEXO	73

Capítulo I

Introducción

1. Introducción

1.1. Descripción general

El origen del nombre “algarrobo”, cuyo nombre científico del árbol es *Prosopis* se remonta a la época de los conquistadores españoles que lo denominaron así en virtud de su similitud con el algarrobo europeo (*Ceratonia Siliqua*). La palabra deriva del árabe “carob” que significa “El Árbol”. Los indígenas del noroeste argentino lo llamaron yaná, tacú que en quechua designa a “El Árbol” con el mismo sentido respecto a los árabes. Los guaraníes lo llamaron ibopé-pará igopé o ibopé quiere significar “árbol puesto en el camino para comer” (Demaio y col., 2002).

Es una de las especies indígenas de mayor distribución geográfica que forma parte de la cultura de muchas regiones. Es robusto, muy resistente a las sequías, a las plagas y no requiere de muchos cuidados. Puede vivir en terrenos en los que otros árboles no lo lograrían como terrenos muy pedregosos alcalinos y de baja calidad.

1.2. Distribución geográfica

El género *Prosopis* es un género muy antiguo con alrededor de 45 especies distribuidas en América del sur, Norte y Centro, África y Oeste de Asia. La mayoría se concentra en zonas áridas y secas de Sudamérica. Argentina es el centro de mayor diversidad, con 27 especies, de las cuales 8 son árboles y 11 son especies endémicas (FAO, 1997). La mayor concentración de árboles se observa en el Chaco húmedo y avanza hacia el sur y oeste. En el mundo las especies arbóreas del género *Prosopis* se encuentran desde el paralelo 38° S en Argentina y avanzan por una franja por el oeste en Chile, Bolivia, Perú, y llegan hasta Centro América y sur de Estados Unidos. También se encuentran especies abundantes en Paraguay y escasa presencia en el oeste de Uruguay y Sur de Brasil. Existen especies autóctonas en la India, Pakistán y noroeste de África (Del castillo, 1990).

En Argentina se ubican en la zona centro y norte del país, Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca, Córdoba, La Rioja, San Juan, Formosa, Chaco, Misiones, Entre Ríos, La Pampa, Santa Fe y Buenos Aires (Villagra,2000).

En la Figura N°1 se observa al árbol de Algarrobo (*Prosopis*) foto obtenida en la provincia de La Rioja, de la zona de Talampaya tomada en el mes de Mayo de 2014.



Figura N°1: Árbol de Algarrobo (*Prosopis alba*)

Fuente propia

1.3. Descripción botánica de las distintas especies de *Prosopis*

En la Argentina se distinguen 4 especies de *Prosopis* bien diferenciadas los vulgarmente denominados “algarrobos blancos” (*Prosopis alba* y *Prosopis chilensis*) y los llamados “algarrobos negros” (*Prosopis nigra* y *Prosopis flexuosa*).

1.3.1. Información sobre algarrobo blanco

La clasificación taxonómica del algarrobo blanco es la siguiente:

Especie: *Prosopis alba* (Griseb) Clase: Dicotiledóneas, Familia: Leguminosas, Sub-familia: Mimosoideas, Sinónimos vulgares: algarrobo – ibopémototí.

Descripción General: El algarrobo blanco tiene una amplia distribución geográfica en la Argentina, abarcando todo el centro norte hasta el norte de

Buenos Aires, es un componente común en el bosque chaqueño alto de madera dura, donde ocupa el segundo estrato. También forma comunidades puras fuera de los bosques, está presente también en las sabanas con suelo arenoso al parecer siempre que la napa freática no esté a más de 15 m. de profundidad.

Árbol de mediano tamaño, hasta 15 m de altura y 1 m de diámetro. Sus hojas caducas son compuestas, bipinadas, prácticamente el doble del tamaño de su congénere el algarrobo negro. Las características florales son parecidas en ambas especies y a pesar de ser hermafroditas la polinación es cruzada, como consecuencia de tener floración protógina, es decir, que se expanden antes, en cada flor los órganos femeninos que los masculinos, siendo el viento y los insectos, los encargados de transportar el polen desde las anteras de una flor a los estigmas de la otra. Posee una madera pesada algo más que la del algarrobo negro, tiene poco veteado y textura mediana a gruesa, una de sus mejores cualidades es su comportamiento al secado, que le confiere gran estabilidad en sus dimensiones y permite su utilización en usos especiales, como hormas, parquet, etc. Los frutos son vainas o legumbres coriáceas, subleñosas de color blanco amarillento de 12 a 25 cm de largo por 1,5 de ancho y 5 mm. de espesor aproximadamente, en Entre Ríos se encuentran desde febrero hasta junio y en el noroeste de la Argentina desde diciembre hasta febrero, en general son semicirculares y a veces rectas, aplanadas y encierran semillas castañas lisas de unos 7 mm de largo. (Leonardis y col, 1975).

1.3.2. Características de Algarrobo negro

Especie *Prosopis nigra*. Clase: Angiosperma dicotiledónea, Familia: Leguminosas, Sub-familia: Mimosoideas, Sinónimos vulgares: Ibope-Hu, Tacko-Yana, YuraTacu.

Descripción General: Junto con su congénere, el algarrobo blanco es “el árbol” por excelencia de la Argentina central, nombrado como “tacu” por los quechuas, suministraba a los aborígenes sombra, alimento, madera, bebida y combustible.

Mide hasta 16 m. de altura y 1.10 cm de diámetro en el tronco, pero en ambientes áridos llega de 3 a 8 m. de alto y 20 a 40 cm de diámetro, con hojas compuestas bipinadas dispuestas en fascículos, las flores, pequeñas y amarillentas crecen de septiembre a noviembre. Proporciona madera pesada y dura de numerosas aplicaciones. Los frutos son de maduración estival, con pulpa dulce usados en preparaciones como el patay, arropé, aloja y añapa (Dimitri y col, 1973).

1.4. Fruto de Algarrobo

Los frutos llamados “thacos” o vainas en el lenguaje popular se encuentran entre los alimentos más antiguos utilizados por el hombre por su excelente fuente en hidratos de carbono y proteínas y también constituyen un importante recurso forrajero en los períodos de sequía (FAO, 1997).

Los frutos de algarrobo son legumbres o vainas amarillentas delgadas, largas, carnosas con pulpa dulce, sus semillas son ovoides, de color pardo de 6 a 7 mm de longitud (Figura N° 3). La vaina se incluye entre las legumbres, que a diferencia de otras, no se abre al secarse, de manera que no pierde la pulpa ni las semillas (Bendek, 2007).

Una algarroba está compuesta de tres componentes separables mecánicamente: exo y mesocarpio (pulpa) que corresponde alrededor del 56% del total del fruto, el endocarpio (carozo fibroso) un 35% del fruto, y la semilla que sería el 9% aproximadamente del peso total del fruto (Figura N°2). Estas están encerradas dentro de una cáscara difícil de abrir y en promedio incluye 25 por cada vaina. Todos los componentes del fruto de algarrobo tienen algún tipo de uso o aplicación. Se calcula que cada árbol rinde unos 40 kilos de fruto por año, con un promedio de 70 árboles por hectárea.

En la Figura N°4 se resumen los distintos productos tradicionales derivados de la chaucha de Algarrobo (Demaio, 1998).

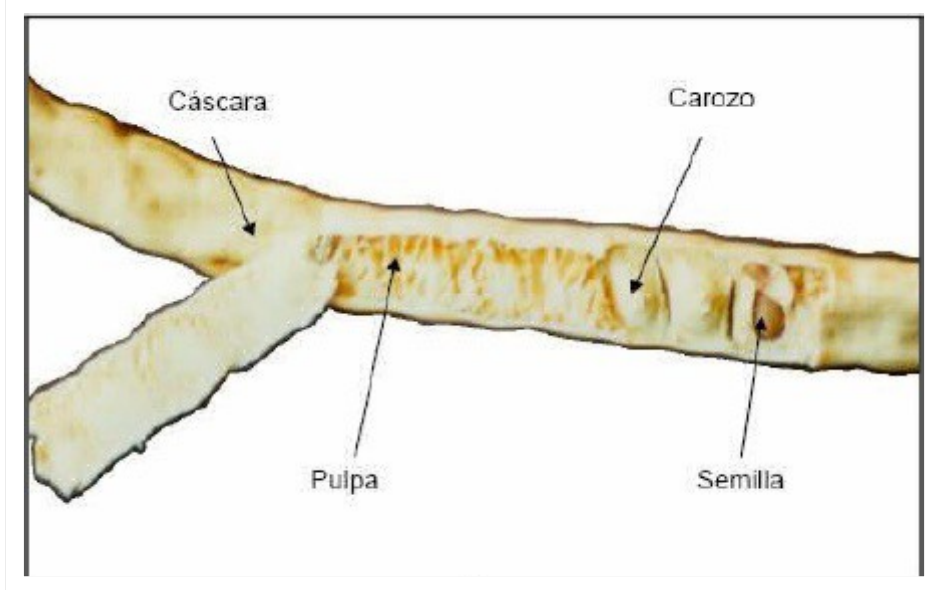


Figura N°2: Algarroba madura de *Prosopis alba* (aspecto interno)

Fuente: (Prokopiuk, 2004)



Figura N°3. Frutos de algarrobo, racimo floral y hojas (*Prosopis alba*)

Fuente: (Huber, 2010)

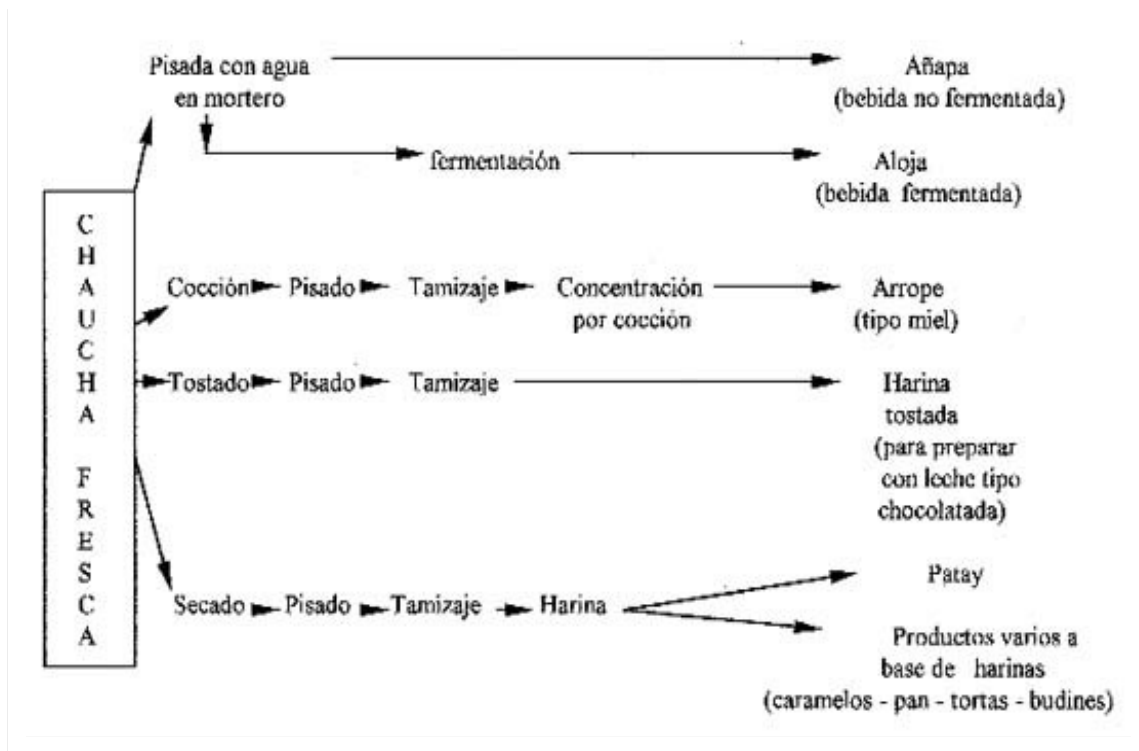


Figura N°4. Distintos usos de las chauchas de Algarroba

Fuente: (Demaio, 1998)

1.5. Elaboración de la harina de algarroba tostada

En la elaboración de la harina de algarroba tostada se utilizan las vainas completas de algarrobo, las mismas son sometidas a un proceso sencillo que se logra luego de una serie de etapas, básicamente tostado y molienda. A continuación se detalla cada una de las etapas del proceso al que es sometido el fruto hasta convertirse en harina de algarroba tostada.

1. Cosecha, acopio y selección de las vainas

El momento óptimo para la cosecha, es cuando las algarrobas alcanzan un grado de madurez tal, que el desprendimiento es espontáneo. Que una cosecha sea buena va a depender de varios factores como las heladas tardías produciéndose pocos frutos, o que estos sean dañados por las lluvias tempranas cuando el fruto está madurando en el árbol, o cuando ya maduros, en el suelo, llueve (Prokopiuk, 2004).

2. Secados las vainas

Después de la cosecha, el primer paso, es el secado, de ello depende que las vainas se puedan moler correctamente. La tradición aún, perdura de secar las chauchas directamente al sol en el techo de las casas o en trojas al aire (trabazón construida por estacas o empalizada de maderas).

3. Tostado

El proceso del tostado es sencillo se realiza en horno convencional una temperatura aproximada de 180 a 200° c durante 20 a 25 minutos. El tiempo que dure este proceso influirá directamente en el color final del producto.

4. Molienda

La molienda tradicional se realiza con mortero casero, lo que es un trabajo bastante arduo, también se realiza con una procesadora doméstica que tiene la ventaja de agilizar el proceso.

5. Tamizado

El proceso se lleva a cabo con un tamiz fino, con lo que se logra separar todos los grumos e impurezas de la molienda, para finalmente obtener un polvo fino de aspecto homogéneo.

6. Almacenado

La harina se debe almacenar en recipientes de vidrio previamente esterilizados en agua hirviendo durante 10 minutos para mantener así sus cualidades nutritivas e higiénicas.

En las figuras 5, 6, 7, 8 y 9 tomadas por la autora se observa el proceso completo de la elaboración de la harina de algarroba desde la selección del fruto pasando por su elaboración hasta su almacenado.



Figura N° 7: Molienda de las vainas

Figura N° 8: Tamizado



Figura N° 9: Envasado

1.6. Importancia y usos del algarrobo

Las principales ventajas de las especies del *Prosopis* incluyen un rápido crecimiento y la posibilidad de crecer en terrenos en que otras especies tienen dificultad de establecimiento. Es especialmente adecuada para la forestación en zonas áridas y semiáridas con escasas precipitaciones y suelos fuertemente salinos (FAO, 1997).

Por otra parte la resistencia a la sequia, salinidad, su capacidad de fijar nitrógeno y sus mínimas exigencias culturales, hacen que su cultivo se haya recomendado para detener el avance de la desertificación y erosión de suelos en zonas áridas y semiáridas. FAO también indica que el algarrobo es un árbol

de usos múltiples, debido al alto valor forrajero de sus frutos y hojas; y como empleo para leña, carbón y madera utilizada para construcciones y artesanías.

1.7. Consumo

La harina de algarroba es un excelente alimento desde el punto de vista nutricional, y además en la actualidad constituye un insumo de elevado potencial para la gastronomía no solo local ya que es parte del patrimonio cultural de los indígenas, sino también a nivel mundial ya que se utiliza como ingrediente de diferentes tipos de panificados húmedos y secos, salsas, helados, flanes, bebidas fermentadas (aloja), cobertura para reposterías y otras preparaciones (Centrangolo y col., 2012).

También se emplea para la obtención de un producto de aspecto y sabor similar al cacao exento de teobromina y cafeína con características organolépticas similares a este.

FAO indica que el Algarrobo es un árbol de usos múltiples, debido al alto valor forrajero de sus frutos y hojas, en su empleo como leña y carbón, utilizadas en construcciones y artesanías.

1.8. Producción de Algarrobo en Argentina

En la Argentina el cultivo de la algarroba representa un recurso sustentable para las comunidades del norte y del noreste argentino, principalmente del bosque chaqueño. Según datos de **ProSoBo** (Programa Social de Bosques) se producen alrededor de 100 toneladas de fruto por año: por cada 100 kg de frutos se obtienen 59 kg de harina y 14 kg de afrecho (utilizado para alimentación animal) lo que permite alimentar el mercado interno en el que su destino principal es la industria de galletas, budines y otros panificados y luego se distribuyen en dietéticas y similares. También se comercializa a otros países como por ej. Estados Unidos que realizan pedidos de 500 kilos. Esto provoca un gran impacto social y cultural en los habitantes rurales del Chaco ya que el fruto de algarrobo madura solo una vez al año entre los meses de diciembre y enero y el tiempo de recolección muy corto.

En la provincia de Córdoba se alcanza una producción de 60 a 120 kg por año del género *Prosopis* en el período del 10 de enero y 5 de febrero (FAO, 2007). Por su parte el INTA desde el 2013 trabaja en la recuperación del algarrobo capacitando familias. La cosecha se realiza por recolección de las algarrobas caídas en el suelo, se producen en pequeñas cantidades las cuales se emplean para elaborar derivados y comercializarlos en ferias artesanales.

1.9. Producción mundial de Algarrobo

Los algarrobos americanos generan gran cantidad de mucílagos, gomas y exudados de excelente calidad, los que son utilizados en varios países (EEUU y México) como aditivos alimentarios; agentes espesantes y gelificantes en cremas viscosas, y como estabilizante de cristalización y retención de agua en helados y productos cárnicos. La goma de *Prosopis* se conoce como goma mezquite y es ideal para la fabricación de mezquite.

La Unión Europea la utiliza como sustituto de la goma arábica (proveniente de las acacias) en la fabricación de aceites esenciales y medicamentos. De la misma manera se puede reemplazar la goma guar y la goma de garrofín, que se extraen del algarrobo europeo, ambos importantes aditivos en la industria alimentaria.

1.10. Características nutricionales

La composición química nutricional de los frutos de las distintas especies de *Prosopis* se han evaluado a través de diferentes estudios que evidencian, resultados similares entre ellas (Margalef y col., 2012). La harina de algarroba se destaca por la concentración de hidratos de carbono, que representa entre 40 y 50 % de azúcares naturales (fructosa, glucosa y sacarosa) lo que hace innecesario que se le adicione azúcar refinado y permite que este sea un alimento energético por excelencia que aporta 313 Kcal cada 100 gramos. Contiene una cantidad muy alta de minerales en los cuales se destacan: calcio, hierro, fósforo, magnesio, zinc, silicio, potasio, cobre y bajo contenido de sodio y vitaminas como A, B1, B2, B3, C y D (Tamayo y col., 2008). Además no posee gluten como otras harinas, por lo que resulta apta para pacientes celíacos.

El aporte de proteínas es significativo, ya que las contiene alrededor del 11% muy rica en triptófano (Demaio y col., 1998). Si bien la harina sola no puede reemplazar a los alimentos de alto contenido proteico como (carne, pescado, huevos o quesos) ya que las proteínas vegetales no contiene todos los aminoácidos esenciales a diferencia de las proteínas animales. Por ello la combinación o mezcla de harina de algarroba con otras harinas y/o cereales podría lograr un equivalente al valor de las proteínas animales.

Las grasas presentes en pequeñas cantidades (3%) y son de excelente calidad en particular en ácidos grasos indispensables que el organismo no puede sintetizar, como linoleico y oleico. La FAO (1997) indica que el fruto de algarroba presenta un alto contenido en fibras (13%), fundamentalmente celulosa, pectina, hemicelulosa y lignina, lo que aporta beneficios sobre la microbiótica intestinal, disminuyendo bacterias nocivas e incrementando los lactobacilos. Sus fibras cumplen un triple efecto: convierten el líquido en gel coloidal, distienden las paredes intestinales y estimulan el correcto peristaltismo.

Otro componente que debe destacarse en la harina de algarroba es el tanino, antes considerados productos tóxicos y hoy revalorizados dentro del grupo de los polifenoles que exhibe virtudes antioxidantes y protectoras: evitan la formación de nitrosaminas cancerígenas, refuerzan los capilares, son antiinflamatorios, antirreumáticos y beneficiosos para el corazón y los riñones (Tamayo y col., 2008).

1.11. Justificación

Considerando que la mayor parte de la población de niños consumen la bebidas de cacao con leche y que este posee cafeína, teobromina y requiere la adición de azúcares, se han buscado las posibilidades que los consumidores dispongan opciones más saludables, estudiando la elaboración de una bebida con características y aspecto similar al cacao a partir de harina de algarroba tostada. Este alimento puede ser consumido por la población en general mejorando así su alimentación.

La algarroba es un alimento de gran valor nutritivo y es rica grasas, proteínas, fibras, vitaminas y minerales como se describe anteriormente, por lo que constituye un excelente recurso o materia prima para obtener esta bebida.

En base a los antecedentes citados, este trabajo se dirige a obtener una bebida nutritiva aplicando un procedimiento artesanal y sencillo, a partir de la harina de algarroba tostada. De esta manera se podrá aportar nutrientes en la dieta con efectos beneficiosos para la salud los que puedan ser consumidos por personas de diferentes edades sin restricción, consiguiendo así la valorización de uno de los alimentos más antiguos consumidos por el hombre.

2. Antecedentes

Los antecedentes específicos sobre el tema son los siguientes:

2.1. Un grupo de investigadores en Salta (Cruz y col, 2010) determinó que existen diferencias en la humedad de los frutos de acuerdo a la técnica que se aplique para su secado, y concluyeron que el secado solar que han diseñado en el instituto INENCO es la alternativa tecnológica más adecuada para mejorar el proceso productivo tradicional.

2.2. Los frutos maduros de tres especies de algarroba procedentes de Bolivia y una de Brasil fueron estudiadas por González Galán y col., (2009) para determinar algunos factores nutricionales y anti nutricionales. Las especies provenientes de Bolivia presentaron altos niveles de proteína bruta, mientras que el futo proveniente de Brasil presentó los menores niveles de lípidos, proteína bruta y fibra alimentaria y el nivel más elevado de azúcares no reductores.

2.3. Zuleta (2012) informa sobre el diseño de panes funcionales como alternativa de nuevas fuentes de fibra a base de harina de banana verde y harina de algarroba con mezcla de harina de trigo. Los panes presentaron alrededor de 22% menos de carbohidratos disponibles que el pan blanco. El mayor efecto se observó sobre la disponibilidad de hierro. Estos resultados señalan a esta harina como ingredientes prometedores para su utilización en el diseño de panes funcionales, con un importante aporte de fibra dietara, que

permite considerarlos alimentos ricos en fibra y un mayor aporte de hierro y calcio.

2.4. Cerezal Mezquita y col (2012) desarrollaron una bebida de alto contenido proteico a partir de la mezcla de los extractos líquidos de un pseudo-cereal, quínoa y de dos plantas leguminosas: algarrobo (*Prosopis chilensis St*) y lupino, que se saborizó con pulpa de frambuesa, para contribuir en la alimentación de niños entre 2 y 5 años de estrato socio-económico bajo con deficiencias nutricionales. La bebida evidencio un alto contenido en proteínas, la tonalidad de "rosado oscuro", la viscosidad y la evaluación sensorial resultaron aceptables.

2.5. Pozo Barreda (2012) estudió la utilización de la harina fina de algarroba como un potencial sustituto del polvo fino de cacao. Los resultados obtenidos demostraron que no es posible lograr una sustitución total. Si bien se logra una sustitución parcial exitosa que se puede incrementar con el uso de saborizantes artificiales.

2.6. En el año 2005 la Licenciada Vargiu, María Belén realizo su tesina de Lic. En Nutrición en la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino, sobre "ANALISIS QUIMICO Y NUTRICIONAL del arrope de algarrobo", cuyo objetivo fue evaluar la aceptación del arrope de algarroba y determinar su composición química y nutricional. Las pruebas constaron de dos etapas, en la primera etapa se evaluó datos socioeconómicos culturales de 70 personas de la provincia de Catamarca y en la segunda etapa se determino si el producto es o no aceptado, mediante la prueba de aceptación. Por otro lado se realizó un análisis químico nutricional del producto para determinar la cantidad de macronutrientes. Los resultados obtenidos evidencian que el arrope de algarrobo es una bebida con un alto nivel de aceptación en las personas encuestadas.

Capítulo II

Delimitación del problema de investigación

2. Delimitación del problema de investigación

2.1. Objetivos

Objetivo general

- Elaborar una bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada y evaluar sus características organolépticas, propiedades físico-químicas, realizar su valoración nutricional, aceptabilidad, satisfacción y conocimiento en una población escolar.

Objetivos específicos

- Elaborar una bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada de manera artesanal.
- Cuantificar los macronutrientes y antioxidantes de la bebida a base de harina de algarroba tostada y realizar valoración nutricional.
- Analizar las características organolépticas de la bebida a base de harina de algarroba tostada.
- Evaluar la aceptabilidad y satisfacción de la bebida en niños escolares.
- Determinar el grado de conocimiento de la bebida a base de harina de algarroba tostada en niños escolares.

2.2. Preguntas de investigación

- ¿Es posible elaborar una bebida a partir de harina de algarroba tostada?
- ¿Cuáles son las características organolépticas, la composición química y nutricional de la bebida a base de harina de algarroba tostada?
- ¿Cuál es el grado de aceptabilidad y satisfacción de la bebida?
- ¿Qué conocimiento tienen los niños escolares sobre la incorporación de la algarroba en su dieta?

Capítulo III

Marco Teórico

3. Marco teórico

3.1. Leguminosas

Las leguminosas son un conjunto de especies pertenecientes a la familia *Fabaceae*, que se diferencian de otras familias por rasgos morfológicos muy característicos como la presencia de semillas que están contenidas en una vaina que constituyen el fruto o legumbre. Sus semillas maduras se emplean en la alimentación principalmente por su alto contenido proteico (15-45%). Esta familia comprende unos 600 géneros y 1.800 especies, de las cuales unas 200 son de consumo humano y animal (Moreno, 1993). Nutricionalmente las leguminosas son consideradas un alimento básico por su aporte en nutrientes principalmente en proteínas y minerales aunque algunas veces su uso es limitado por la presencia de compuestos “anti nutritivos” que pueden dificultar su aprovechamiento debido a la formación de moléculas complejas que son más difíciles de absorber por el organismo.

3.2. Harina de algarroba

Según el CAA (Código Alimentario Argentino) en el art. 681 define con el nombre de Harina de Algarroba al producto de la molienda de las semillas, limpias, sanas y secas, del algarrobo blanco (*Prosopis alba griseb*) y/o algarrobo negro (*Prosopis nigra*).

El producto debe rotularse como: harina del fruto del algarrobo, indicando la especie que corresponda: *Prosopis alba* o *Prosopis nigra*.

3.3. Alimentos

Según el Código Alimentario Argentino (CAA art.6) alimento es toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas que ingeridas por el hombre aporten a su organismo los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos. La designación de "alimento" incluye además las sustancias o mezclas de sustancias que se ingieren por hábito, costumbres, o como coadyuvantes, tengan o no valor nutritivo.

3.4. Nutrientes

Son aquellas sustancias químicas que, contenidas en los alimentos, permiten al organismo obtener energía, formar y mantener las estructuras corporales y regular los procesos metabólicos. Estos nutrientes se clasifican en macronutrientes y micronutrientes. Los macronutrientes incluyen a Hidratos de Carbono, Proteínas y Lípidos dado que se requieren en mayores cantidades que deben aportarse a través de la dieta, y participan como sustratos en los procesos metabólicos. Los micronutrientes, que engloban a vitaminas y minerales, son también necesarios pero en mucha menor cantidad, y participan en el metabolismo como reguladores de los procesos energéticos, pero no como sustratos (Verdú, 2005).

3.5. Macronutrientes

3.5.1. Hidratos de Carbono o glúcidos

Son compuestos orgánicos formados por carbono, oxígeno e hidrógeno de origen exógeno como endógeno. Producidos por la fotosíntesis, las plantas captan el dióxido de carbono del aire y el agua del suelo, y las hojas verdes captan la energía solar para formar glucosa. Este ciclo se completa cuando los animales ingieren los hidratos de carbono vegetales y son metabolizados por medio del oxígeno, siendo los productos finales: dióxido de carbono y agua.

La clasificación de la FAO divide a los carbohidratos en función de su grado de polimerización, agrupándolos en azúcares (mono o disacáridos), oligosacáridos (3-9 moléculas) y polisacáridos con más de 10 moléculas (Vásquez y col, 2005).

3.5.2. Proteínas

Las estructuras de las plantas están formadas principalmente por Hidratos de Carbono, mientras que la estructura corporal de los seres humanos y animales se basa en proteínas. Estas difieren molecularmente de los hidratos de carbono y de los lípidos ya que contienen nitrógeno.

Las principales funciones de las proteínas en el cuerpo incluyen la de tener un papel como proteínas estructurales, enzimas, hormonas, proteínas de

transporte e inmunoproteínas. Las proteínas están formadas por aminoácidos unidos entre sí por enlaces peptídicos (Mahan K.I. y col. 2013).

3.5.3. Lípido

Los lípidos constituyen aproximadamente el 34% de la energía proveniente de la ingesta diaria. Al contrario que los hidratos de carbono, los lípidos no son polímeros, sino moléculas pequeñas que se extraen de los tejidos animales y vegetales. Los lípidos incluyen un grupo heterogéneo de compuestos que se caracterizan por su insolubilidad en agua, y se pueden clasificar en tres grandes grupos: triglicéridos, fosfolípidos y colesterol, todos ellos muestran un componente en común: los ácidos grasos (Mahan y col., 2013)

3.6. Fibra

La fibra ha sido definida como la suma de los polisacáridos y la lignina presentes en los vegetales y que pueden ser ingeridos por las secreciones endógenas del tracto gastrointestinal (López y Suarez, 2005).

Los diferentes tipos de fibras poseen efectos fisiológicos diferentes. La clasificación más importante es la que se basa en un punto de vista nutricional que las divide de acuerdo a su capacidad de hidratarse y formar geles en un medio acuoso:

- _ Solubles: gomas, pectinas, mucilagos y algunas hemicelulosas.
- _ Insolubles: celulosa, hemicelulosa y lignina.

3.7. Compuestos fenólicos

Los compuestos fenólicos son compuestos orgánicos y forman parte de un grupo muy heterogéneo; comprenden desde simples moléculas, como el ácido fenólico, hasta compuestos altamente polimerizados como los taninos. En general, son productos secundarios del metabolismo de las plantas y suelen ser, en parte, responsables del color, el aroma y el sabor de los alimentos que lo contiene.

El interés hacia estos compuestos es que muestran efectos sobre el tratamiento o la prevención de varias enfermedades como obesidad, cáncer, y enfermedades cardiovasculares (Hernández Gil, 2010).

3.8. Compuestos antioxidantes

Son biomoléculas capaces de prevenir o retardar la oxidación de las moléculas, generalmente sustratos biológicos, como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. La oxidación de tales sustratos, podrá ser iniciada y producir dos tipos de especies reactivas, radicales libres, y aquellas de especies reactivas, que sin ser radicales libres son suficientemente activas para reducir las oxidación de los sustratos (Hernández Gil, 2010).

3.9. Bebidas nutritivas

Son líquidos a base de agua que además de calmar la sed contribuyen a nutrir nuestro organismo por su contenido variable en energía y ciertos nutrientes, a los que se añade o no una significativa cantidad de azúcar(alrededor de 10g/100ml.), diversos aditivos, principalmente aromatizantes y colorantes, y zumo de frutas o vegetales.

Las bebidas nutritivas pueden ser también elaboradas a partir de alimentos vegetales, principalmente a base de cereales, legumbres y frutos secos, dado que lo alimentos de los que proceden contiene gran variedad de nutrientes (proteínas, grasas insaturadas, hidratos de carbono, vitaminas y minerales). Unas de las mayores ventajas es que no contienen lactosa ni cafeína, los que le permiten que sean empleadas en el tratamiento de las alergias alimentarias. Además no contienen colesterol y su contenido lipídico es reducido (Velazco, 2007).

3.10. Evaluación sensorial de alimentos

Disciplina científica usada para evocar, medir, analizar, e interpretar reacciones hacia las características de los alimentos y materiales. Al consumir un alimento se estimulan diferentes sentidos:

- Estímulos visuales: color, forma, brillo del alimento.
- Estímulos táctiles percibidos con la superficie de los dedos y el epitelio bucal: características rugosas, suaves, ásperas, líquidos, geles, jugosos, fibroso, grumoso, harinoso, grasoso, etc.
- Estímulos olorosos percibidos por el epitelio olfativo: aromático, fetídico, ácido.
- Estímulos auditivos: crujientes, burbujeante.
- Estímulos gustativos percibidos por las papilas gustativas: dulce, agrio, salado y ácido.

La evaluación sensorial también nos proporciona información sobre la calidad de los alimentos evaluados y las expectativas de aceptabilidad por parte del consumidor (Domínguez, 2007).

3.10.1. Las propiedades sensoriales

Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos (vista, oído, olfato, gusto y tacto). Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos (Anzaldúa-Morales, 1994). Entre ellas encontramos:

Color: El color tiene una gran influencia en la captación o rechazo de un alimento. Indica alteraciones o adulteraciones de los mismos.

El color depende de tres factores:

Luz incidente (iluminación)

El soporte (el objeto que refleja, absorbe, o refracta la luz)

La visión del observador

Olfato: Es de suma importancia en la alimentación debido a que forma parte del sabor y por lo tanto influye en la aceptabilidad del producto. El olor es la percepción por medio del olfato

Las condiciones que pueden variar la percepción de los olores son:

1. Temperatura
2. Humedad tiempo de exposición

3. Grado de atención

Gusto: La sensibilidad del gusto está localizada en las yemas de las papilas gustativas de la lengua y en menor proporción en el paladar.

La localización de la percepción de los diferentes gustos es:

Gusto amargo: parte posterior de la lengua.

Gusto ácido: en los costados de la lengua.

Gusto salado: en los costados de la punta de la lengua.

Gusto dulce: punta de la lengua.

Sabor: Es el conjunto de sensaciones olfativas, gustativas y táctiles que son percibidas al paladear un alimento.

Los factores que influyen en la percepción de un alimento:

1. Temperatura
2. Adaptación a los sabores
3. Compensación o enmascaramiento
4. Estado físico de los alimentos

Textura: Es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído y se manifiesta cuando el alimento sufre una transformación (Domínguez, 2007).

3.10.2 Clasificación y objetivos de la evaluación sensorial

Existen tres tipos de pruebas sensoriales, las cuales se aplican de acuerdo al objetivo o aspecto que se desea evaluar en el alimento o en la preparación (Domínguez, 2007).

1. **Pruebas discriminativas:** Son aquellas en las que no se requiere con conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras y en algunos casos, la magnitud o importancia de esta diferencia (Larmond, 1997).

Ventajas y limitaciones del método:

Dentro de las ventajas principales incluye que es un método rápido, fácil de realizar tanto en su procedimiento como en su análisis.

Las principales limitaciones del método se refieren a: la limitada información que brinda solo hay dos posibles respuestas:(si, no), no puede ser usada cuando las diferencias entre los productos o muestras evaluadas son fáciles de detectar, o si las preguntas no se enfocan en atributos específicos pierde sensibilidad.

Uso de las pruebas discriminatorias:

Las pruebas discriminatorias pueden usarse cuando se pretende evaluar en el producto:

- El aporte de nuevas tecnologías
- La sustitución de algún ingrediente
- El cambio de envase
- Evaluación del tipo de almacenamiento

2. **Pruebas descriptivas:** Se trata de definir las propiedades de un alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. En este caso no son importantes las preferencias o aversiones de los jueces, y no es tan importante conocer si las diferencias entre las muestras son detectadas, si no cual es la magnitud o intensidad de los atributos de los alimentos (Amerine y col ,1965).

3. **Pruebas afectivas o hedónicas:** Las pruebas afectivas o hedónicas se refieren al grado de preferencia y aceptabilidad de un producto. Este tipo de pruebas permiten no solo establecer diferencias entre muestras, sino el sentido o magnitud de la misma.

Ventajas y limitaciones del método

Una de las principales ventajas de las pruebas afectivas o hedónicas es que provee la información esencial del producto.

Asimismo permite identificar el grado de gusto o disgusto de un producto y relacionan el perfil descriptivo y otras variables para poder optimizar o mejorar el producto.

Dentro de las limitaciones se detecta que los resultados pueden no ser claros debido a que se trata de la apreciación personal en relación a los gustos

y preferencias de los panelistas. Puede resultar difícil obtener un panel representativo de la población que se está estudiando y finalmente los datos o categorías de preferencia pueden resultar ambiguos.

Usos de las pruebas afectivas y hedónicas

El uso de las pruebas afectivas o hedónicas depende del tipo de prueba que se pretenda relacionar: prueba de preferencia o pruebas de aceptabilidad.

Las pruebas de preferencia ayudan a:

- Identificar un producto que se elige entre 2 o más alternativas.
- Decidir cuál sería la mejor opción frente a la elaboración de diversos productos en los que se han utilizado diferentes formulaciones, todas igualmente convenientes.
- Las pruebas de preferencia se utilizan para medir factores psicológicos y factores que influyen en el sabor del alimento.

Las pruebas de aceptabilidad se usan para:

- Identificar las características de un producto traducidas en grados de aceptabilidad de diferentes cualidades del mismo, por ejemplo: la aceptabilidad del sabor, color, consistencia, grado de dulzor, etc.
- Realizar evaluaciones en ambientes muy variados, como en el hogar y en ambientes no diseñados para la prueba.
- Las pruebas de preferencia y aceptabilidad pueden combinarse con otros análisis sensoriales para determinar el diseño óptimo del producto.

Las pruebas de preferencia y aceptabilidad pueden combinarse con otros análisis sensoriales para determinar el diseño óptimo del producto.

3.10.3. Los jueces

La selección de las personas que participarán en pruebas de evaluación sensorial es fundamental, ya que de ellos dependen en gran medida el éxito y la validez de la pruebas.

Es necesario determinar, en primer lugar, el número de jueces que deben participar, y después se los debe seleccionar y, explicarles de manera adecuada como han de realizar sus evaluaciones.

En este trabajo de investigación se eligió al juez consumidor que incluyen a las personas que no tienen que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Son tomadas al azar, ya sea en la calle, en una tienda o en una escuela, etc. (Anzaldúa-Morales, 1994).

3.10.4. Condiciones en las que se realiza la prueba sensorial

Las condiciones en las que se realiza la prueba sensorial deben ser apropiadas para no distorsionar los sentidos. Debe haber suficiente ventilación para evitar olores desagradables; la iluminación debe ser adecuada, semejante a la luz del día y la temperatura ambiente deber ser de 20 a 25°C.

La cantidad de alimento a suministrar varía dependiendo del producto a evaluar, pero en general oscila entre los 20 o 25 gr o cc. La temperatura debe ser en la que habitualmente es ingerido el alimento a evaluar, y la forma, consistencia y color deben ser uniformes (Anzaldúa- Morales, 1994).

3.11. Valoración nutricional

El valor calórico de los alimentos suele calcularse a partir de las cantidades de proteínas, grasas y carbohidratos utilizables que el alimento contiene, concentraciones que se determinan por lo métodos apropiados. Las cantidades de proteína, grasa y carbohidratos se multiplican por factores que representan el número de Kilocalorías producidas en el cuerpo por 1 gramo de cada sustancia. La suma de estas resulta en el valor calórico del alimento.

Los factores de conversión (Kcal/g) para las proteínas son de 4, para las grasas es de 9 y para los carbohidratos es de 4 (Osborne Voogt, 1978).

La valoración nutricional es una técnica que permite cuantificar los nutrientes que están presentes en un alimento y determinar así su contribución

y cuantificación calórica. El valor nutricional de los alimentos no es más que el potencial nutritivo o la cantidad de nutrientes que el alimento aporta al organismo. Es un valor difícil de medir, carente de unidad de medición, y que depende de diversos factores tales como el aporte energético, la proporción de los macro y micronutrientes que contienen.

Macronutrientes	Factor de conversión
Carbohidratos	4
Proteínas	4
Grasas	9

Tabla N°1: Factores de conversión utilizados para el cálculo de los valores de energía

3.12. Caloría

Es una unidad de energía térmica, de símbolo *cal*, que equivale a la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un 1 gramo de agua en 1°C, a una presión atmosférica normal (Wilmore y co., 2007).

Capítulo IV

Materiales y Métodos

4. Materiales y métodos

4.1. Tipo de estudio

Este trabajo es un estudio descriptivo. Estos estudios buscan especificar las propiedades de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para describir así lo que se investiga (Hernández Sampieri, 2010).

En este caso se describe las características organoléptica, aceptabilidad, satisfacción y el conocimiento y de la bebida nutritiva realizada a base de harina de algarroba tostada.

4.2. Tipo de diseño de investigación

Corresponde a un diseño mixto, que presenta dos etapas: una etapa **Cuasi Experimental**, ya que se realizará la elaboración de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada. Luego el producto será sometido a cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos y actividad antioxidante a través de análisis químicos. Con estos datos se realizara la valoración nutricional del producto (Hernández Sampieri, 2010).

En una segunda etapa es **No Experimental**, porque el estudio se realiza sin manipular deliberadamente las variables, es decir, que estas son medidas tal y como se observan en su contexto natural, se miden situaciones reales, no provocadas intencionalmente por el investigador para después analizarlas. Es **Transversal-Descriptiva** por que se recolectaron los datos obtenidos del análisis de laboratorio y de las encuestas en un solo momento, en un tiempo único, que luego se analizó para conocer las características organolépticas, aceptabilidad, satisfacción y nivel de conocimiento. Posteriormente con los datos recolectados se realizará la valoración nutricional de la bebida elaborada (Hernández Sampieri, 2010).

4.3. Receta utilizada para la elaboración del producto

Bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada

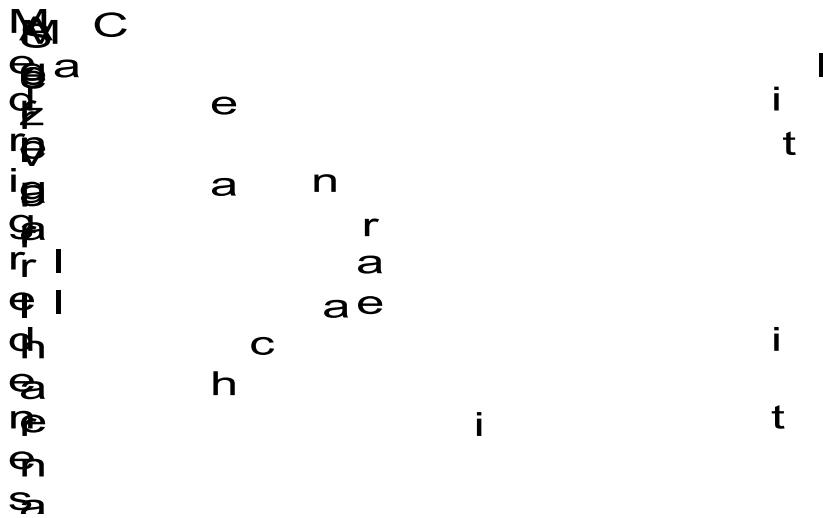
Ingredientes:

250 de harina de algarroba tostada

1500 c.c. de leche parcialmente descremada

Procedimiento de elaboración

Medir la harina de algarroba tostada a razón 5 g por cada muestra. Colocar en una cacerola de acero inoxidable 1500 c.c. de leche parcialmente descremada y llevar a punto de ebullición. Retirar del fuego y agregar la harina de algarroba tostada. Mezclar enérgicamente para su completa disolución. Servir caliente.



**Diagrama de flujo N° 2: Procedimiento de elaboración
Elaboración propia**

4.4. Recolección de datos

4.4.1. Instrumentos utilizados para la recolección de datos

4.4.1.1. Cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos y actividad antioxidante

Se realizó en la cátedra de Química Orgánica y Biológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad nacional de Tucumán (UNT).

Se analizo una muestra: Harina de algarroba.

Procesamiento de las muestras

Las muestras se procesaron en Minipimer en una proporción 10 g de producto en 50 ml de agua destilada hasta su total homogeneidad. Se centrifugaron a 1400 rpm en centrifuga refrigerada y se analizó el sobrenadante.

Todos los ensayos se realizaron por triplicado.

Metodología

4.4.1.2.1. Contenido de carbohidratos totales: Se realizó a través del método calorímetro de Dubois, en la que los azúcares de tipo mono, di y trisacáridos en medio ácido se transforman en furfural, un compuesto coloreado que absorbe a 490nm. Reactivos necesarios: fenol 80%, ácido sulfúrico concentrado. Previamente se realiza una curva estándar utilizando glucosa μM como solución patrón. Los resultados se expresan como mmoles equivalentes de glucosa. (Dubois M. y col., 1956).

4.4.1.2.2. Contenido de proteínas solubles: Se cuantificó de acuerdo al método de Bradford, usando una solución acuosa de 1mg/ml de albumina sérica bovina como proteína patrón (Bradford M., 1976).

4.4.1.2.3. Contenido de proteínas totales. Determinación del nitrógeno total por el Método de Kjeldahl (Método de Referencia): La sustancia a investigar se somete a un tratamiento oxidativo con ácido sulfúrico concentrado en presencia de una mezcla catalizadora. Del sulfato amónico formado se libera el amoníaco por tratamiento alcalino y este se transporta con ayuda de una destilación en corriente de vapor a un recipiente de ácido bórico y se realiza una titulación con una solución valorada de ácido sulfúrico. El contenido en proteína de la muestra se calcula teniendo en cuenta el contenido en nitrógeno de la proteína en cuestión.

4.4.1.2.4. Determinación de fibras crudas: 5 g de harina de algarroba se tratan con H_2SO_4 y con NaOH 1,25 % con lavado y calentamientos sucesivos. El material remanente se filtra y se seca hasta peso constante. Posteriormente se lleva a 500°C durante 24 hs (AOAC, 1996).

4.4.1.2.5. Determinación de grasas totales: El material fue extraído con éter de petróleo a reflujo durante 4 horas. El material extraído fue evaporado y pesado en balanza analítica (AOAC, 1996).

4.4.1.2.6. Contenido de compuestos fenólicos totales: Se determinó mediante el reactivo de Folin-Ciocalteu, 0,5 ml de muestra se mezclaron con 0,5 ml de reactivo de Folin-Ciocalteu, 0,2 N (Sigma-Aldrich) y luego de 5 minutos se agregaron 2,0 ml de carbonato de sodio (15.9%). La absorbencia se midió a 756 nm en espectrofotómetro Beckman DU 650. Los resultados se expresaron como cantidad equivalente de ácido gálico (GAE) (Singleton, 1999).

4.4.1.2.7. Actividad antioxidante: La capacidad antioxidante se llevó a cabo usando el ensayo de depuración del radical catión **ABTS⁺**, es un radical estable de color azul/verde que presenta un máximo de absorbencia a 734nm. Cuando el radical es reducido se decolora y el grado de decoloración del **ABTS⁺** es proporcional a la actividad antioxidante de la muestra.

El radical catión **ABTS⁺** se genera 16 horas antes del ensayo (7Mm ABTS y 2,45 Mm persulfato de potasio). La solución **ABTS⁺** recientemente obtenida se diluye en buffer fosfato de sodio 10 mMph 7,4 hasta obtener una absorbencia de 0,70 a 734 nm. Se toma 1 ml de esta solución y se agregan diferentes concentraciones de la muestra a ensayar y se mezcla suavemente.

Las lecturas a 734 nm se realizan al minuto y a los seis minutos de iniciada la reacción. La capacidad antioxidante se mide mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Antioxidante (\%)} = \frac{A_{\text{ABTS}} - A_{\text{muestra}}}{A_{\text{ABTS}}} \times 100$$

CD₅₀ (concentración depuradora 50) indica la concentración de muestra en equivalente de compuestos fenólicos (Equivalente de ácido gálico, EAG) necesaria para depurar al 50% del radical catión **ABTS⁺** (Re y col., 1999).

4.4.1.2. Valoración nutricional

Para realizar la valoración nutricional de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada, se realizó mediante el cálculo del valor calórico del mismo, empleando tablas de composición Química de los Alimentos confeccionada por la cátedra de Elaboración y Manejo de los alimentos de la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino.

4.4.1.3. Encuestas

Para llevar a cabo la evaluación de las características organolépticas, aceptabilidad, satisfacción y nivel de conocimiento sobre la bebida nutritiva elaborada a base de harina de algarroba tostada, se realizaron encuestas a 50 niños que asisten al colegio Santa María de la ciudad de San Miguel de Tucumán. La evaluación sensorial se llevó a cabo en el establecimiento, por la mañana con suficiente luz y ventilación. La bebida degustada consistió en una muestra representativa del material de estudio, de 30 c.c. servidos en vaso de plástico blanco descartables y servilleta.

La prueba se organizó en 6 partes:

1. Consentimiento informado: Se cursó una circular a los padres de los niños solicitando autorización para realizar la degustación, paso que fue cumplimentado y debidamente aprobado por la institución.

2. Datos personales: Contiene el sexo del panelista.

3. Determinación de características organolépticas: La prueba consistió en someter a la percepción de los sentidos (sabor, color, aroma y textura) y que cada uno de los panelista identifique los distintos atributos de la muestra.

4. Prueba de satisfacción: Se realizó a través de una escala hedónica con siete categorías, donde el panelista indica si le gusta o disgusta el producto.

5. Grado de aceptabilidad: Se estableció mediante un cuestionario basado en cuatro preguntas cerradas (SI-NO), referidas a si los encuestados tendrían interés en adquirir el producto, si le gustaría conocer su forma de elaboración, si la incorporarían a su dieta habitual y si le gustaría conocer otras preparaciones que contengan harina de algarroba.

6. Nivel de conocimiento: Mediante la utilización de 6 preguntas cerradas (SI-NO), con la alternativa de justificar con una serie de opciones. Esto sirvió para determinar si los encuestados conocían el producto.

4.5. Hipótesis de investigación

- **Hipótesis nº1:** La bebida a base de harina de algarroba resulta aceptable en los niños encuestados.
- **Hipótesis nº2:** La bebida a base de harina de algarroba resulta satisfactoria en niños escolares.
- **Hipótesis nº3:** Se evidencia escaso nivel de conocimiento acerca de la bebida nutritiva a base de harina algarroba.

4.6. Definición conceptual y operacional de las variables

Variable 1: Grado de aceptabilidad

Definición conceptual: Es el deseo de una persona para adquirir un producto y no solo depende de que al consumidor le dé impresión agradable o desagradable cuando reciba al probar un alimento, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, hábitos, costumbres, etc. (Anzaldúa – Morales ,1994).

Definición operacional: Para medir esta variable se lleva a cabo una *prueba de aceptabilidad* del producto, que consta de un cuestionario con preguntas cerradas (SI – NO) se determinara que la bebida elaborada a base de harina de algarroba:

Serán aceptados, cuando los encuestados manifiesten de forma positiva las tres primeras preguntas:

- 1. Tendría interés en adquirir el producto.**
- 2. Le gustaría conocer la forma de elaboración.**
- 3. Incorporaría la bebida elaborada con harina de algarroba a su dieta habitual.**
- 4. Le gustaría conocer otras preparaciones con harina de algarroba.**

Serán no aceptados, cuando los encuestados manifieste en forma negativa al menos una de las tres primeras preguntas arribas mencionadas.

Variable 2: Grado de satisfacción

Definición conceptual: Es el valor asignado por el juez que expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando cuando le gusta o disgusta un alimento. (Océano Uno color, 1996)

Definición operacional: Para medir esta variable se lleva a cabo una prueba de satisfacción de la bebida mediante una escala hedónica que consta de 6 puntos que consta de un cuestionario donde el consumidor manifieste que:

- me gusta muchísimo**
- me gusta bastante**
- me gusta ligeramente**
- ni me gusta ni me disgusta**

No es un producto aceptado cuando el consumidor manifieste que:

- me disgusta muchísimo**
- me disgusta bastante**
- me disgusta ligeramente**

Variable 3: Nivel de conocimiento

Definición conceptual: Es la intensidad que se posee sobre un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o a través de la introspección. En el sentido más amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por sí solos, poseen un menor [valor](#) cualitativo.

Definición operacional: El nivel de conocimiento será medido a través de una encuesta, la cual tendrá 6 ítems y cada uno tendrá asignado el valor de un punto, como veinticinco (1,25). Se considerarán los siguientes niveles de conocimiento:

- **Excelente: 6/6**
- **Muy bueno: 5 /6**
- **Bueno: 4/6**
- **Regular: 3/6**
- **Deficiente: Menor a 3/6**

4.7. Población, muestra y tipo de muestreo

4.7.1. Población

Población1: Todos los alumnos de 6º grado que asisten al Colegio Santa María de la ciudad de San Miguel de Tucumán, en abril de 2014.

Población2: Harina de algarroba tostada

Población 3: Bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada

4.7.2. Muestra poblacional

A partir de estas poblaciones se conformaron las siguientes muestras:

a) Muestras para evaluar las características organolépticas, aceptabilidad, satisfacción y nivel de conocimiento:

- Se seleccionaron como jueces consumidores a 50 niños de 6º grado, de ambos sexos, en condiciones aptas de salud que asisten al Colegio Santa María de la ciudad de San Miguel de Tucumán, en abril de 2014.
- 50 muestras de 30c.c. de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada.

b) Muestra para la cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos y actividad antioxidante

- 10 gramos de harina de algarroba

4.7.3. Tipo de muestreo

Para seleccionar la muestra en esta investigación fue seleccionada de manera **No Probabilístico o dirigida ya** que en este caso, la bebida como los encuestados no tiene la posibilidad de ser seleccionados por el investigador donde es el que elige la unidad de análisis.

Dentro de este tipo de muestreo se eligió el *muestreo accidental* en el cuál se seleccionan de forma directa o intencionalmente los individuos.

5. Criterio de inclusión, exclusión y consideraciones éticas

5.1. Criterio de inclusión

Todos los alumnos de 6º grado que asisten al Colegio Santa María, de San Miguel de Tucumán, año 2014, que aceptaron participar voluntariamente.

5.2. Criterio de exclusión y consideraciones éticas

Todos los alumnos de 6 ° grado que asisten al Colegio Santa María, de San Miguel de Tucumán, año 2014, que no participan del trabajo de campo. Además, aquéllos que padecen alguna enfermedad o los que no firmaron el consentimiento informado.

Se tuvo como consideraciones éticas el consentimiento informado dirigido hacia los padres de los menores encuestados y el criterio de confidencialidad.

Capítulo V

Resultados

5. Resultados

5.1. Bebida elaborada

La bebida nutritiva elaborada con harina de algarroba tostada resultó exitosa desde el punto de vista organoléptico y se muestra a continuación en la Figura N°1.



Figura N°1: Bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada

5.1.1. Análisis y presentación de los datos obtenidos en las encuestas

Los datos obtenidos de las encuestas realizadas a 50 niños de 6° grado que asisten al Colegio Santa María de la provincia de San Miguel de Tucumán en el mes de abril de 2014, revelan los siguientes resultados.

5.1.2. Característica de la población encuestada

Sexo: En el análisis del sexo el 100% (n: 50) de los niños encuestados indicó que 72% (n: 36) eran femenino y el 28% (n: 14) eran masculinos, como se observa en el Gráfico N° 1.

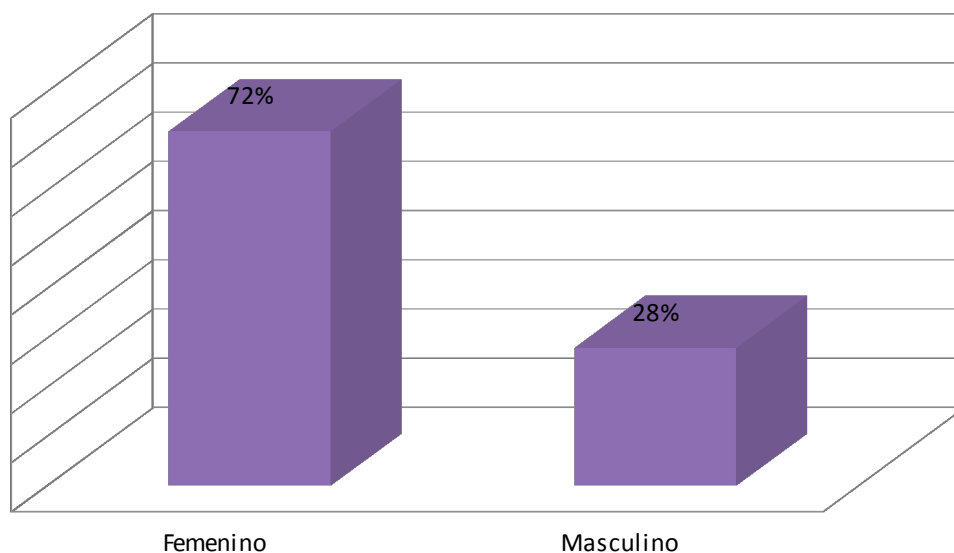


Gráfico N°1: Sexo de los encuestados

5.2. Composición química y valoración nutricional

5.2.1. Cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos, actividad antioxidante

La cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos y actividad antioxidante, se realizó a través de análisis químico, en la Cátedra de química orgánica y biológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la U.N.T. A continuación la síntesis de los resultados expresados en las Tablas N° 1 y N° 2.

Harina de algarroba		
Azúcares solubles totales %		34,00±0,50
Proteínas totales % (g/100 g de harina)		3,5±0,1
Proteínas solubles % (g/100 g de harina)		0,13±0,01
Fibras % (g/100g de harina)		3,5±0,03
Lípidos % (g/100g de harina)		0,15±0,02

Tabla N°1: Cuantificación de macronutrientes

Harina de algarroba	
Compuestos fenólicos % (g/100g de harina)	0,50±0,01
Actividad antioxidante µg EAG/ML	9±0,01

Tabla N°2: Cuantificación de compuestos fenólicos y actividad antioxidante

5.2.2. Valoración nutricional

Para determinar el valor calórico de la bebida nutritiva se consideró no solamente la composición de los macronutrientes obtenidos por análisis químicos si no también el valor calórico total de la bebida nutritiva así como también de la porción correspondiente. Los resultados pueden observarse en la Tabla N° 3 y N° 4.

Producto	HC(Kcal)	PT(Kcal)	Grasas(Kcal)	Total
Harina de algarroba	136	14	1,35	5 151,3

Tabla N°3: Valoración nutricional en 100g de harina de algarroba tostada.

Ingredientes	Cantida d	HC(Kcal)	PT(Kcal)	Grasas(Kcal)	Total
Harina de algarroba	250 g	340	35	3,37	378,3 7
Leche parc. Desc.	1500cc.	300	180	135	615
Kcal. totales					993

Tabla N°4: Valoración nutricional de bebida nutritiva a base de harina de algarroba.

Los resultados evidenciaron que el valor calórico total (VCT) de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada es de 993 kcal., la misma está constituida principalmente por carbohidratos con un bajo contenido en

proteínas y grasas. Así mismo se observó que una porción de la bebida nutritiva (30 cc.) aporta 33 kcal. que cubre el 1.6% de las recomendaciones diarias (RDA) en base a una dieta diaria de 2000 Kcal (los valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de las necesidades energéticas en cada persona).

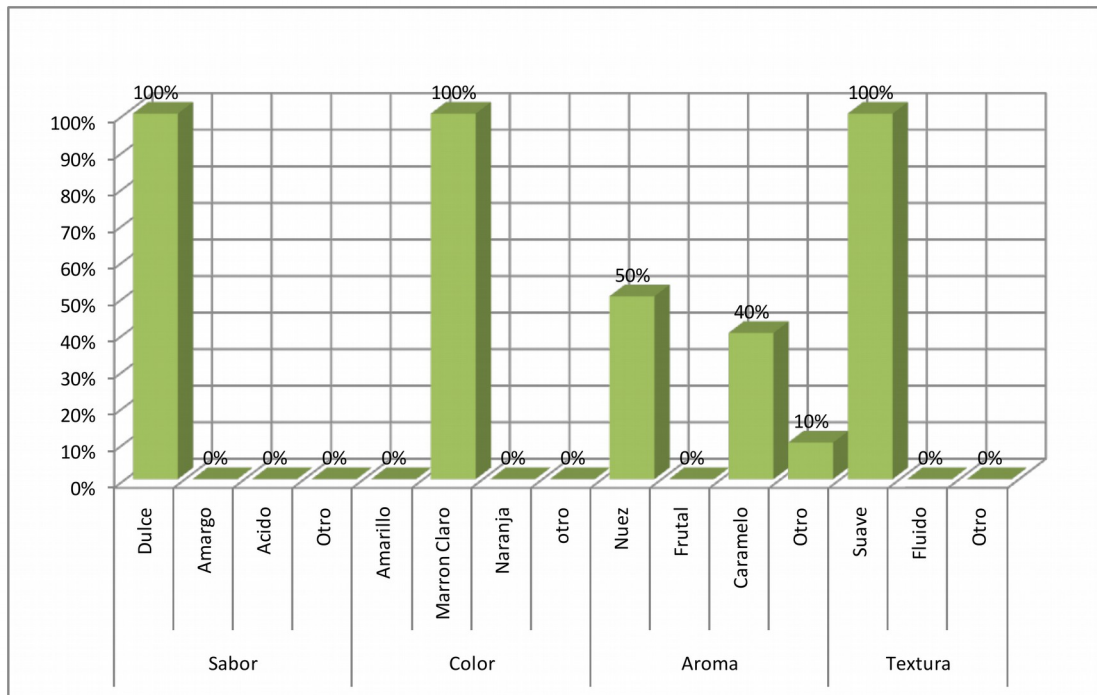
5.3. Características organolépticas

Al evaluar las características organolépticas de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba se obtuvieron los siguientes resultados: en cuanto al **sabor** de las opciones planteadas (dulce, amargo, ácido, otro) el (100% n: 50) de los encuestados coincidieron en el **sabor dulce**.

En cuanto al **color**, todos los entrevistados 100% (n: 50) afirmaron que la bebida era de color **marrón claro**.

Teniendo en cuenta el **aroma** la mitad de los encuestados 50% (n: 25) destacó el **aroma nuez**, seguido por el **aroma caramelo** 40% (n: 20), y solo un 10% (n: 5) por la opción **otro**.

Al definir la **textura** de la bebida, la opción predominante fue la suave 100% (n: 50). Los resultados obtenidos se indican en el Gráfico N° 2.



GraficoN°2: Características organolépticas de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada.

5.4. Aceptabilidad de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba

Para indagar sobre la aceptabilidad de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada, se aplicó un cuestionario con cuatro preguntas cerradas con solo dos opciones (SI-NO).

Los resultados mostraron que el 54% (n: 27) **sí tendría interés en adquirir el producto**, mientras que el resto 46% (n: 23) no tendrían interés.

En lo referente sobre **si les gustaría conocer la forma de la elaboración** de la bebida, el 100% (n: 50) de los encuestados respondieron positivamente respecto a la elaboración del mismo.

Al indagar acerca de su **incorporación a su dieta habitual** el 64% (n: 18) respondió favorablemente, y solo el 36% (n: 18) de encuestados aseguro que no incorporaría la bebida a su alimentación normal.

Finalmente el 26% (n: 13) de los encuestados aseguró que **le gustaría conocer otras preparaciones con harina de algarroba**, en tanto al resto de los niños 74% (n: 37) contestaron no querer conocer otras preparaciones. Los resultados se observan en el Grafico N° 3.

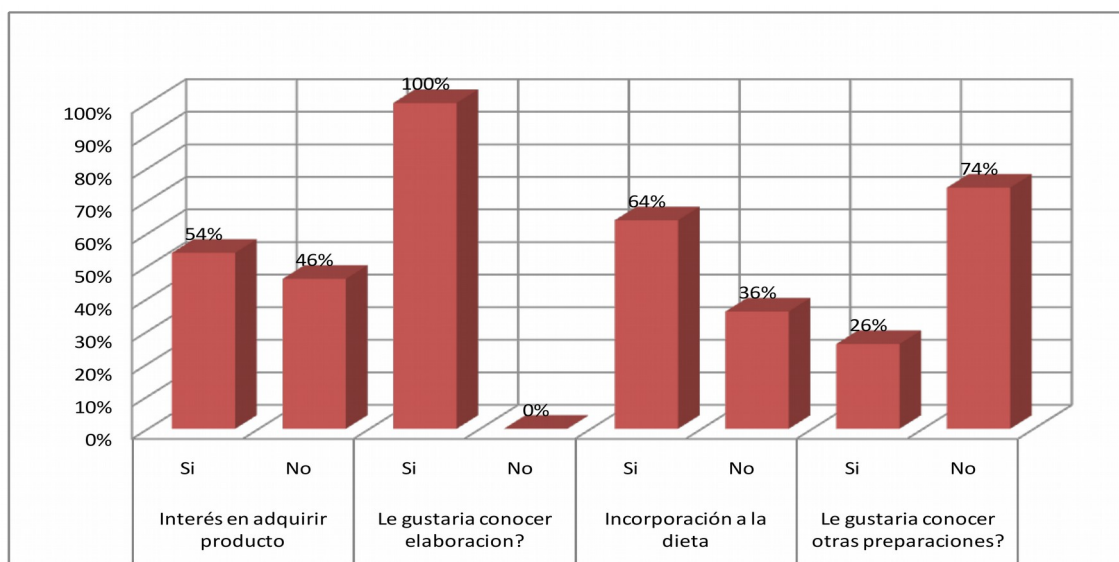


Grafico N°3: Nivel de aceptabilidad de la bebida elaborada

5.5. Satisfacción de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba

Para determinar la satisfacción de la bebida elaborada se aplicó la escala hedónica con siete opciones (me gusta muchísimo, me gusta bastante, me gusta ligeramente, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta muchísimo, me disgusta bastante, me disgusta ligeramente), se sumó el total de los resultados de cada categoría obteniendo los siguientes porcentajes:

La mayoría de los casos 68% (n: 34) indicó que la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada **gusta muchísimo** seguido, **me gusta ligeramente** 24%(n: 12), solo un 2% (n: 1) de los participantes optó por la opción **disgusta bastante** y el resto 6% (n: 3) que el producto **disgusta bastante**. Los resultados se sintetizan en el Gráfico N° 4.

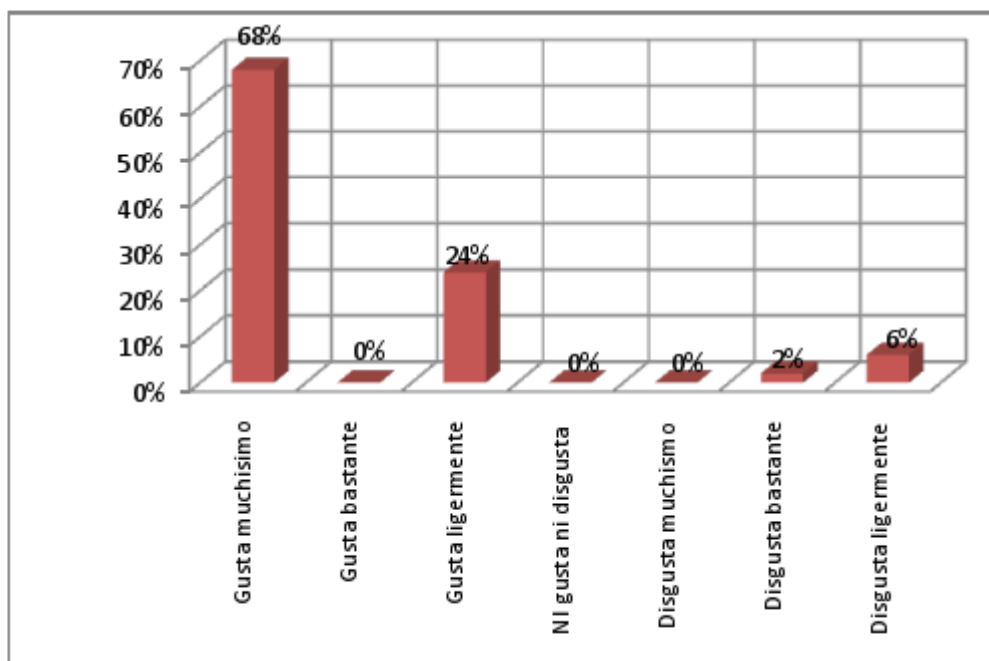


Gráfico N° 4: Grado de satisfacción de la bebida nutritiva

5.6. Nivel del conocimiento de la harina de algarroba

Para evaluar el nivel del conocimiento de los encuestados acerca de la harina de algarroba se realizó un cuestionario basado en 6 preguntas, de las cuales dos son cerradas con una única opción (SI-NO) y las restantes con opción múltiple.

La totalidad de los encuestados 100% (n: 50) afirmó que conocía la **existencia del árbol de algarrobo** Grafico N°5.

En cuanto a la **frecuencia de consumo** el 58% (n: 29) señaló haber consumido sola una la harina de algarroba, y el resto que corresponde al 42% (n: 21) manifestó no haberla consumido ni una sola vez Gráfico N°6.

Al investigar sobre el conocimiento de **subproductos** de la harina de algarroba, el 84% (n: 42) reconoció no conocer los subproductos, solo un 16% (n: 8) manifestó conocer alguno, Grafico N° 7.

En lo referente a las **propiedades benéficas para la salud** que brinda la harina de algarroba, la totalidad el100% (n: 50) desconocía alguna de las propiedades que aporta, Grafico N° 8.

En tanto al indagar acerca **época de cosecha** el conocimiento de esta fue positivo ya que el 100% (n: 50) reconocía la temporada de cosecha de los frutos de algarrobo, Grafico N° 9.

Finalmente al interrogar acerca del conocimiento de la zonas de producción en Argentina el total de los encuestados 100% (n: 50) manifestó conocer en donde se producía, Grafico N° 10.

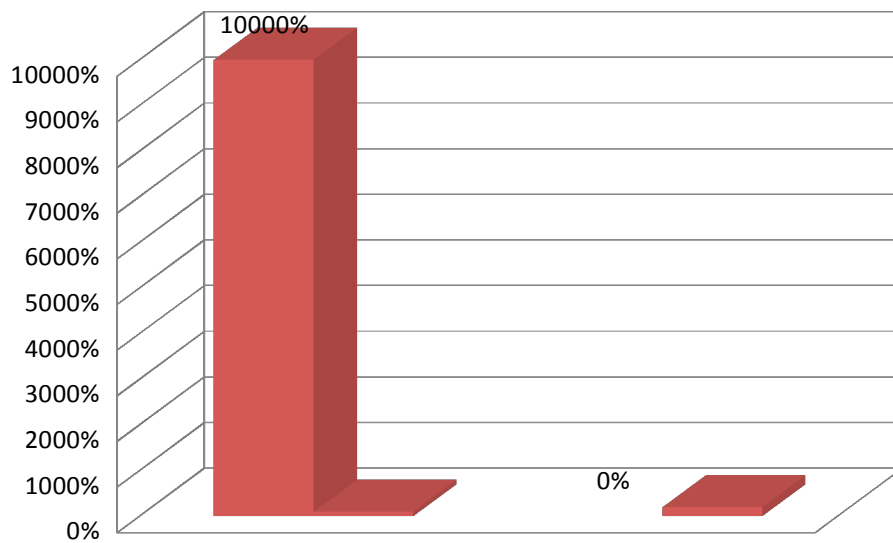


Grafico n° 5: Conocimiento de la algarroba

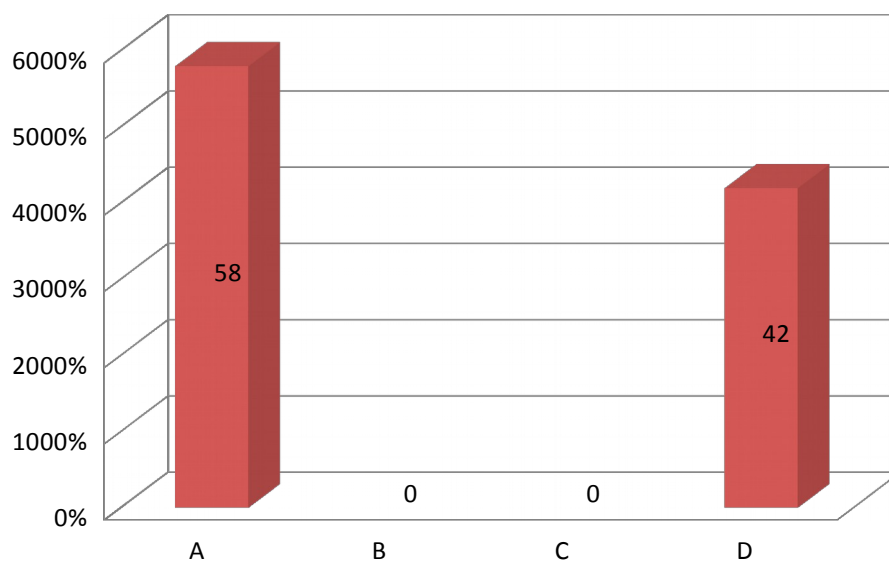


Gráfico N° 6: Frecuencia de consumo

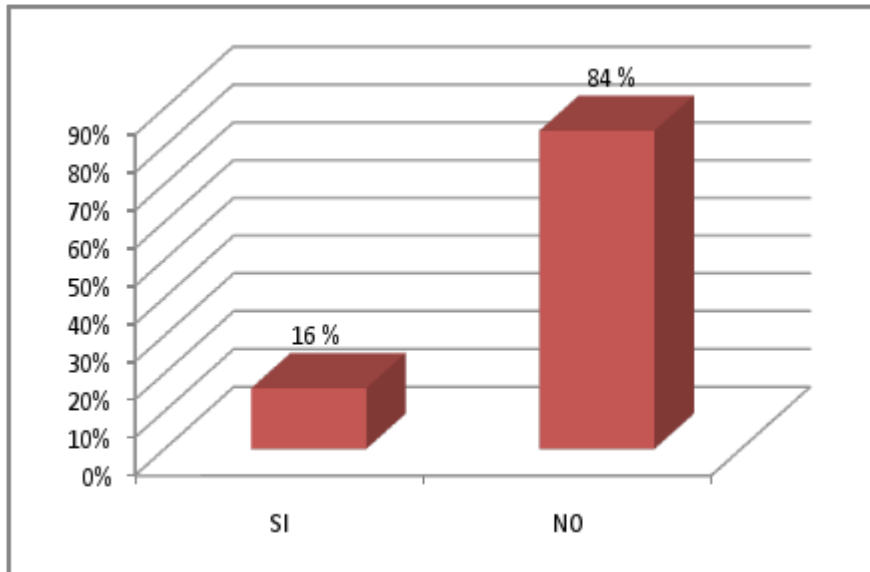


Gráfico N° 7: Conocimiento de subproductos

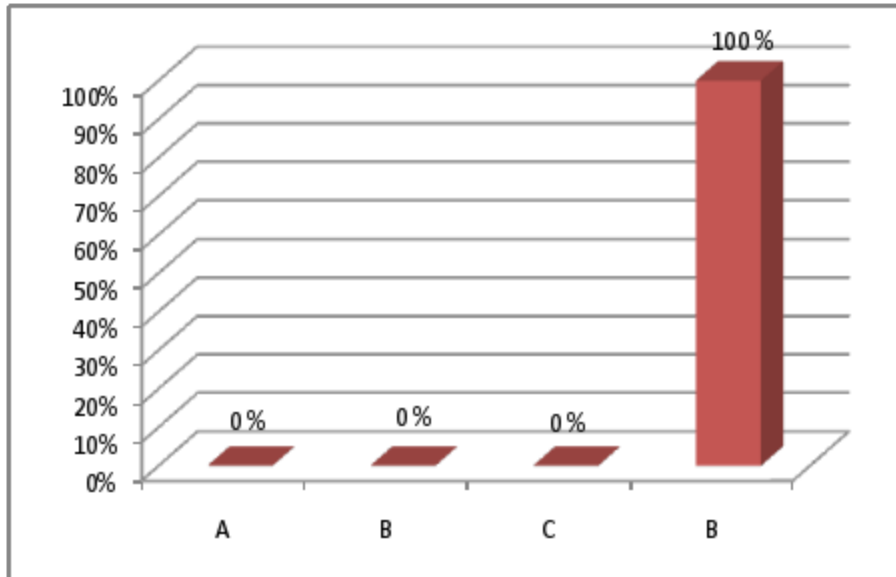


Gráfico N° 8: Propiedades benéficas para la salud

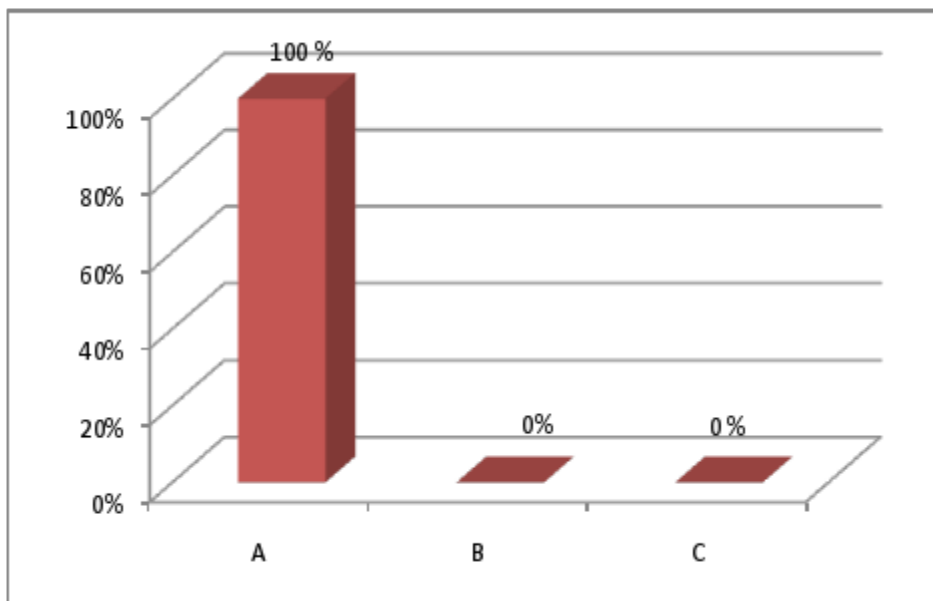


Gráfico N° 9: Época de cosecha

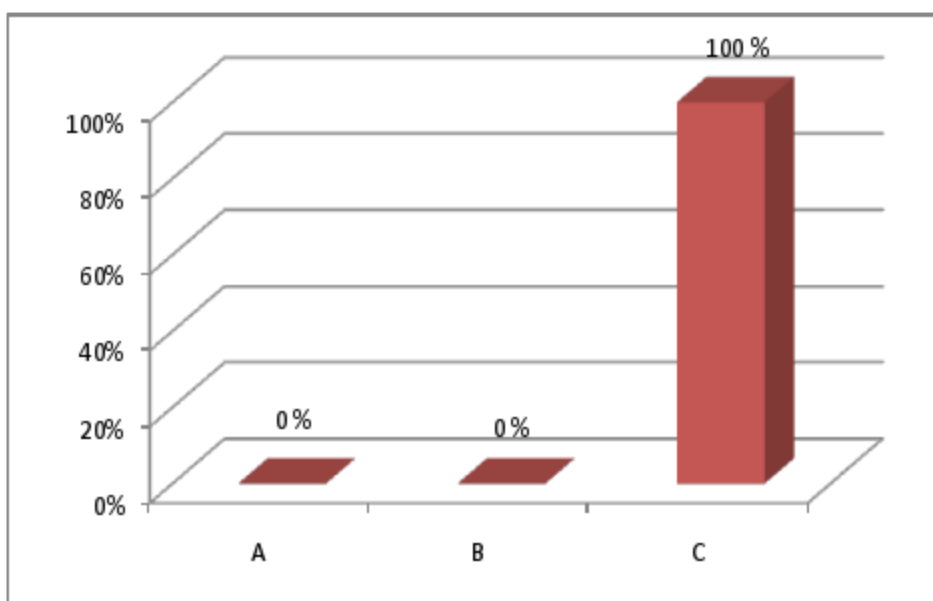


Gráfico N° 10: Zona de producción en Argentina

5.7. Comprobación de hipótesis

- **Hipótesis n°1:** La bebida a base de harina de algarroba resulta aceptable en los niños encuestados.
- **HO:** La bebida a base de harina de algarroba tostada no resulta aceptable en los niños encuestados.

A partir de los resultados obtenidos de la encuesta sobre el nivel de aceptación de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada, se realizó una prueba de Chi cuadrado. Se escogió un nivel de significación de 0,05 o nivel de confianza de 95 % y un grado de libertad de 3. El resultado de Chi cuadrado fue mayor que el de Chi cuadrado teórico. Por lo tanto se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de investigación por la población en estudio con un nivel de confianza del 95%. Los resultados se expresan en la tabla N° 6.

Chi cuadrado obtenido: 36.8

Nivel de confianza: 0.05

Grado de libertad: 3

Chi cuadrado teórico: 7.82

Categorías	Fe	Fo	(Fo-Fe)	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
Aceptado	30.5	122	91.5	8372	18.8
No aceptado	19.5	78	58.5	3422	19.8
Total	50				38.6

TABLA N°6: Cálculo de comprobación de hipótesis n°1

- **Hipótesis n°2:** La bebida a base de harina de algarroba resulta satisfactoria en niños escolares.
 - **HO:** la bebida a base de harina de algarroba tostada no resultó satisfactoria en los niños encuestados

A partir de los resultados obtenidos de la encuesta acerca del grado de satisfacción de la bebida elaborada a base de harina de algarroba tostada, se realizó una prueba de Chi cuadrado. Se escogió un nivel de significación de 0.05 o nivel de confianza de 95% y un grado de libertad de 3. El resultado de Chi cuadrado obtenido fue mayor que el Chi cuadrado teórico. Por lo tanto se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de investigación que

afirma que la población en estudio le gusta la bebida nutritiva elaborada a base de harina de algarroba tostada.

Chi cuadrado obtenido: 42.29

Nivel de confianza: 0.05

Grado de libertad: 3

Chi cuadrado teórico: 7.82

Nivel de satisfacción n	Fo	Fe	(Fo-Fe)	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
Me gusta muchísimo	34	31.28	2.72	7.39	0.23
Me gusta ligeramente	12	11.04	0.96	0.92	0.08
Me disgusta bastante	1	0.92	0.08	6.4	6.95
Disgusta ligeramente	3	2.76	0.24	0.05	0.01
Total	50				42.29

TABLA N°7: Cálculo de comprobación de hipótesis n°2

- **Hipótesis n°3:** Se evidencia escaso nivel de conocimiento acerca de la bebida nutritiva a base de harina algarroba.
- **HO:** No se evidencia escaso nivel de conocimiento de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada en la población encuestada.

A partir de los resultados obtenidos de la encuesta acerca del nivel de conocimiento de la harina de algarroba, se realizó una prueba de Chi cuadrado. Se escogió un nivel de significación de 0.05 o nivel de confianza de 95% y un grado de libertad de 3. El resultado de Chi cuadrado obtenido fue menor que el Chi cuadrado teórico. Por lo tanto se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de investigación que afirma que en la población en estudio se evidencia bajo nivel de conocimiento acerca de la harina de algarroba.

Chi cuadrado obtenido: 0.32

Nivel de confianza: 0.05

Grado de libertad: 2

Chi cuadrado teórico: 5.9

Nivel de conocimiento	Fo	Fe	(Fo-Fe)	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
Excelente	50	15.3	34.7	1.204	0.07
Regular	42	12.8	37.2	1.383	0.10
Deficiente	50	34.6	73	5.329	0.15
Total	142				0.32

TABLA N°8: Cálculo de comprobación de hipótesis n°3

Capítulo VI

Discusión

6.1 Discusiones

El presente trabajo se realizó con el propósito de investigar el fruto del algarrobo, que se encuentran entre los alimentos más antiguos utilizados por el hombre desde tiempos prehistóricos y ha sido la legumbre más utilizada como fuente alimenticia, aunque su uso en la actualidad solo se circunscribe a algunas comunidades que encuentran al algarrobo como un recurso precioso de usos múltiples no solo para la alimentación humana y animal si no también como materia prima para la fabricación de muebles y artesanías.

Teniendo en cuenta las potencialidades que brinda este maravilloso árbol y sus múltiples usos la propuesta de este trabajo es la fabricación artesanal de la harina de algarroba a partir del fruto del algarrobo (*Prosopis alba*) y de la elaboración de una bebida natural que contiene propiedades nutritivas constituyéndose en una excelente fuente de carbohidratos, proteínas y un bajo contenido en lípidos. Se realizó la evaluación de las características organolépticas de la bebida resultando estas adecuadas en cuanto al sabor, color, aroma y textura, además tuvo un alto grado de aceptación y satisfacción por la población en estudio.

Desde el punto de vista nutricional la harina de algarroba aporta poco valor calórico (151,35 Kcal/100gr) cubriendo solo un 1,3% de las RDA para una dieta de 2.000 Kcal promedio. Por su parte la bebida propiamente dicha aporta 993 Kcal. cubriendo el 1,6% de las RDA para una dieta de 2.00 Kcal. diaria.

En comparación con otras harinas de legumbres como la harina de arvejas, garbanzo, soja y lentejas concluimos que la de algarroba aporta una cantidad superior de carbohidratos por su alto contenido en azúcares (fructosa, glucosa, sacarosa). En cuanto a las proteínas en la harina de algarroba se las encuentra en menor proporción respecto a las demás.

Por último el aporte de lípidos es inferior a la de la soja y garbanzo, siendo levemente superior a la de arveja y lenteja.

Además contiene fibra alimentaria fundamentalmente celulosa, pectina, hemicelulosa y lignina, que benefician la flora intestinal disminuyendo las bacterias e incrementando los lactobacilos. La pectina conocida, como

espesante, contiene otras propiedades: laxante, coagulante, bactericida, preventiva del cáncer, reductora del colesterol, ayuda a la formación de membranas celulares, elimina metales pesados y sustancias tóxicas del organismo y protege la mucosa intestinal. A su vez el contiene polifenoles insolubles en agua, por lo que su composición no es comparable con otras fuentes de fibra alimentaria (Tamayo, 2011).

Producto	Kcal.	HC	Proteínas	Grasas	Fibra
Harina de arveja	355.9	65.9	20.6	1.1	16.6
Harina de garbanzo	378.2	59.6	20.1	6.6	10.7
Harina de soja	380.3	36.6	43.3	6.7	20.9
Harina de lenteja	349.1	60.1	24.7	1.1	10.6

Tabla N° 10: Tabla de composición química Legumbres secas por 100 gramos
Fuente: (CENEXA, 1995)

La cuantificación de antioxidantes demostró que la harina de algarrobo presenta una alta capacidad antioxidante y son ricas en compuestos fenólicos con virtudes antioxidantes y protectoras: evitan la formación de nitrosaminas cancerígenas, refuerzan los capilares, antiinflamatorios, antirreumáticos y benéficos para el corazón y los riñones (Cormillot, 2011).

La bebida nutritiva y natural elaborada en esta presentación se adapta pacientes celíacos como alternativas a otras harinas que contiene gluten (Tamayo, 2011).

Puede ser utilizada como sustituto del cacao ya que esta es naturalmente dulce, no requiere el agregado de azúcares refinados poseyendo un sabor parecido al del chocolate y con menor aporte calórico.

La harina de algarroba representa una nueva opción para la población celiaca ya que se puede elaborar productos alternativos libre de gluten diferente a los tradicionales, variando así la dieta diaria y evitando la

monotonía. Por su parte ACELA (Asociación Celiaca Argentina) permite su uso siempre y cuando lleven incorporado el símbolo de libre de gluten.

Teniendo en cuenta todos estos considerandos se recomienda la elaboración artesanal del producto asegurándose así su pureza y libre de contaminación cruzada, ya que la harina comercial disponible (en Tucumán) carece de los controles apropiados no siendo seguro para su consumo.

6.2. Potenciales consumidores

- **Pacientes con dislipemia:** al llegar al intestino retardan la reabsorción del colesterol presentes en los líquidos biliares encargado de la digestión de alimentos.

- **Pacientes con úlceras, diarreas intestinales e infecciones intestinales:** el mucílago protege la mucosa gástrica evitando que se produzcan irritaciones además. Sus fibras cumplen un triple efecto: convierten el líquido en gel coloidal, distienden las paredes intestinales y estimulan un correcto peristaltismo que elimina las contracciones dolorosas.

- **Pacientes con estreñimiento:** por su acción laxante, el mucílago presente en la algarroba regula movimientos peristálticos en el intestino favoreciendo la evacuación.

Capítulo VII

Conclusiones

7. Conclusiones

- Se elaboró exitosamente de manera artesanal una bebida nutritiva y natural empleando harina de algarroba como materia prima, el producto fue degustado por una población de niños escolares de 6° grado.
- La evaluación de las características organolépticas de la bebida elaborada evidenció que la misma se caracteriza por tener sabor dulce, color marrón claro, aroma a nuez y textura suave.

- La bebida elaboradora provocó un alto grado de satisfacción en las encuestas realizadas a los niños participantes.
- Los encuestados demostraron tener interés en la adquisición del producto, en su incorporación en la alimentación habitual y en su forma de preparación.
- El nivel de conocimiento de los encuestados acerca de la harina de algarroba en base a las preguntas realizadas demostró tener conocimientos acerca de la existencia del árbol, la zona de producción y época del año que se cosecha.
- En cuanto a los macronutrientes los resultados obtenidos fueron que posee un alto contenido de carbohidratos por la presencia de azúcares naturales (glucosa, fructuosa, sacarosa) en relación a las proteínas y grasas, así como también la presencia de fibra cruda.
- El resultado obtenido por análisis químico demostró que la harina de algarroba posee grandes capacidad antioxidantes lo cual resulta beneficioso para la salud.

Capítulo VIII

Proyecciones

8. Proyecciones

- Introducir en el mercado un producto autóctono elaborado artesanalmente.
- Promover el consumo de subproductos derivados de la algarroba
- Incentivar a la población del consumo de productos naturales no sometidos procesos industriales.
- Realizar educación alimentaria especialmente a escolares sobre productos regionales.
- Informar a la población celiaca de las cualidades de la harina de algarroba y su uso en remplazo de harinas con gluten.

- Capacitar a padres acerca de la necesidad de incorporar a la dieta propia y de los niños productos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

1. Abel González Galán, Angelita Duarte Correa, Celeste María Patto de Abreu, María de Fátima Piccolo Barceló (2009). Caracterización química del fruto de *prosopis pp*. Procedente de Bolivia y Brasil. Universidad Federal de Lavras - MG, Brasil, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM), Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
2. AOAC. (1996). Official method of analysis (16th ed.). Washington, DC: Association of Officiating Analytical Chemists.

3. Anzaldúa- Morales, Antonio. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Zaragoza – España. Acribia, SA.
4. Bendek Rogelio (2007). Factibilidad técnico-económica de generar productos alimenticios a partir del fruto de Algarrobo (*Prosopischilensis Mol. Stuntz*) para la alimentación humana o animal. Universidad Austral de Chile.
5. Bradford M M (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal Biochem* 72(12):248-254.
6. Cetrangolo Hugo, Gatti Aldana (2012). Productos del Arca del Gusto de la Argentina, un patrimonio a preservar. Buenos Aires. pág. 31-34.
7. Cerezal Mezquita P., Acosta Barrientos E., Rojas Valdivia G, N. Romero Palacios N., Arcos Zavala R. (2012). Desarrollo de una bebida de alto contenido proteico a partir de algarrobo, lupino y quínoa para la dieta de preescolares. *Nut. Hosp.* Vol.27 no.1, 72-89.
8. Código Alimentario Argentino CAA (2010) Artículo 6 y Artículo 681.
9. Cruz, J. Sauuad, M. Condori (2010). El deshidratado de los frutos de algarroba (*prosopis alba*). Análisis comparativos entre secador solar y métodos tradicionales del NOA. Universidad Nacional de Salta – Cátedra de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales – IRNED.
10. Del Castillo Elvio M, Gil Miriam N, Toledo Saravia Carlos (1990). El Algarrobo en los Valles Calchaquíes. Serie Documentos Técnicos N° 5. Salta.
11. Demaio, Pablo (1998). Árboles nativos de Córdoba. Suplementos especial de la revista aquí vivimos nº1.
12. Dimitri, Jorge, LeonardisBiloni Santos, José, (1973) Libro del árbol. Esencias forestales indígenas de la Argentina de Aplicación. Tomo I. Primera edición. Celulosa Argentina.
13. Domínguez Liria María (2007). Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos. Instituto de Investigación Nutricional – IIN. Lima.

14. Dubois M, Guilles K A, Hamilton JK.,Rebers P A, and Smith F (1956). Calorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem 28(3): 350-356.
15. FAO, (1997). Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina. Serie: Zonas Áridas y Semiáridas nº12. Chile.
16. HernándezGil, Andrés (2010). Tratado de Nutrición tomo IV: Nutrición Clínica, Editorial Panamericana.
17. Leonardis, Julio, Mangieri, Héctor (1975) Libro del árbol. Esencias forestales indígenas de la Argentina de Aplicación. Tomo II. Segunda edición. Celulosa Argentina.
18. López, B, Suarez, M.(2005). Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto. Primera edición, Editorial El Ateneo.
19. Mahan K.I. y col. (2013). Krause dietoterapia. Editorial MC Graw-Hill Interamericana. 13º Edición
20. Moreno M. (1993). Las leguminosas de grano: una visión de conjunto. Madrid-España. Ediciones Mundi- Prensa, pág. 15-34.
21. Osborne, D.R., Voogt, P . Análisis de los nutrientes de los alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España (1978).
22. Pozo Barreda Gonzalo (2012). La harina fina tostada de algarroba como sustituto del cacao: tecnología y mercado. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas.
23. Prokopiuk, D.B. (2004). Tesis Doctoral Sucedáneo del Café a partir de Algarroba (*Prosopis alba*). Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Tecnología de Alimentos. España.
24. Ringuelet, I. A. (2010). ALGARROBO: El árbol de la vida . Córdoba , Argentina .

25. Romero Mansur, Guillermo. Latasa Roxana. Marega Rut. Silvestre Federico (2003). "Feria de ciencia y tecnología juvenil ": Algarrobo ayer madera, ¿hoy alimento?
26. Rodríguez Hernández M. (1999). Tratado de Nutrición. España. Ediciones Díaz de Santos, S.A.
27. Sampieri, R. H., & Lucio, C. F. (1998). Metodología de la Investigación- Segunda Edición. México-D.F. McGraw-Hill Interamericana.
28. Singleton VL, Orthofer R and Lamuela-Raventos RM. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *MethodEnzymol* 299: 152-178.
29. Tamayo Luz María, González Arteaga, Diana María, Garcés Jaramillo Yamile, (2010). Propiedades Farmacológicas del Algarrobo de Interés para la Industria de Alimentos. *Revista Lasallista de Investigación*, 100-110.
30. Vázquez C., De Cos A., LopezNomdedeu C. (2005). Alimentación y Nutrición: Manual teórico- práctico. España .Ediciones Díaz de Santos, 1-12.
31. Velazco, Verónica (2007). Proyecto para la elaboración de una bebida nutritiva a partir del malteado de quinua. Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Ingeniería.
32. Verdú Mataix J. (2005). Nutrición para educadores. España .Ediciones Díaz de Santos, S.A.
33. Villagra Pablo E. *Latin American Journal of Natural Resources*. Conferencias Reunión Nacional del Algarrobo 2000. Aspectos tecnológicos de los Algarrobales Argentinos. Multiqenia. Mendoza, 35-39.
34. Zuleta, Ángela (2012). Diseño de panes funcionales a base de harinas no tradicionales .*Rev. Chil. Nutr.* , 1.39, 58-64.

Páginas web:

[www.ambiente.gov.ar/ /ProSoBo/](http://www.ambiente.gov.ar/ProSoBo/)

www.celiaco.org.ar

www.cenexa.org

www.drcormillot.com.ar

www.fao.org/argentina/es

www.folkloredelnorte.com.ar

www.inta.gob.ar

ANEXOS

ANEXO N°1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

NOTIFICACIÓN

El presente trabajo de Tesis de Licenciatura titulado *“Bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada (Prosopis alba): composición química, aceptabilidad, satisfacción y conocimiento sobre sus*

propiedades nutricionales". Elaborado por la Srta. Ana Cecilia Díaz, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias De La Salud de la UNSTA.

El objetivo del trabajo es:

- ❖ Elaborar una bebida energética a base de harina de algarroba de manera artesanal.
- ❖ Cuantificar los macronutrientes y antioxidantes de la bebida a base de harina de algarroba y realizar valoración nutricional.
- ❖ Analizar las características organolépticas de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba.
- ❖ Evaluar la aceptabilidad y satisfacción de la bebida en niños escolares.
- ❖ Determinar el grado de conocimiento de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada en niños.

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 hacérselo saber a la Srta ó directamente negarse a responder.

Desde ya se agradece su participación.

Cordialmente

Firma:

Apellido y Nombre del responsable del trabajo de tesis

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Doy mi conformidad para la participación de mi hijo/a, en el presente proyecto de investigación que estudia *"Bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada (Prosopis alba): composición química, aceptabilidad, satisfacción y conocimiento sobre sus propiedades nutricionales"*, realizado por Ana Cecilia Díaz en el marco de su tesis de licenciatura.

“Manifiesto haber sido informado y autorizo a mi hijo/a a responder las preguntas referidas a beneficios de la harina de algarroba sus características organolépticas, grado de satisfacción, grado de aceptabilidad y de conocimiento”.

Así también he sido informado y acepto que se le realice a mi hijo/a pruebas de degustación de la bebida a base de harina de algarroba.

Por último, he sido debidamente informado que los responsables de la investigación me garantizan la confidencialidad de mis datos.

Participante:

Nombre y Apellido:...

Nº de DNI: ...

Firma y fecha

Testigo:

Nombre y Apellido: ...

Nº de DNI: ...

ACEPTACION

----- **ACEPTO PARTICPAR VOLUNTARIAMENTE** en este Trabajo de Investigación, conducida/o por: Nombre y Apellido. He sido informada/o que los fines de este trabajo es:





----- Reconozco que la información que Yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y Exclusivo para este trabajo. Se prohíbe utilizarla para cualquier otro propósito. He sido informada/o 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 al/la Srta/Sra/Sr en los siguiente números de telefónicos

Apellido y Nombre del Participante: -----

Firma: -----

Fecha; _____

Cuestionario personal

Por favor le agradecería que proporciones los siguientes datos.

- **Edad :**
- **Sexo :**

1. Teniendo en cuenta las características organolépticas (sabor, color, aroma y textura) marque con una cruz (x) la respuesta que considere adecuada.

SABOR	Dulce	
	Amargo	
	Acido	
	Otro	
COLOR	Amarillo	
	Marrón claro	
	Naranja	
	Otro	
AROMA	Nuez	
	Frutal	
	Caramelo	
	Otro	
TEXTURA	Suave	
	Firme	
	Fluido	
	Viscoso	
	Otro	

2 .A continuación marque con una cruz (x) el cuadrado que esta junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	<input type="checkbox"/>
Me gusta bastante	<input type="checkbox"/>
Me gusta ligeramente	<input type="checkbox"/>
Ni me gusta ni me disgusta	<input type="checkbox"/>
Me disgusta muchísimo	<input type="checkbox"/>
Me disgusta bastante	<input type="checkbox"/>
Me disgusta ligeramente	<input type="checkbox"/>

3. Marque en las siguientes preguntas con una cruz (x) cual es la respuesta que prefiere para determinar la aceptabilidad del producto.

- ¿Tendría interés en adquirir el producto? **SI** **No**
- ¿Le gustaría conocer la forma de elaboración? **SI** **No**
- ¿Incorporaría la bebida elaborada con harina de algarroba a su dieta habitual? **SI**
No
- ¿Le gustaría conocer otras preparaciones con harina de algarroba? **SI**
No

4. Realice la siguiente y marque con una cruz (x) la respuesta que conozca sobre el tema.

1. ¿Conoce la existencia de un árbol llamado algarrobo? Si No

2. ¿Consumió alguna vez harina de algarroba? Si No

Con qué frecuencia la consume?	Marque con una cruz
La consumí solo una vez	
La consumo una vez al día	
La consumo una vez por semana	
La consumo esporádicamente	

3. ¿Conoce los subproductos de la harina de algarroba? Si No

4. ¿Sabe que la harina de algarroba tiene propiedades benéficas para la salud? Si
No

¿Cuáles de estas propiedades conoce?	Marque con una cruz
Tiene acción anti diarreica	
Aporta grandes cantidades de vitaminas y minerales	
Ayuda a conservar una piel sana	
Previene de anemias	
Contiene propiedades antioxidantes	

5. ¿Sabía usted que se pueden elaborar diferentes preparaciones alimentarias con la harina de algarroba? Si No

6. ¿Sabe donde puede conseguir la harina de algarroba? Si No

7. ¿En qué época del año del año se realiza la cosecha de la algarroba?

¿En qué época se realiza la cosecha?	Marque con una cruz
Primavera - Verano	
Otoño - Invierno	
Invierno - Primavera	
Verano - Otoño	

8. ¿En qué zonas de la Argentina se produce?

¿Cuáles son las zonas donde se produce?	Marque con una cruz
Zona centro del país	
Zona norte del país	
Zona sur del país	
Zona noreste del país	

ANEXO N°4: Matriz de resultados de las encuestas.

N°	Sexo	
	Femenino	Masculino
1	1	0
2	1	0
3	1	0
4	1	0

5	1	0
6	1	0
7	0	1
8	0	1
9	0	1
10	1	0
11	0	1
12	1	1
13	0	0
14	0	1
15	0	1
16	1	0
17	1	0
18	1	0
19	1	0
20	1	0
21	1	0
22	1	0
23	1	0
24	1	0
25	1	0
26	1	0
27	1	0
28	1	0
29	1	0
30	1	0
31	0	1
32	0	1
33	0	1
34	1	1
35	1	0
36	0	1
37	0	1
38	1	0
39	1	0
40	1	0
41	1	0
42	1	0
43	1	0
44	1	0
45	1	0
46	1	0
47	1	0
48	1	0
49	0	1
50	0	1
Total	36	14

Sexo	Cantidad	%
Femenino	36	72
Masculino	14	28
Total	50	100 %

Características organolépticas

Nº	Sabor				Color				Aroma				Textura		
	Dulce	Amargo	Acido	Otro	Amarillo	Marrón	Naranja	Otro	Nuez	Frutal	Caramelo	Otro	Suave	Fluido	Otro
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0

2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
4	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
6	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
9	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
12	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
13	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
14	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
15	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
16	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
17	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
18	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
19	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
20	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
21	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
22	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
23	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
24	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
26	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
27	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
28	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
29	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
30	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
31	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
32	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
33	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
34	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
35	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
36	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
37	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
38	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
39	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
40	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
41	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
42	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
43	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
44	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
45	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
46	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
47	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
48	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
49	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
50	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Total	50	0	0	0	0	50	0	0	25	0	20	5	50	0	0

C. organolépticas	Opciones	Cantidad	%
Sabor	Dulce	50	100
Color	Marrón claro	50	100
Aroma	Nuez	25	50
	Caramelo	20	40
	Otro	5	10
Textura	Suave	50	100

Aceptabilidad

Nº	Aceptabilidad							
	A		B		C		D	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	0	1	1	0	1	0	0	1
2	0	1	1	0	1	0	0	1
3	0	1	1	0	1	0	0	1
4	0	1	1	0	1	0	0	1
5	1	0	1	0	0	1	0	1
6	1	0	1	0	0	1	0	1
7	1	0	1	0	0	1	0	1
8	1	0	1	0	0	1	0	1
9	0	1	1	0	1	0	0	1
10	0	1	1	0	0	1	0	1
11	0	1	1	0	0	1	0	1
12	0	1	1	0	1	0	0	1
13	1	0	1	0	1	0	0	1
14	0	1	1	0	1	0	0	1
15	0	1	1	0	1	0	0	1
16	0	1	1	0	1	0	0	1
17	0	1	1	0	0	1	0	1
18	1	0	1	0	0	1	1	0
19	1	0	1	0	1	0	1	0
20	1	0	1	0	1	0	0	1
21	1	0	1	0	1	0	0	1
22	1	0	1	0	1	0	0	1
23	1	0	1	0	1	0	0	1
24	1	0	1	0	1	0	0	1
25	0	1	1	0	1	0	0	1
26	0	1	1	0	1	0	0	1
27	0	1	1	0	1	0	0	1
28	1	0	1	0	1	0	0	1
29	1	0	1	0	0	1	0	1
30	1	0	1	0	1	0	0	1
31	1	0	1	0	1	0	0	1
32	1	0	1	0	1	0	0	1
33	1	0	1	0	1	0	1	0
34	1	0	1	0	0	1	1	0
35	0	1	1	0	0	1	1	0
36	0	1	1	0	1	0	0	1
37	0	1	1	0	1	0	0	1
38	1	0	1	0	1	0	0	1
39	1	0	1	0	1	0	0	1
40	1	0	1	0	1	0	0	1
41	1	0	1	0	1	0	0	1
42	0	1	1	0	1	0	0	1
43	0	1	1	0	1	0	1	0
44	0	1	1	0	0	1	1	0
45	0	1	1	0	0	1	1	0
46	1	0	1	0	0	1	1	0

47	1	0	1	0	0	1	1	0
48	1	0	1	0	0	1	1	0
49	1	0	1	0	0	1	1	0
50	0	1	1	0	0	1	1	0
Total	27	23	50	0	32	18	13	37

Preguntas	Opción	%
A	SI	54
	NO	46
B	SI	100
	NO	0
C	SI	64
	NO	36
D	SI	26
	NO	74

Satisfacción

N°	Satisfacción						
	Gusta Muchísimo	Gusta Bastante	Gusta Ligeramente	Ni gusta, ni disgusta	Disgusta Muchísimo	Disgusta Bastante	Disgusta Ligeramente
1	1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1
6	1	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	0
10	0	0	1	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	1
16	1	0	0	0	0	0	0
17	1	0	0	0	0	0	0
18	1	0	0	0	0	0	0
19	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	1	0	0	0	0
21	1	0	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0	0
23	1	0	0	0	0	0	0
24	1	0	0	0	0	0	0
25	1	0	0	0	0	0	1
26	0	0	1	0	0	0	0
27	0	0	1	0	0	0	0
28	1	0	0	0	0	0	0
29	1	0	0	0	0	0	0
30	1	0	0	0	0	0	0
31	0	0	1	0	0	0	0
32	1	0	0	0	0	0	0
33	1	0	0	0	0	0	0
34	1	0	0	0	0	0	0
35	1	0	0	0	0	0	0
36	0	0	1	0	0	0	0
37	1	0	0	0	0	0	0
38	1	0	0	0	0	0	0
39	1	0	0	0	0	0	0

40	0	0	1	0	0	0	0
41	1	0	0	0	0	0	0
42	1	0	0	0	0	0	0
43	1	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	1	0
45	0	0	1	0	0	0	0
46	0	0	1	0	0	0	0
47	1	0	0	0	0	0	0
48	1	0	0	0	0	0	0
49	1	0	0	0	0	0	0
50	1	0	0	0	0	0	0
Total	34	0	12	0	0	1	3

Satisfacción	Cantidad	%
Gusta muchísimo	34	68
Gusta ligeramente	12	24
Disgusta bastante	1	2
Disgusta ligeramente	3	6
Total	50	100%

Conocimiento

Nº	Conocimiento																	
	Existencia		Frecuencia de consumo				Subproductos		Propiedades benéficas para la salud				Época de cosecha			Zona de producción		
	SI	NO	A	B	C	D	SI	NO	A	B	C	D	A	B	C	A	B	C
1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
3	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
5	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
6	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
7	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
8	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
9	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
10	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
11	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
12	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
13	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
14	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
15	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
16	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
17	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
18	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
19	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
20	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
21	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
22	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
23	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
24	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
25	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
26	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
27	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
28	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
29	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
30	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
31	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
32	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
33	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
34	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
35	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1

36	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
37	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
38	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
39	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
40	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
41	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
42	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
43	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
44	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
45	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
46	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
47	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
48	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
49	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
50	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Total	50	0	29	0	0	21	8	42	0	0	0	50	50	0	0	0	0	50

Pregunta	Opción	Cantidad	%
Existencia	SI	50	100
	NO	0	0
Frecuencia de consumo	A	29	58
	B	0	0
	C	0	0
	D	21	42
Subproductos	SI	8	16
	NO	42	84
Propiedades benéficas para la salud	A	0	0
	B	0	0
	C	0	0
	D	50	100
Época de cosecha	A	50	100
	B	0	0
	C	0	0
Zona de producción	A	0	0
	B	0	0
	C	50	100

Anexo N° 5: Cálculo del valor calórico

Se realizaron los cálculos del valor calórico por 100g de la harina de algarroba tostada, así también de la bebida elaborada y por porción, para lo cual se utilizó los resultados del análisis bioquímico del laboratorio y por la Kcal de cada macronutriente.

Harina de algarroba tostada

Carbohidratos totales: 34g (100g de muestra)

Calculo: $34g \times 4 \text{ Kcal}$.

Proteínas totales: 3,5g (100g de muestra)

Calculo: $3,5 \times 4 \text{ Kcal}$.

Grasas: 0,15 g (100g de muestra)

Calculo: $0,15 \times 9 \text{ Kcal}$.

Kcal totales = $136 + 14 + 1.35 = 151.35 \text{ Kcal sobre } 100g \text{ muestra}$

Kcal de la bebida nutritiva a base de harina de algarroba tostada

Harina de algarroba (250g)

Carbohidratos totales: 34g (100g de muestra)

Cálculo: $85g \times 4 \text{ Kcal}$.

Proteínas totales: 3,5g (100g de muestra)

Calculo: $8,75 \times 4 \text{ Kcal}$.

Grasas: 0,15 g (100g de muestra)

Calculo: $0.37 \times 9 \text{ Kcal}$.

Kcal totales = 340+ 35+ 3,37 = 378,3 Kcal.

Leche parcialmente descremada (1,500 cc.)

Carbohidratos totales: 5g (100g)

Cálculo: 75g x 4 Kcal.

Proteínas totales: 3 g (100g)

Calculo: 45 x 4 Kcal.

Grasas: 1 g (100g)

Calculo: 15 x 9 Kcal.

Kcal totales = 300+ 180+ 135= 615 Kcal.

Kcal totales de la bebida = 378,3 Kcal.+ 615 Kcal = 993 Kcal.

Valores diarios (%VD)

2000 kcal. _____ 100 %

33 Kcal _____ X=1.5%

