



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS.**  
**CARRERA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.**

**TESIS:**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO (A) EN AGROINDUSTRIA

**MODALIDAD:** PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

**TEMA:**

CALIDAD BROMATOLÓGICA Y SENSORIAL DE UN SNACK A BASE  
DE HARINAS DE ALGARROBA (*Ceratonia siliqua*) Y SOJA (*Glycine  
max*).

**AUTORES:**

LÓPEZ ZAMBRANO GÉNESIS DAYANA

SOLÓRZANO ORTIZ ANDRÉS BLADIMIR

**DIRECTOR DE TESIS:**

Ing. MUÑOZ MURILLO JOSÉ PATRICIO, PH. D.

**CHONE – FEBRERO 2022**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de tesis lo dedico a:

En primera instancia a Dios, Ser Supremo que me guía por el sendero del bien y no me deja decaer nunca. A mi abuelo y a mi madre, quienes son pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos y su gran apoyo, jamás hubiese podido lograr lo que hasta ahora he hecho. Su tenacidad y lucha incansable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general. A mi compañero de vida e hija por el apoyo incondicional que me brindan día a día.

A todos los que de una u otra forma contribuyeron con su experiencia, afectos y estímulos para culminar esta carrera universitaria. A mis amigos y compañeros, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos de alegrías y tristezas.

*López Zambrano Génesis Dayana*

## **DEDICATORIA**

Es para mí una gran satisfacción dedicar este trabajo a:

Dios, por darme salud y bendiciones para seguir adelante con mi carrera y que a pesar de las dificultades surgidas durante todo el camino recorrido no me dejó caer ni desmayar a pesar de todas las dificultades que se presentaron durante mi formación.

A mis padres que fueron el pilar fundamental de apoyo durante mi camino recorrido y que me dieron las fuerzas para seguir, aconsejándome para que creciera como persona, por apoyarme en todo lo necesario para cumplir mi sueño de ser un profesional.

A todas las personas que compartieron conmigo entre risas y alegrías que formaron parte de mi camino, fueron un apoyo necesario para llegar a donde estoy compartiendo una sincera amistad en donde el apoyo condicional de ellos me hizo una gran persona.

*Solórzano Ortiz Andrés Bladimir*

## **AGRADECIMIENTO**

*“El éxito de cada persona depende de muchas experiencias que se adquieren con el diario vivir y compartir, con las personas que sirven de apoyo en todo momento”.*

Dejamos constancia de nuestro eterno agradecimiento a:

Dios, fuente de vida y guía de nuestros pasos siempre, quien nos permite concluir con éxito este gran logro académico superior, el cual nos ayudará a desempeñarnos para ser buenos profesionales en la especialidad de Ingeniería en Agroindustrias

A nuestros padres, primeramente, por darnos la vida, luego por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan, por sus consejos diarios, porque supieron inculcarnos grandes valores que nos servirán para ponerlos en práctica siempre en nuestra vida personal y laboral; así como también por su motivación constante, lo cual ha permitido ser de nosotros una persona de bien, pero más que nada por su amor incondicional.

A nuestras parejas quienes nos han brindado su apoyo incondicional durante estos años, por su amor y cariño; sobre todo por creer en nuestra capacidad y apoyarnos día a día.

A la Universidad Técnica de Manabí, extensión Chone, Facultad de Ciencias Zootécnicas, junto a sus docentes por sus sabias enseñanzas durante nuestros años de estudios; por abrirnos sus aulas para poder adquirir conocimientos necesarios, que hoy nos sirven para ser buenos profesionales y ponerlo en práctica. Así mismo a nuestro Tutor de Tesis, Dr. Patricio Muñoz, y todos quienes participaron en la elaboración de la misma.

**Los autores**

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

Ing. José Patricio Muñoz Murillo, Ph D. catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO, que la presente tesis titulada: “Calidad bromatológica y sensorial de un snack a base de harinas de algarroba (*Ceratonia siliqua*) y soja (*Glycine max*)”, ha sido realizada por los egresados de la Carrera Ingeniería Agroindustrial: López Zambrano Génesis Dayana y Solórzano Ortiz Andrés Bladimir; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, febrero de 2022

---

Ing. José Patricio Muñoz Murillo, PhD.

**CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN Y EVALUACIÓN DE LA TESIS DE  
GRADO**

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERO (A) AGROINDUSTRIAL**

**TEMA:**

CALIDAD BROMATOLÓGICA Y SENSORIAL DE UN SNACK A BASE DE  
HARINAS DE ALGARROBA (*Ceratonia siliqua*) Y SOJA (*Glycine max*).

**REVISDA Y APROBADA POR:**

Ing. Cecilia Párraga Álava

**REVISOR (A) DE TESIS**

\_\_\_\_\_

Ing. Mario Javier Bonilla Loor

**PRIMER MIEMBRO DE TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

Ing. Liceth Janina Solórzano Zambrano

**SEGUNDO MIEMBRO DE TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

Ing. Manolo Alfredo Mera Carbo

**TERCER MIEMBRO DE TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

## **DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR**

**López Zambrano Génesis Dayana y Solórzano Ortiz Andrés Bladimir,** declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

---

López Zambrano Génesis

---

Solorzano Ortiz Andrés Bladimir

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	v
CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN Y EVALUACIÓN DE LA TESIS DE GRADO ..	vi
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR .....	vii
ÍNDICE DE CONENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY.....	xiv
1 INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
2 JUSTIFICACIÓN.....	3
3 OBJETIVOS.....	3
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
4. HIPÓTESIS.....	4
5. MARCO REFERENCIAL.....	4
5.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
5.2. BASES TEÓRICAS .....	6
5.2.1. ALGARROBA .....	6
5.2.2. DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ALGARROBA.....	8
5.2.3. HARINA DE ALGARROBA .....	8
5.2.3.1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL .....	11
5.2.3.2. VARIEDADES DE ALGARROBA .....	11
5.2.3.3. BENEFICIOS DE LA HARINA ALGARROBA.....	12
5.2.3.4. USOS DE LA HARINA DE ALGARROBA.....	12
5.2.3.5. EFCETOS SECUNDARIOS DEL EXCESO DE CONSUMO .....	13
5.2.4. SOJA.....	14

5.2.4.1. LA SOJA Y SUS VARIEDADES.....	16
5.2.4.2. Soja amarilla.....	16
5.2.4.2. Soja verde.....	16
5.2.4.3. Soja negra.....	16
5.2.4.4. Soja roja.....	16
5.2.4.5. BENEFICIOS DE LA HARINA DE SOJA.....	17
5.2.4.6. USOS DE LA HARINA DE SOJA.....	19
5.3. HARINAS.....	19
5.4. SNAKCS.....	20
5.4.1 BENEFICIOS DE LOS SNACK.....	20
5.5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	21
5.6. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS.....	21
5.7. EVALUACIÓN SENSORIAL.....	22
5.7.1 ESCALA HEDÓNICA.....	22
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
6.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
6.2. MATERIALES Y EQUIPOS.....	24
6.3. VARIABLES.....	25
6.3.1. Variables independientes.....	25
6.3.2. Variables dependientes.....	25
6.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
6.5. FACTORES EN ESTUDIO.....	25
6.6. FORMULACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	26
6.7. PROCESO EXPERIMENTAL.....	27
6.7.1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE UN SNACK A BASE DE HARINA DE ALGARROBA Y SOJA.....	27
6.8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA SNACK A BASE DE HARINAS DE ALGARROBA ( <i>Ceratonia siliqua</i> ) Y SOJA ( <i>Glycine max</i> ).....	28
6.9. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	29
6.10. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS.....	29
6.11. ANÁLISIS SENSORIAL.....	29

6.12. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS .....	29
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	30
7.1. PARÁMETROS BROMATOLÓGICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE UN SNACK A BASE DE HARINAS DEL ALGARROBA Y SOJA .....	30
7.2. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MIRCROBIOLÓGICOS .....	30
7.3. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE HUMEDAD .....	32
7.4. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE GRASA .....	33
7.5. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CENIZA.....	34
7.6. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ÍNDICE DE PERÓXIDO MEQ O <sub>2</sub> /KG (EN LA GRASA EXTRAÍDA).....	35
7.7. EVALUACIÓN DE LOS ATRIBUTOS SENSORIALES E INSTRUMENTALES..	36
7.7.1. EVALUACIÓN SENSORIAL .....	36
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	39
8.1 CONCLUSIONES.....	39
8.2 RECOMEACIONES .....	39
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS .....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Tipos de algarroba.....	7
<b>Tabla 2:</b> Composición nutricional de la algarroba. ....	11
<b>Tabla 3:</b> Composición por cada 100gr de consumo .....	13
<b>Tabla 4:</b> Composición por cada 100gr de soja .....	18
<b>Tabla 5:</b> Materiales y equipos.....	24
<b>Tabla 6:</b> Factores y niveles en estudio.....	25
<b>Tabla 7:</b> Formulación de tratamientos.....	26
<b>Tabla 8:</b> Formulación de materia prima e insumos. ....	26
<b>Tabla 9:</b> Resultados de análisis Microbiológico.....	30
<b>Tabla 10:</b> Análisis de varianza para la humedad de un snack a base de harina de algarroba y soja.....	32
<b>Tabla 11:</b> Análisis de varianza para la grasa de un snack a base de harina de algarroba y soja.....	33
<b>Tabla 12:</b> Análisis de varianza para la ceniza de un snack a base de harina de algarroba y soja.....	34
<b>Tabla 13:</b> Análisis de varianza para índice peróxido meq O <sub>2</sub> /kg (en la grasa extraída) de un snack a base de harina de algarroba y soja. ....	35
<b>Tabla 14:</b> Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo olor. ....	36
<b>Tabla 15:</b> Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo color.....	36
<b>Tabla 16:</b> Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo sabor. ....	37
<b>Tabla 17:</b> Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo textura.....	37
<b>Tabla 18:</b> Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo de apariencia general.....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figuras 1:</b> Propiedades nutricionales de la algarroba.....	9
<b>Figuras 2:</b> Propiedades nutricionales de la soja. ....	15
<b>Figuras 3:</b> Diagrama de flujo del proceso de elaboración de una snack .....	27
<b>Figuras 4:</b> Porcentaje de humedad de un snack a base de harinas de algarroba y soja. ....	32
<b>Figuras 5:</b> Porcentaje de grasa de un snack a base de harinas de algarroba y soja. ....	33
<b>Figuras 6.</b> Porcentaje de ceniza de un snack a base de harinas de algarroba y soja.....	34
<b>Figuras 7.</b> Evaluación sensorial de los tratamientos en estudio. ....	38

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación era evaluar la calidad bromatológica y sensorial de un snack a base de harinas de algarroba (*Ceratonia siliqua*) y soja (*Glycine max*) implementando distintos niveles de harina de algarroba y soja. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial con 3 tratamientos y 3 réplicas de cada tratamiento. Los porcentajes de harinas fueron (20% algarroba y 60% soja) para el tratamiento T1, en el tratamiento T2 se utilizó (40% algarroba y 40% soja) y para el tratamiento T3 se usó (60% algarroba y 20% soja). Se efectuó una evaluación para los parámetros bromatológicos (humedad, grasa, ceniza e índice peróxido meq O<sub>2</sub>/kg (en la grasa extraída)) y microbiológicos (Recuento estándar en placa ufc/g, Mohos ufc/g, E coli ufc/g) en todos los tratamientos de acuerdo a los parámetros establecidos por la norma NTE INEN 2 561 (2010). El panel sensorial fue realizado por un grupo de 30 panelistas no entrenados cuyos resultados se evaluaron por medio del programa de InfoStat, utilizando el método de prueba de kruskal-Wallis: permite determinar la diferencia significativa del grado de aceptabilidad con el 0,05% de probabilidad, de acuerdo a los grados de libertad (gl) del error. En el análisis de varianza con la prueba de honestidad de Tukey al 0,05% se demostró que hubo diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos con respecto a la humedad, grasa, ceniza e índice peróxido meq O<sub>2</sub>/kg (en la grasa extraída). Los resultados microbiológicos demostraron que todos tratamientos cumplieron con los límites mínimos establecidos por la norma NTE INEN 2 561 (2010). El análisis sensorial demostró que el tratamiento T3 presentó mejor aceptación en los parámetros evaluados. Se determinó que las concentraciones de harinas de algarroba y soja inciden de manera positiva en la calidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial de un snack.

**Palabras claves:** algarroba, soja, harinas, snack

## SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the bromatological and sensorial quality of a snack based on carob (*Ceratonia siliqua*) and soybean (*Glycine max*) flours, implementing different levels of carob and soybean flour. A completely randomized design with a factorial arrangement with 3 treatments and 3 replicates of each treatment was used. The percentages of flours were (20% carob and 60% soy) for treatment T1, in treatment T2 it was used (40% carob and 40% soy) and for treatment T3 it was used (60% carob and 20% soy). An evaluation was carried out for bromatological parameters (moisture, fat, ash and peroxide index meq O<sub>2</sub>/kg (in the extracted fat)) and microbiological parameters (Standard plate count cfu/g, Molds cfu/g, E coli cfu/g) in all treatments according to the parameters established by the NTE INEN 2 561 (2010) standard. The sensory panel was carried out by a group of 30 untrained panelists whose results were evaluated by means of the InfoStat program, using the Kruskal-Wallis's test method: it allows determining the significant difference in the degree of acceptability with 0.05% of probability, according to the degrees of freedom (df) of the error. In the analysis of variance with Tukey's honesty test at 0.05%, it was shown that there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) between the treatments with respect to moisture, fat, ash and peroxide index meq O<sub>2</sub>/kg (in the rendered fat). The microbiological results showed that all treatments met the minimum limits established by the NTE INEN 2 561 (2010) standard. The sensory analysis showed that the T3 treatment presented better acceptance in the parameters evaluated. It was determined that the concentrations of carob and soy flour have a positive effect on the physicochemical, microbiological and sensory quality of a snack.

**Keywords:** carob, soy, flour, snack.

## **1 INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La producción mundial de algarrobo es de unas 200.000 - 340.000 toneladas anuales, aunque su cultivo está en constante declive, por lo que esta cifra será menor en el futuro (actualmente se cultivan más de 113.000 hectáreas). Los mayores productores son los países ribereños de la cuenca mediterránea: España, Italia, Portugal, Marruecos, Grecia, Turquía, Chipre, Argelia y Líbano (Guillén et al., 2018).

El mundo ha aumentado la producción de soja en los últimos diez años en un 44%, de aproximadamente 222 a 320 millones de toneladas, la soja es uno de los cultivos con baja productividad, en comparación con granos de mayor rendimiento como el trigo, el maíz y el arroz que están en los tres primeros lugares (García y Andrade 2017). Actualmente, la superficie de soja sembrada en Ecuador es de 27,960.01 hectáreas, que es solo el 5.7% del área total necesaria para atender la demanda, promediando a nivel nacional 34,000 toneladas durante el período de 2014 a 2019 (Josse, 2019).

En Ecuador existen plantaciones de algarrobo no técnico, donde no se aprovechan las diversas ventajas que ofrecen sus productos, y se determina la presencia de esta planta en las regiones de Tumbes de nuestro país en los bosques secos de la provincia desde Manabí hasta Loja, producen alrededor de 7500 kg / ha por año de algarrobas. Contiene 549 hectáreas dedicadas a la agricultura (Briones, 2010).

En el Ecuador actualmente el cultivo de la soja ocupa un 5,7% de la superficie total lo que representa 27.960,21 hectáreas para cubrir la demanda nacional, los mayores productores de soja del Ecuador son las provincias Santa Elena, Guayas, Los Ríos, Bolívar, Loja y Morona Santiago, con una producción de 34.000 toneladas métricas para la venta a nivel nacional entre el 2014 y 2019 lo que representa el 96.7% total de la cosecha (Josse, 2019).

Lo interesante del árbol de algarrobo es su fruto, que crece en larga vainas flexives, que se asemejan a las habas por su tamaño y color verdoso. En comparación con las otras legumbres, la vaina de algarroba se vuelve comestible una vez madura, con semillas que no son adecuadas para el consumo si antes ser procesadas, las semillas una vez convertida en harina tienen un uso amplio en las industrias, como en las farmacéuticas, cosméticas, textiles y su uso en la industria alimentaria como adictivo (Fuchs, 2020).

La soja ha sido utilizada como uno de los alimentos más cruciales para la nutrición de diversos pueblos a lo largo de 5000 años, sus principales componentes son la grasa y la proteína lo que la convierte en un alimento esencial, en la industria es muy utilizada como base de fortificación para distintos cereales, las grasas proteínas y carbohidratos aportan las propiedades necesarias para mantener el organismo, es lo que mantiene el crecimiento normal y mantenimiento normal de la piel (Jiménez, 2007).

La soja es más concurrente en la industria alimentaria de la que se obtienen varios productos derivados de esta. La algarroba no tiene ese prestigio ya que en gran parte se desperdicia sin darle algún uso en la industria alimentaria por lo que en ocasiones es usada para alimentar animales (Escudero, 2020).

Por lo antes expuesto surge el siguiente problema de investigación ¿Cómo influye el uso de harinas algarroba (*Ceratonia siliqua*) y soja (*Glycine max*) en la calidad bromatológica y sensorial de un snack?

En Ecuador, el consumo de botanas o snack derivados de los cereales han tenido una buena aceptación en el mercado, por lo cual el fin de esta investigación es evaluar la composición bromatológica y aceptación sensorial del snack a base de harinas de algarroba y soja.

## **2 JUSTIFICACIÓN**

La necesidad de crear nuevos productos va incrementando por consumidores que son exigentes en el consumo de alimentos entre comidas que calmen el hambre pero que también le aporten beneficios para su salud, los snacks a base de leguminosas, frutos, cereales o harinas se han convertido entre los alimentos más consumidos entre comidas. La alimentación saludable siempre se ha mantenido en la mente del consumidor con mayor o menor fuerza que siempre va en búsqueda de alimentos con la mejor calidad.

La algarroba y soja son cereales que aportan una gran variedad de nutrientes, proteínas, vitaminas, minerales, fibras, grasas saludables y ayudan al control de varias enfermedades.

Esta investigación tiene como objetivo aprovechar las propiedades nutricionales y dar a conocer los beneficios de la algarroba y soja en un alimento que sea agradable para el consumidor por lo que se elaborará un snack a base de harinas de algarroba (*Ceratonia siliqua*) y soja (*Glycine max*), brindando un alimento desde una alternativa más saludable a los snack convencionales.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar la calidad bromatológica y sensorial de un snack a base de harinas de algarroba (*Ceratonia siliqua*) y soja (*Glycine max*).

### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la calidad microbiológica de los tratamientos en estudio aplicando la norma INEN 2561: 2010
- Analizar la calidad bromatológica de los snacks a base de harinas de algarroba y soja mediante la norma INEN 2561: 2010.
- Determinar la aceptabilidad sensorial e instrumental del mejor tratamiento de snack a base de harinas de algarroba y soja.

#### **4. HIPÓTESIS**

Al menos una de las concentraciones de harinas de algarroba y soja inciden de manera positiva en la calidad bromatológica, microbiológica y sensorial de un snack.

#### **5. MARCO REFERENCIAL**

##### **5.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Miranda *et al* (2017) en su estudio realizaron estudios sobre la composición física y química y los compuestos bioactivos de la algarroba en polvo, así como las propiedades nutricionales y sensoriales de varias preparaciones comunes que utilizan bayas de algarroba (almíbar, dulce de leche, jugos y chocolate) y su harina (dulces y galletas). Asimismo, también evaluaron su uso en la elaboración de productos alimenticios para la prevención de enfermedades no transmisibles (barritas, postres dietéticos prebióticos, galletas en forma de cintas y chips) y productos celíacos (pan moldeado con goma xántica añadida, snacks, dulces y tortas).

Pozo G. (2009), en su investigación con la harina de algarroba tostada, se utilizó satisfactoriamente en galletería (como sustituto del polvo de cacao) donde se utilizaron formulaciones industriales y no se presentó ninguna complicación durante el proceso. Se desarrollaron todos los procedimientos normalmente, y no surgió la necesidad de ajustar parámetro alguno en ninguno de los niveles de sustitución ensayados.

Según Durazzo et al (2014) en su investigación “Caracterización nutricional y componentes bioactivos de harinas comerciales de algarroba” menciona que la industria alimentaria está interesada en la utilización de harinas de leguminosas para enriquecer la calidad de los alimentos a base de cereales. En este contexto, esta investigación tuvo como objetivo investigar las propiedades beneficiosas de diferentes harinas comerciales de semillas de algarroba -*Ceratonia siliqua L.*-. En particular, se determinó los parámetros químicos (proteínas, grasas, cenizas, fibra soluble e insoluble) por métodos estándar de AOAC, lignanos (secoisolariciresinol, lariciresinol, isolariciresinol, pinoresinol) por métodos HPLC, el porcentaje total de polifenoles (TPC) por el procedimiento Folin Ciocalteu y las propiedades antioxidantes por el ensayo FRAP. La harina de germen de algarroba y la harina de semilla de algarroba cruda alcanzaron el contenido más alto de

fibra insoluble, lignano y polifenoles totales y estos resultados se combinaron por sus propiedades antioxidantes. Las diferentes harinas de algarrobo mostraron una distribución diferente de los diversos lignanos.

Según Boeri *et al.* (2017) en sus análisis “Características nutricionales del polvo de algarrobo integral (*Prosopis alpataco*) de la Patagonia en el norte de Argentina”, tuvieron como objetivo analizar las propiedades nutricionales y químicas de *Prosopis alpataco*, para evaluar la harina se suministró (317,15 kcal / 100 g). Posteriormente se encontró que la harina tiene un menor contenido de grasa (3,23%) y con mayor porcentaje de carbohidratos y proteínas (62 y 10%) por lo que concierne a las grasas saturada e insaturada se obtuvo 1,4. La presencia de nutrientes y polifenoles como la fitoaglutinina se calculó por molienda (33,8 mg GAE / 100 g wt y 0,35 HA / mg proteína). Finalmente, de acuerdo con los datos obtenidos, se puede concluir que se puede reemplazar la harina de alpataco en la fabricación de productos destinados a uso en animales o humanos.

Karr *et al* (2004) compararon la harina de soja desgrasada de los cinco mayores productores de soja y concluyeron que la soja argentina tenía menos EAAs totales que la soja y la soja de los principales productores mundiales (Brasil, Estados Unidos, China e India). Los resultados aquí presentados de la soja evaluada en 20 medios diferentes a lo largo de la región sojera argentina están por encima de los valores publicados en este estudio.

Ávila, (2011) en su estudio el objetivo fue determinar las propiedades físicas, químicas y funcionales de la proteína de soja, a partir del polvo de soja desgrasado suministrado por Grasas Unicol, cual contenido de proteína dietética era de 54,54% y extracto etéreo de 0,49%. El aislamiento a escala experimental piloto que se realizó a una relación sólido / líquido de 1.6, extracción de base a pH 9.5, precipitación ácida a pH 4.5 y centrifugación a 12.000 rpm. El registró aislado tuvo un valor de proteína de 85,45% y un índice de dispersión de proteína de 88,43% con un rendimiento en masa de 24,55% en comparación con el polvo de soja con concentraciones y pruebas de proteína en aumento.

Laise, (2018) en su trabajo desarrollo un snack elaborado con harina de quinua, en respuesta al aumento paulatino de la población intolerante al gluten. La formulación y

mejora se realizó a partir de un conjunto de diferentes materias primas sin gluten que aún no han sido utilizadas en Argentina para este tipo de productos. La composición final es harina de quinua 32,41%, que tuvo una aceptación del 75% por un panel no capacitado. El producto obtenido es inocuo bajo las disposiciones del Código Alimentario Argentino de Productos Libres de Gluten y presenta las características (el valor nutricional completo de 112,43 kcal, carbohidratos 19,33 g, proteína 5 g, grasa total 1,68 g, 2,29 g fibra y 250,70 mg sodio).

## **5.2. BASES TEÓRICAS**

### **5.2.1. ALGARROBA**

La algarroba es el fruto del árbol del algarrobo (*Ceratonia siliqua L*) también conocido como garrofero, garrofer, garrofera o garrover, crece en vainas largas, flexibles, que cuando son inmaduras tienen una apariencia similar a las habas por su color verde y su pronunciado tamaño. Pero, a su disimilitud de la gran parte de legumbres, las vainas se vuelven comestibles cuando maduran, con unas semillas duras e imposibles de asimilar en crudo sin antes someterse a ser procesadas (Fuchs, 2020).

El algarrobo es un árbol muy rústico, tolerante a la sequía, pero de crecimiento lento que tarda entre siete y diez años desde que se planta para comenzar a dar frutos, y entre quince y veinte años para dar frutos por completo. Suele dar una buena cosecha cada dos años, dando de 90 a 200 kg de fruta en un árbol maduro, recolectado por sacudida o directamente del suelo desde agosto. El fruto es una larga vaina que consiste tanto en una pulpa dulce como carnosa, de un color marrón cuando está madura. En su interior contienen de 20 a 30 semillas que son planas, de forma ovalada, rojizas y algo duras. Aparecen racimos de color marrón, gris y negro en la corteza y la madera agrietada. El interior es fibroso, con olor barniz y una mezcla de rojo y blanco (Flores, 2016).

La algarroba es una planta tropical y silvestre, crece en regiones áridas y se encuentra a lo largo de la costa del Pacífico, originaria de Perú, Colombia y Ecuador, originaria de Hawái, Puerto Rico y cultivada en India y Australia. También están presentes en Bolivia, Chile y Brasil. En Perú se presenta en la parte norte de la costa, principalmente en las provincias de Piura, Tumbes y Lambayeque (FAO, 2007).

La algarroba tiene muchos beneficios para el organismo ya que es rica en moco, fibra soluble que combate la inflamación de las mucosas, elimina la irritación de las vías respiratorias y trata los trastornos digestivos, es un remedio muy eficaz para la diarrea, ayuda a la digestión, previene el estómago disgustado. y eliminar el dolor asociado con estas condiciones, entre las muchas propiedades nutricionales y los beneficios que se puedan obtener de la algarroba. Una de las mayores ventajas es la resina de algarroba es que se recomienda para tratar el asma, tratar la blenorragia, tratar la cistitis, la laringitis, la indigestión. También se ha demostrado que esta goma de algarrobo es un excelente expectorante y que, por lo tanto, limpia las vías respiratorias (Acosta, 2020).

### 5.2.2 VARIEDADES DE ALGARROBA

La mayoría de las variedades de algarrobo cultivadas en el mundo proceden de la cuenca mediterránea. España es el primer productor de semillas de algarrobo y es también el país con mayor biodiversidad en cuanto a variedades, más de un centenar de especies distribuidas en varias regiones, destacando C. Valenciana, Cataluña, Baleares, Murcia y Andalucía (Martí, 2013).

**Tabla 1:** Tipos de algarroba.

	Banya de cabra
<b>Variedades de algarroba</b>	Rojal
	Negra
	Ralladora
	Casuda
	Matalafera
	Melera
	Duraio
	Bugadera
	Ramillete
	Sayalonga

**Fuente:** (Martí, 2013)

### **5.2.3 DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ALGARROBA.**

De las semillas de algarroba se obtienen diversos derivados que una vez industrializados se pueden obtener diversos productos que son aptos para el consumo humano con diversas propiedades y beneficios (Quintero, 2019).

**La algarrobina:** Es un producto derivado del fruto maduro del algarrobo. Es una palabra derivada de algarrobo (garrofero), que a su vez proviene del árabe jarrub, que significa 'vegetal'. Es un producto derivado de la algarroba, muy apreciado en el mundo culinario, especialmente en América Latina. Se cocina con algarrobas maduras, de las que se concentra el azúcar natural. Una vez cocinadas las algarrobas, se prensan. El extracto resultante se filtra y luego se evapora para dar un resultado final viscoso (De la Cruz, 2021).

**Café de algarroba:** La parte importante del café de algarroba es que no contiene cafeína, tiene diversos beneficios como cuidar el sistema respiratorio y digestivo, antioxidante, ayuda a bajar de peso lo que lo hace una bebida excelente para las dietas. El café se obtiene a partir del fruto seco, el cual es triturado y convertido en café (Díaz, 2015).

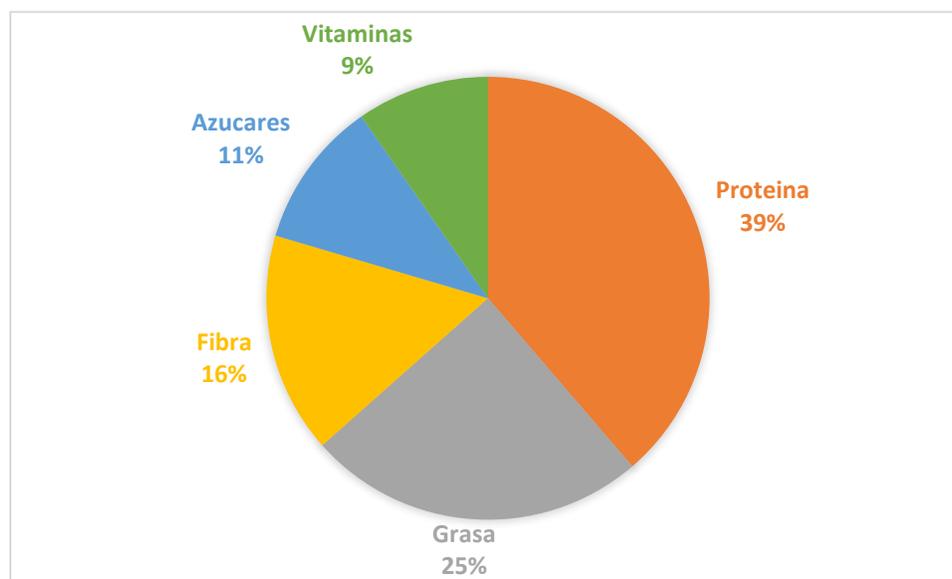
**Miel de algarroba:** La miel de algarroba es un producto viscoso de color de ámbar claro a ámbar. Su sabor es dulce y su aroma es floral. Al degustar presenta en la mucosa del paladar una sensación áspera que queda luego de ser ingerida, provoca apetito, devuelve la energía perdida y regula los ácidos estomacales. Para conservarse correctamente puede estar a temperatura ambiente y protegido de la luz. (Korkmaz, 2020).

### **5.2.4. HARINA DE ALGARROBA**

La harina de algarroba, como todos los alimentos comestibles, no tiene contraindicaciones indeseables, es un alimento clasificado como seguro, sin embargo, en ocasiones puede estar contraindicado. El gas es un efecto secundario potencial, generalmente por comer demasiada fibra. Las personas con sobrecrecimiento bacteriano intestinal o enfermedad intestinal necesitan una dieta baja en FODMAPS, por lo que deben evitar comer algarroba en polvo. La harina de algarrobo, que actualmente se emplea sobre todo para la alimentación animal, también es utilizada en alimentación humana después de una serie de tratamientos como deshidratación, tostado del producto y molienda fina, con los que se obtiene un producto de aspecto y sabor similar al polvo de cacao. Se sospecha que puede provocar efectos adversos en personas con alergias (Vegan, 2021).

La algarroba es un alimento muy nutritivo, contiene macronutrientes como: carbohidratos (68% de su composición), proteínas vegetales (9%), ácidos grasos (3%) y micronutrientes como: vitamina A, grupo B (B1, B2), aporta minerales: potasio, magnesio, hierro, fósforo, zinc, calcio, selenio y yodo, uno de sus aspectos importantes es que contiene entre (40-50% de azúcares) tales como fructuosa, glucosa y sacarosa, la algarroba contiene buena cantidad de fibra y aporta 220 kilocalorías cada 100 gramos (Zanin, 2021).

Un aspecto importante de la composición de la algarroba es que es rica en fibra dietética (principalmente pectina y lignina), lo que beneficia a la microflora intestinal al reducir las bacterias y aumentar el número de lactobacilos. Además, la pectina, conocida como un agente espesante, tiene otras propiedades: laxante, coagulante, bactericida, anticancerígena, reduce el colesterol, ayuda en la formación de membranas celulares, también elimina metales pesados, a su vez las sustancias tóxicas del organismo y protege la mucosa intestinal (Pedauyé, 2019).



**Figura 1:** Propiedades nutricionales de la algarroba **Fuente:** (Zanin, 2021).

La algarroba, al igual que el cacao, es rica en triptófano, precursor del aminoácido serotonina, nuestra hormona de la felicidad y la alegría, por lo que consumirla nos brindará una experiencia oral y emocional placentera y reconfortante. Sin embargo, a diferencia del cacao, la algarroba tiene la ventaja de no ser adictiva porque no contiene teobromina ni otros estimulantes, por lo que se la recomienda para niños y adultos que quieran “aliviar” la dependencia del consumo de chocolate (Fernández, 2018).

- **A nivel digestivo:** Debido a la fibra soluble, con altos contenidos de pectina, hemicelulosa y manano, las cuales alivian la acidez estomacal, así mismo es recomendada como complemento en casos de diarrea no infecciosa.
- **Cáncer:** En casos de cáncer es utilizada para complementar tratamientos y sustituir antibióticos y astringentes de origen químico.
- **Para el apetito:** El consumo de su fruto logra disminuir el apetito, pues actúa como saciante, y por ello es utilizada frecuentemente en dietas.
- **En la respiración:** El consumo habitual del fruto proporciona beneficios a nivel pectoral, mientras que la infusión de sus hojas alivia la tos.

### 5.2.4.1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

A continuación, se presenta la composición nutricional de la algarroba.

**Tabla 2:** Composición nutricional de la algarroba.

<b>Valores nutricionales de la algarroba (<i>Ceratonia siliqua</i>)</b>		
<b>Composición</b>	<b>% por 100</b>	<b>mg por 100gramos</b>
Almidón	1	
Azufre	0,05	
Calcio	0,2 - 0,4	140 - 152
Calorías	290 - 315	
Carbohidratos totales: azúcares	40 - 60	
Sacarosa	28 - 43	
Glucosa, maltosa y fructuosa	12 - 17	35 - 45
Calorías		290 - 315
Carotenoides (ug) o (mcg= microgramo)		300 - 400
Celulosa	10	
Ceniza	3 - 5	
Cobre		0,5 - 0,6
Fibra	10 - 13	
Fósforos	0,11 - 0,2	80 - 100
Grasas	1 - 3	0,65 - 0,85
Hierro		2,95 - 5,85
Humedad	12 - 15	3 - 5
Ligninas	25	
Minerales	3	
Magnesio	0,12	20 - 50
Manganeso		0,5 - 0,6
Potasio	0,75	825 - 985
Proteína	8 - 12	
Selenio (ug) o (mcg = microgramo)		3,20 - 5,2
Sodio	0,04 - 0,05	24 - 35
Taninos	10 - 18	
Vitamina A (UI)		14 - 20
Vitamina B1		0,5 - 0,6
Vitamina B2		0,29 - 0,46
Vitamina B3		1,90 - 2,50
Vitamina B5		0,045 - 0,055
Vitamina B6		0,036 - 0,046
Vitamina B9 (ug) o (mcg = microgramo)		200 - 300
Vitamina C		3,50 - 4,50
Vitamina E (ug) o (mcg = microgramo)		0,20 - 0,30
Zinc		0,85 - 0,95

**Fuente:** (CAROUBE, 2021)

#### **5.2.4.2. BENEFICIOS DE LA HARINA ALGARROBA**

La Algarroba tiene múltiples beneficios para el organismo porque es rica en mucilagos, el mucilago es una fibra soluble que actúan contra las inflamaciones mucosas, cura la irritación de las vías respiratorias como las afecciones digestivas, es un tratamiento muy eficaz para curar las diarreas, alivia la digestión, previenen las complicaciones del estómago y alivia estas dolencias (Cajigas, 2018).

La harina es prácticamente libre de grasas, por lo que los preparados elaborados a partir de ella aportan menos calorías que si tuvieran cacao como ingrediente. Esto le ayuda a alcanzar y mantener un peso saludable. Por otro lado, este cereal también es rico en fibra soluble, que permanece en el estómago por mucho tiempo, prolongando la sensación de saciedad y reduciendo los antojos (Vijande, 2020).

La harina de algarroba es considerada como un producto inocuo y apto para el consumo humano, determinado por el código alimentario de la UE (Unión Europea) con una asignación de clave E-410 lo que autoriza su uso en distintos niveles, lo que hace su énfasis como un alimento de alta nutrición y a su vez a los productos vegetales de buena calidad (Pedauyé, 2019).

Por sus propiedades se pueden obtener buenos beneficios ya que potencia la energía, anti-diarreico, digestivo, antiinflamatorio, antioxidante y diurético, la que contiene fibra ayuda a regular la función intestinal y reduce los niveles de colesterol, no contiene gluten, por lo que es apto para celíacos e intolerancia al gluten. (Mannise, 2019).

#### **5.2.4.3. USOS DE LA HARINA DE ALGARROBA**

La algarroba se puede utilizar en forma de polvo o harina para hacer alimentos como tortas, pasteles, galletas, tartas y budines, como sustituto del cacao en polvo o el chocolate. Asimismo, la goma, también conocida como goma de algarrobo, también se puede extraer de las semillas, donde actúa como espesante, emulsionante o gelificante además se utiliza en muchos productos industriales. Como también en algunas fórmulas infantiles para espesar la fórmula y reducir el reflujo y la regurgitación (Zanin, 2021).

Sin embargo, la algarroba o algarroba en catalán es nutritiva y versátil. Además, es un producto muy popular en el Mediterráneo donde se lo suele hallar en vainas blancas y negras. Generalmente, el algarrobo se come en forma de polvo después de ser molido con él, puede cocinar, desde panecillos, postres hasta helados. De hecho, se utiliza como alternativa más natural al chocolate, con menos azúcar (López, 2019).

**Tabla 3:** Composición por cada 100gr de consumo

<b>Composición</b>	<b>Valor</b>
Calorías	13 kcal
Grasas	0,1g
Hidratos de carbono	5.3g
Proteína	0,3g
Fibra	2,4g
Calcio	20mg
Hierro	0,2mg
Magnesio	3,2mg
Fosforo	4,7mg

**Fuente** (López, 2019)

#### **5.2.4.4. EFECTOS SECUNDARIOS DEL EXCESO DE CONSUMO**

Comer algarroba se considera seguro y de bajo riesgo. Aunque las alergias al algarrobo son raras, un estudio en España encontró que las personas alérgicas a los frutos secos y legumbres pueden ser alérgicas a la goma de algarroba. Estas reacciones incluyen erupción cutánea, asma y fiebre. Por otro lado, comer grandes cantidades de algarroba no es seguro, especialmente para las mujeres embarazadas. Puede provocar una pérdida de peso involuntaria y niveles bajos de azúcar en sangre e insulina. Por lo tanto, es mejor comer la cantidad adecuada de algarrobo y no comerla en exceso (SALUDEO, 2019).

### 5.2.5. SOJA

La soja (*Glycine Max*) es una legumbre que ya forma parte de la dieta de las personas, y es uno de los alimentos más estudiados por tener una proteína compleja, lo que significa que contiene: Los nueve aminoácidos son esenciales para el organismo lo que la hace imprescindible como un alimento básico para vegetarianos y veganos (Segura, 2019).

La soja cruda aporta un 36% de proteína vegetal y 416 calorías por cada cien gramos, y se asimila con el valor proteico de la carne, huevos o pescado, con la ventaja de ser una proteína vegetal, es fuente de grasas de origen vegetal, son insaturados y hacen de la soja un alimento saludable para el corazón (Hernández, 2020).

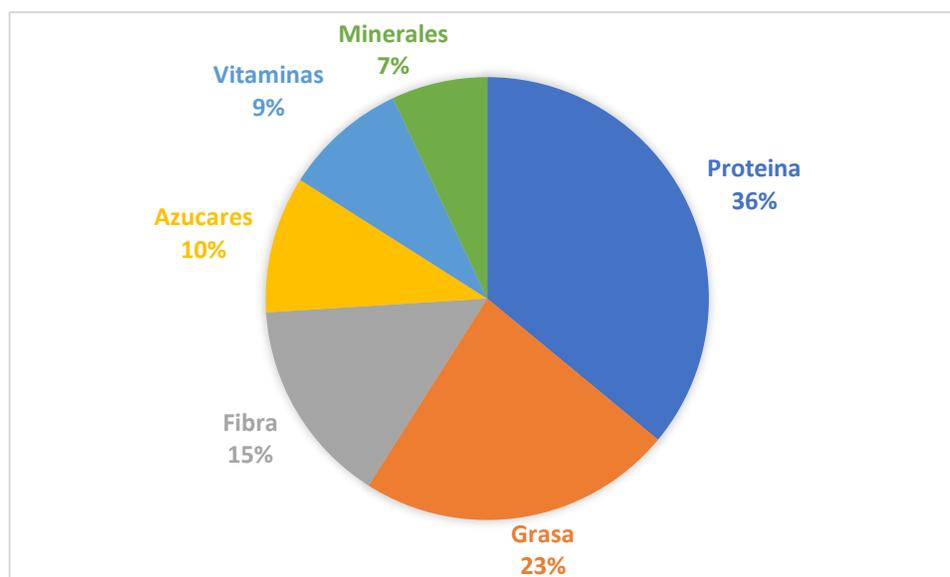
La soja es un alimento nutricionalmente recomendado, como otras legumbres, y no hay razón para excluirla de la dieta del público en general. En términos de contenido de proteínas en su grupo, así como proteínas de alta calidad. Como el resto de las leguminosas, está repleto de fibra y otros nutrientes interesantes. Además, es versátil y produce una variedad de tradiciones culinarias que se agradecen: desde el miso al tofu, tempeh, bebida de soja o la salsa de soja y más modernas como la soja con una buena textura o Heura. Los compuestos ampliamente utilizados en la tecnología alimentaria, como la lecitina, utilizada como emulsionantes, también se extraen de la soja (Martínez, 2019).

La soja contiene vitamina B (tiamina, riboflavina y niacina) y vitaminas A, E, y es rica en minerales (fósforo, calcio, cobre, magnesio y hierro). Contiene un alto contenido de lecitina (necesaria para las células vivas), permite la absorción de vitaminas, aumenta el HDL (colesterol bueno) y disminuye LDL (colesterol malo), por lo consiguiente reduce los triglicéridos (García y Ortega, 2017).

En los países del Lejano Oriente, la soja forma parte de la dieta de las personas desde hace miles de años, donde se considera un alimento de alto valor nutricional y previene enfermedades. En China, donde fue descubierto, es uno de los cinco granos más consumidos (junto con el arroz, el trigo, la cebada y el mijo) (Salabert, 2019).

En Ecuador a principios de la década de 1930. El desarrollo comercial se inició en 1973 sobre una superficie de unas 1.227 hectáreas. En la costa central de Ecuador ha habido un ascenso y descenso muy significativo desde la década de 1990. La importancia de la soja se ha convertido en un alimento importante para el país ya que produce muchas variedades de productos para el consumo humano, entre ellos: carne, leche, soja, queso. Es considerado uno de los mejores productos alimenticios por su alto contenido en proteínas. Los mayores productores del mundo son Estados Unidos, Brasil, Argentina, China, India, Paraguay y Canadá. (EUROAGRO, 2011).

Algunos de estos productos de soja se elaboran mediante el procesamiento de soja molida donde se extrae el aceite de soja del que se obtienen otros productos como la proteína de soja texturizada y la harina de soja sin grasa. Estos son productos algunos de soya que han recibido mucha atención debido a su alto valor nutricional y diferentes propiedades funcionales que tienen. Ya sea la proteína o soja en polvo aislada, concentrada y estructurada, se incorporan en distintas preparaciones diferentes (Benassi, 2019).



**Figuras 2:** Propiedades nutricionales de la soja

**Fuente:** (Hernández, 2020).

### **5.2.5.1. LA SOJA Y SUS VARIEDADES**

Es un producto muy característico y de muy alto consumo en todo el mundo de los cuales China y Japón son los mayores consumidores de soja. Es muy indispensable en la dieta diaria por su aporte en proteínas y los beneficios que trae al organismo (Olmedo, 2019)

#### **5.2.5.2. Soja amarilla**

Es la que mayor contenido proteico tiene, se la suele comparar con las proteínas del pollo, por lo que es considerada como sustituto en los regímenes de alimentación para los veganos. Aporta hidratos de carbono en baja cantidad lo que lo convierte en un alimento adecuado para las personas diabéticas, por lo consiguiente las fibras, ácidos grasos, y minerales son altos (Olmedo, 2019).

#### **5.2.5.3. Soja verde**

También es conocida como judía mungo, se cultivan en zonas cálidas, la soja verde es una legumbre no un cereal. Proviene de la india y un plato típico de las regiones cerca de las faldas del himalaya, su valor proteico está por debajo de la soja tradicional por cada 100gr de soja verde 25gr son de proteína, los minerales que mejor destacan son el magnesio y hierro los cuales disminuyen los síntomas de la anemia (Olmedo, 2019).

#### **5.2.5.4. Soja negra**

Es la soja con el tamaño más pequeño, se cultiva como un frijol seco, de los tipos de soja que existen esta es la menos conocida es muy parecida a la soja tradicional pero lo único que cambia es su color, posee muchas variedades y beneficios como los otros tipos de soja por lo que es la más recomendada en la dieta para reducir de peso, esto es gracias a su saciedad y a su alto contenido de fibra (Olmedo, 2019).

#### **5.2.5.5. Soja roja**

Se la conoce también como alubia azuki, es muy consumida en la región asiática la composición nutricional es distinta al de la soja amarilla, su cantidad de proteínas es menor al de las calorías, sin embargo, no deja de ser uno de los alimentos más complejos. Esta soja contiene mayor cantidad de hidratos de carbono y de absorción lenta por lo que es considerado como un alimento idóneo para las personas con diabetes (Olmedo, 2019).

#### 5.2.5.6. BENEFICIOS DE LA HARINA DE SOJA

La soja es un alimento bastante rico en vitaminas y minerales, como proteínas, aminoácidos, ácidos grasos, omega 3, 6 y 9, vitamina E y fibra. Inclusive, se la usa para mejorar el estado de salud generalmente y en concreto para temas unidos al corazón, al sobrepeso y a la obesidad (Verdezoto, 2020).

Lo bueno de la soja a menudo se cita por su efecto anticancerígeno, debido al efecto de las isoflavonas como la genisteína y la diadzeína. Estos compuestos de la harina de soja, previenen ciertos tipos de cáncer de varias formas y se encuentran en cantidades de aproximadamente 300 mg por 100 gramos. Por otro lado, las isoflavonas de soja aumentan la actividad de la proteína p53, que inhibe o incluso destruye las células cancerosas. También inhiben proteínas y quinasas, ralentizan la formación de tumores y aumentan la actividad de enzimas antioxidantes en el cuerpo como la superóxido dismutasa (Ou Shu, 2019).

La proteína de soja ayuda a formar productos con propiedades valiosas como alto contenido de proteína, calidad nutricional y alta funcionalidad. El valor nutricional y las propiedades organolépticas tienen una gran influencia en el uso de la proteína de soja como materia prima. Sin embargo, los atributos funcionales también son necesarios para definir el tipo de aplicación para el que están destinados (Benassi, 2019).

Según la FAO hay distintas harinas de sojas con distintas propiedades las cuales se clasifican en:

- **Harina de soja desgrasada:** extraída de harina de soja, extraída con disolvente (hexano) con un contenido de aceite inferior al 1%;
- **Harina de soja integral:** hecha de soja sin cáscara con un contenido de aceite de 18% a 20%;
- **Harina de soja con contenido bajo en grasa:** Elaborada agregando una pequeña cantidad de aceite a la harina de soya sin grasa. El contenido de lípidos varía según la fuerza, típicamente de 4,5% a 9%. El rango más común es de 5% a 6%;
- **Harina de soja rica en grasas:** procesada añadiendo una pequeña cantidad de aceite a la harina de soja desgrasada, la dosis total es del 15%;

- **Harina de lecitina de soja:** hecha agregando lecitina a harina de soja baja o alta en grasa, para aumentar la dispensabilidad y la emulsificación. El contenido de lecitina varía según la especificación, normalmente hasta un 15 %.

**Tabla 4:** Composición por cada 100gr de soja

<b>Composición</b>	<b>100gr</b>
Calorías	422kcal
Proteínas	35g
Lípidos	18g
Hidratos de carbono	25g
Fibra	5,5g
Calcio	280mg
Hierro	8mg
Yodo	115mcg
Magnesio	240mg
Cinc	3mg
Sodio	6mg
Potasio	1700mg
Cloro	24mg
Vitamina B1	0,85mg
Vitamina B2	0,45mg
Vitamina B6	2mg
Vitamina E	12
Caroteno	1mg
Vitamina K	0,2mg
Acido nicotínico	2,2mg
Acido pantoténico	1mg

**Fuente:** (COCINASALUD, 2010)

La harina de soja siempre ha sido un ingrediente popular en la preparación de alimentos occidentales. También se utiliza en la elaboración de pan por su efecto en la mejora del procesamiento de la masa y la calidad del producto. Es una fuente de proteína de muy buena calidad debido a su alto contenido en lisina. Muchos estudios científicos han demostrado que la harina de soja tiene propiedades anticancerígenas. La soja no solo es una proteína de alta calidad, sino que hoy en día también se cree que previene y trata las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la osteoporosis y alivia los síntomas de la menopausia (GASEX, 2021).

### **5.2.5.7. USOS DE LA HARINA DE SOJA**

La soja en polvo que se obtiene triturando sus copos, cuyas cascarillas han sido previamente extraídas y su aceite. Tiene una textura ideal para preparar una variedad de formulaciones o productos, tanto como ingredientes como materia prima, absorbe más agua, aumentando así el rendimiento, mejorando la consistencia y creando una textura más tersa y suave en la respectiva mezcla. Agregar harina de soja a las preparaciones puede aumentar el valor nutricional de las comidas. Además, los productos de soja son fáciles de digerir y se recomiendan para pacientes con trastornos estomacales y digestivos en general (QUIMINET, 2021).

La harina de soya se puede utilizar para realizar diversos productos, como:

- Panes
- Pasteles
- Bollos
- Pizzas
- Galletas
- Embutidos
- Fármacos

### **5.3. HARINAS**

Es el producto obtenido de la molienda de trigo u otros cereales (avena, harina, maíz, arroz o centeno). La denominación harina, y no más precisamente, se refiere al producto que se obtiene moliendo el grano. Sin embargo, también existe otra harina obtenida de otros alimentos como las legumbres o algunas verduras con almidón como: yuca, castañas, frijoles, lentejas, garbanzos, alforfón, soja, etc. (Intriago, 2021).

La producción de harina de soja se realiza principalmente a partir de la cosecha de plantas de soja. Luego se limpia, se pela y se procesa. Se somete a extrusión y secado de grano. Por lo siguiente se enfría y entra en la etapa de molienda. Es importante saber que la soja contiene enzimas altamente activas, pero posee factores anti nutricionales que deben ser inactivados por calentamiento antes de consumir el producto final (GASEX, 2021).

Para elaborar la harina de algarroba, se utilizan las vainas de algarroba y retirar las semillas. El proceso es laborioso, pero no complejo debido a que están endurecidas, se tritura en un molino hasta conseguir polvo o harina de algarroba, es importante separar con un tamiz las vainas que no se molieron (Balanzino, 2018).

#### **5.4. SNAKCS**

Los snacks son productos elaborados a partir de cereales como el arroz, el trigo o el maíz, comercializados en forma de barritas, en ocasiones con que se les añade pequeños trozos de chocolate y fruta para aportar diferentes sabores y hacer más atractivo y agradable su consumo (ALIMENTA, 2018).

Un snack que previene una subida brusca de azúcar en sangre, a lo largo del día aportando al organismo los sustratos saludables para mantener el organismo activo y continuar con las actividades, es bastante bajo en calorías, que ayuda a reducir el riesgo de aumento de peso, aportando vitaminas y antioxidantes, contiene antioxidantes, si se elige correctamente (Pérez, 2018).

Para establecer el hábito del consumo de snacks, se debe establecer un horario. Los platos principales y los snacks deben encajar con las actividades del día. Los expertos recomiendan que se coman a media mañana y en la tarde con 3 horas de diferencia para recuperar los niveles de energía. Se deben preparar alimentos que contengan principalmente proteínas y carbohidratos. Se encarga de promover un alto índice energético del organismo, está presente en la avena y la pulpa de frutas (Arévalo, 2021).

##### **5.4.1 BENEFICIOS DE LOS SNACK**

Son alimentos nutritivos tienen una serie de beneficios. El factor principal es que ayudan a fortalecer el sistema inmunológico, ayudando al cuerpo a destruir organismos infecciosos. Por otro lado, son una buena fuente de vitaminas y minerales que favorecen el crecimiento. Ya sea en la mañana, el mediodía mañana e incluso en la tarde, son importantes porque aportan la energía necesaria que requiere el cuerpo durante sus funciones diarias (EXPORIOJA, 20121)

Es importante incluir el consumo de snack en la dieta ya que permite lograr un buen fraccionamiento, controlar los niveles de hambre y mantener nuestro sistema digestivo activo y flexible. Algunos alimentos importantes son: barras de cereales, yogur natural, frutos secos, barras de muesli o cereales integrales. Una importante función saludable no es solo proporcionar energía, sino también macronutrientes como proteínas, carbohidratos y grasas importantes como parte de la dieta (Parrales, 2018).

- Un snack bajo en calorías, contribuye a disminuir las posibilidades de aumentar de peso.
- Aportan nutrientes saludables como vitaminas, antioxidantes, si se escogen correctamente los refrigerios, y los incluyes en tu dieta.
- Te mantiene satisfecho hasta el momento de la siguiente comida.
- Elegir un snack que incluya antioxidantes ayuda a mantener tu cuerpo y a evitar el estrés y la fatiga.
- Si tu snack contiene vitaminas y minerales, será un apoyo en tu ingesta diaria.

## **5.5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS**

La norma (NTE INEN 2 561: 2010) establece los requisitos que se deben cumplir en los bocaditos que son elaborados a partir de cereales, leguminosas, tubérculos, semillas, frutas horneadas o fritos listos para el consumo, lo que permite el control de las bacterias y los hongos según en la norma establecida, cumplimiento a su vez con el reglamento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

## **5.6. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS**

El análisis bromatológico se ocupa de la caracterización de los alimentos desde un punto de vista bromatológico, enfatizando en la determinación de su composición química, es decir, identificando las sustancias en los alimentos (proteínas, grasas, vitaminas, minerales, carbohidratos, contaminantes minerales, pesticidas, residuos, toxinas, antioxidantes, etc.) y en qué cantidades existen. Uno de los principales aspectos es asegurar la calidad de las propiedades bromatológicas de los alimentos. Este análisis juega un papel muy importante en la determinación del valor nutricional de los alimentos, monitoreando el

cumplimiento de las normas exigidas por las autoridades sanitarias y también en el estudio de posibles distorsiones como impurezas, fraudes, etc. Tanto en productos terminados como en sus materias primas (QUIMICA BAZA, 2020).

## **5.7. EVALUACIÓN SENSORIAL**

Según el Reglamento IRAM 20001: “La evaluación sensorial es una ciencia que se utiliza para evocar, medir, analizar e interpretar las respuestas a estas propiedades de los alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos del olor, color, sabor, textura y apariencia. ” Según esta definición, la evaluación sensorial ya no es simplemente "saborear", para ocupar el dominio de una rama de la ciencia. Para lograr este objetivo sugerido por la norma, se utiliza un 'panel sensorial' como forma de evaluación, es decir, un grupo de evaluadores que, bajo ciertas condiciones predeterminadas, realizan las pruebas. Básicamente, lo que se busca es reducir la subjetividad en una prueba obteniendo una respuesta combinada, mediante análisis estadístico de respuestas individuales, o por consenso en la forma más simple (Cetera, 2020).

### **5.7.1 ESCALA HEDÓNICA**

Las escalas hedónicas asimilan una lista de términos relacionados con el agrado o el desagrado de un producto por parte del consumidor. Pueden ser de cinco a once puntos variando desde el máximo nivel de gusto al máximo nivel de disgusto y cuenta con un valor medio neutro, a fin de facilitar al juez la localización de un punto de indiferencia; una escala hedónica es fácil y muy comúnmente utilizada cuando se emplean consumidores de bajo nivel cultural, en poblaciones rurales analfabetas o en las pruebas realizadas con poblaciones infantiles a los cuales se les dificulta la comprensión de escalas verbales (Espinoza, 2007 como se citó en Osorio, 2018).

Color, sabor, olor y textura. Estas son las cuatro principales propiedades sensoriales de los alimentos. Estas son cualidades percibidas a través de los sentidos (gusto, vista, olfato y tacto) y están más presentes en algunos alimentos que en otros (Párraga, 2019)

## **Color**

Este es un parámetro fácilmente detectable que indica qué reacciones químicas tienen lugar en los diversos procesos térmicos de un alimento desde su estado inicial hasta su disposición para el consumo. Las propiedades sensoriales relacionadas con el color se pueden evaluar con relativa facilidad de forma normalizada mediante la vista (Párraga, 2019).

## **Sabor**

Se identifica mediante las papilas gustativas, si bien todas las papilas gustativas de la lengua y el paladar pueden detectarlos, algunos catadores los perciben mejor y más rápido que otros. Se han identificado cinco sabores: salado, dulce, amargo, agrio, a veces llamado "quinto sabor" o umami. También es posible distinguir entre sabores de acción lenta (por ejemplo, ácido málico) y sabores de acción rápida (por ejemplo, ácido cítrico) (Párraga, 2019).

## **Olor**

Las sustancias volátiles en un alimento determinan su olor, ya sea que provenga del alimento mismo o como una reacción de adición de aromas que se añaden durante el proceso. Se detecta olor en las fosas nasales. Se evalúan utilizando una variedad de técnicas, desde manuales hasta las más complejas, siendo una característica importante del alimento (Párraga, 2019).

## **Textura**

Firmeza, espesor, pegajosidad y firmeza son términos que hacen referencia a la textura de los alimentos, encontrándose entre las primeras características evaluadas por los consumidores. Algunos alimentos cambian de apariencia y textura durante el almacenamiento, por lo que las mediciones reológicas se pueden usar para predecir la vida útil (Párraga, 2019).

## **Aceptabilidad**

La aceptabilidad es la preferencia de los sujetos por un producto, midiendo cuánto les gusta o les disgusta, es decir, el grado de satisfacción, es una herramienta fundamental para lograr tener un producto de alta calidad y con sus características sensoriales optimizadas al máximo. Considerando la percepción humana como lo que siente una persona y cómo interpreta sus resultados en este trabajo incide en la aceptación del producto (Duron, 2014)

## **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se efectuó en la Provincia de Manabí; el snack a base de harinas de algarroba y soja con distintos porcentajes de harina se elaboraron en el laboratorio de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone, el cual está dotado del equipamiento necesario para el proceso. Los análisis bromatológicos y microbiológicos se realizaron en los laboratorios de las carreras de Medicina Veterinaria y Agroindustria ubicados en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López [ESPAM MFL]; los análisis de peróxido en grasa extraída se efectuaron en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Zootécnicas Chone.

### **6.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

Para realizar el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes materiales y métodos.

**Tabla 5:** Materiales y equipos

<b>EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
Mesa de trabajo	1
Balanza	1
Vasos de precipitación	9
Bandeja de acero inoxidable	3
Rodillo	1
Cortadores	3
Horno	1

### 6.3. VARIABLES

#### 6.3.1. Variables independientes

- Porcentajes de harina de algarroba
- Porcentaje de harina de soja

#### 6.3.2. Variables dependientes

- Análisis bromatológicos
- Análisis microbiológicos

### 6.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial con 3 tratamientos y 3 réplicas de cada tratamiento.

Factores en estudio (fe) = 1

Tratamientos (t) = 3

Repeticiones (r) = 3

Unidad experimental (t x r) = 1

### 6.5. FACTORES EN ESTUDIO

**Tabla 6:** Factores y niveles en estudio

<b>Factor 1</b>	<b>Niveles</b>
	A1:60-20
<b>Combinación de harinas</b>	A2:40-40
	A3:20-60

## 6.6. FORMULACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Los tratamientos a estudiar en el desarrollo de la investigación se presentan a continuación en la tabla 7:

**Tabla 7:** Formulación de tratamientos.

Tratamientos	Códigos	Descripción		Replicas
		% De harina de algarroba	% De harina de soja	
1	A1:B1	20	60	3
2	A2:B2	40	40	3
3	A3:B3	60	20	3

Los tratamientos con distintos niveles de harina de algarroba y soja de la investigación se presentan a continuación:

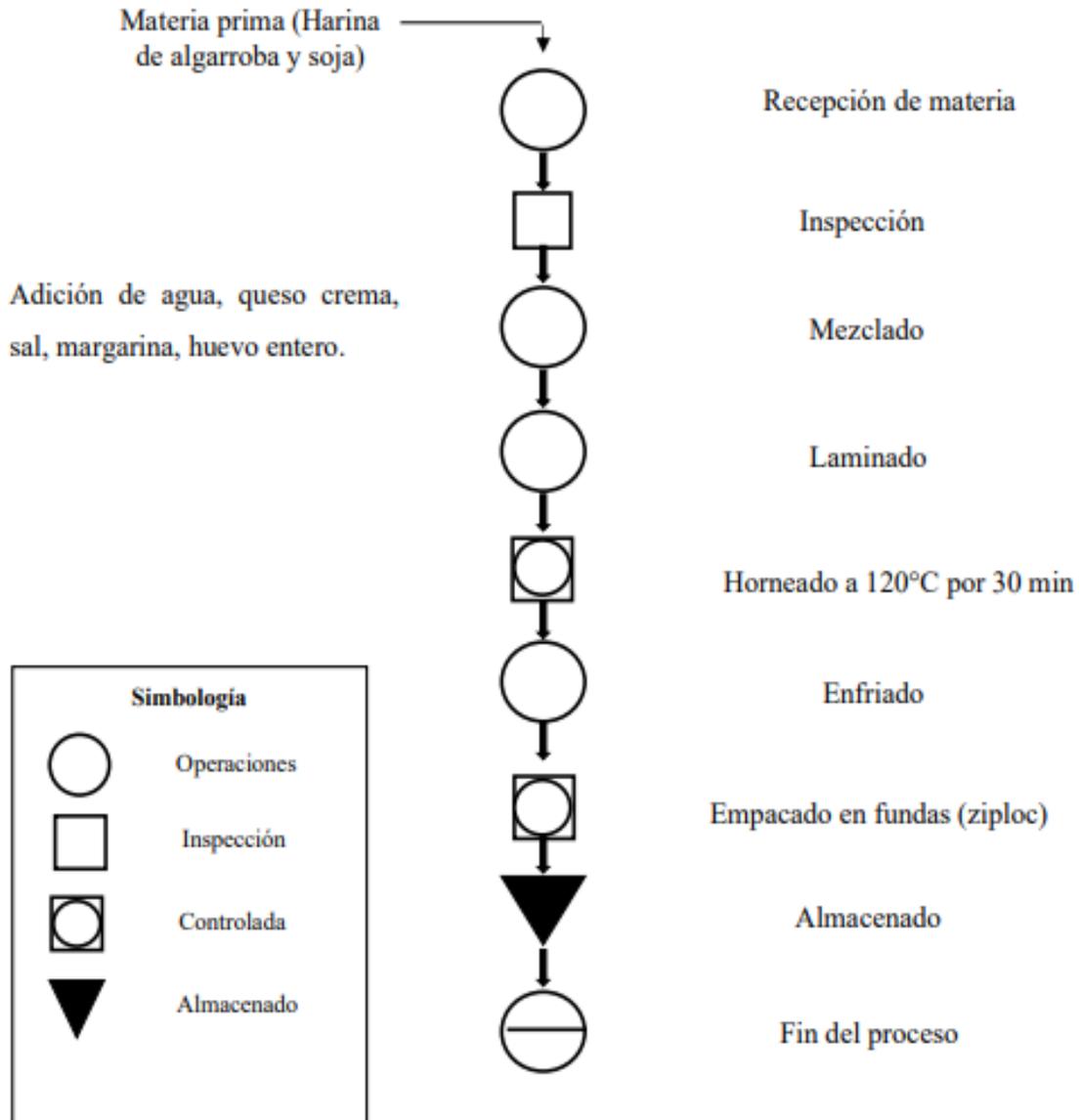
**Tabla 8:** Formulación de materia prima e insumos.

Descripción de la materia prima	T1		T2		T3	
	%	gr	%	gr	%	gr
Harina de algarroba	20	800	40	1600	60	2400
Harina de soja	60	2400	40	1600	20	800
Agua	3	400	3	400	3	400
Queso crema	7	280	7	280	7	280
Sal	2	80	2	80	2	80
Margarina	4	160	4	160	4	160
Huevo entero	4	160	4	160	4	160
<b>Total</b>	100	4000	100	4000	100	4000

## 6.7. PROCESO EXPERIMENTAL

### 6.7.1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE UN SNACK A BASE DE HARINA DE ALGARROBA Y SOJA.

La elaboración de un snack a base de harina de algarroba y soja mediante diversas actividades que se presentan en el diagrama de flujo de la figura 1.



**Figura 3:** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de una snack.

## **6.8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA SNACK A BASE DE HARINAS DE ALGARROBA (*Ceratonia siliqua*) Y SOJA (*Glycine max*)**

A continuación, se describe el proceso de elaboración de un snack a base de harinas de algarroba y soja.

- **RCEPCIÓN**

Para la fabricación se receiptó 10 lb de harina de algarroba de la marca alimentos andinos JARAM y 10 lb de harina de soja El Granjero para el proceso de producción.

- **INSPECCIÓN**

Se efectuó una óptima inspección de las harinas cuidadosamente para detectar algún deterioro antes de la producción de los snacks.

- **MEZCLADO**

Consistió en mezclar los distintos porcentajes de las harinas incorporando el agua, queso crema, sal, margarina y huevo entero, de acuerdo a la formulación de los tratamientos de la tabla 7, en una bandeja de acero inoxidable hasta conseguir una mezcla homogénea.

- **LAMINADO**

Luego en la mesa y con un rodillo se lamina la mezcla ya realizada y se la procede a cortar con cortadores de forma para distinguir cada tratamiento.

- **HORNEADO**

Posteriormente cortadas las láminas, se llevó al horno a 120°C durante 30min hasta que su forma sea consistente y crujiente.

- **ENFRIADO**

Una vez que los snacks fueron retirados del horno se dejan enfriar hasta temperatura ambiente para el debido empaçado.

- **EMPACADO**

Se procedió a empacar en fundas ziploc esterilizadas, donde una vez con 200gr se la sella hasta su almacenamiento.

- **ALAMCENADO**

Para un correcto almacenamiento del producto final y su mayor conservación se almacena a una temperatura óptima de 26°C.

## **6.9. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS**

Los análisis microbiológicos realizados al snack a base de harina de algarroba y soja fueron los siguientes: Recuento estándar en placa, ufc/g, Mohos ufc/g, E coli ufc/g; los análisis que se realizaron a los 3 tratamientos, son importantes ya que los diferentes microorganismos pueden llevar a cabo transformación que determinen si el producto es aceptable o no de acuerdo a la norma NTE INEN 2 561 (2010).

## **6.10. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS**

En los análisis bromatológicos se evaluó la humedad, grasa, ceniza y el índice de peróxido meq O<sub>2</sub>/kg (en la grasa extraída), de acuerdo a lo establecido en la norma NTE INEN 2 561 (2010).

## **6.11. ANÁLISIS SENSORIAL**

Se evaluó el olor, color, sabor, textura y apariencia general, el panel sensorial se lo realizó a 30 jueces no entrenados, cuyos resultados se analizaron por medio de un análisis de varianza por el método de prueba kruskal-Wallis.

## **6.12. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

En el análisis estadístico se realizó en el programa estadístico INFOSTAT, se hizo un Análisis de varianza (ANOVA) con la prueba de honestidad de Tukey al 0,05% y el método de prueba de kruskal-Wallis: permite determinar la diferencia significativa del grado de aceptabilidad con el 0,05% de probabilidad, de acuerdo a los grados de libertad (gl) del error.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1. PARÁMETROS BROMATOLÓGICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE UN SNACK A BASE DE HARINAS DEL ALGARROBA Y SOJA

### 7.2. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MIRCROBIOLÓGICOS

**Tabla 9:** Resultados de análisis Microbiológico.

Tratamientos	Réplicas	Recuento estándar en placa ufc/g	Mohos ufc/g	E coli ufc/g
T1	R1	0 (Aceptable)	0(Aceptable)	0 (Aceptable)
	R2	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)
	R3	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)
T2	R1	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)
	R2	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)
	R3	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)
T3	R1	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)
	R2	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)
	R3	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)	0 (Aceptable)

Los resultados microbiológicos de la tabla 9 se observa que los tratamiento, T1, T2, T3 se encuentran los valores mínimos por lo tanto cumplen con los parámetros establecidos por la norma NTE INEN 2 561 (2010)

En la investigación de Pérez, A. (2009), donde presento un recuento inicial y final (90 días) en lo análisis microbiológicos donde evaluó el recuento de coliformes totales (UFC/g), los Mohos y levaduras (UPM/g), estuvo dentro del rango durante los 90 días y concluyó que la características microbiológicas de una snack a base de maíz enriquecido con soja industrial no se vieron afectadas.

Por otro lado, en la investigación realizada por Jaramillo *et al.* (2009), demostró que el crecimiento de los microorganismos fue limitado, donde se determinó que el Recuento de mohos y levaduras / g, Coliformes fecales /g y el Recuento estándar, UFC/g se mantuvieron dentro de los parámetros establecidos para el snack a base de arroz y soja.

Paucar *et al.* (2015), en su investigación los resultados de análisis microbiológicos que obtuvieron en el recuento de Mohos ufc/g fue aceptable, ya que no se encontraron Mohos ufc/g durante los 30 días que dura su investigación. Por su parte en la investigación realizada por Moreno *et al.* (2020), los análisis microbiológicos que se realizaron entre 1 a 7 y 10 días para mesófilos volátiles, E colí y mohos para las galletas de maíz morado, camote y harina de algarroba se encuentran en el rango permitido de la Norma Técnica Sanitaria (NTS N071- MINSA/DIGESA-V-.01).

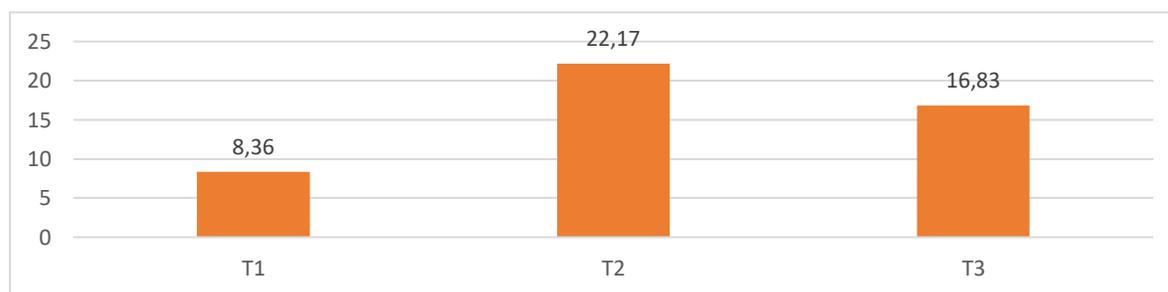
Anchacaisa *et al.* (2013) demostró en su investigación que los análisis microbiológicos realizados cumplen con los requisitos y se encuentran dentro del rango de la norma aplicada, ya que la galletas fueron realizadas de forma correcta, aplicando las debidas medidas de elaboración. Por su parte Muñoz *et al.* (2016) demostraron que los NMP Coliformes Totales, Coliformes Fecales cumplen con los requisitos establecidos, por otra parte, se encontraron mayores unidades formadoras de colonias en el recuento de los Mohos y las Levaduras, pero los valores encontrados estaban dentro de los límites permitidos

### 7.3. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE HUMEDAD

En la tablas 10 se presenta los resultados del análisis de varianza de la humedad de una snack a base de harinas de algarroba y soja, donde se muestra que, si cumplen con los supuestos de ANOVA, es decir que existe diferencia significativa entre los tratamientos con respecto a la humedad.

**Tabla 10:** Análisis de varianza para la humedad de un snack a base de harina de algarroba y soja.

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T2	22,17	3	0,02	C
T3	16,83	3	0,02	B
T1	8,36	3	0,02	A
<i>Error: 0,0010</i>		<i>gl: 6</i>		
Medias con letra común no son significativamente diferente del ( $p>0,05$ )				



**Figuras 4:** Porcentaje de humedad de un snack a base de harinas de algarroba y soja.

El (%) de humedad para el tratamiento (T1) mostro valores con un promedio inferior al 8,36% fue el que presento menor humedad en comparación con los demás tratamientos. En la investigación realizada por Macias *et al* (2013), demostró que el porcentaje de humedad para las galletas con sustitución parcial del trigo con harina de algarroba (*Prosopis Alba*) y avena fue un promedio 8,62%, lo que es un valor muy igual al tratamiento T1 de nuestra investigación. Por otro lado, Sciammaro *et al* (2015), en su estudio realizado para los bocaditos enriquecidos con harina de algarroba obtuvo una humedad con un valor de 7.8% un poco por debajo del promedio del tratamiento T1 realizado en nuestra investigación. Por su parte Pérez, (2009), el porcentaje obtenido de humedad fue de 2,05% para snack de maíz enriquecido con soja lo que está por debajo del promedio del tratamiento T1.

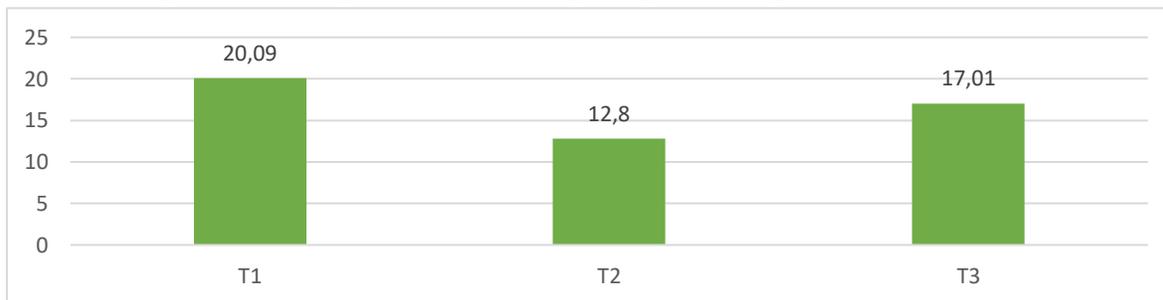
#### 7.4. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE GRASA

En la tablas 11 se presentan los resultados del análisis de varianza de grasa de una snack a base de harinas de algarroba y soja, donde se muestra que, si cumplen con los supuestos de ANOVA, es decir que existe diferencia significativa entre los tratamientos con respecto a la grasa.

**Tabla 11:** Análisis de varianza para la grasa de un snack a base de harina de algarroba y soja.

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T1	20,09	3	0,02	A
T3	17,01	3	0,02	B
T2	12,80	3	0,02	C
<i>Error: 0,0010</i>			<i>gl: 6</i>	
Medias con letra común no son significativamente diferente del ( $p>0,05$ )				

En la tabla número 11 se muestran los resultado de las prueba de los supuestos del ANOVA para la grasa de una snack a base de harinas de algarroba y soja donde los tratamiento T1, T2, T3, cumplen con el promedio establecido por la norma NTE INEN 2 561 (2010) que establece que el máximo de grasa permitido para los snack es de 40%.



**Figuras 5:** Porcentaje de grasa de un snack a base de harinas de algarroba y soja.

Macías *et al* (2013), demostró que obtuvo un valor de grado en promedio de 2,90% lo que está muy por debajo del valor de los tratamientos estudiados en esta investigación. Pérez, (2009), por su parte obtuvo un valor en grasa de 2,05% en promedio un valor casi igual al de Macías *et al* (2013), pero su promedio en grasa está por debajo de los tratamientos T1, T2, T3 de la investigación. Sciammaro *et al* (2015) por su parte el promedio obtenido en ceniza de los bocaditos enriquecidos con harina de algarroba fue de 0,5% por lo que en comparación con el promedio del T2 su valor en considerablemente bajo.

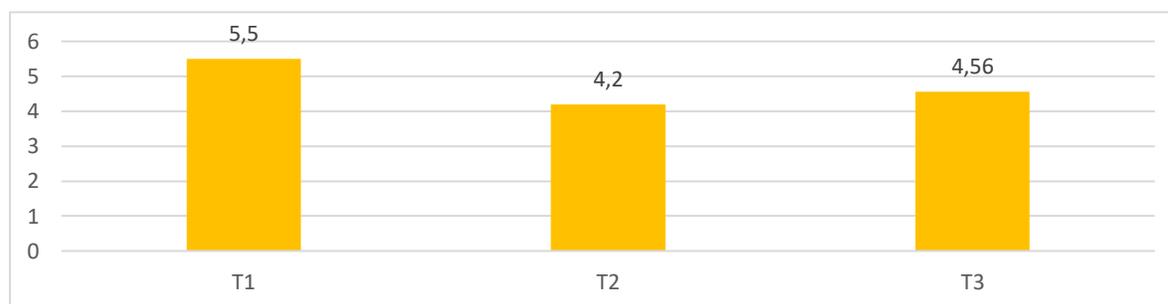
## 7.5. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CENIZA

En la tablas 12 se presenta los resultados del análisis de varianza de la ceniza de una snack a base de harinas de algarroba y soja, donde se muestra que, si cumplen con los supuestos de ANOVA, es decir que existe diferencia significativa entre los tratamientos con respecto a la ceniza.

**Tabla 12:** Análisis de varianza para la ceniza de un snack a base de harina de algarroba y soja.

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T1	5,50	3	0,02	A
T3	4,56	3	0,02	B
T2	4,20	3	0,02	C
<i>Error: 0,0010</i>			<i>gl: 6</i>	

Medias con letra común no son significativamente diferente del ( $p > 0,05$ )



**Figuras 6.** Porcentaje de ceniza de un snack a base de harinas de algarroba y soja.

Los resultados del análisis de varianza para la ceniza de un snack a base de harinas de algarroba y soja se obtuvieron 4,20 en promedio siendo el tratamiento T2 con el menor porcentaje de ceniza. Pérez, (2009), en su investigación obtuvo 2,60% en promedio un valor por debajo del tratamiento T2. Por lo consiguiente Macias *et al* (2013), obtuvo un promedio de 3,48% en ceniza, lo que está un poco por debajo del valor en ceniza de T2 con un promedio de 4,20%.

## 7.6. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ÍNDICE DE PERÓXIDO MEQ O<sub>2</sub>/KG (EN LA GRASA EXTRAÍDA).

En la tablas 13 se presenta los resultados del análisis de varianza de índice peróxido meq O<sub>2</sub>/kg (en la grasa extraída) de un snack a base de harinas de algarroba y soja, donde se muestra que, si cumplen con los supuestos de ANOVA, es decir que existe diferencia significativa entre los tratamientos con respecto a los peróxido meq O<sub>2</sub>/kg (en la grasa extraída).

**Tabla 13:** Análisis de varianza para índice peróxido meq O<sub>2</sub>/kg (en la grasa extraída) de un snack a base de harina de algarroba y soja.

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T3	7,08	3	0,21	A
T2	6,69	3	0,21	B
T1	5,46	3	0,21	B
<i>Error: 0,1030</i>		<i>gl: 6</i>		

Medias con letra común no son significativamente diferente del ( $p>0,05$ )

En la tabla número 13 se muestran los resultado de las prueba de los supuestos del ANOVA para peróxido meq O<sub>2</sub>/kg (en la grasa extraída) de un snack a base de harinas de algarroba y soja, donde los tratamiento T1, T2, T3, cumplen con el promedio establecido por la norma NTE INEN 2 561 (2010) que establece que el máximo de peróxido meq O<sub>2</sub>/kg (en la grasa extraída) permitido para los snack es de 10%.

En la investigación que realizó Bravo, (2019), determinó que las galletas elaboradas con aceite de ajonjolí y crema de ajonjolí, obtuvieron resultados altos de acuerdo a la norma NTP 2016 con la que trabajo. Por otro lado, Sevillano, (2012), demostró que el resultado del índice de peróxido se mantuvo por debajo del 1%. Por lo tanto, los resultados de la tabla 13 en comparación con los de Bravo, (2019), cumplen con los parámetros establecidos, los resultados de Sevillano, (2012), están por debajo de los promedios de la tabla 13.

## 7.7. EVALUACIÓN DE LOS ATRIBUTOS SENSORIALES E INSTRUMENTALES

### 7.7.1. EVALUACIÓN SENSORIAL

Los resultados del análisis de varianza para los parámetros sensoriales muestran que no se presentaron diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ) entre cada uno de las variables organolépticas de una snack, con distintos porcentajes de harina de algarroba y soja no influyen sobre las valoraciones.

No existe normalidad en ninguna de las variables, por lo tanto, se realizó análisis de varianza no paramétrica aplicando la Prueba de Kruskal Wallis.

**Tabla 14:** Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo olor.

<b>Variable</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E</b>	<b>Medianas</b>	<b>gl</b>	<b>H</b>	<b>p-valor</b>
<b>Olor</b>	T1	30	4,00	0,83	4,00	2	3,25	0,1311
<b>Olor</b>	T2	30	3,77	0,68	4,00			
<b>Olor</b>	T3	30	4,13	0,57	4,00			

NS: no significativo

En la tabla 14 se muestran los resultados del atributo sensorial olor en el cual se evidencia que no se presentan diferencias significativas en los resultados obtenidos a partir del análisis de la varianza de Kruskal Wallis; en este caso los resultados del olor presentaron un rango de calificación de  $4,00 \pm 0,83$  a  $4,13 \pm 0,57$ .

**Tabla 15:** Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo color.

<b>Variable</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E</b>	<b>Medianas</b>	<b>gl</b>	<b>H</b>	<b>p-valor</b>
<b>Color</b>	T1	30	3,77	0,68	4,00	2	4,48	0,0610
<b>Color</b>	T2	30	3,57	0,68	3,00			
<b>Color</b>	T3	30	3,93	0,58	4,00			

NS: no significativo

Los resultados del análisis de varianza de Kruskal Wallis para el atributo color, se obtuvo que no se mostraron diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, mostrando un mismo nivel de aceptación. En el caso del color los promedios de este parámetro se encontraron entre un rango de  $3,77 \pm 0,68$  a  $3,93 \pm 0,58$ .

**Tabla 16:** Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo sabor.

<b>Variable</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E</b>	<b>Medianas</b>	<b>gl</b>	<b>H</b>	<b>p-valor</b>
<b>Sabor</b>	T1	30	3,50	0,78	3,00	2	7,73	0,0099
<b>Sabor</b>	T2	30	3,43	0,73	4,00			
<b>Sabor</b>	T3	30	3,97	0,61	4,00			

NS: no significativo

La tabla 16 muestra los resultados del análisis de la varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo de sabor, se muestra que no hay diferencia significativa entre los promedios de los tratamiento estudiados, en el caso del sabor los valores se encontraron en rangos de;  $3,50 \pm 0,78$  a  $3,97 \pm 0,61$ .

**Tabla 17:** Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo textura.

<b>Variable</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E</b>	<b>Medianas</b>	<b>gl</b>	<b>H</b>	<b>p-valor</b>
<b>Textura</b>	T1	30	3,33	0,96	3,00	2	8,01	0,0094
<b>Textura</b>	T2	30	3,67	0,71	4,00			
<b>Textura</b>	T3	30	4,00	0,59	4,00			

NS: no significativo

Los resultados de los análisis de la varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo textura. Donde se determina que no existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos estudiados obtenidos del panel sensorial. Los resultados del parámetro de textura fueron;  $3,33 \pm 0,96$  a  $4,00 \pm 0,59$ .

**Tabla 18:** Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo de apariencia general.

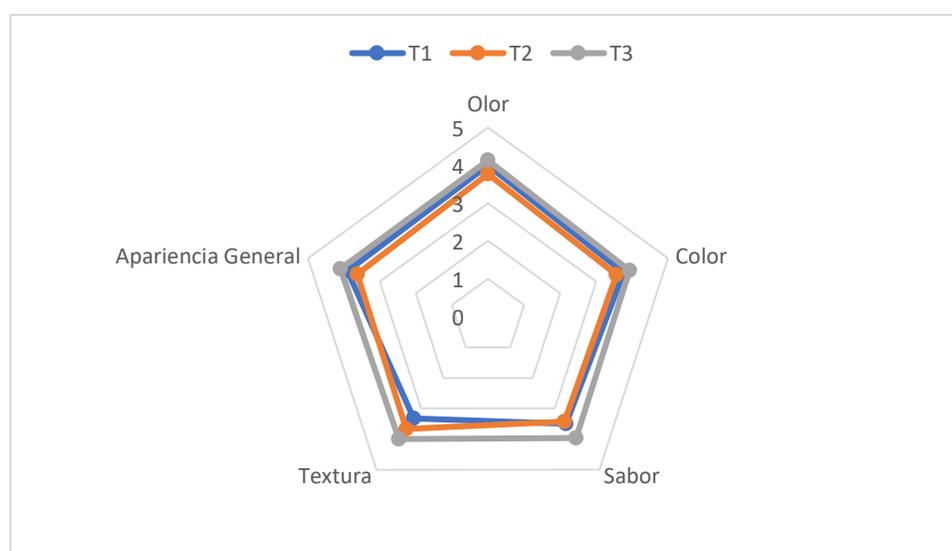
<b>Variable</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E</b>	<b>Medianas</b>	<b>gl</b>	<b>H</b>	<b>p-valor</b>
<b>A. G</b>	T1	30	3,90	0,84	4,00	2	4,89	0,0611
<b>A. G</b>	T2	30	3,63	0,67	4,00			
<b>A. G</b>	T3	30	4,10	0,76	4,00			

NS: no significativo

Los resultados del análisis de la varianza no paramétrica de Kruskal Wallis para el atributo de apariencia general. Mostraron un mismo nivel de aceptabilidad por parte de los catadores, mostrando que no existe diferencia significativa entre los valores promedios obtenidos. Los resultados de estos parámetros fueron;  $3,90 \pm 0,84$  a  $4,10 \pm 0,76$ .

Según Sciammaro *et al* (2015), en su investigación la aceptabilidad sensorial realizada por 55 panelistas a los bocaditos enriquecidos con harina de algarroba, donde el valor de  $k=5$ , dio como resultado que el 69,01% de los panelistas les agrado los bocaditos de algarroba donde obtuvieron una puntuación de 5 y 6 en (Me gusta).

Macias *et al* (2013), en el estudio de su investigación, Desarrollo de galletas con sustitución parcial del trigo con harina de algarroba (*Prosopis Alba*) y avena, demostraron que la aceptabilidad, Se observó que el 88,6 % de las respuestas estuvieron comprendidas entre las puntuaciones 6 y 9 (Me gusta) en relación de 80-20 (algarroba, trigo) y 80-10-10 (algarroba, trigo, avena) de la combinación de los porcentajes de harina.



**Figuras 7.** Evaluación sensorial de los tratamientos en estudio.

Con respecto a lo resultados descritos en la figura 2, se muestra que el atributo de olor en el T3 es mayor con una media de 4.13, así mismo en lo que concierne al color se obtuvo una media superior de 3.97, a su vez el atributo de sabor para el T3 se tuvo una media de 3.97, en la textura para el T3 se obtuvo una aceptación con una media de 4.00 y en tanto a la apariencia general el T3 nuevamente fue superior alcanzando 4.10 en promedio.

Según Pérez, A. (2009,) en su investigación de un snack de maíz enriquecido con soja, en donde se aplicó una encuesta a 20 panelistas, donde se obtuvo una puntuación de 4 y 9 según la escala hedónica aplicada para el olor, sabor, color y textura para dicha investigación.

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **8.1 CONCLUSIONES**

- Los porcentajes de harina de algarroba y soja para los tratamientos T1, T2, T3 influyeron de manera positiva en los resultados microbiológicos (Recuento estándar en placa ufc/g, Mohos ufc/g, E coli ufc/g) y bromatológicos (humedad, grasa, ceniza e índice de peróxido meq O<sub>2</sub>/kg (en la grasa extraída)) establecidas por la norma NTE INEN 2 561 (2010).
- Los resultados del análisis sensorial en los parámetros de olor, color, sabor, textura y apariencia general para el tratamiento T3 de (60% de harina de algarroba y 20% de harina de soja) demostraron que fue del agrado de los panelistas obteniendo el calificativo de me gusta.
- Se acepta la hipótesis ya que se esperaba que al menos una de las concentraciones de harina de algarroba y soja influyeran positivamente en los resultados bromatológicos y microbiológicos y en los resultados de demostró que los tratamiento T1, T2 y T3 cumplieron con los parámetros establecidos.

### **8.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda efectuar un análisis que determine la vida útil del producto y del tiempo en que puede estar en almacenamiento.
- Se aconseja utilizar una concentración de harina de algarroba al 70% y de 10% de soja para mejorar la aceptabilidad del producto.
- En los análisis sensoriales se recomienda hacerlos con panelistas entrenados para una mejor apreciación del producto final.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIMENTA, I. (25 de 10 de 2018). *InfoAlimenta*. Obtenido de <http://www.infoalimenta.com/biblioteca-alimentos/56/67/snacks/>

Acosta, B. (2020, 6 abril). *Algarroba: propiedades, beneficios y contraindicaciones*. *ecologiaverde.com*. <https://www.ecologiaverde.com/algarroba-propiedades-beneficios-y-contraindicaciones-2657.html#:~:text=La%20pulpa%20de%20la%20algarroba,tambi%C3%A9n%20es%20adelgazante%20y%20saciante>.

Arévalo, D. (2021, 18 octubre). *Los «snacks» saludables ayudan al desarrollo y crecimiento de los niños*. *RevistaFamilia.ec*. <https://www.revistafamilia.ec/salud/snacks-saludables-ayudan-desarrollo-crecimiento.html>

Ávila, C. (2011). *Nutrición hidrolizado de proteína de soya* Obtenido de: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4300>

Balanzino, M. (2018, 9 agosto). *Harina de algarroba*. *The Gourmet Journal: Periódico de Gastronomía*. <https://www.thegourmetjournal.com/a-fondo/harina-de-algarroba/>

Bravo, G. (2019). “Sustitución de margarina por aceite de ajonjolí y crema de ajonjolí (*sesamum indicum*) en la elaboración de galletas”. *repositorio*. <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4517/TESIS%20GLORIA%20BRAVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Benassi, J. (2019). *La soja y su aplicación en la industria alimentaria*. *brfingredients*. <https://blog.brfingredients.com/es/posts/los-ingredientes-de-soja-y-sus-aplicaciones-en-la-industria-alimentaria>

BOTANICAL. (14 de marzo de 2021). *botanicalonline*. Obtenido de <https://www.botanical-online.com/plantas-medicinales/algarroba-contraindicaciones>

Briones, V. (2010). *Proyecto de inversión para la comercialización de productos elaborados de algarrobo como una nueva línea de producto para la universal*. Escuela superior politécnica del litoral. Facultad de economía y negocios. Guayaquil-Ecuador.

Boeri, P., Piñuel, L., Sharry, S. y Barrio, D. (2017). “*Caracterización nutricional de la harina integral de algarroba (Prosopis alpacato) de la norpatagonia Argentina*”. Revista de la Facultad de Agronomía La Plata, 116(1), 129-140. Recuperado de: <http://revista.agro.unlp.edu.ar/.../800>

Cajigas, E. (2018, 5 mayo). *La Algarroba y sus propiedades curativas*. EcoPortal.net. <https://www.ecoportal.net/alimentacion/alimento-estrella/la-algarroba-y-sus-propiedades-curativas/>

Castro, S. (2017). *Beneficios de los snacks saludables | AutoSnack*. autosnack. <http://www.autosnack.com.co/noticias-autosnack/beneficios-de-los-snacks-saludables>

Castellanos, G. (2021, 17 febrero). *La importancia de los snacks para la nutrición infantil*. RevistaFamilia.ec. <https://www.revistafamilia.ec/salud/importancia-snacks-nutricion-infantil.html>

CAROUBE. (2021). *Propiedades Nutricionales*. Caroube. <https://www.caroube.net/articulo/67-propiedades-nutricionales-de-la-algarroba>

Cetera, A. (2020, 21 diciembre). *Análisis sensorial: una herramienta fundamental*. El Portal del Chacinado. <https://elportaldelchacinado.com/analisis-sensorial-una-herramienta-fundamental/>

COCINASALUD. (2010, 8 marzo). *Propiedades y composición de la soja*. Cocina Salud. <https://www.cocinasalud.com/propiedades-y-composicion-de-la-soja/>

Díaz, T. (2015, 28 junio). *Takuma*. Blasting News. <https://ar.blastingnews.com/salud-belleza/2015/06/beneficios-ocultos-del-cafe-de-algarroba-00456523.html>

Parrales, D. (2018, 17 julio). *5 beneficios por los que un Snack Saludable te Proporcionará una Mejor Calidad de Vida*. Vida y Estilo. <https://vidayestilo.mx/5-beneficios-por-los-que-un-snack-saludable-te-proporcionara-una-mejor-calidad-de-vida/>

De la Cruz, F. (2021, 19 octubre). *Algarrobina - La Algarrobina - Alimento nutritivo y delicioso*. La Algarrobina. <https://laalgarrobina.com/>

Durazzo, A., Turfani, V., Narducci, V., Azzini, E., Maiani, G. y Carcea, M. (2014). Nutritional characterisation and bioactive components of commercial carobs flours. *Food Chemistry*, 153, 109–113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.045>

Duron, J. (2014, 18 marzo). *Análisis sensorial de los alimentos*. Cuidamos de los alimentos. <https://analizacalidad.wordpress.com/2014/03/18/analisis-sensorial-de-los-alimentos/>

EUROAGRO. (2011). *Catálogo y manual de productos*. Obtenido de <http://www.euroagro.com/>

EXPORIOJA. (2021). *Beneficios de los snacks saludables – Exportadora La Rioja*. EXPORIOJA. <https://exportadoralarioja.com/beneficios-de-los-snacks-saludables/>

Escudero, E. (7 de mayo de 2020). Obtenido de <https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/lecitina-de-soya-el-emulsionante-versatil/>

FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura) (2007). *Prosopis chilensis*. In: *Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas de América Latina. Serie: Zonas áridas y semiáridas*. Santiago, Chile: FAO.

Fernández, M. (2018, 19 septiembre). *Llega la harina de algarroba como opción sin gluten para los celíacos*. infoceliaco. <https://www.infoceliaco.com/index.php/productos/3196-llega-la-harina-de-algarroba-como-opcion-sin-gluten-para-los-celiacos>

Fuchs, L. (2020, 24 junio). *Qué es la algarroba, propiedades y uso en la cocina del alimento de moda*. Directo al Paladar. <https://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/que-algarroba-propiedades-uso-cocina-alimento-moda>

Flores, R. (2016, 13 octubre). *Algarrobo | Características, beneficios, propiedades, usos | Árbol, planta*. Flores. <https://www.flores.ninja/algarrobo/>

GASEX. (2021, 10 diciembre). *Elaboración de harina y sus derivados*. Gasex. <https://gasex.cl/agroindustria/elaboracion-de-harina-y-sus-derivados/>

Guillén, A., Ferrer, G. y Peris, S. (25 de mayo de 2018). *El Algarrob (Ceratonia siliqua L.). importancia paisajística, económica y perspectivas de futuro*. Obtenido de [https://hombreyterritorio.org/chronica\\_naturae/num7/archivos/chronicanaturae7\\_45\\_2018.pdf](https://hombreyterritorio.org/chronica_naturae/num7/archivos/chronicanaturae7_45_2018.pdf)

García, P. y Ortega, T. (12 de Mayo de 2017). *Puleva* . Obtenido de <https://www.lechepuleva.es/aprende-a-cuidarte/tu-alimentacion-de-la-a-z/s/soja-beneficios-y-valor-nutritivo>

García, R. y Andrade, G. (15 de septiembre del 2017). *Infromde del mercado de soja* obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_informe\\_estadistico\\_del\\_mercado\\_de\\_soja.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_informe_estadistico_del_mercado_de_soja.pdf)

Hernandez, L. (17 de Septiembre de 2020). *Mundo Deportivo*. Obtenido de <https://www.mundodeportivo.com/vidae/nutricion/20200918/483512286758/soja-propiedades-y-beneficios.html>

Intriago, R. (14 de abril de 2021). *Concepto Definicion*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/harina/>

Jaramillo, M. y Reinoso, E. (2009). *Snack Nutritivo en Base de Arroz y Soya: Ramones*. Repositorio. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1088/1/91184.pdf>

Jiménez, A. (2007). *Composición y Procesamiento de la Soya para Consumo Humano*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6110380#:~:text=La%20soya%2C%20se%20ha%20utilizado,la%20reparaci%C3%B3n%20de%20los%20tejidos.>

Josse, J. (9 de febrero de 2019) *Soya en el Ecuador*. Obtenido de <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/10/La-Soya-en-Ecuador.pdf>

Karr, L., Grieshop, C., Merchen, N., Mahan, D. y Fahey, G. (2004). *Chemical composition and protein quality comparisons of souebans and soybean meals from five leading soybean-producing countries*. *J. Agric. Food Chem.*, 52: 6193-6199.

Korkmaz, B. (2020, 5 marzo). *Los beneficios de la miel de algarrobo - Afrodisíacos turcos*. Turkish Aphrodisiacs. <https://turkishaphrodisiacs.com/es/the-benefits-of-carob-honey/>

Laise, R. (2 de octubre de 2018) *Desarrollo de snack salado con harina de quinoa*. Obtenido de <https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/7582/PFI%20-%20Laise%20Carolina%20del%20Rosario%20%20LU%20134173.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Lopez, J. (2019, 27 mayo). *Algarroba: propiedades, beneficios y valor nutricional*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/comer/legumbres/20190527/462394551882/algarroba-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>

Mannise, R. (21 de Noviembre de 2019). *Ecocosas*. Obtenido de <https://ecocosas.com/plantas-medicinales/algarroba-propiedades/>

Martínez, L. (2019, 7 abril). *Algunos mitos sobre la soja que deberíamos olvidar*. El País. [https://elpais.com/elpais/2019/04/05/ciencia/1554474189\\_175557.html](https://elpais.com/elpais/2019/04/05/ciencia/1554474189_175557.html)

Martí, J. (2013). *Varietades de la garrofa*. EIG. <http://www.garrofa.org/enlaces-de-inter%3%A9s/todo-sobre-la-garrofa/variedades/>

Macías, S., Binagbi, M., Zuleta, A., Ferrer, P., Costa, K. y Generosa, S. (2013, 28 abril). *Desarrollo de galletas con sustitución parcial de harina de trigo con harina de algarroba (Prosopis alba) y avena para planes sociales*. ACADEMIA. [https://www.academia.edu/20349805/Desarrollo\\_de\\_galletas\\_con\\_sustituci%C3%B3n\\_parcial\\_de\\_harina\\_de\\_trigo\\_con\\_harina\\_de\\_algarroba\\_Prosopis\\_alba\\_y\\_avena\\_para\\_planes\\_sociales](https://www.academia.edu/20349805/Desarrollo_de_galletas_con_sustituci%C3%B3n_parcial_de_harina_de_trigo_con_harina_de_algarroba_Prosopis_alba_y_avena_para_planes_sociales)

Miranda, V., Garay, P., Oliveira, E., Bruneri, A. y Villalva, F. (2017). *harina de algarroba negra (Prosopis nigra): Propiedades nutricionales y utilización en productos alimenticios*. Obtenido de [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/91018/CONICET\\_Digital\\_Nro.be23ac9b-fd67-4d13-af69-ac137423e835\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/91018/CONICET_Digital_Nro.be23ac9b-fd67-4d13-af69-ac137423e835_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Moreno, J. y Andahua, V. (2020). “Aceptabilidad y valor nutricional de galletas dulces saludables de harina de maíz morado (zea mays), camote morado (ipomoea batata) y algarrobo (Prosopis pallida)”. repositorio. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/5248/MORENO%20y%20ANDAHUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Muñoz, C., González, C. y González, Y. (2016). Aproximación a una formulación de un alimento tipo galleta, bajo en calorías y que genere sensación de saciedad para consumo de población adulta. Repositorio. [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1768/1/APROXIMACION\\_FORMULACION\\_ALIMENTO\\_TIPO\\_GALLETA.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1768/1/APROXIMACION_FORMULACION_ALIMENTO_TIPO_GALLETA.pdf)

NTE INEN (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización) 2 561. (2010). *Bocaditos de productos vegetales* obtenido de [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2561.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2561.pdf)

Ou Shu, X. (2019). *Soja: todas las propiedades y beneficios*. Cuerpomente. <https://www.cuerpomente.com/guia-alimentos/soja>

Osorio, M. (2018). Técnicas modernas en el análisis sensorial de los alimentos. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria La Molina], Lima, Perú.

Párraga, C. (2019, 8 agosto). *Cómo mejorar las características organolépticas de los alimentos mediante el uso de ingredientes naturales*. Pilarica. <https://www.pilarica.es/mejorar-las-caracteristicas-organolepticas-los-alimentos-mediante-uso-ingredientes-naturales/#:%7E:text=Color%2C%20sabor%2C%20olor%20y%20textura,m%C3%A1s%20presentes%20que%20en%20otros.&text=Las%20caracter%C3%ADsticas%20f%C3%ADsticas%2C%20como%20la%20textura.>

Pedauyé, J. (2019). *Harina de algarroba*. regmurcia. [https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2715&r=ReP-11426-DETALLE\\_REPORTAJESPADRE](https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2715&r=ReP-11426-DETALLE_REPORTAJESPADRE)

Pérez, D. (17 de julio de 2018). Obtenido de <https://vidayestilo.mx/5-beneficios-por-los-que-un-snack-saludable-te-proporcionara-una-mejor-calidad-de-vida/>

Pérez, A. (2009). Determinación de las condiciones técnicas para la elaboración de un snack a base de maíz enriquecido con soja a escala industrial. Bibdigital. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1676/1/CD-2143.pdf>

Paucar, A.y Ramos, N. (2015). Formulacion, evaluacion fisicoquimica y sensorial de galletas elaboradas con sustitucion parcial de harina de trigo (*triticum spp*) con harina de algarroba (*prosopis pallida*) y avena (*avena sativa*). repositorio. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/1973>

Pozo G. 2009. La Harina Fina Tostada De Algarroba Como Sustituto Del Polvo De Cacao: Tecnología Y Mercado. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas. Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura-Perú. p 72

Olmedo, K. (2019). *¿Conoces estos tipos de soja?* CASAPERRIS. <https://www.casaperris.com/casaperris/noticia-Conocesestostiposdesoja-14991574213797bfc45ce>

Quintero, C. (2019, 2 abril). Algarrobo, un alimento muy completo y gran desconocido - EL ESPAÑOL. El español. [https://www.elespanol.com/cocinillas/recetas/saludables/20140516/algarrobo-alimento-completo-gran-desconocido/1000072042807\\_30.html](https://www.elespanol.com/cocinillas/recetas/saludables/20140516/algarrobo-alimento-completo-gran-desconocido/1000072042807_30.html)

QUIMINET. (2021, 21 diciembre). *Los usos y aplicaciones más comunes de la harina de soya* | *QuimiNet.com*. 2000–2021 QuimiNet, S.A. de C.V. <https://www.quiminet.com/articulos/los-usos-y-aplicaciones-mas-comunes-de-la-harina-de-soya-3403741.htm>

*QUÍMICA BAZA* | *Laboratorio Análisis de Alimentos*. (2020, noviembre 26). Química Baza. <https://www.quimicabaza.com/servicios/analisis-alimentos/>

Sciammaro, L., Ferrero, C. y Puppo, C. (2015). Agregado de valor al fruto de *Prosopis alba*. Estudio de la composición química y nutricional para su aplicación en bocaditos dulces saludables. FCAYF. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47318/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47318/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

SALUDEO. (2019, 1 marzo). *Algarrobina: Propiedades y beneficios medicinales para la salud*. Saludeo. <https://www.saludeo.com/propiedades-beneficios-algarrobina/>

Salabert, E. (2019, 8 noviembre). *Soja: el regalo de los dioses*. WebConsultas. <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/alimentos-funcionales/la-soja/que-es-3331>

Sevillano, J. (2012). *Determinación de la cinética de oxidación de úpios en alfajores*. repositorio. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/302/FIA-218.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Segura, A. (19 de Julio de 2019). *LA VANGUARDIA*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180815/451323075088/soja-beneficios-mitos-propiedades-salud.html>

Verdezoto, N. (2020, 29 junio). *Algunos beneficios de la soya*. RevistaFamilia.ec. <https://www.revistafamilia.ec/salud/beneficios-soya.html>

Vijande, M. (2020, 31 diciembre). *6 propiedades y beneficios de la harina de algarroba*. Mejor con Salud. <https://mejorconsalud.as.com/6-propiedades-y-beneficios-de-la-harina-de-algarroba/>

Zanin, T. (3 de Febrero de 2021). *TUASAUDE*. Obtenido de <https://www.tuasaude.com/es/algarroba/>

Zanin, T. (2021, 24 noviembre). *Algarroba: qué es, para qué sirve y cómo usarla*. Tua Saúde. <https://www.tuasaude.com/es/algarroba/>

## ANEXOS

### ANEXOS 1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE UN SNACK A BASE DE HARINAS DE ALGARROBA (*Ceratonia siliqua*) Y SOJA (*Glycine max*).



Recepción de materia prima



Pesado



Porcentaje de harina a utilizar



Mezclado



Laminado



Cortado



Enfriado



Empacado



Proceso Final

**ANEXO 2. REPORTE DE LOS PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS DE UN  
SNACK A BASE DE HARINAS DE ALGARROBA Y SOJA**



<b>REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN TESIS</b>			
<b>Estudiantes:</b>	López Zambrano Génesis Dayana Solórzano Ortiz Andrés Bladimir	<b>C.i:</b>	1313679647 1314794825
<b>Dirección:</b>	Chone – Naranjos 2 Chone – San Antonio	<b>Nº DE ANÁLISIS</b>	<u>045</u>
<b>Teléfono:</b>	0998972971 0981299057	<b>Correo:</b>	dl9675192@gmail.com bladimir9bsc@gmail.com
<b>Nombre de la muestra:</b>	Snacks a base de harinas de algarrobo y soja	<b>Fecha de análisis y recibido</b>	11/11/2021
<b>Cantidad recibida:</b>	548.4 gr	<b>Fecha de muestreo</b>	12/11/2021
<b>Objetivo del muestreo:</b>	Control de calidad	<b>Fecha de reporte</b>	15/11/2021

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>1</sub> 20% Algarrobo 80% Soya	<i>Recuento estándar en placa ufc/g</i>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	0	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Mohos ufc/g</i>	10	10 <sup>2</sup>	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10
	<i>E coli ufc/g</i>	<10	---	0	Aceptable	NTE INEN 1529-7
MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>2</sub> 40% Algarrobo 40% Soya	<i>Recuento estándar en placa ufc/g</i>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	0	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	<i>Mohos ufc/g</i>	10	10 <sup>2</sup>	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10
	<i>E coli ufc/g</i>	<10	---	0	Aceptable	NTE INEN 1529-7

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL  
Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec



Laboratorio  
de  
Microbiología



**ESPAMMFL**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Laboratorio  
de  
Microbiología

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T <sub>3</sub> 60% Algarrobo 80% Soya	Recuento estándar en placa ufc/g	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	0	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Mohos ufc/g	10	10 <sup>2</sup>	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10
	E coli ufc/g	<10	---	0	Aceptable	NTE INEN 1529-7

**OBSERVACIÓN:**

- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



*Johnny Navarrete Alava*  
Dr. Johnny Navarrete Alava - MPA  
COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL  
Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec

### ANEXO 3. REPORTE DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE UN SNACK A BASE DE HARINA DE ALGARROBA Y SOJA

	<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ</b> <b>ESPAM - MFL</b>
<b>INFORME DE RESULTADOS</b>	
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b>	GENESIS DAYANA LOPEZ ZAMBRANO – ANDRES BLADIMIR SOLORZANO ORTIZ
<b>SOLICITADO POR:</b>	GENESIS DAYANA LOPEZ ZAMBRANO – ANDRES BLADIMIR SOLORZANO ORTIZ
<b>DIRECCIÓN DEL CLIENTE:</b>	CHONE
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:</b>	SNACK A BASE DE HARINA DE ALGARROBA Y SOJA
<b>TIPO DE MUESTREO:</b>	CLIENTE
<b>ENSAYOS REQUERIDOS:</b>	HUMEDAD, GRASA, CENIZA
<b>FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	11/11/2021 14H40
<b>FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:</b>	12/11/2021 - 16/11/2021
<b>LABORATORIO RESPONSABLE:</b>	BROMATOLOGÍA
<b>TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:</b>	ING. EUDALDO LOOR M.

ITE	PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS		
			SNACK A BASE DE HARINA DE ALGARROBA Y SOJA		
			T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
1	HUMEDAD	%	<b>8,36</b>	<b>22,17</b>	<b>16,83</b>
2	GRASA	%	<b>20,09</b>	<b>12,80</b>	<b>17,01</b>
3	CENIZA	%	<b>5,50</b>	<b>4,20</b>	<b>4,56</b>

**OBSERVACIONES:**

  
**FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO**  
 Fecha: 18/11/2021

  
**FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD**  
 Fecha: 18/11/2021

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por el laboratorio ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro  
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: [espam@mnbsatnet.net](mailto:espam@mnbsatnet.net)

**ANEXO 4. REPORTE DE PARÁMETROS DE INDICE DE PROXIDO  
(GRASA EXTRAIDA) DE UN SNACK A BASE DE HARINA DE ALGARROBA Y  
SOJA**



**FCZ-LAB**

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS**  
EXTENSIÓN CHONE

<b>Ciente</b>	Genesis Dayana López Zambrano Andrés Bladimir Solorzano Ortiz	<b>N° de análisis: 3</b>
<b>Dirección</b>	GUABAL –SAN ANDRES	<b>Fecha de recibido</b>
<b>Teléfono</b>	0998972971--0981299057	20/12/21
<b>Muestra</b>	SNACK DE ALGARROBO Y SOYA	<b>Fecha del análisis</b>
<b>Cantidad recibida</b>	200 gr de muestra por cada tratamiento	23/12/21
<b>Objetivo del análisis</b>	Realizar un análisis Físicoquímico de muestras de snack algarrobo y soya	<b>Fecha de reporte</b> 24/12/21

**RESULTADO DE ANALISIS**

**FISICO-QUIMICO**

<b>SNACK DE ALGARROBO Y SOYA</b>	<b>Valor obtenido</b>	<b>Unidad</b>	<b>Método</b>
T1	5,4656	mEq O <sub>2</sub> /Kg	NTE INEN 277
T2	6,6912		
T3	7,0876		

Dr. Mario Bonilla Loor  
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

## ANEXO 5. TEST DE ANÁLISIS SENSORIAL

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS EXTENSIÓN CHONE

CALIDAD BROMATOLÓGICA Y SENSORIAL DE UN SNACK A BASE DE HARINAS DE ALGARROBA (*Ceratonia siliqua*) Y SOJA (*Glycine max*).

Fecha:

#### PRUEBA SENSORIAL EN ESCALA HIDONICA DE 5 PUNOS

Señor(a) panelista frente a usted se encuentran los tratamiento T1 (60% soja, 20%algarroba), T2 (40% algarroba, 40%soja) y T3 (20% soja, 60% algarroba) los cuales disponen de diferentes porcentajes de harina de algarroba y soja, evalúe cada atributo según la escala hedónica presentada en la siguiente tabla.

Puntuación	Categoría
1	Me disgusta
2	Me disgusta moderadamente
3	Ni me disgusta ni me gusta
4	Me gusta moderadamente
5	Me gusta

Evalúe según su criterio:

Tratamientos	Olor	Color	Sabor	Textura	Apariencia general
T1					
T2					
T2					

## ANEXO 6. ENTREGA DE MUESTRAS



## ANEXO 7. ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA SNACK A BASE DE HARINAS DE ALGARROBA Y SOJA



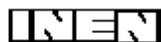
**ANEXO 8. RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE UNA SNACK A BASE  
DE HARINAS DE ALGARROBA Y SOJA**

<b>N. Panelistas</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Olor</b>	<b>COLOR</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>	<b>APARIENCIA GENERAL</b>
1	T1	2	2	2	2	2
	T2	2	3	2	3	3
	T3	3	3	3	3	3
2	T1	3	3	3	2	3
	T2	3	3	2	3	3
	T3	3	3	3	3	3
3	T1	3	3	3	2	3
	T2	3	3	2	3	3
	T3	3	3	3	3	3
4	T1	3	3	3	2	3
	T2	3	3	2	3	3
	T3	4	3	3	3	3
5	T1	3	3	3	2	3
	T2	3	3	3	3	3
	T3	4	3	3	3	3
6	T1	3	3	3	2	3
	T2	3	3	3	3	3
	T3	4	3	3	4	3
7	T1	3	3	3	2	3
	T2	3	3	3	3	3
	T3	4	4	4	4	3
8	T1	3	3	3	3	3
	T2	3	3	3	3	3
	T3	4	4	4	4	4
9	T1	4	3	3	3	3
	T2	3	3	3	3	3
	T3	4	4	4	4	4
10	T1	4	4	3	3	3
	T2	4	3	3	3	3
	T3	4	4	4	4	4
11	T1	4	4	3	3	4
	T2	4	3	3	3	3
	T3	4	4	4	4	4
12	T1	4	4	3	3	4
	T2	4	3	3	3	3
	T3	4	4	4	4	4

13	T1	4	4	3	3	4
	T2	4	3	3	3	3
	T3	4	4	4	4	4
14	T1	4	4	3	3	4
	T2	4	3	4	3	3
	T3	4	4	4	4	4
15	T1	4	4	3	3	4
	T2	4	3	4	4	4
	T3	4	4	4	4	4
16	T1	4	4	3	3	4
	T2	4	3	4	4	4
	T3	4	4	4	4	4
17	T1	4	4	3	4	4
	T2	4	4	4	4	4
	T3	4	4	4	4	4
18	T1	4	4	3	4	4
	T2	4	4	4	4	4
	T3	4	4	4	4	4
19	T1	4	4	4	4	4
	T2	4	4	4	4	4
	T3	4	4	4	4	4
20	T1	4	4	4	4	4
	T2	4	4	4	4	4
	T3	4	4	4	4	4
21	T1	4	4	4	4	4
	T2	4	4	4	4	4
	T3	4	4	4	4	5
22	T1	5	4	4	4	4
	T2	4	4	4	4	4
	T3	4	4	4	4	5
23	T1	5	4	4	4	5
	T2	4	4	4	4	4
	T3	4	4	4	4	5
24	T1	5	4	4	4	5
	T2	4	4	4	4	4
	T3	5	4	4	4	5
25	T1	5	4	4	4	5
	T2	4	4	4	4	4
	T3	5	4	4	4	5
26	T1	5	4	4	4	5
	T2	4	4	4	4	4

	T3	5	4	5	5	5
27	T1	5	4	5	4	5
	T2	4	4	4	5	4
	T3	5	5	5	5	5
28	T1	5	5	5	5	5
	T2	5	5	4	5	5
	T3	5	5	5	5	5
29	T1	5	5	5	5	5
	T2	5	5	4	5	5
	T3	5	5	5	5	5
30	T1	5	5	5	5	5
	T2	5	5	4	5	5
	T3	5	5	5	5	5

# ANEXO 9. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 561:2010



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 561:2010**

---

### **BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

SNACKS. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, hortalizas y productos derivados, bocaditos, requisitos.  
AL: 02.02-406  
CDU: 642.2  
CIIU: 3116  
ICS: 67.080.20

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 561:2010 2010-10
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los bocaditos elaborados a partir de cereales, leguminosas, tubérculos o raíces tuberosas, semilla, frutas homeados o fritos listos para consumo.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos fritos u homeados que se comercializan envasados, tales como: hojuelas, productos extruídos, granos y cereales dilatados.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Bocadito</i>. Son los productos alimenticios que permiten mitigar el hambre sin llegar a ser una comida completa, se los conoce como pasabocas, snacks, botanas.</p> <p>3.1.2 <i>Hojuelas</i>. Son las láminas de un tubérculo, raíz tuberosa, fruta, semillas que se forman por moldeo de una masa.</p> <p>3.1.3 <i>Hojuelas fritas</i>. Son los productos que se obtienen de un proceso de fritura de las hojuelas con aceites comestibles a altas temperaturas.</p> <p>3.1.4 <i>Extruídos</i>. Son los productos que se obtienen a partir de un proceso en el que el grano, harina o subproducto de éstos es forzado a fluir, bajo una o más variedades de mezclado, calentamiento y cizallamiento, a través de una placa/boquilla diseñada para dar forma o expandir los ingredientes.</p> <p>3.1.5 <i>Cereales dilatados</i>. Son los productos que se expanden o incrementan su volumen por aplicación de calor.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. REQUISITOS</b></p> <p>4.1 <b>Requisitos específicos</b></p> <p>4.1.1 La elaboración del producto debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública y además, se deben adoptar las medidas necesarias para reducir el contenido de acrilamida, tomando como base las indicadas en la CAC/RCP 67 - 2009 (Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos).</p> <p>4.1.2 El producto debe presentar el color, olor, sabor y textura característicos</p> <p>4.1.3 Se permite la adición de los aditivos y colorantes establecidos en la NTE INEN 2 074</p> <p>4.1.4 Se permite la adición de especias y condimentos para conferir las características sensoriales deseadas</p> <p>4.1.5 No se permite la adición directa de antioxidantes y conservantes, su presencia se debe únicamente al efecto de transferencia.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, hortalizas y productos derivados, bocaditos, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-28 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

4.1.6 Si se utiliza como ingrediente harina de trigo, está debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 616, en lo referente a fortificación

4.1.7 Estos productos deben cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2.

**TABLA 1. Requisitos bromatológicos**

Requisito	Máximo	Método de ensayo
Humedad, %	5	NTE INEN 518
Grasa, %	40	NTE INEN 523
Índice de peróxidos meq O <sub>2</sub> /kg (en la grasa extraída)	10	NTE INEN 277
Colorantes	Permitidos en NTE INEN 2 074	

**TABLA 2. Requisitos Microbiológicos**

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1 529-5
Mohos ufc/g	5	2	10	10 <sup>2</sup>	NTE INEN 1 529-10
E coli ufc/g	5	0	< 10	-	NTE INEN 1 529-7

4.1.8 En los productos a base de maíz, el contenido máximo de aflatoxina será de 20 µg/kg .

4.1.9 El límite máximo de plaguicidas es el que establece el Codex alimentarius CAC/LMR 1.

4.1.10 El límite máximo de contaminantes para estos productos será el que establece el documento Codex CXS 183, Contaminantes de los alimentos.

#### 4.2 Requisitos complementarios

4.2.1 Estos productos se pueden comercializar solos o en mezcla de productos.

4.2.2 El producto se debe expender de acuerdo con la Ley del sistema Ecuatoriano de la Calidad.

### 5. INSPECCIÓN

5.1 **Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN ISO 2859-1.

5.2 **Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

### 6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 El material de envase debe ser de grado alimentario, que proteja al producto, y no altere sus características.

### 7. ROTULADO SE APRUEBA

7.1 El rotulado del producto debe cumplir con lo establecido en el RTE INEN 022.

(Continúa)

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 277	<i>Grasa y aceites. Determinación del índice de peróxido</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 518	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 523	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la grasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 616	<i>Harina de trigo. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos, REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10	<i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra a profundidad</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 2859-1	<i>Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1 Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
CXS 193-195 (Enm. 2009)	<i>Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos</i>
CAC/MRL 1	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas, Programa conjunto FAO/OMS</i>
CAC/RCP 67 – 2009	<i>Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos.</i>
Ley 2007-76	<i>Sistema Ecuatoriano de la Calidad Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22</i>
Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura	<i>para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.</i>

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

NTE INEN 187 *Grano y cereales. Maíz en grano. Requisitos.* Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, 1995.

Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile DTO. 977/96, Actualizado a abril del 2009.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

**Documento:** TÍTULO: BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. Código:  
**NTE INEN 2 561 REQUISITOS.** AL 02.02-406

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 2009-12	<b>REVISION:</b> Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No.  Fecha de iniciación del estudio:
---	--

Fechas de consulta pública: de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

Subcomité Técnico: SNACKS  
 Fecha de iniciación: 2010-01-27  
 Integrantes del Subcomité Técnico: \_\_\_\_\_  
 Fecha de aprobación: 2010-03-08

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Tlga. Odelay Mendoza (Presidente)	PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR
Dra. Ana María Gómez	PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR
Dra. Patricia Vizcete	PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR
Ing. Peggy Amoros	PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR
Sra. Rosa Andrade	COFICA
Sr. Carlos Cevallos	COFICA
Dra. Digna Angulo	CARLI SNACKS CIA. LTDA.
Ing. Iván Méndez	INALECSA
Ing. Santiago Manfredi	INALECSA
Dra. Mirian Endara	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL
Ing. Galo Sandoval	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE ALIMENTOS
Tlga. Tatiana Gallegos	MINISTERIO DE SALUD - ALIMENTOS
Dra. Ana María Hidalgo	UNIVERSIDAD CENTRAL, FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO

Otros trámites: \_\_\_\_\_

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2010-07-30

Oficializada como: **Voluntaria** Por Resolución No. 101-2010 de 2010-07-30  
 Registro Oficial No. 303 de 2010-10-19

---

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno EB-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 587815  
Dirección General: E-Mail: [direccion@inen.gov.ec](mailto:direccion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Normalización: E-Mail: [normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Certificación: E-Mail: [certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Verificación: E-Mail: [verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: [inacati@inen.gov.ec](mailto:inacati@inen.gov.ec)  
Regional Guayas: E-Mail: [inenaguayas@inen.gov.ec](mailto:inenaguayas@inen.gov.ec)  
Regional Azuay: E-Mail: [inenouenoa@inen.gov.ec](mailto:inenouenoa@inen.gov.ec)  
Regional Chimborazo: E-Mail: [inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)  
URL: [www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)**