



# **UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

Efecto de la concentración de harina de algarroba (*Prosopis pallida*) en las  
características sensoriales del manjar blanco

#### **TESIS**

Para optar el título profesional de Ingeniera de Industrias Alimentarias

#### **AUTORA:**

Bach.: Sánchez Olivos, Aniacruz Silvia Soledad

#### **ASESOR:**

Ing. MSc. Robles Ruiz, Juan Francisco

**Lambayeque, 11 de Agosto del 2021**



# UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”

## FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Efecto de la concentración de harina de algarroba (*Prosopis pallida*) en las  
características sensoriales del manjar blanco

#### TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniera de Industrias Alimentarias

#### AUTORA:

Bach.: Sánchez Olivos, Aniacruz Silvia Soledad

#### ASESOR:

Ing. MSc. Robles Ruiz, Juan Francisco

#### APROBADO POR:

**PRESIDENTE**

Ing. MSc. JAMES GUERRERO BRACO

**VOCAL**

Ing. MSc. RENZO BRUNO CHUNG CUMPA

**SECRETARIO**

Dr. SEBASTIAN HUANGAL SCHEINEDER

**ASESOR**

Ing. MSc. JUAN FRANCISCO ROBLES RUIZ

## **AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar, a Dios, por acogerme en su corazón, por ser mi refugio y por las grandes bendiciones que me regala día a día en mi vida hasta hoy; A mis padres, por ser guías y ejemplos de superación, por sus consejos y apoyo incondicional en todas las etapas de mi crecimiento personal y profesional, a mi hermana, que me enseñó a luchar por mis sueños y a seguir siempre adelante ante las adversidades. Gracias por hacerme ser quien soy hoy.*

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, Giamnina y Manuel. El amor más puro y sincero lo aprendí de ustedes, la distancia no importa cuando los corazones están unidos, su apoyo fue fundamental, para ustedes este y todos los logros que seguiré alcanzando.*

*A mi hermana, Grecia, todo se puede lograr a base de esfuerzos, sacrificios y convicción, a mis abuelas, Soledad y Silvia. Muy aparte de llevarlas en mi corazón, las llevo en mi nombre,*

*A mi familia y amigos, por hacer mi vida universitaria, una etapa inolvidable y por ser testigos de todos mis esfuerzos para llegar a la meta.*

*A mí, por perseverar, por amar, por entregarme, por vivir, por no rendirme, por caer y levantarme, por luchar, por ser feliz, y finalmente por seguir mis sueños.*

## ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
I. MARCO TEÓRICO	4
1.1. Planta de algarrobo ( <i>Prosopis pallida</i> )	4
1.1.1. Clasificación taxonómica	5
1.1.2. Descripción morfología	6
1.1.2.1. Raíz	6
1.1.2.2. Tronco y ramas	6
1.1.2.3. Hojas	7
1.1.2.4. Inflorescencias y flores	7
1.1.2.5. Fruto y semilla	8
1.1.3. Variedades del <i>Prosopis pallida</i>	8
1.1.3.1. <i>Prosopis pallida</i> variedad <i>pallida</i>	8
1.1.3.2. <i>Prosopis pallida</i> variedad <i>armata</i>	9
1.1.3.3. <i>Prosopis pallida</i> variedad <i>ducumbens</i>	9
1.1.3.4. <i>Prosopis pallida</i> variedad <i>annularis</i>	9
1.1.4. Ecología	9
1.1.4.1. Hábitat	9
1.1.4.2. Clima y suelo	10
1.1.4.3. Requerimientos hídricos	10
1.1.4.4. Crecimiento	11
1.1.4.5. Fructificación	11
1.1.5. Usos de los productos del algarrobo	11
1.1.5.1. Fertilizantes	11
1.1.5.2. Alimento humano y animal	12
1.1.5.3. Madera y carbón	12
1.1.5.4. Uso medicinal	13
1.1.6. Composición química-nutricional de la Algarroba	13
1.1.6.1. Pulpa de la algarroba	13

1.1.6.2. Endocarpio de la algarroba	15
1.1.6.3. Semilla de la algarroba	16
1.2. Harina de Algarrobo	17
1.2.1. Definición	17
1.2.2. Valor nutritivo y beneficio	17
1.3. Manjar blanco	18
1.3.1. Materia prima: Leche	18
1.3.1.1. Composición química de la leche	18
1.3.1.2. Propiedades físicas de la leche	22
1.3.2. El manjar blanco	23
1.3.3. Composición química del manjar blanco	24
1.3.4. Insumos para la elaboración del manjar blanco	24
1.3.4.1. Sacarosa	24
1.3.4.2. Glucosa	25
1.3.5. Proceso de elaboración	26
1.3.6. Soluciones al problema de la cristalización	28
1.3.7. Microbiología del manjar blanco: Conservantes	30
1.4. Especificaciones técnicas	33
1.4.1. Características organolépticas	33
1.4.2. Características físico-químicas	33
1.5. Evaluación sensorial	33
1.5.1. Tipo de pruebas sensoriales	30
II. MARCO METODOLÓGICO	36
2.1. Área de ejecución	36
2.2. Tipo de investigación	36
2.3. Población y muestra	36
2.3.1. Población	36
2.3.2. Muestra	36

2.4. Variables	37
2.4.1. Variables independientes	37
2.4.2. Variables dependientes	37
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
2.5.1. Equipos e instrumentos	38
2.5.2. Materiales	38
2.5.3. Reactivos y soluciones	39
2.5.4. Materiales e instrumentos para la recolección de datos	39
2.5.5. Método de análisis	40
2.5.5.1. Análisis microbiológico y químico proximal	40
2.5.5.2. Análisis sensorial	41
2.6. Metodología experimental	42
2.6.1. Obtención del manjar con harina de algarroba	44
2.6.1.1. Recepción y pesado de materia prima	44
2.6.1.2. Neutralización	44
2.6.1.3. Calentamiento y mezclado	44
2.6.1.4. Concentración	40
2.6.1.5. Enfriado	40
2.6.1.6. Envasado	45
2.6.1.7. Evaluación	46
2.6.2. Análisis estadístico	46
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	<b>48</b>
3.1. Diseño y formulación del manjar de harina	48
3.2. Evaluación fisicoquímica de las materias primas	49
3.2.1. Leche	49
3.2.2. Harina de algarroba	51
3.3. Evaluación fisicoquímica de los tratamientos	52
3.4. Evaluación sensorial de los tratamientos	54
3.4.1. Olor	50

3.4.1.1. Planteamiento de Hipótesis de Olor	50
3.4.1.2. Estadístico de prueba	51
3.4.1.3. Regla de decisión	51
3.4.2. Sabor	59
3.4.2.1. Planteamiento de Hipótesis de Sabor	59
3.4.2.2. Estadístico de prueba	60
3.4.2.3. Regla de decisión	60
3.4.3. Color	63
3.4.3.1. Planteamiento de Hipótesis de Color	63
3.4.3.2. Estadístico de prueba	64
3.4.3.3. Regla de decisión	64
3.4.4. Textura	62
3.4.4.1. Planteamiento de Hipótesis de Textura	62
3.4.4.2. Estadístico de prueba	68
3.4.4.3. Regla de decisión	63
3.5. Obtención del manjar	68
3.6. Evaluación fisicoquímica del mejor tratamiento	69
3.7. Evaluación microbiológica del mejor tratamiento	70
IV. CONCLUSIONES	71
V. RECOMENDACIONES	77
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXOS	84
ANEXO 1 Formato de evaluación sensorial	80
ANEXO 2 Tomas fotográficas	90
ANEXO 3 Resultados de análisis químico proximal	93
ANEXO 4 Resultados de análisis microbiológicos	97
ANEXO 5 Norma Técnica Peruana NTP 202.108.2005	99

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación taxonómica del algarrobo ( <i>Prosopis pallida</i> ).....	5
Tabla 2. Composición de la pulpa de algarrobina .....	13
Tabla 3. Composición del endocarpio de la algarroba .....	15
Tabla 4. Composición de aminoácidos en el cotiledón de la semilla de algarroba .....	16
Tabla 5. Beneficios de la harina de algarrobo .....	17
Tabla 6. Promedios de la composición química de la leche de vaca según diferentes autores ..	19
Tabla 7. Composición media representativa de la leche de vaca de las razas más comunes en el Perú.....	19
Tabla 8. Composición química del manjar blanco .....	24
Tabla 9. Tipos básicos de pruebas en el análisis sensorial aplicado a los alimentos.....	35
Tabla 10. Variables independientes y dependientes para el estudio de elaboración de manjar blanco .....	37
Tabla 11. Métodos de análisis microbiológicos .....	40
Tabla 12. Métodos de análisis químico proximal para el manjar blanco .....	41
Tabla 13. Métodos de análisis químico proximal para la harina de algarroba .....	41
Tabla 14. Escala hedónica usada para el análisis sensorial del manjar blanco .....	42
Tabla 15. Análisis de varianza para los tratamientos .....	47
Tabla 16. Ingredientes e insumos usados para la formulación de los tratamientos del manjar blanco .....	48
Tabla 17. Características fisicoquímicas de la leche empleada en el manjar blanco .....	49
Tabla 18. Análisis fisicoquímico de la harina de algarroba ( <i>Prosopis pallida</i> ) .....	51
Tabla 19. Análisis fisicoquímicos de los diferentes tratamientos de manjar blanco .....	52



Tabla 20. Prueba de homogeneidad de varianza para tributo olor .....	50
Tabla 21. Prueba de efectos inter-sujetos para variable olor .....	51
Tabla 22. Prueba de comparaciones múltiples para atributo olor.....	57
Tabla 23. Prueba de comparación de medias de tuckey para subconjuntos homogéneos: Olor	58
Tabla 24. Homogeneidad de varianzas para atributo sabor.....	59
Tabla 25. Prueba de efectos inter-sujetos para variable sabor.....	60
Tabla 26. Prueba de comparaciones múltiples para atributo sabor .....	61
Tabla 27. Prueba de comparaciones de medias de tuckey para subconjuntos homogéneos: Sabor .....	62
Tabla 28. Prueba de homogeneidad de varianzas para atributo color .....	63
Tabla 29. Prueba de efectos inter-sujetos para variable color .....	64
Tabla 30. Prueba de comparaciones múltiples para atributo color.....	65
Tabla 31. Prueba de comparaciones de medias de tuckey para subconjuntos homogéneos: Color .....	66
Tabla 32. Prueba de homogeneidad de varianzas para atributo textura .....	67
Tabla 33. Prueba de efectos inter-sujetos para variable textura .....	68
Tabla 34. Prueba de comparaciones múltiples para atributo textura .....	69
Tabla 35. Prueba de comparaciones de medias de tuckey para subconjuntos homogéneos: Textura.....	70
Tabla 36. Resumen de resultados de Análisis físico-químico y sensorial.....	71
Tabla 37. Resultados de análisis químico proximal de la muestra ganadora .....	74
Tabla 38. Resultados microbiológicos en el día 0 y día 180 de la muestra ganadora. ....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Algarrobo .....	5
Figura 2. Tallo, raíces y ramas de la planta de Algarrobo.....	6
Figura 3. Hojas y flores de la planta de Algarrobo.....	7
Figura 4. Fruto y semillas de la planta de Algarrobo .....	8
Figura 5. Esquema del diseño experimental comparativo de los tratamientos.....	43
Figura 6. Comparación de medias para atributo Olor de Manjar blanco .....	58
Figura 7. Comparación de medias para atributo Sabor de Manjar blanco .....	62
Figura 8. Comparación de medias para atributo Color del Manjar blanco .....	61
Figura 9. Comparación de medias para atributo Textura del Manjar blanco .....	70
Figura 10. Flujo de operaciones para la obtención del manjar blanco .....	73

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de la concentración de harina de algarroba (*Prosopis pallida*) en las características sensoriales del manjar blanco y fue realizado experimentalmente en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

La leche fresca es sustituida parcialmente en base a un litro, por la harina de algarroba en formulaciones del 1%, 2% y 3%, obteniendo el manjar blanco, para su evaluación fisicoquímica y sensorial, determinando la formulación con mayor contenido nutricional (proteico) y mejor aceptabilidad. Los resultados fisicoquímicos demostraron que el mejor tratamiento fue la formulación 3, sin embargo, la evaluación sensorial evaluada estadísticamente, determinó que el mejor tratamiento fue la formulación 1, obteniendo una puntuación promedio en los atributos olor, sabor, color y textura de 7,08 puntos de 9, la cual presentó: 10,75% de humedad, 89,25% de materia seca, 7,14% de proteínas, 3,30% de grasa, 77,01% de carbohidratos, 1,8% de cenizas, 366,3 kcal de energía y 11,89 de valor nutritivo. La muestra ganadora (Tratamiento con la formulación 1 de 1%) fue evaluada microbiológicamente, almacenada por 180 días a temperatura ambiente (23°C) mostró estabilidad y cualidades que permiten su aceptabilidad, lo cual fue demostrado con los análisis microbiológicos de acuerdo a la NTP 202.108.2005 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Manjar blanco.

Palabras clave: manjar blanco, leche, harina de algarroba.

## ABSTRACT

The objective of this research work is to evaluate the effect of the concentration of carob flour (*Prosopis pallida*) on the sensory characteristics of the blancmange and was carried out experimentally at the National University Pedro Ruiz Gallo.

Fresh milk is partially substituted on the basis of one liter, with carob flour in formulations of 1%, 2% and 3%, obtaining the blancmange, for its physicochemical and sensory evaluation, determining the formulation with the highest nutritional content (protein) and better acceptability. The physicochemical results showed that the best treatment was formulation 3, however, the statistically evaluated sensory evaluation determined that the best treatment was formulation 1, obtaining an average score on the attributes of smell, taste, color and texture of 7.08 9 points, which presented: 10.75% humidity, 89.25% dry matter, 7.14% protein, 3.30% fat, 77.01% carbohydrates, 1.8% ash, 366.3 kcal of energy and 11.89 of nutritional value. The winning sample (Treatment with formulation 1 of 1%) was evaluated microbiologically, stored for 180 days at room temperature (23 ° C) showed stability and qualities that allow its acceptability, which was demonstrated with microbiological analyzes according to the NTP 202.108.2005 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Manjar blanco.

Keywords: blancmange, milk, carob flour.

## INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años la población mundial ha aumentado por lo tanto deberíamos aprovechar de forma eficiente todos los alimentos disponibles, con el fin de asegurar la seguridad alimentaria. Se dice que, durante el 2019, cerca de 690 millones de personas pasaron por hambre, aumentando aproximadamente 5 millones en los últimos años. También incluyen los altos costos para lograr una buena alimentación saludable y nutritiva (Organización Mundial de la Salud, 2020).

De acuerdo la demanda de los consumidores de alimentos orgánicos en los últimos tiempos ha aumentado enormemente, pero aún sigue siendo insuficiente en el consumo de todas las familias del mundo. Por ejemplo, en Estados Unidos, la venta de productos orgánicos generó cerca de 31.320 millones de dólares en el 2012 y que para el 2014 llegó alcanzar aproximadamente los 42.000 millones de dólares (Andrade & Ayaviri, 2018)

Un estudio realizado por Pérez, Lang, Peralta, & Aguirre (2012), en Mexico menciona que el consumo de productos orgánicos se da por su beneficio en la salud (86%), interés por el tema ambiental (31%), su sabor (26%), frescura (20%) y por no contener residuos de agroquímicos (3%). Además, se estimó que el 61% de aquellos consumidores estuvo a favor de pagar un 10% de sobreprecio por los alimentos orgánicos.

El manjar blanco es considerado como un producto de agradable sabor y palatabilidad. En gran mayoría de algunas ciudades se elabora de manera artesanal y que cumple con todas las normas de seguridad para su consumo, además de ello que es sumamente nutritivo para el cuerpo humano (Ramírez & Novoa, 2018).

El algarrobo es un súper alimento que forma parte de la historia y cultura gastronómica en el norte del Perú. Dentro de los productos industrializables con un gran mercado potencial, encontramos: algarrobina (75-78° Brix) y harina de algarroba. La algarroba tiene un 11% de proteínas, siendo muy rica en triptófano. A nivel vitamínico, cuenta con gran presencia de A, B1, B2, B3, C y D. Además, no posee gluten (es apta para celíacos) y posee pocas grasas (3%), pero de excelente calidad, lo que lo hace un alimento muy proteico

Ante la constante expansión y las nuevas tendencias del mercado que se están dando hoy en día, el Perú cuenta con una gran oportunidad para posicionarse como país orgánico gracias a sus características geoestratégicas. En la actualidad el mercado peruano a nivel doméstico ha tenido un incremento en la demanda de productos comestibles de alta calidad, incluidos los orgánicos (Higuchi, 2015).

Basándonos en la realidad, se suma a la problemática una alimentación actual, muy desbalanceada y llena de alimentos no nutricionales, a lo que la industria de alimentos ha sumado el valor de consumir alimentos orgánicos, alimentos altos en proteínas, bajo en grasas saturadas y demás aportes nutricionales; por lo que se realizó este trabajo de investigación con la finalidad de aprovechar nuestro recurso natural y propio de la zona, como es el caso de la harina de algarroba, con altas propiedades nutritivas ya mencionadas, incorporándola en la elaboración del manjar blanco, como un dulce típico de la región utilizado para la preparación de diversos postres como el alfajor gigante, entre otros, así los pobladores estarían consumiendo un dulce con altos valores proteicos y vitamínicos.

Por lo expuesto planteo los siguientes objetivos: Evaluar el efecto de la concentración de harina de algarroba (*Prosopis pallida*) en las características sensoriales del manjar blanco;

caracterizar fisicoquímicamente las materias primas principales a utilizar; evaluar fisicoquímicamente el manjar blanco obtenido según NTP 202.108:2005 para discriminar el mejor tratamiento; analizar microbiológicamente la mejor formulación obtenida según NTP 202.108:2005.

## I. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Planta de algarrobo (*Prosopis pallida*)

El algarrobo presenta arbustos, generalmente xerófilos y espinosos, con alturas aproximadas de 3 a 20 metros. Su copa sobrepasa los 15 metros de diámetro, con ramas de forma caprichosa y follaje siempre verde. En el Perú, los algarrobos son más representativa de los bosques secos en altitudes de 1500 msnm (Carrillo, y otros, 2020)

El origen del nombre como “algarrobo”, en el Perú, proviene de la época colonial donde los españoles observaron en este árbol semejanzas con el “algarrobo europeo” (*Ceratonia siliqua*). Según el lugar donde se encuentre este árbol, lleva diferentes denominaciones. Por ejemplo, en la costa norte y central del Perú recibe el nombre de algarrobo, en el departamento de Ica, huarango; en Puerto Rico, algarrobo americano, y en Hawai, tiene el nombre de kiawe (Cortez, 2010).

El algarrobo, desde tiempos ancestrales, aporta muchos beneficios al hombre y hoy en día se sabe que fue utilizado desde épocas prehispánicas, por los hallazgos de deidades pre-incas talladas en la madera de esta especie descubiertas en uno de los viajes de Antonio Raimondi al Perú (Anicama & Guerra, 2014).

En el Perú se encuentra principalmente en la región de la costa norte, como Piura, Tumbes y Lambayeque y siguiéndoles en orden de importancia La Libertad, Ica y al sur hasta Tacna. También se puede encontrar esta especie en algunos valles interandinos de la sierra y en algunas zonas de la selva, como es Calca y Tarapoto, en los departamentos de Cusco y San Martín respectivamente. (Dostert et al., 2012).





*Figura 1. Algarrobo*

Fuente: Carrillo et al (2020)

#### 1.1.1. Clasificación taxonómica

El género *Prosopis* L. está originalmente descrito dentro de Fabaceae, subfam. Mimosoideae y abarcando 47 especies aproximadamente, las cuales son originarias de los territorios áridos y semiáridos de las Américas, con presencia de pocas especies en África y sudestes de Asia (Leubert, 2012). En la Tabla 1 se muestra la clasificación taxonómica del Algarrobo (*Prosopis pallida*).

*Tabla 1. Clasificación taxonómica del algarrobo (Prosopis pallida)*

Clasificación taxonómica	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliopsidas
<b>Orden</b>	Fabales
<b>Familia</b>	Fabaceae
<b>Género</b>	Prosopis
<b>Especie</b>	Prosopis Pallida (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Kunth
<b>Nombre común</b>	Algarrobo

Fuente: Anicama y Guerra (2014).

### **1.1.2. Descripción morfológica**

#### **1.1.2.1. Raíz**

Tiene dos tipos de raíces bien definidas, la principal es la “raíz pivotante”, que puede llegar a alcanzar los 50 a 60 m. de profundidad, comienza en la parte inferior del tronco llegando hasta las napas freáticas profundas. El segundo tipo que presenta son las “raíces superficiales” de tendencia rastrera y que al captar más leve la humedad, logran alcanzar grandes distancias. (Anicama & Guerra, 2014).

#### **1.1.2.2. Tronco y ramas**

Tiene una corteza en forma agrietada y es de color marrón gris, mientras que las ramas y ramillas son de superficie verdosa y suave. Las primeras ramificaciones se dan a los 10 cm de la superficie del suelo donde el tronco puede llegar a alcanzar los 60 a 80 cm de diámetro. Presenta alturas de 10<sup>a</sup> 20 metros (Loconi, 2014).



*Figura 2. Tallo, raíces y ramas de la planta de Algarrobo*

Fuente: Caroube.net (2019).

### 1.1.2.3. Hojas

Son compuestas, bipinnadas, alternas con pecíolo bastante corto. Cada una tiene una especie de palito que sostiene los 4 u 8 peciolos más pequeños, en el extremo de estos se les une una laminilla llamada follolos que pueden medir un promedio de 8 a 15 mm de longitud por 3 a 5 mm de ancho (Loconi, 2014).

### 1.1.2.4. Inflorescencias y flores

Crecen en largas espigas axilares, con un tamaño pequeño que presentan un color amarillento pálido, pentámeras, hermafroditas y actinomorfas (Carrillo et al., 2020). Pero por otro lado Anicama & Guerra (2014), indican que las flores son de color verde amarillento, con un cáliz campanulado, con 5 pétalos separados en su corola. Son muy susceptibles a cambios de temperatura y fuertes vientos (Anicama & Guerra, 2014).



*Figura 3. Hojas y flores de la planta de Algarrobo*

Fuente: Caroube.net (2019)

### 1.1.2.5. Fruto y semilla

Son “legumbres” comúnmente de color amarillento, y de color liláceo hasta morado oscuro en algunas especies, de forma alargada, recto o semirrecto, con una pulpa carnosa, pastosa, llegando a un sabor dulce o ligeramente ácido. Pueden llegar a medir los 16 a 28 cm. de largo por 14 a 18 mm de ancho y de 6 a 10 mm de espesor.

Las semillas tienen forma de lentejuelas, planas de color rojizo lisas y duras, que contienen proteínas, la cual representa el 31% de peso de esta. Además de ellas, se extrae diferentes alimentos orgánicos que son sumamente nutritivos para la vida humana (Loconi, 2014).



*Figura 4. Fruto y semillas de la planta de Algarrobo*

Fuente: Caroube.net (2019)

### 1.1.3. Variedades del *Prosopis pallida*

#### 1.1.3.1. *Prosopis pallida* variedad *pallida*

Es un árbol leguminoso donde sus raíces pueden crecer hasta los 60 metros de profundidad y llegan a un nivel freático para obtener agua, por ello, son resistentes a los tiempos de sequedad. Su crecimiento adecuado se da entre un rango de

altitud de los 0 a 1 500 msnm., encontrándose en diferentes regiones del país (Cuentas & Salazar, 2017).

#### **1.1.3.2. *Prosopis pallida* variedad *armata***

Conocida como “Algarrobo” o Guarango” en sus ramas presentan espinas, lo que les sirve de defensa, esto es lo que les diferencia de los demás. Se encuentran en la costa septentrional del Perú (Sullana, Paita, Los Órganos, Piura, Sechura) aunque también se halla en el sur de Ecuador (Muro, 2017).

#### **1.1.3.3. *Prosopis pallida* variedad *ducumbens***

Es un árbol con 3 a 5 m de alto, su tronco presente un diámetro de 30 a 50 cm. Variedad conocida por los nativos como “Algarrobo achaparrado”, su ramificación es decumbente, es decir, inclinado por sus tallos no erguidos. Se encuentran en la costa norte peruana (Piura, Sullana y Sechura) (Galera, 2000; Cortez, 2010).

#### **1.1.3.4. *Prosopis pallida* variedad *annularis***

Es llamado también algarrobo “cachito” por sus frutos anillados o en forma de herradura muy parecidos a pequeños cuernos. Esta variedad se puede encontrarse en la costa norte del Perú. Un árbol de 3 a 5 m. de alto. (Nomberto, 2012).

### **1.1.4. Ecología**

#### **1.1.4.1. Hábitat**

Frecuentemente ocupan sectores con deficiencia de agua y nutrientes que limitan el crecimiento de otras plantas, por lo que muchas veces éstas son las únicas que

sobreviven en este tipo de hábitat, llamados territorios áridos y semiáridos. Sus poblaciones se encuentran a bajas elevaciones, alcanzando planicies y quebradas costeras y en el norte de Perú y en Ecuador están a altitudes medias (Leubert, 2012).

#### **1.1.4.2. Clima y suelo**

Requiere un clima templado con tendencia a cálido, es poco resistente al frío, especialmente a temperaturas inferiores a 2 °C y si el clima sobrepasa los 45°C también es perjudicial. Aunque es resistente a la sequía por lo que se desarrolla en zonas con baja precipitación (Rivera, 2018).

Existen diversidad de suelos en los que se desarrolla esta especie, cuyos suelos deben poseer textura franco limoso a franco- arcillosa, buena profundidad efectiva, además de un buen drenaje, relieve normal, napa de agua cercana a la superficie (hasta los 10 metros de profundidad) o precipitaciones que sean mayores a los 800 mm/año, en presencia de un clima con temperaturas promedios de 20°C (Tato, y otros, 2014).

#### **1.1.4.3. Requerimientos hídricos**

De acuerdo a las investigaciones realizadas la humedad es muy importante, por lo tanto, el periodo de riego necesario es suplantar el riego hasta el segundo año cuando la napa se encuentre entre los 3 y 4 m de profundidad. Es sumamente importante tener en cuenta que a mayor profundidad se requiere mayor agua. Se puede usar aproximadamente entre 6 a 9 g de hidrogel por planta (Tato et al., 2014).

#### **1.1.4.4. Crecimiento**

Dentro de los primeros meses, después de la germinación, se desarrollan dos tipos de raíces, una larga raíz pivotante y un sistema de raíces superficiales laterales. Presenta una relación simbiótica con bacterias fijadores de nitrógeno. La temperatura óptima de crecimiento en esta especie es de 20-30 °C. (Leubert, 2012).

#### **1.1.4.5. Fructificación**

A partir del cuarto o quinto año, comienza a producir sus primeros frutos, o en el segundo o tercer año, si ha sido plantado bajo buenas condiciones ecológicas (Leubert, 2012).

#### **1.1.5. Usos de los productos del algarrobo**

El género *Prosopis* constituye un significativo recurso alimenticio, que puede usarse de diferentes maneras:

##### **1.1.5.1. Fertilizantes**

Debido a que fija el nitrógeno desde la atmósfera, adiciona materia orgánica a partir de sus hojas en el período donde pierde su follaje y que al acumularse en el suelo forman un manto de capa gruesa que es apreciado como abono orgánico, y tiene influencia en la reducción de la erosión y degradación, por lo que ayuda a recuperar la fertilidad de los suelos (Cortez, 2010).

### **1.1.5.2. Alimento humano y animal**

La vaina como fruto del algarrobo se usa para producir algarrobina, miel de algarroba para jugos, pastas, productos lácteos, para alimento humano. También, el fruto *de Prosopis* se ha utilizado en muchos lugares para la preparación de bebidas fermentadas (Díaz, 1995 citado por Cuentas & Salazar, 2017).

En el nivel socioeconómico resulta ser un alimento seguro contra el hambre, puesto que a través de sus frutos molidos se puede obtener la harina de alto valor nutritivo, libre de sustancias tóxicas y que, además, es apta para la elaboración de diferentes productos en la panadería. Por ende, debe ser un producto consumido a gran escala debido a sus nutrientes y abundancia (Mom, 2014).

Como alimentación animal, sirve para el consumo de todo tipo de ganado: cabras, ovejas, caballos, burros, siendo capaz de sustituir el maíz y salvado de trigo en los piensos para animales. Así mismo, existen estudios sobre la digestibilidad de la pulpa de algarrobo en conejos, en caballos donde se usa debido a su alto contenido de fibra y como una alternativa para reemplazar el volumen de comida suministrada por un alimento que no compite con la alimentación humana. (Cortez, 2010).

### **1.1.5.3. Madera y carbón**

El tronco de este árbol al igual que sus ramas, rinden buena madera, que es usada como leña para cocinar alimento y como combustible, también es usada por los pobladores para fabricar muebles de sus viviendas (puertas, mesas, bancas). De esta leña, se obtiene carbón, al quemarlo dentro de un horno cubierto con hojas



secas, por un promedio de 20 días, hasta obtener una forma irregular de color negro opaco (Cortez, 2010; Cuentas & Salazar, 2017).

#### 1.1.5.4. Uso medicinal

Los tallos presentan savia, que es usada para curar llagas, la corteza triturada hasta convertirla en harina, se utiliza para mordeduras de serpientes, picaduras de escorpiones, dolores estomacales. Las hojas son usadas como antimicrobiano por contener vinalina (antibiótico) (Díaz, 1995 citado por Cuentas & Salazar, 2017).

#### 1.1.6. Composición química-nutricional de la Algarroba

##### 1.1.6.1. Pulpa de la algarroba

Está comprendida por el exocarpio y mesocarpio, siendo el 56% del peso total del fruto (Cortez, 2010).

**Tabla 2.** *Composición de la pulpa de algarrobina*

Componentes principales	g/100g base seca
Proteínas (N x 6,25)	8,1
Suma de aminoácidos	7,1
Proteína resistente	2,2
Cenizas	3,6
Grasa	0,77
Azúcares solubles totales	48,5
Sacarosa	46,35
Xilosa	0,27
Fructosa	1,26
Fibra dietética total	32,2
Fibra dietética insoluble	30,6
Fibra dietética soluble	1,6

Taninos condensados	0,41
Polifenoles solubles totales	0,81
<b>Aminoácidos</b>	<b>g/100g proteína</b>
Treonina	4,68
Hidroxiprolina	2,13
Ácido aspártico	8,51
Glicina	4,26
Cisteína	0,43
Metionina	0,57
Valina	7,80
Isoleucina	3,26
Fenilalanina	2,98
Tirosina	2,84
Lisina	4,26
Arginina	4,82
Triptófano	0,89
Prolina	23,40
Histidina	1,99
<b>Vitaminas</b>	<b>mg/kg muestra original</b>
Vit. A	No detectada
Vit. E	5,00
Vit. B1	1,90
Vit. B2	0,60
Vit. B6	2,35
Vit. C	60,00
Ácido nicotínico	31,00
Ácido fólico	0,18
<b>Minerales</b>	<b>g/kg base seca</b>
Potasio	2,65
Sodio	1,1
Calcio	0,76
Cobre	Trazas
Zinc	Trazas
Hierro	0,33

Manganeso	Trazas
Magnesio	0,9

Fuente: Cruz, 1999 citado por Basilio (2004).

En cuanto a las calorías que presenta el fruto del algarrobo, proporciona 290 – 315 Kcal/100g que favorece al mantenimiento de las funciones vitales ya que brinda un gran aporte energético para desarrollar actividad física, combatir enfermedades o estados depresivos. También se le suma la cantidad de minerales que posee que mantienen el equilibrio energético en las neuronas y procesos celulares, así como las vitaminas, que son importantes para el metabolismo y procesos fisiológicos en el cuerpo humano (Colqui & Domínguez, 2018).

#### 1.1.6.2. Endocarpio de la algarroba

También llamado carozo, mostrado en la *Figura 5*, es una cápsula dura y fibrosa que encierra a la semilla (Basilio, 2004).

*Tabla 3. Composición del endocarpio de la algarroba*

<b>Componentes principales</b>	<b>g/kg base seca</b>
Fibra dietética soluble	3,43
Fibra dietética insoluble	88,90
Proteínas	4,00
Grasa	1,30
Cenizas	3,30
Fósforo	13,20
Potasio	33,20
Calcio	13,20

Fuente: Ruiz *et. al.*, 1998 citado por Cortez (2010).

### 1.1.6.3. Semilla de la algarroba

Como antes ya se han mencionado en las partes de las semillas, el cotiledón es quien contiene mayor proteína, el 65% que representa el 31% de su peso. La composición de aminoácidos de las proteínas en el cotiledón se muestra en la Tabla 4 (Basilio, 2004).

*Tabla 4. Composición de aminoácidos en el cotiledón de la semilla de algarroba*

<b>Aminoácidos</b>	<b>g/100g proteína</b>
Treonina	2,42
Ácido aspártico	8,30
Serina	4,87
Ácido glutámico	21,31
Metionina	0,88
Valina	7,80
Isoleucina	3,26
Fenilalanina	2,98
Tirosina	2,84
Lisina	4,26
Arginina	4,82
Triptófano	0,89
Prolina	7,49
Histidina	1,99

Fuente: Ruiz *et. al.*, 1998 citado por Cortez (2010)

A parte de su gran contenido de aminoácidos, la semilla presenta mucílagos como las galactomananas (90% aprox.), la cual tiene un mercado amplio en la industria de alimentos, como agente espesante y gelificante (Galera, 2000).

## 1.2. Harina de Algarrobo

### 1.2.1. Definición

Según la Norma Técnica Peruana NTP 209.602:2007 la harina de algarroba se define como el producto obtenido por molienda de vainas de algarroba (*Prosopis pallida*), sanas, previamente lavadas, de las que se han eliminado el carozo y gran parte de las semillas, y secadas hasta una humedad apropiada que permita la molienda fina, hasta obtener una harina de granulometría establecida.

### 1.2.2. Valor nutritivo y beneficio

Es rica en carbohidratos, contiene cerca de 50% de azúcares, principalmente glucosa, sacarosa, fructosa y maltosa. La mayoría de productos de algarrobina contienen altos niveles nutricionales, 60% en términos de grasa, 25% fibras dietéticas y 80% minerales (Papaefstathiou, Agapiu, Giannopoulos, & Kokkinofa, 2018).

Sus fibras ayudan a mejorar la flora intestinal, además de que la harina contiene fenoles que ayudan a minimizar el daño oxidativo y a mantener las células sanas. También existe presencia de calcio lo que aporta y a la vez hace interesante su consumo en las personas (Vijande, 2020).

*Tabla 5. Beneficios de la harina de algarrobo*

Ensayos	Unidad	Valores
<b>Humedad</b>	%	9,6
<b>Proteínas</b>	%	8,93
<b>Cenizas (minerales)</b>	%	3,3
<b>Acidez expresada</b>	%	0,11

<b>Ácido sulfúrico</b>		
<b>Fibras</b>	%	13,1
<b>Azucares naturales</b>	%	50

Fuente: Ortega (2013)

### **1.3. Manjar blanco**

#### **1.3.1. Materia prima: Leche**

Según la Norma Técnica Peruana (202.001.2003), define a la leche cruda como el producto íntegro de la secreción mamaria normal sin adición ni sustracción alguna y que ha sido obtenida mediante el ordeño. La designación de “leche” sin especificación de la especie productora, corresponde exclusivamente a la leche de vaca. A las leches obtenidas de otras especies les corresponde, la denominación de leche, pero seguida de la especificación del animal productor.

Según Boza (2013), señala que es un líquido blanco opaco, más o menos amarillento debido al contenido de caroteno de la grasa, de gusto agradable y de olor característico.

##### **1.3.1.1. Composición química de la leche**

Taverna (2001) presenta varios perfiles de la composición química de la leche citando referencias bibliográficas que se muestran en la Tabla 6.

En la actualidad existen razas vacunas difundidas en el mundo destinado a la producción lechera, en la Tabla 7 se muestra la composición media representativa de la leche de vaca de las razas más comunes en el Perú (Zavala, 2005).

*Tabla 6. Promedios de la composición química de la leche de vaca según diferentes autores*

<b>Componentes</b>	<b>Jerrige,1980</b>	<b>Alais,1985</b>	<b>Taverna y Coulon, 2000</b>	<b>Taverna y otros, 2001</b>
<b>Agua</b>	871 g/kg	872 g/kg	880,5 g/kg	881,5 g/kg
<b>Materia seca</b>	129 g/kg	127,3 g/kg	118,5 g/kg	119,5 g/kg
<b>Lactosa</b>	48 g/kg	47,5 g/kg	45,7 g/kg	46,1 g/kg
<b>Grasa</b>	40 g/kg	38,1 g/kg	34,8 g/kg	35,1 g/kg
<b>Proteína total</b>	33,5 g/kg	33 g/kg	31,7 g/kg	31,7 g/kg
<b>Cenizas</b>	7,5 g/kg	8,7 g/kg	6,3 g/kg	6,6 g/kg
<b>Calcio</b>	1,25 g/kg	0,87-1,26 g/kg	1,17 g/kg	1,24 g/kg
<b>Fósforo</b>	0,95 g/kg	0,72-1,65 g/kg	0,86 g/kg	0,94 g/kg
<b>Magnesio</b>	0,12 g/kg	0,1-0,13 g/kg	0,12 g/kg	0,12 g/kg
<b>Potasio</b>	1,5 g/kg	1,16-1,45 g/kg	1,4 g/kg	1,5 g/kg
<b>Sodio</b>	0,5 g/kg	0,34-0,45 g/kg	0,58 g/kg	0,6 g/kg
<b>Cloro</b>	1,1 g/kg	0,67-1,06 g/kg	1,37 g/kg	1,44 g/kg

Fuente: (Taverna, 2001)

*Tabla 7. Composición media representativa de la leche de vaca de las razas más comunes en el Perú*

<b>Raza</b>	<b>Agua</b>	<b>Grasa</b>	<b>Proteínas</b>	<b>Lactosa</b>	<b>Cenizas</b>	<b>Sólidos totales</b>
<b>Jersey</b>	85,47	5,05	3,78	5,00	0,70	14,53
<b>Brown Swiss</b>	86,87	3,85	3,48	5,08	0,72	13,13
<b>Holstein</b>	87,72	3,41	3,32	4,87	0,68	12,28

Fuente: Zavala (2005)

Según Uscanga et al (2019), indica la composición química de la leche:

- **Agua:** El contenido de agua en la leche puede variar, en promedio es del 87%, sin embargo, al pensar que la leche es un alimento líquido, contiene de 12 a 13% de sólidos totales, lo que equivale a muchos alimentos sólidos.

- **Grasa:**

La cantidad de lípidos varía según la raza de los bovinos, y su estado de nutrición, esta puede ir de 3 y 5 %. Estos lípidos se encuentran constituidos principalmente por triglicéridos, y el resto consiste en fosfolípidos y esteroides, especialmente colesterol.

Los triglicéridos contienen, principalmente, ácidos grasos saturados (60 a 70%) y de los cuales una proporción importante es de ácidos grasos de punto de fusión elevado (ácido palmítico, ácido esteárico) pero también de ácidos grasos de cadena corta (butírico, caproico, cáprico y caprílico), los dos primeros, arrastrables por el vapor de agua, dan el clásico aroma que se percibe cuando se hierve la leche. (Zavala, 2005)

- **Proteínas:**

Gran parte de las proteínas lácteas son conservadas en la leche descremada tras la separación de glóbulos grasos, y éstas se dividen en cuatro fracciones: La caseína, que constituye cerca del 80% del nitrógeno total de la leche de vaca y está presente como caseinato de calcio; La albúmina y globulina, constituyendo aproximadamente el 20%, las albúminas son solubles en agua y soluciones diluidas de sales neutras, en cuanto las globulinas son insolubles en agua pero si en soluciones diluidas de sales neutras, estas pueden ser precipitadas por la



adición de ciertas sales y coaguladas por el calor; Proteasa-peptona y Nitrógeno no proteico, que son fracciones de menor importancia. (Zavala, 2005)

– **Lactosa:**

Es el principal agente osmótico de la leche, con lo que permite el transporte de agua desde la sangre, siendo la leche la única fuente conocida de lactosa; la leche de vaca tiene 4,9% de lactosa, una cantidad que no llega a endulzar debidamente la leche, puesto que, el poder edulcorante de la lactosa es cinco veces menor que el de la sacarosa y junto a las sales de la leche es la responsable de su sabor característico (Zavala, 2005).

– **Vitaminas:**

Las vitaminas de la leche están agrupadas en liposolubles e hidrosolubles. Las vitaminas liposolubles son A, D, E, y K, mientras que las hidrosolubles son las del complejo B y la vitamina C. Representa el 0,1%.

– **Sustancias Minerales:**

Esta representa un 0,8%. Además de las sales mayoristas, la leche contiene trazas de otros muchos elementos, que reflejan en cierto grado las características del alimento consumido. Algunos de estos elementos, como molibdeno y hierro, forman parte de las enzimas. (Zavala, 2005)

– **Enzimas de la leche:**

Las enzimas de la leche se encuentran repartidas en todo el sistema, sobre la superficie del glóbulo graso, asociado a las micelas de la caseína y en forma simple en suspensión coloidal. A pesar del gran número de enzimas presentes en la leche, las más importantes son: Fosfatasa alcalina que sirve como

indicador deficiente de la pasteurización, Lipasa, Proteasa y Xantinaoxidasas (Zavala, 2005)

### 1.3.1.2. Propiedades físicas de la leche

Según Bolaños (2004) la leche presenta las siguientes propiedades:

- **Densidad**

La densidad de la leche entera fluctúa entre 1,028 a 1,034 g/cm<sup>3</sup> a una temperatura de 15°C; dependerá de la combinación de densidades de sus componentes, debido a que la leche descremada presenta una densidad por encima de 1,036 g/cm<sup>3</sup>, mientras que una leche aguada tendrá valores menores a 1,028g/cm<sup>3</sup>.

- **pH**

Presenta una variación entre 6,5 y 6,7, característica cercana a la neutra. Si existen valores distintos pueden ser producidos por un deficiente estado sanitario, por el desarrollo de microorganismos o por la cantidad de CO<sub>2</sub> disuelto.

- **Acidez**

Una leche fresca posee una acidez de 14- 16 °D (0,14- 0,16% de ácido láctico). Una acidez menor al 15 °D se puede deber a la mastitis, al aguado de la leche o bien por la alteración provocada con algún producto alcalinizante. Una acidez superior al 16 °D es producida por la acción de contaminantes microbiológicos.

- **Punto de congelación**

Varía entre -0,513 y -0,565 °C, siendo el valor promedio de -0,54 °C, debido a la presencia de las sales minerales y de la lactosa.

- **Punto de ebullición**

La temperatura de ebullición es de 100,17 °C.

- **Calor específico**

Si es leche entera su valor será de 0,93 a 0,94 kcal/g°C, mientras que el valor de una leche descremada será de 0,94 a 0,96 kcal/g°C.

### **1.3.2. El manjar blanco**

Según la Norma Técnica Peruana 202.108.2005 es un producto obtenido por concentración, mediante calor, a presión normal en todo o parte de proceso, de la leche o leche reconstituida, con o sin adición de sólidos de origen lácteo y/o crema, y adicionado de sacarosa (parcialmente sustituida o no por monosacáridos y/o otros disacáridos), con o sin adición de otras sustancias alimenticias y aditivos permitidos.

Esta norma los clasifica en manjar blanco como producto al que no se le ha agregado ningún ingrediente facultativo (cocoa, chocolate, almendras, frutas secas, u otros saborizantes solos o en mezclas, en mezclas, en una proporción entre 5% y 30% m/m del producto final) y en manjar blanco saborizado como al producto al que se le ha añadido alguno o varios de los ingredientes facultativos.

### 1.3.3. Composición química del manjar blanco

El manjar blanco debido a su elevado contenido de lípidos y carbohidratos constituye un alimento energético (Raventos, 2005, citado por Boza, 2013).

*Tabla 8. Composición química del manjar blanco*

<b>Composición química</b>	<b>Mínimo (%)</b>	<b>Máximo (5)</b>	<b>Promedio</b>
<b>Humedad</b>	20,0	30,0	25,0
<b>Sacarosa</b>	37,0	48,0	42,5
<b>Sólidos de leche</b>	26,0	30,0	28,0
<b>Materia grasa</b>	2,0	10,0	6,0
<b>Proteínas</b>	10,0	8,0	7,0
<b>Lactosa</b>	6,0	15,0	12,5
<b>Cenizas</b>	1,0	2,0	1,5

Fuente: Raventos, 2005, citado por Boza (2013)

### 1.3.4. Insumos para la elaboración del manjar blanco

#### 1.3.4.1. Sacarosa

Al estado puro el azúcar es un hidrato de carbono denominado sacarosa; esta cristaliza fácilmente, lo cual puede impedirse en el manjar blanco añadiendo jarabe de glucosa.

La formulación es establecida teniendo en cuenta el grado de concentración del producto final, debido a que una mayor proporción de sólidos determina menor concentración de humedad en el producto; la riqueza de la leche en materia grasa, ya que una mayor proporción de ésta permitirá adicionarle mayor cantidad de sacarosa sin correr riesgos de azucaramiento y el tiempo que mediará entre la elaboración del manjar blanco y su posterior consumo, es decir el almacenamiento, por lo que es recomendable elaborarlo con una humedad mayor al 50% y almacenarlo entre 12° a 20°C (Boza, 2013)

En la práctica se determina que, cuando se emplea leche con un porcentaje de grasa que varía alrededor del 3%, la cantidad de sacarosa a agregarse no deberá excederse del 23% ni ser inferior al 18%, determinándose como la proporción más adecuada 20%; para obtener un dulce de leche final con una concentración de sólidos totales de 65 – 70%.

#### **1.3.4.2. Glucosa**

López, 2003, citado por Boza (2013), la glucosa en la industria alimentaria es utilizada para disminuir la solubilidad de la sacarosa y también para regular el grado relativo de dulzor; determina asimismo una cristalización más lenta, y en iguales concentraciones es menos viscosa. La glucosa se encuentra formando parte de la composición de la gran mayoría de las frutas unida a la fructosa y la sacarosa.

### **1.3.5. Proceso de elaboración**

La elaboración de manjar blanco es principalmente un proceso de concentración, en que se evapora parte del agua de la leche y simultáneamente se desarrollan el sabor y olor característico del producto (López, 2003, citado por Boza, 2013).

#### **– Recepción**

La leche es recepcionada con una acidez titulable de 14 – 18 °D, y en las mejores condiciones organolépticas.

#### **– Neutralizado**

Para neutralizar la acidez de la leche se añade bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) en base a su acidez, el bicarbonato se adiciona a 40 °C. El fundamento de la adición del bicarbonato de sodio, es que las reacciones de Maillard que se producen durante la coloración generan ácidos, que sumados a los ya presentes y al efecto de la evaporación del diluyente, elevan la concentración de los mismos a un valor tal que provocarían la floculación de las proteínas.

#### **– Calentamiento y mezclado**

La leche es calentada a 70 °C para la incorporación de la azúcar blanca, de 200 a 300 g por cada litro de leche, el producto final alcanzará 65 - 70°Brix. Es recomendable adicionar el azúcar cuando la evaporación esta avanzada.

– **Concentrado**

Aquí se lleva acabo a fuego moderado por un espacio de tiempo de 3 horas aproximadamente hasta alcanzar la concentración ideal (65 – 70°Brix), al final de la concentración se adiciona glucosa de 1 - 2%, la glucosa le confiere al producto una dulzura apetecida por el consumidor, una textura espesa y además contribuye a que el producto adquiriera mayor brillo en su presentación final, sin embargo en el almacenamiento prolongado, la presencia de glucosa puede contribuir al aumento de viscosidad.

– **Enfriado**

Obtenido el manjar este, es retirado de la cocina y enfriado hasta una temperatura de 60 - 65°C para no dañar los envases.

La velocidad de enfriamiento es muy importante ya que un descenso de temperatura muy lenta favorece la formación de grandes cristales en tanto que un rápido descenso de temperatura, facilitará la formación de muchísimos cristales muy pequeños. La temperatura deberá descender rápidamente hasta unos 60 °C.

– **Llenado – pesado**

El manjar blanco con temperatura de 60 - 65 °C es adicionado a los envases previamente desinfectados ¼ de kg, por ejemplo, procediendo esta operación en una balanza de precisión.

El manjar blanco envasado es enfriado a temperatura de ambiente para su posterior sellado.

– **Almacenado**

Luego el producto final es almacenado en condiciones o conservación en frío a temperatura no menor de 12 °C para su posterior comercialización.

### **1.3.6. Soluciones al problema de la cristalización**

Citado por Boza (2013), indica que el problema de cristalización puede disminuirse mediante las siguientes soluciones:

– **Control sobre la formulación**

La formulación y la leche utilizada para la fabricación del manjar blanco influyen en el comportamiento físico químico del producto final, conociendo la cantidad de materia grasa, proteínas, se determina la cantidad de sacarosa a usar, determinando que la proporción adecuada es un 20%.

– **Hidrólisis enzimática**

Para disminuir el efecto nocivo de la cristalización excesiva de la lactosa, es que se utiliza este proceso en la industria del dulce de leche; la leche puede ser hidrolizada en frío o en caliente. En caso de una hidrólisis en caliente se debe pasteurizar muy bien la leche antes del tratamiento, para evitar un alto desarrollo de microorganismos.



– **Almacenamiento controlado**

El manjar blanco cristaliza rápidamente cuando es sometido a temperaturas de refrigeración. Se ha concretado que el mejor rango de temperatura para almacenar el manjar blanco se halla entre los 12 y 20 °C, sin embargo, la acción de la temperatura está enlazado al uso de materia prima e insumos adecuados. Son útiles también los estabilizadores químicos. (Boza, 2013)

– **Reacción de Maillard**

El pardeamiento no enzimático de los productos alimenticios es consecuencia de la degradación de sus azúcares y de las interacciones de las sustancias originadas; las reacciones de pardeamiento de los azúcares, inducidas por el calor en ausencia de compuestos amines se conocen generalmente como caramelización; implican enolizaciones y deshidrataciones catalizadas por ácidos y bases. Cuando hay compuestos amines y azúcares se origina un segundo tipo de reacción que lleva al pardeamiento: son las reacciones amino azucaradas o reacciones de Maillard; los aminoácidos péptidos y proteínas se condensan con los azúcares y actúan como catalizadores propios para la enolización y deshidratación. La degradación del azúcar sigue un curso muy similar al de la caramelización, pero las reacciones tienen lugar en condiciones de calentamiento más suaves y a pH próximo a la neutralidad. La reacción de Maillard es una de las más resaltantes en la leche y en los productos lácteos como el manjar blanco. (Boza, 2013)

Es precisamente esta reacción, la que explica el color castaño del manjar blanco; y que en él se da por la acción de compuestos que poseen complicada estructura molecular denominada melanoidinas. Cuando el manjar blanco llega al porcentaje de sólidos solubles deseado, debe ser enfriado rápidamente (50 - 60 °C) para evitar que el calor latente contenido en el producto sea causante del excesivo pardeamiento u oscurecimiento de los bordes.

Entre los principales fenómenos que produce la reacción de Maillard se encuentran: Coloración oscura, sabor a caramelo, insolubilidad de las proteínas, liberación de CO<sub>2</sub> a partir de aminoácidos de la leche y producción de compuestos reductores. (Boza, 2013)

#### **1.3.7. Microbiología del manjar blanco: Conservantes**

Villacís, 2011 citado por Samaniego, (2014) indica que el desarrollo de mohos y bacterias, se presenta como consecuencia de una excesiva humedad en el manjar de leche además de una deficiente higiene en el procesamiento, ya que la temperatura y tiempo de elaboración del producto fabricado a presión normal no alcanza a destruir las esporas introducidas en la leche.

El ácido sórbico y sus sales de sodio, calcio o potasio son los únicos conservantes químicos autorizado por el Codex Alimentarius En general, concentraciones de sorbato añadidas en el orden de 0,05 —0,10 %, inhiben el desarrollo de hongos y levaduras en una amplia gama de alimentos (Codex Alimentarius, 2017).

En el hombre se metaboliza a  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ , de la misma forma que los ácidos grasos de los alimentos, por lo que es considerado sustancia GRAS (generally recognized as safe) generalmente es reconocido como seguro. (Sofos y Busta, 1981, citado por Char, 2003).

Además, de ser fisiológicamente inerte, tiene un flavour relativamente neutro, por lo que es mundialmente utilizado para extender la vida útil de múltiples alimentos tales como: jarabes de chocolate, jaleas, tortas, frutas secas, mermeladas, jugos, quesos, etc. Particularmente en la conservación del dulce de leche, se lo puede utilizar de dos maneras diferentes: En forma de solución sobre el material de empaque, o bien a bañar los vasos y tapas en una solución de sorbato o adicionar directamente sorbato de potasio al dulce de leche durante la etapa de enfriamiento. (Sofos y Busta, 1981, citado por Char, 2003).

Una combinación de factores de preservación contribuye en forma conjunta a la estabilidad microbiológica que presenta el dulce de leche a temperatura ambiente. Entre ellos se encuentran: reducción de la  $a_w$ , presencia de conservantes químicos como el sorbato de potasio, reducción del pH, tratamiento térmico y llenado en caliente. Las condiciones temperatura-tiempo durante el proceso de concentración, destruyen la flora microbiana propia de la leche y demás materias primas, así como patógenos. Adicionalmente, el envasado por llenado en caliente contribuye a reforzar la asepsia durante el envasado (Char, 2003).

La alta concentración de solutos lograda por la evaporación se traduce en una actividad acuosa normalmente inferior a 0,85, lo que constituye el principal factor de la buena conservación del producto. (Char, 2003)

Aún en presencia de todos los factores de estrés, ciertos hongos y levaduras pueden desarrollar cuando se lo mantiene almacenado sin refrigeración por largos tiempos. El período de comercialización del producto en envases de plástico es de 3 meses. Si se trabaja con envases de vidrio o latas para exportación, se pasteuriza una vez envasado, a  $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  por 20 minutos, lo que permite comercializarlo hasta los 12 meses. Esto último es particularmente importante para algunos mercados que no son sensibles a algunas modificaciones organolépticas del dulce producidas por el tiempo (cristalización), y acostumbran a ampliar el período de aptitud comercial del producto más allá de lo conveniente.

Una alternativa, es realizar el envasado a una temperatura de compromiso, ya que las altas temperaturas que favorecen el flujo por la boquilla de dosificación, tendrían el inconveniente de que continuarían produciéndose vapores dentro del envase, que condensando en la superficie interior de la tapa pueden facilitar la aparición de colonias de hongos y levaduras. Por esta razón se sugiere que el envasado del dulce se realice a una temperatura de  $50\text{-}55^{\circ}\text{C}$ . (Zamboni y Zalazar, 1994, citado por Char, 2003)

## **1.4. Especificaciones técnicas**

El manjar blanco se elaboró tomando como referencia las especificaciones técnicas de la Norma Técnica Peruana 202.108.2005 (Leche y productos lácteos. Manjar blanco. Requisitos).

### **1.4.1. Características organolépticas**

- Color: Sujeto a variación entre crema a castaño acaramelado. Si es saborizado, podrá variar según su composición.
- Olor y sabor: Característico.
- Consistencia: Cremosa o pastosa. Su consistencia podrá ser más firme en el caso de ser elaborado para repostería, confitería o heladería.

### **1.4.2. Características físico-químicas**

- % Humedad: < 35%
- Materia grasa: Min 3,0
- Azúcares totales: < 50,0
- Proteína: Min 5,0
- Cenizas: < 2,0

## **1.5. Evaluación sensorial**

Osorio (2018), indica que el análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que participan panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato,

gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales.

Heymann & Lawless, 2010, citado por Osorio, 2018, explican que la evaluación sensorial está comprendida por un conjunto de técnicas que sirven para la medición precisa de las respuestas humanas a los alimentos, reduciendo los efectos que pueden desviar la identidad de la marca y otras influencias de la información sobre la percepción del consumidor.

Osorio (2018), menciona que la evaluación sensorial presenta cuatro actividades principales

- Preparar y servir las muestras bajo condiciones controladas con la finalidad de minimizar cualquier factor que puede sesgar la prueba; es decir, las muestras deben estar rotuladas y debe existir procedimientos estandarizados.
- La medida: Por lo que es una ciencia cuantitativa la cual recolecta una data numérica real y especifica la relación entre el producto y la percepción humana.
- El análisis: Es una de las partes más críticas, ya que las respuestas humanas pueden presentar diversas fuentes de variación.
- La interpretación de los resultados: Los datos y la información estadística serán útiles teniendo el contexto de una hipótesis, ya que la evaluación sensorial es un experimento.

### 1.5.1. Tipo de pruebas sensoriales

En el análisis sensorial existen tipos de pruebas donde cada una de ellas persigue diferentes objetivos y recurre a participantes seleccionados según distintos criterios (Barcina & Ibáñez, 2001).

*Tabla 9. Tipos básicos de pruebas en el análisis sensorial aplicado a los alimentos*

<b>Tipos de prueba</b>	<b>Pregunta principal</b>	<b>Características del panel sensorial</b>
<b>Afectivas Hedónicas</b>	¿Gustan o disgustan los productos?	Seleccionados por ser consumidores habituales del producto, son personas poco entrenadas
<b>Afectivas de Preferencia</b>	¿Qué productos son los preferidos?	
<b>Discriminativas</b>	¿Son diferentes los productos?	Seleccionados por su agudeza sensorial, orientados al tipo de prueba y, eventualmente, entrenados
<b>Descriptivas</b>	¿Qué atributos caracterizan al producto? ¿En qué difieren? ¿Cuánto difieren?	Seleccionados por su agudeza sensorial y motivada, las personas son entrenadas o altamente entrenadas

Fuente: Barcina y Ibáñez (2001)

## **II. MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1. Área de ejecución**

El desarrollo de esta investigación se realizó en la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, en las instalaciones de los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias (Laboratorio de control de calidad), Facultad de Ciencias Biológicas (Laboratorio de Bromatología) e Instalaciones del área de control de calidad de la Corporación Bazán y Hernández S.A.C.

### **2.2. Tipo de investigación**

Investigación experimental y aplicada

### **2.3. Población y muestra**

#### **2.3.1. Población**

Está constituida por las materias primas que son la leche, adquirida en el Establo Carpena ubicado en la carretera Lambayeque – Chiclayo, y la harina de algarroba, adquirida en el mercado modelo de Lambayeque – Lambayeque.

#### **2.3.2. Muestra**

Está constituida por 6 litros de leche, 1 kg de harina de algarroba, siendo usadas 2 repeticiones por cada formulación de 1 litro de leche. Que fueron distribuidos de forma correcta para los tratamientos posteriores.



## 2.4. Variables

### 2.4.1. Variables independientes

Son variables independientes las proporciones de harina de algarroba (Ver tabla 10)

### 2.4.2. Variables dependientes

Son variables dependientes la evaluación fisicoquímica, evaluación fisicoquímica, evaluación sensorial (textura, color, sabor y olor) (Ver tabla 10).

*Tabla 10. Variables independientes y dependientes para el estudio de elaboración de manjar blanco*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICE
<b>V. Independiente</b>			
Concentración de harina de algarroba	Porcentaje	%	1, 2, 3
<b>V. Dependiente</b>			
- Características sensoriales	Sabor	Puntaje	Escala hedónica 1-9 ptos
	Olor		Escala hedónica 1-9 ptos
	Color		Escala hedónica 1-9 ptos
	Textura		Escala hedónica 1-9 ptos
- Características fisicoquímicas	Proteína	%	<5,0
	Materia grasa		<3,0
	Humedad		<35,0
	Energía		A determinar

Fuente: Elaboración propia (2019)

## **2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **2.5.1. Equipos e instrumentos**

- Balanza semianalítica, marca Ohaus sensibilidad 0,1g.
- Balanza analítica electrónica Ohaus Modelo Ap 2103 serial #113032314, sensibilidad 0,0001 gr.
- Baño-maría Memmert serie li-X-S, rango de temperatura 0° a 95°C
- Congeladora Faeda, rango de temperatura -25°C a 10°C
- Cronómetro digital marca crow
- Estufa marca- Memmert electric tipo IR-202
- Extractor tipo Soxhlet de capacidad de balón de 250 ml
- Estufa Memmert de aire forzado UF de 30 L
- Potenciómetro rango 0 a 14 digital Marca HANNAH
- Refractómetro de mano, ATAGO graduado de 0 a 100% de sacarosa

### **2.5.2. Materiales**

- Agitador de madera
- Buretas de 25 y 50 ml c/u
- Embudos de vidrio y porcelana
- Juego de tamices
- Papel filtro rápido.
- Papel filtro whattman No. 40-42.
- Pipetas de 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10 mL c/u.

- Probetas de 10, 100 Y 250 ml c/u.
- Picetas.
- Telas para filtrado.
- Termómetros de -10°C a 250°C.
- Tubos de prueba.
- Vasos de precipitación de 50, 100, 250, 600 y 1000 ml c/u.

### **2.5.3. Reactivos y soluciones**

- Solución alcohólica de Fenolftaleína al 1%
- Solución de Hidróxido de sodio 0,1 y 1 N.
- Ácido clorhídrico Q.P
- Ácido sulfúrico Q.P.
- Agua destilada.
- Acetato de Sodio Q.P.
- Alcohol etílico al 96% de pureza.
- Alcohol etílico al 70% de pureza.
- Glucosa anhidra grado reactivo
- Hexano Q.P.
- Tiosulfato de sodio  $5\text{H}_2\text{O}$  Q.P.
- Otros reactivos usados en los análisis fisicoquímicos.

### **2.5.4. Materiales e instrumentos para la recolección de datos**

- Borradores

- Hojas bond
- Lapiceros
- Formatos de evaluación sensorial
- Cámara fotográfica
- Cartuchos de tinta
- Computadora personal
- Impresora
- USB

### 2.5.5. Método de análisis

#### 2.5.5.1. Análisis microbiológico y químico proximal

En la tabla 11 y 12 se muestran los métodos empleados para el desarrollo de los análisis en el presente trabajo de investigación.

*Tabla 11. Métodos de análisis microbiológicos*

<b>Análisis</b>	<b>Método</b>
<b>Recuento de Mohos (ufc/g)</b>	Petri film AOAC. Método oficial 997.02 (en alimentos)
<b>Recuento de Levaduras(ufc/g)</b>	Petri film AOAC. Método oficial 997.02 (en alimentos)

Fuente: Elaboración propia (2019)

*Tabla 12. Métodos de análisis químico proximal para el manjar blanco*

<b>Análisis</b>	<b>Método</b>
<b>Humedad</b>	Método. Gravimétrico de la estufa
<b>Materia seca</b>	Por diferencia
<b>Proteína base seca</b>	Micro Kjeldhal
<b>Grasa base seca</b>	SOXHLET
<b>E.L.N</b>	Por diferencia
<b>Cenizas base seca</b>	Incineración directa
<b>Energía total</b>	Fórmula de Atwater Kcal/100g

Fuente: Elaboración propia (2019)

*Tabla 13. Métodos de análisis químico proximal para la harina de algarroba*

<b>Análisis</b>	<b>Método</b>
<b>Humedad</b>	Método. NTP 205.002.79 (Revisada 2011)
<b>Materia seca</b>	Por diferencia
<b>Proteína base seca</b>	Método. NTP 205.005.1975 (Revisada 2016)
<b>Grasa base seca</b>	Método. NTP 205.006.1980 (Revisada 2011)
<b>E.L.N</b>	Por diferencia
<b>Cenizas base seca</b>	Método. NTP 205.004 1979 (Revisada 2011)
<b>Fibra</b>	Método NTP 205.003.2016
<b>Energía total</b>	Fórmula de Atwater Kcal/100g

Fuente: Elaboración propia (2019).

#### **2.5.5.2. Análisis sensorial**

El análisis realizado tuvo en cuenta los atributos de olor, color, textura y sabor, para lo cual se utilizó la escala hedónica de 9 puntos (Me gusta muchísimo – Me disgusta muchísimo) los que fueron evaluados por 30 panelistas semi entrenados.

La escala empleada se muestra en la siguiente tabla:

*Tabla 14. Escala hedónica usada para el análisis sensorial del manjar blanco*

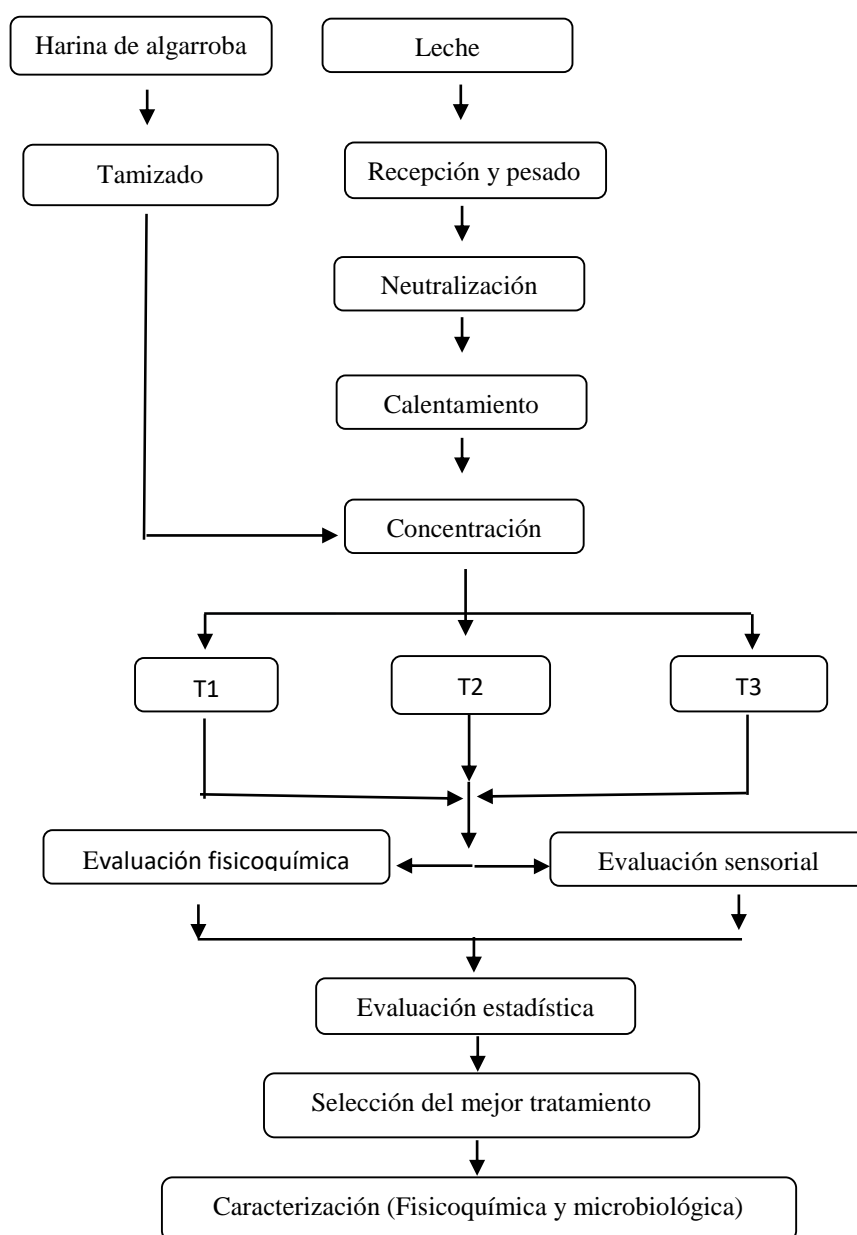
<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Me gusta muchísimo	9
Me gusta mucho	8
Me gusta moderadamente	7
Me gusta poco	6
No me gusta ni me disgusta	5
Me disgusta poco	4
Me disgusta moderadamente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta muchísimo	1

Fuente: Elaboración propia (2019)

## **2.6. Metodología experimental**

Se usó un diseño experimental comparativo, el cual consiste en establecer distintas proporciones de harina de algarroba, que fueron establecidas teniendo en cuenta las propiedades de la harina en especial las proteínas y las características organolépticas de ésta.

Como se muestra en el siguiente esquema:



*Figura 5. Esquema del diseño experimental comparativo de los tratamientos*  
Elaboración propia (2019)

**Dónde:**

**T1:** Tratamiento 1 (1% de harina de algarroba)

**T2:** Tratamiento 2 (2% de harina de algarroba)

**T3:** Tratamiento 3 (3% de harina de algarroba)

### **2.6.1. Obtención del manjar con harina de algarroba**

Las operaciones utilizadas para la obtención del manjar blanco con harina de algarroba, con características nutricionales y organolépticas adecuadas, son las que se describen a continuación:

#### **2.6.1.1. Recepción y pesado de materia prima**

Esta operación se realizó con la finalidad de comprobar las materias primas e insumos utilizados para la elaboración del manjar blanco experimental, haciendo un control de calidad y asegurando el perfecto estado sanitario, libre de materias extrañas, plagas o indicios de adulteración de las materias primas e insumos. En el caso de la leche, se filtra para la eliminación de alguna materia extraña.

#### **2.6.1.2. Neutralización**

En esta operación se coloca al fuego la cantidad de leche recepcionada y al llegar a los 40°C se le agrega bicarbonato de sodio, la cantidad depende de la acidez de la leche. Para neutralizar el exceso de acidez y así proporcionar un medio neutro que favorece la formación del color típico del manjar; le agregaremos 1.5 g de Bicarbonato de sodio.

#### **2.6.1.3. Calentamiento y mezclado**

Luego de realizar la neutralización de la leche, sigue la operación de calentamiento donde se mantiene a fuego medio y se logra llegar a los 70°C; para poder realizar la adición de la harina de algarroba y el azúcar necesario para la concentración, se retira una cierta cantidad de la leche a la temperatura de 70°C y se le añade la harina de algarroba (T1=1%; T2=2%; T3=3%) según corresponda a la preparación de las muestras y se continua con la siguiente operación.



#### **2.6.1.4. Concentración**

En esta operación la mezcla se continúa calentando hasta que alcance entre 65 y 70 °Brix medidos con el refractómetro manual. Esta etapa toma cierto tiempo ya que se necesita evaporar una gran cantidad de agua de la leche. Cuando la mezcla comienza a espesar se hacen mediciones continuas hasta alcanzar el °Brix deseados. En caso que no se cuente con el refractómetro se puede hacer la prueba empírica del punteo, que consiste en enfriar una pequeña cantidad del manjar sobre una superficie hasta verificar que ya tiene la consistencia deseada.

Se debe tener en cuenta que en esta operación es necesario el batido manual con una paleta para lograr que el producto tome consistencia uniforme y evitar grumos o aspecto no deseado debido al calor no uniforme.

#### **2.6.1.5. Enfriado**

En esta operación se le añade la glucosa, se apaga la fuente de calor y con una paleta se bate con fuerza el producto para acelerar el enfriamiento, así también incorporar aire que determinará el color final del producto. Se le añadió como conservante el sorbato de potasio un 0,1 g/L ya que esta sal, inhibe o inactiva los sistemas enzimáticos vitales para el desarrollo y multiplicación de los microorganismos, especialmente contra los hongos y levaduras.

#### **2.6.1.6. Envasado**

En esta operación primero se reciben los envases de polietileno en perfectas condiciones. Luego se coloca sobre una balanza digital y procede con el envasado del

producto, a una temperatura de 65-70°C, para obtener un sellado hermético del producto.

Mantener el almacenamiento a temperatura ambiente de preferencia a unos 20°C.

#### **2.6.1.7. Evaluación**

Se realizan los análisis fisicoquímicos y sensoriales para determinar el mejor tratamiento.

#### **2.6.2. Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos de la evaluación sensorial fueron evaluados mediante un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de confianza del 95% y una prueba de Tuckey para determinar la diferencia existente entre las formulaciones. Se empleó el software estadístico SPSS versión 25.

El diseño estadístico con el que mejor se adecua es el diseño completamente aleatorizado, con 3 repeticiones. El valor esperado puede estimarse mediante el modelo:

$$X_{ij} = \mu + \beta_i + \varepsilon_{ij}$$

En donde:

$X_{ij}$  = Variable respuesta observada

$\mu$  = Representa la media de la población

$\beta_i$  = Representa el efecto del tratamiento i

$\varepsilon_{ij}$  = Representa el error con una distribución normal

*Tabla 15. Análisis de varianza para los tratamientos*

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>
<b>Tratamientos</b>	3
<b>Error</b>	96
<b>Total</b>	<b>99</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

### III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1. Diseño y formulación del manjar de harina

En la siguiente tabla se muestra el listado de ingredientes y cantidades de materia prima e insumos para la elaboración del manjar.

*Tabla 16. Ingredientes e insumos usados para la formulación de los tratamientos del manjar blanco*

Ingredientes	Tratamientos		
	T1	T2	T3
Harina de algarroba	10 g.	20 g.	30 g.
Leche	990 g.	980 g.	970 g.
Azúcar	200 g.	200 g.	200 g.
Glucosa	15 g.	15 g.	15 g.
Bicarbonato de sodio	1,5 g.	1,5 g.	1,5 g.
Sorbato de potasio	0,1 g.	0,1 g.	0,1 g.

Fuente: Elaboración propia (2019)

## 3.2. Evaluación fisicoquímica de las materias primas

### 3.2.1. Leche

En primer lugar, se efectuaron los análisis fisicoquímicos de la leche cruda. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

*Tabla 17. Características fisicoquímicas de la leche empleada en el manjar blanco*

Característica	Cantidad
Densidad g/cm <sup>3</sup> a 15°C	1,028
pH	6,43
Acides titulable g ác. láctico/100 g	0,14

Fuente: Elaboración propia (2019)

**Densidad:** Según la NTP. 202.001.2003 Leche y productos lácteos. Leche cruda. Requisitos, el rango de la densidad varía entre 1,0296-1,0340 g/ml a 15°C, en donde el valor obtenido es ligeramente menor a 1,0296 g/ml. Así mismo, (Bolaños, 2004), indica el rango de 1,028 a 1,034 g/cm<sup>3</sup> a 15°C, resultando que la densidad obtenida de 1,028 g/cm<sup>3</sup> a 15°C se encuentra aceptable.

Este factor dependerá de la composición de grasa, proteínas, lactosa, minerales, agua que presente la leche; donde esta composición va a variar según el mestizaje o raza del animal, los ciclos de lactación, la alimentación donde la suplementación con sal y melaza aumenta el contenido de grasa y sólidos totales (Fernández & Tarazona, 2015).

**pH:** El pH obtenido del análisis de la leche cruda, fue de 6,43 encontrándose adecuada para su consumo y empleo en el manjar blanco a elaborar. Debido a que el pH normal de la leche fresca es de 6,4 – 6,7, considerando que valores superiores generalmente se observan en leches mastíticas, mientras que valores inferiores indican presencia de calostro o descomposición bacteriana (Maracaibo, 2003).

**Acidez titulable:** El resultado de la acidez titulable de la leche, expresada en g. de ácido láctico (g/100g) fue de 0,14 hallándose apta, libre de acción contaminante microbiológica y dentro de los rangos de 0,14 – 0,18 establecidos por la NTP. 202.001.2003 Leche y productos lácteos. Leche cruda. Requisitos.

**Prueba de alcohol:** Se realizó la prueba de alcohol como un método rápido para determinar la calidad de la leche en conjunto con los análisis fisicoquímicos, utilizando alcohol etílico al 70%, mezclándolos en un tubo de ensayo en cantidades iguales de 2 ml, presenciándose la ausencia de floculación, por lo que asegura una buena calidad sanitaria. En caso de observarse floculación esto implicaría tres factores: Leche con elevada carga bacteriana por malas condiciones de refrigeración o falta de condiciones higiénicas; leche de composición anormal (exceso de albúminas); y leche con desequilibrio salino (Agroca, 2003).

### 3.2.2. Harina de algarroba

*Tabla 18. Análisis fisicoquímico de la harina de algarroba (Prosopis pallida)*

<b>Parámetro</b>	<b>Cantidad</b>
Humedad, %	10,10
Materia seca, %	89,90
Proteínas en base seca, %	10,37
Grasa en base seca, %	3,2
E.L.N., %	63,38
Cenizas en base seca, %	1,7
Fibra cruda base seca, %	11,25
Energía total, Kcal	323,80
Valor nutritivo	6,85

Fuente: Elaboración propia (2019)

Los resultados que se obtuvieron del análisis fisicoquímico de la harina de algarroba se encuentran dentro de los límites, destacando la cantidad de proteínas (10,37%), los extractos libres de nitrógeno (63,38%) indicados en la NTP 209.602.2007. Harina de algarroba. Definiciones y requisitos.

### 3.3. Evaluación fisicoquímica de los tratamientos

*Tabla 19. Análisis fisicoquímicos de los diferentes tratamientos de manjar blanco*

Parámetro	Tratamientos		
	T1	T2	T3
Humedad, %	10,75	11,50	16,05
Materia seca, %	89,25	88,50	83,95
Proteínas en base seca, %	7,14	8,04	8,93
Grasa en base seca, %	3,30	4,00	4,40
E.L.N., %	77,01	74,56	68,62
Cenizas en base seca, %	1,80	1,90	2,00
Energía total, Kcal	366,3	366,4	349,8
Valor nutritivo	11,89	10,46	8,87

Fuente: Elaboración propia (2019).

Las 3 formulaciones propuestas con diferente concentración de harina de algarroba para la elaboración del manjar blanco, fueron evaluadas a través de los análisis fisicoquímicos para conocer sus características de composición, así como su aporte nutritivo y valor energético que permitirá diferenciar la mejor formulación.

**Humedad:** Se obtuvo en los análisis del manjar con relación a la humedad valores de 10,75; 11,50 y 16,05 respectivamente para las 3 formulaciones, hallándose dentro de los rangos permitidos establecidos en la NTP. 202.108.2005 y observando que el tratamiento 1 presenta la menor humedad.



González (2014), indica que la humedad es importante ya que puede causar defectos en el manjar como la cristalización de la lactosa, y la presencia de sinéresis producida por la excesiva humedad del dulce, así mismo crear un ambiente para el desarrollo de mohos y levaduras; por lo que los resultados obtenidos son óptimos y nos aseguran la calidad del manjar blanco.

**Proteína:** Se observa en los resultados que la cantidad de proteína en las 3 formulaciones, varía y aumenta, según el porcentaje de harina de algarroba añadida (1%, 2% y 3%) respectivamente, teniendo así valores de 7,14; 8,03; 8,96 los cuales se encuentran óptimos según los rangos establecidos por la NTP 202.108.2005 el cual indica >5% de proteína de la leche.

La harina de algarroba, como se observa en la tabla 18 presentó 10,37% de proteína haciéndola fuente importante de proteínas, por lo que contribuyó a la notable presencia de proteínas en el manjar blanco, y que, debido a la reacción de Maillard, donde se da un complejo de reacciones químicas producidas entre las proteínas y azúcares presentes en el manjar cuando éstos se someten a temperaturas elevadas, se produce la glicación no enzimática de las proteínas, es decir, una modificación proteica que se produce por el cambio químico de los aminoácidos que las constituyen, esta reacción se da en la elaboración del manjar blanco para mejorar la absorción del agua, el espesado, resistencia al almacenamiento al calor, congelación o descongelación, provocando una disminución en su porcentaje de proteína en el manjar. Debido a que toda elaboración de manjar blanco pierde proteínas en la reacción Maillard, este producto resulta como una buena alternativa entre las demás, puesto que se le agrega otro producto proteico y por ende un aumento de las proteínas (Aguilera, 2009).

**Carbohidratos:** En relación a los valores determinados, se observa que éstos disminuyen en relación al aumento de harina de algarroba añadida al manjar blanco (1%, 2% y 3%), siendo estos valores de 77,01; 74,56: 68,62. Pintado *et al.* (2018), señala que el análisis de carbohidratos, es realizado por cálculo de diferencia entre el porcentaje de proteína, grasa, cenizas y humedad; siendo superior en los tratamientos que tienen mayor pérdida de humedad.

Mientras más cantidad de harina, más cantidad de almidón, que, debido a la gelatinización, proceso donde los gránulos de almidón con la temperatura de (60-70°C), vibran rompiendo los puentes de hidrógeno intermoleculares de las zonas amorfas de los gránulos, lo que provoca el hinchamiento por un absorción progresiva e irreversible de agua que finalmente se liga a la estructura, aumentando la humedad en el producto (Pineda, Coral, Arciniegas, & Rodríguez, 2010).

**Grasa:** Con respecto a los valores de grasa obtenidos de los análisis del manjar, se tiene 3,30; 4,0; 4,40% respectivamente en las diferentes formulaciones (3), encontrándose ligeramente por sobre los requisitos establecidos en la NTP 202.108.2005 que serían <3%. Es importante conocer que no solo presenta la grasa de origen animal, que está presente en la leche, si no que contiene grasa de origen vegetal, libre de colesterol y grasa saturada, que se encuentra en la harina de algarroba.

### 3.4. Evaluación sensorial de los tratamientos

Los resultados de la evaluación sensorial (anexo1) de las formulaciones del manjar blanco, fueron analizados estadísticamente obteniéndose para cada atributo (anexo1) los siguientes resultados:

### 3.4.1. Olor

#### 3.4.1.1. Planteamiento de Hipótesis de Olor

$H_0$ : La media de las muestras de olor son igual

$H_1$ : La media de las muestras de olor no es igual

Nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

Primero comprobaremos la homogeneidad de varianza

Donde:

Se realizó una homogeneidad de varianzas

$H_0$ : No existe diferencia entre las varianzas

$H_1$ : Existe diferencia entre las varianzas

*Tabla 20. Prueba de homogeneidad de varianza para tributo olor*

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Olor			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,341	2	87	,102

Fuente: Elaboración propia (2019)

La tabla que contiene el estadístico de Levene nos permite contrarrestar la hipótesis de igualdad de varianzas. El nivel crítico (sig) es mayor que 0,05; por lo tanto, se acepta la hipótesis de igualdad de varianzas ( $H_0$ ).

### 3.4.1.2. Estadístico de prueba

*Tabla 21. Prueba de efectos inter-sujetos para variable olor*

#### ANOVA

Olor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	11,022	2	5,511	4,226	,018
Dentro de grupos	113,467	87	1,304		
Total	124,489	89			

Fuente: Elaboración propia (2019)

### 3.4.1.3. Regla de decisión

Si el valor p (Sig.) es mayor que  $\alpha$  entonces se acepta la hipótesis nula.

Conclusión: Como el nivel de significancia es mayor que el 0,05; entonces se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, se concluye que el factor (tratamientos) influye en la variable dependiente olor, es decir, los distintos niveles del factor producen efectos significativos en el olor del manjar. Lo que implica estudiar entre qué niveles existe mayor diferencia significativa.

*Tabla 22. Prueba de comparaciones múltiples para atributo olor*

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Olor

HSD Tukey

(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1% harina de algarroba	2% harina de algarroba	,133	,295	,984	-,57	,84
	3% harina de algarroba	,800*	,295	,022	,10	1,50
2% harina de algarroba	1% harina de algarroba	-,133	,295	,894	-,84	,57
	3% harina de algarroba	,667	,295	,087	-,04	1,37
3% harina de algarroba	1% harina de algarroba	-,800*	,295	,022	-1,50	-,10
	2% harina de algarroba	-,667	,295	,087	-1,37	,04

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia (2019)

En este caso se interpreta la columna de significación, si esta es menor o igual que 0,05; concluyendo que existe diferencia significativa entre el Tratamiento con 3% de harina de algarroba con respecto al Tratamiento con 1 % de harina de algarroba.

*Tabla 23. Prueba de comparación de medias de tuckey para subconjuntos homogéneos: Olor*

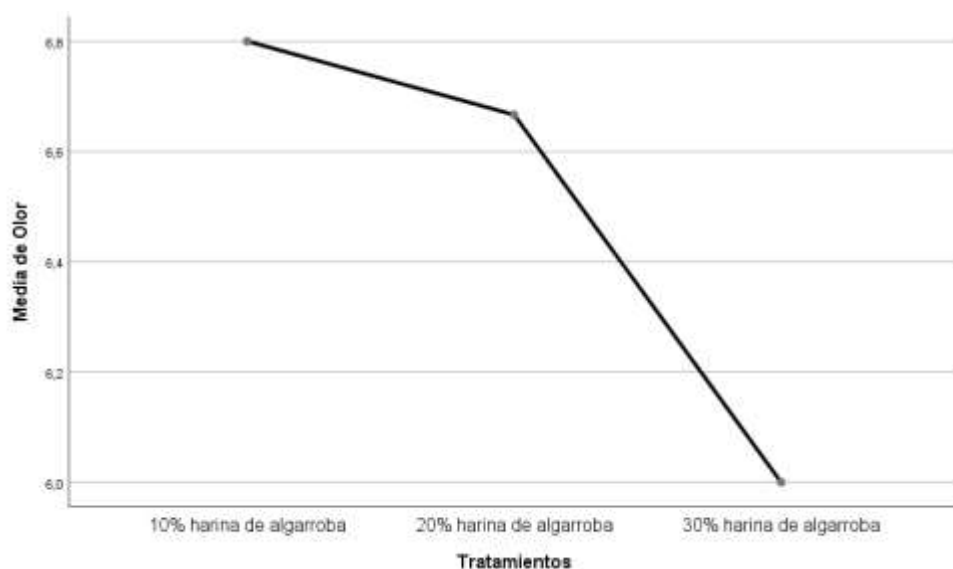
Olor				
	Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD	3% harina de algarroba	30	6,00	
Tukey <sup>a</sup>	2% harina de algarroba	30	6,67	6,67
	1% harina de algarroba	30		6,80
	Sig.		,067	,894

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Como resultado de la comparación de medias, observamos que existen diferencias entre los tratamientos con 1% de harina de algarroba y el tratamiento con 3% de harina de algarroba.



*Figura 6. Comparación de medias para atributo Olor de Manjar blanco*

Fuente: Elaboración propia (2019).

### 3.4.2. Sabor

#### 3.4.2.1. Planteamiento de Hipótesis de Sabor

$H_0$ : La media de las muestras de sabor son igual

$H_1$ : La media de las muestras de sabor no son iguales

Nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

Primero comprobaremos la homogeneidad de varianza

Donde:

Se realizó una homogeneidad de varianzas

$H_0$ : No existe diferencia entre las varianzas

$H_1$ : Existe diferencia entre las varianzas

*Tabla 24. Homogeneidad de varianzas para atributo sabor*

#### Prueba de homogeneidad de varianzas

Sabor

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,745	2	87	,181

Fuente: Elaboración propia (2019)

La tabla que contiene el estadístico de Levene nos permite contrarrestar la hipótesis de igualdad de varianzas poblacionales. Observando que el nivel crítico (sig) es mayor que 0,05; por lo tanto, se acepta la hipótesis de igualdad de varianzas ( $H_0$ ).

### 3.4.2.2. Estadístico de prueba

*Tabla 25. Prueba de efectos inter-sujetos para variable sabor*

ANOVA					
Sabor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	15,089	2	7,544	6,648	,002
Dentro de grupos	98,733	87	1,135		
Total	113,822	89			

Fuente: Elaboración propia (2019)

### 3.4.2.3. Regla de decisión

Si el valor p (Sig.) es mayor que  $\alpha$  entonces se acepta la hipótesis nula.

Como el nivel de significancia es menor que el 0,05; entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se concluye que el factor (tratamiento) influye en la variable dependiente sabor, es decir, los distintos niveles del factor producen distintos efectos en el sabor del manjar blanco. Lo que implica estudiar entre qué niveles existe mayor diferencia significativa.



*Tabla 26. Prueba de comparaciones múltiples para atributo sabor*

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Sabor

HSD Tukey

(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1% harina de algarroba	2% harina de algarroba	,57	,275	,104	-,09	1,22
	3% harina de algarroba	1,00*	,275	,001	,34	1,66
2% harina de algarroba	1% harina de algarroba	-,57	,275	,104	-1,22	,09
	3% harina de algarroba	,43	,275	,262	-,22	1,09
3% harina de algarroba	1% harina de algarroba	-1,00*	,275	,001	-1,66	-,34
	2% harina de algarroba	-,43	,275	,262	-1,09	,22

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia (2019).

En este caso se interpreta la columna de significación, si esta es menor o igual que 0,05; concluyendo que existe diferencia significativa entre el Tratamiento con 3% de harina de algarroba con respecto al Tratamiento con 1 % de harina de algarroba.

*Tabla 27. Prueba de comparaciones de medias de tuckey para subconjuntos homogéneos: Sabor*

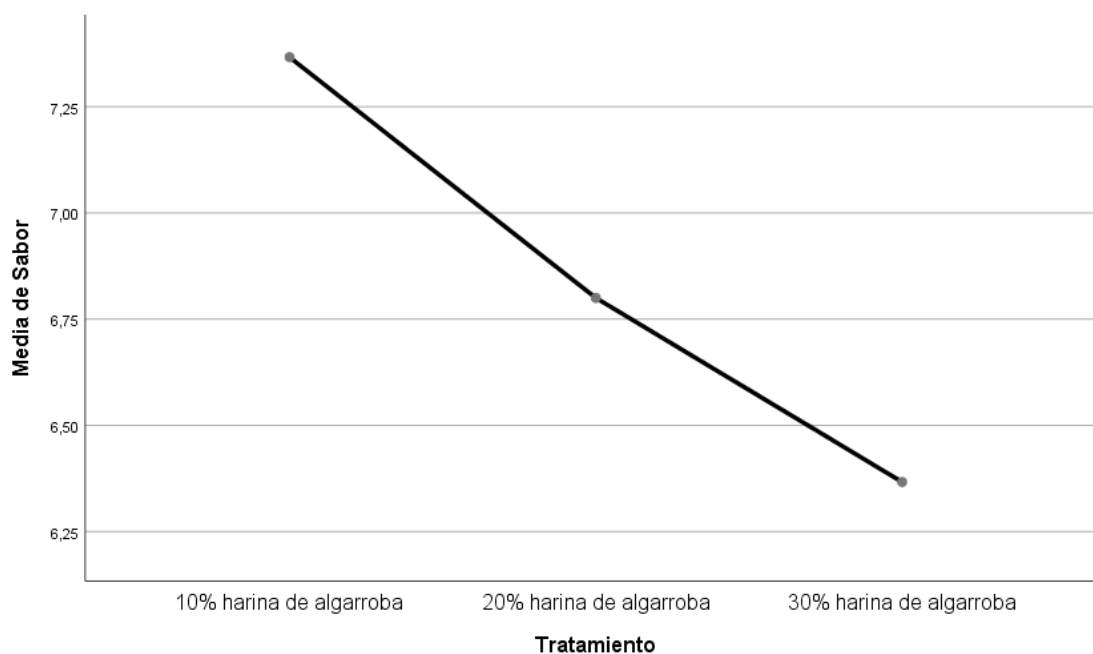
<b>Sabor</b>				
	<b>Tratamientos</b>	<b>N</b>	<b>Subconjunto para</b>	
			<b>alfa = 0.05</b>	
			<b>1</b>	<b>2</b>
HSD Tukey <sup>a</sup>	3% harina de algarroba	30	6,37	
	2% harina de algarroba	30	6,80	6,80
	1% harina de algarroba	30		7,37
	Sig.		,262	,104

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Como resultado de la comparación de medias, observamos que existen diferencias entre los 3 tratamientos, siendo el tratamiento con 1% de harina de algarroba más aceptable.



*Figura 7. Comparación de medias para atributo Sabor de Manjar blanco*

Fuente: Elaboración propia (2019).

### 3.4.3. Color

#### 3.4.3.1. Planteamiento de Hipótesis de Color

$H_0$ : La media de las muestras de color son igual

$H_1$ : La media de las muestras de color no son iguales

Nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

Primero comprobaremos la homogeneidad de varianza

Donde:

Se realizó una homogeneidad de varianzas

$H_0$ : No existe diferencia entre las varianzas

$H_1$ : Existe diferencia entre las varianzas

*Tabla 28. Prueba de homogeneidad de varianzas para atributo color*

#### **Prueba de homogeneidad de varianzas**

Color

<b>Estadístico de Levene</b>	<b>gl1</b>	<b>gl2</b>	<b>Sig.</b>
3,108	2	87	,050

Fuente: Elaboración propia (2019)

La tabla que contiene el estadístico de Levene nos permite contrarrestar la hipótesis de igualdad de varianzas poblacionales. Observando que el nivel crítico (sig) es igual o mayor que 0,05; por lo tanto, aceptamos la hipótesis de igualdad de varianzas.

### 3.4.3.2. Estadístico de prueba

*Tabla 29. Prueba de efectos inter-sujetos para variable color*  
**ANOVA**

Color

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Entre grupos	22,156	2	11,078	6,246	,003
Dentro de grupos	154,300	87	1,774		
Total	176,456	89			

Fuente: Elaboración propia (2019)

### 3.4.3.3. Regla de decisión

Si el valor  $p$  (Sig.) es mayor que  $\alpha$  entonces se acepta la hipótesis nula.

Como el nivel de significancia es menor que el 0,05; entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se concluye que el factor (tratamiento) si influye en la variable dependiente (color), es decir, los distintos niveles del factor producen distintos efectos en el color del manjar blanco. Lo que implica estudiar entre qué niveles existe mayor diferencia significativa.

*Tabla 30. Prueba de comparaciones múltiples para atributo color*

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Color						
HSD Tukey						
(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1% harina de algarroba	2% harina de algarroba	,756	,344	,072	-,05	1,59
	3% harina de algarroba	1,200*	,344	,002	,38	2,02
2% harina de algarroba	1% harina de algarroba	-,767	,344	,072	-1,59	,05
	3% harina de algarroba	,433	,344	,421	-,39	1,25
3% harina de algarroba	1% harina de algarroba	-1,200*	,344	,002	-2,02	-,38
	2% harina de algarroba	-,433	,344	,421	-1,25	,39

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia (2019).

En este caso se interpreta la columna de significación, si esta es menor o igual que 0,05; por lo que se observa en la tabla concluimos que existe diferencia significativa entre el Tratamiento con 3% de harina de algarroba con respecto al Tratamiento con 1 % de harina de algarroba.

*Tabla 31. Prueba de comparaciones de medias de tuckey para subconjuntos homogéneos: Color*

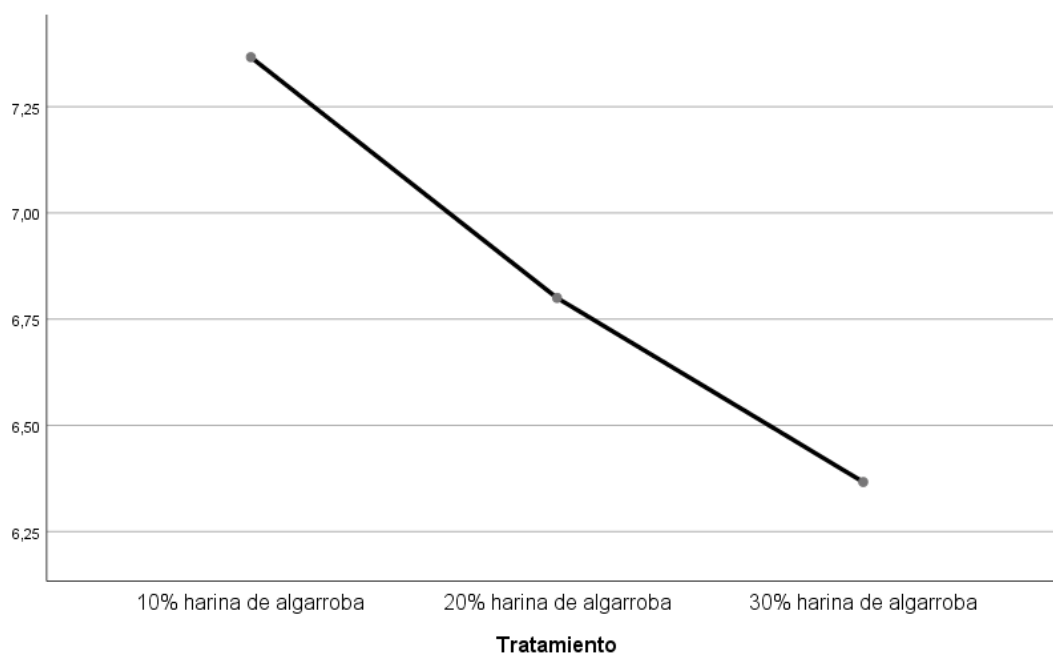
		Color		
	Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD	3% harina de algarroba	30	5,93	
Tukey <sup>a</sup>	2% harina de algarroba	30	6,37	6,37
	1% harina de algarroba	30		7,13
	Sig.		,421	,072

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Como resultado de la comparación de medias, observamos que existen diferencias entre los 3 tratamientos, siendo el tratamiento con 1% de harina de algarroba más significativo.



*Figura 8. Comparación de medias para atributo Color del Manjar blanco*  
Elaboración: Elaboración propia (2019)

### 3.4.4. Textura

#### 3.4.4.1. Planteamiento de Hipótesis de Textura

$H_0$ : La media de las muestras de textura son igual

$H_1$ : La media de las muestras de textura no son iguales

Nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

Primero comprobaremos la homogeneidad de varianza

Donde:

Se realizó una homogeneidad de varianzas

$H_0$ : No existe diferencia entre las varianzas

$H_1$ : Existe diferencia entre las varianzas

*Tabla 32. Prueba de homogeneidad de varianzas para atributo textura*

Prueba de homogeneidad de varianzas				Textura
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.	
1,766	2	87	,177	

Fuente: Elaboración propia (2019)

La tabla que contiene el estadístico de Levene nos permite contrarrestar la hipótesis de igualdad de varianzas poblacionales. Observando que el nivel crítico (sig) es igual o mayor que 0,05; por lo tanto, aceptamos la hipótesis de igualdad de varianzas.

### 3.4.4.2. Estadístico de prueba

*Tabla 33. Prueba de efectos inter-sujetos para variable textura*

#### ANOVA

Textura

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12,022	2	6,011	4,009	,022
Dentro de grupos	130,433	87	1,499		
Total	142,456	89			

Fuente: Elaboración propia (2019)

### 3.4.4.3. Regla de decisión

Si el valor p (Sig.) es mayor que  $\alpha$  entonces se acepta la hipótesis nula.

Como el nivel de significancia es menor que el 0,05; entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se concluye que el factor (tratamiento) si influye en la variable dependiente (textura), es decir, los distintos niveles del factor producen distintos efectos en la textura del manjar blanco. Lo que implica estudiar entre qué niveles existe mayor diferencia significativa.



*Tabla 34. Prueba de comparaciones múltiples para atributo textura*

<b>Comparaciones múltiples</b>						
Variable dependiente: Textura HSD Tukey						
<b>(I) Tratamientos</b>	<b>(J) Tratamientos</b>	<b>Diferencia de medias (I-J)</b>	<b>Desv. Error</b>	<b>Sig.</b>	<b>Intervalo de confianza al 95%</b>	
					Límite inferior	Límite superior
1% harina de algarroba	2% harina de algarroba	,833*	,316	,027	,08	1,59
	3% harina de algarroba	,700*	,316	,074	-,05	1,45
2% harina de algarroba	1% harina de algarroba	-,833*	,316	,027	-1,59	-,08
	3% harina de algarroba	-,133	,316	,907	-,89	,62
3% harina de algarroba	1% harina de algarroba	-,700	,316	,074	-1,45	,05
	2% harina de algarroba	,133	,316	,907	-,62	,89

\*, La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia (2019).

En este caso se interpreta la columna de significación, si esta es menor o igual que 0,05; por lo que se observa en la tabla, concluimos que existe diferencia significativa entre el Tratamiento con 1% de harina de algarroba con respecto al Tratamiento con 3 % de harina de algarroba.

*Tabla 35. Prueba de comparaciones de medias de tuckey para subconjuntos homogéneos: Textura*

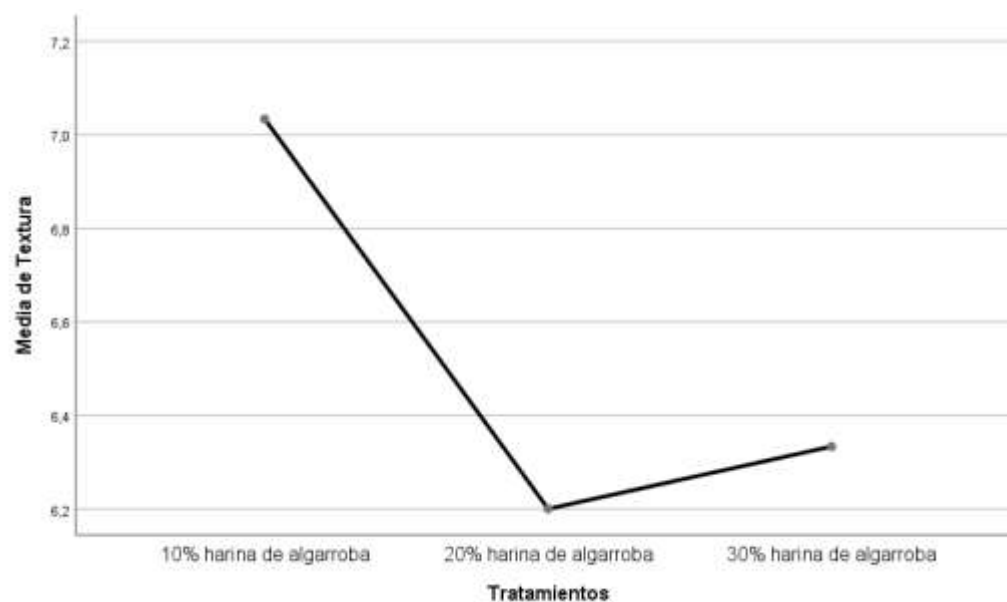
<b>Textura</b>				
<b>Tratamientos</b>		<b>N</b>	<b>Subconjunto para</b>	
			<b>alfa = 0.05</b>	
			<b>1</b>	<b>2</b>
HSD	3% harina de algarroba	30	5,93	
Tukey <sup>a</sup>	2% harina de algarroba	30	6,37	6,37
	1% harina de algarroba	30		7,13
Sig.			,421	,072

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Como resultado de la comparación de medias, observamos que existen diferencias entre los 3 tratamientos, siendo el tratamiento con 1% de harina de algarroba más significativo.



*Figura 9. Comparación de medias para atributo Textura del Manjar blanco*  
Fuente: Elaboración propia (2019)

*Tabla 36. Resumen de resultados de Análisis físico-químico y sensorial*

Evaluación		Formulaciones		
		T1	T2	T3
<b>Fisicoquímico</b>	Proteínas (%)	7,14	8,04	8,93
	Grasa (%)	3,3	4,0	4,4
	Carbohidratos (%)	77,01	74,56	68,62
	Energía (kcal/100g)	366,3	366,4	349,8
<b>Sensorial</b>	Olor	6,8	6,7	6,0
	Sabor	7,37	6,8	6,37
	Color	7,13	6,37	5,9
	Textura	7,03	6,2	6,33

Fuente: Elaboración propia (2019).

Analizando los resultados estadísticos de la evaluación sensorial se puede observar que el tratamiento 1 con una formulación de 1% de harina de algarroba es diferente estadísticamente en todos los atributos evaluados (olor, sabor, color y textura), obteniendo un valor promedio de 7,08 puntos.

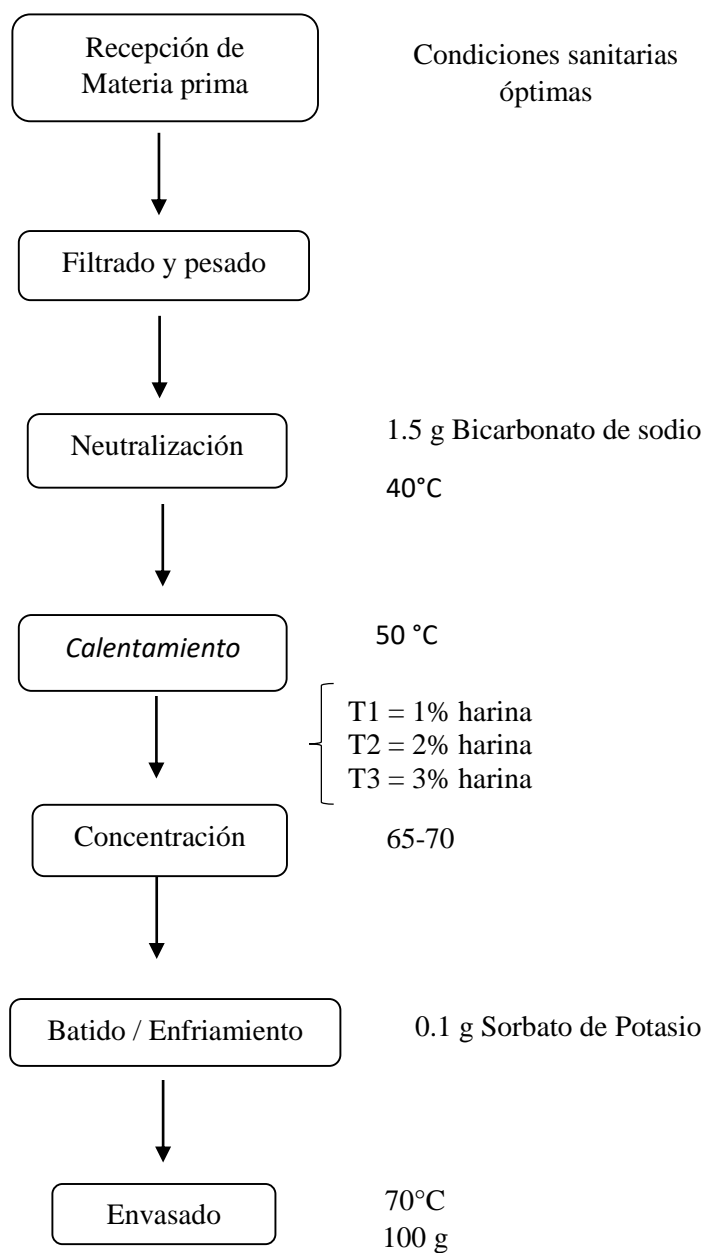
Con respecto a los resultados obtenidos del análisis químico proximal, el tratamiento con mejor porcentaje de proteína y valor nutritivo es el que presenta la formulación del 3% con un alto índice proteico de 8,93%, superando la formulación del 2% de harina de algarroba con 8,04% y la del 1% de harina de algarroba con 7,14%. Sin embargo, Costell,E. (2001) menciona que la selección e ingestión de los alimentos no se realiza

teniendo en cuenta su contenido de carbohidratos, aminoácidos o vitaminas si no que las personas comen y beben determinados productos porque les gustan o apetece en un momento determinado, siendo evidente que ni el contenido nutritivo ni las razones estrictamente hedónicas pueden justificar totalmente las tendencias de consumo ni los hábitos alimentarios de distintos grupos o poblaciones.

Por lo tanto, da como el mejor tratamiento a la formulación con 1% de harina de algarroba.

### 3.5. Obtención del manjar

Se muestra en la figura 11 las operaciones y parámetros tecnológicos que se han seguido para la obtención del manjar.



*Figura 10. Flujo de operaciones para la obtención del manjar blanco*  
Fuente: Elaboración propia (2019)

### 3.6. Evaluación fisicoquímica del mejor tratamiento

Según la prueba de aceptabilidad del manjar se eligió el tratamiento 1 con 1% de harina de algarroba por los panelistas y se muestra el análisis fisicoquímico en la siguiente tabla.

*Tabla 37. Resultados de análisis químico proximal de la muestra ganadora*

<b>Análisis</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Humedad</b>	10,75
<b>Materia seca</b>	89,25
<b>Proteína base seca</b>	7,14
<b>Grasas base seca</b>	3.3
<b>E.LN</b>	77,01
<b>Cenizas base seca</b>	1,80
<b>Energía total</b>	366,3
<b>Valor nutritivo</b>	11,89

Fuente: Elaboración propia (2019).

### 3.7. Evaluación microbiológica del mejor tratamiento

Los resultados del análisis microbiológico del manjar evaluados después de 180 días de almacenamiento, para ver su estabilidad y evaluar su calidad microbiológica que permita brindar un producto inocuo al consumidor.

En la tabla 39 se muestran los resultados con valores en rangos conforme a la norma NTP 202.108 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Manjar blanco. Requisitos. (Anexo).

*Tabla 38. Resultados microbiológicos en el día 0 y día 180 de la muestra ganadora.*

Análisis	de	Día 0	Día 180	Límite
	microorganismos			<b>M</b>
<b>Mohos (ufc/g)</b>		<1**	10	1x10 <sup>2</sup>
<b>Levaduras (ufc/g)</b>		<1**	10	1x10 <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia (2019).

#### IV. CONCLUSIONES

1. Se evaluó el efecto de la concentración de harina de algarroba (*Prosopis pallida*) en las características sensoriales del manjar blanco, teniendo como resultados estadísticos, una mayor aceptabilidad en atributos de olor, sabor, color y textura al tratamiento con formulación del 1% de harina de algarroba, calificada con 7,08 puntos en una escala hedónica de 9 puntos, frente a las formulaciones del 2 y 3%.
2. Se caracterizó fisicoquímicamente la leche como materia prima, con una densidad de 1,028 g/cm<sup>3</sup>, un pH de 6,43, una acidez de 0,14 g/100g y una prueba de alcohol negativa, siendo una leche apta y de buena calidad sanitaria; así mismo, la harina de algarroba (*Prosopis pallida*), con 10,37% de proteína, 3,2% de grasa, 63,38% de Carbohidrato y 11,25% de fibra.
3. Se evaluó fisicoquímicamente el manjar blanco obtenido según NTP 202.108:2005 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Manjar blanco, para discriminar el mejor tratamiento, resultando ganador el tratamiento con la formulación al 1% de harina de algarroba con 7,14% de proteína, 3,3% de grasa y 77,01% de carbohidratos.
4. Se analizó microbiológicamente la mejor formulación obtenida según NTP 202.108:2005. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Manjar blanco, durante su almacenamiento por 180 días y se observó presencia de microorganismos (mohos y levaduras) con 10 ufc/g, estando dentro del límite establecido siendo así estable microbiológicamente.



## **V. RECOMENDACIONES**

1. Tomar la investigación como una alternativa, para las comunidades de la región norte del País, en su alimentación a modo de revalorizar la algarroba y potenciar su valor nutricional.
2. Realizar un estudio de pre-factibilidad técnico – económico para el desarrollo de un proyecto piloto para la producción del producto.
3. Buscar la innovación de agregado de la algarroba en otros productos.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroca. (2003). *Introducción al control de calidad de la leche cruda- Guía práctica*. Maracaibo : Universidad del Zulia. Facultad de ciencias veterinarias. Recuperado el Agosto de 2019, de <http://www.agroca.com.ve/pdf/calidad.de.leche/e6.leche.cruda.pdf>
- Aguilera, Y. (2009). *Harinas de leguminosas deshidratadas: Caracterización nutricionales y valoración de sus propiedades tecno-funcionales*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias. Departamento de química agrícola. Recuperado el 16 de Julio de 2019, de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/101592/1/Harinas%20de%20leguminosas%20deshidratadas.pdf>
- Andrade, C., & Ayaviri, D. (2018). Demanda y Consumo de Productos Orgánicos en el Cantón. *Información Tecnológica*, 29(4). Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v29n4/0718-0764-infotec-29-04-00217.pdf>
- Anicama, D., & Guerra, S. (2014). *Tamizaje fitoquímico y Características farmacognósticas de hojas, frutos y semillas de Prosopis Pallida (algarrobo) procedente de la ciudad de Ica*. Tesis para optar el Título de Químico Farmacéutico, Ica. Recuperado el Abril de 2019, de <http://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/UNICA/2259/500.110.0000030.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barcina, Y., & Ibáñez, F. (2001). *Análisis sensorial de alimentos: métodos y aplicaciones*. Barcelona, España: Taylor & Francis.
- Basilio, D. (2004). *Sucedáneo del café a partir de algarroba (Prosopis alba Griseb)*. Tesis doctoral, Valencia. Recuperado el Mayo de 2019, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/1975/tesisUPV2183.pdf>
- Bolaños, F. (2004). *Efecto de la adición de sólidos no grasos sobre el rendimiento y características sensoriales del queso crema*. Honduras.

- Boza, I. (2013). *Utilización de diferentes niveles de manteca vegetal y su efecto en las características organolépticas y rendimiento del manjar blanco*. Acobamba. Huancavelica : Universidad Nacional de Huancavelica.
- Carrillo, F., Garía, J., Cabrera, R., Vásquez, J., Tusima, L., Escobar, H., . . . Amasifuen, C. (2020). *Manual técnico para la conservación y propagación de especies de algarrobo (Prosopis spp.)*. Lima: Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA. Obtenido de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/1197>
- Char, C. (2003). HACCP, *Microbiología predictiva y factores en combinación para mejorar la calidad de productos lácteos: dulce de leche*. Buenos Aires: Universidad de 83 Buenos Aires. Recuperado el Agosto de 2019, de [https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis\\_n3598\\_Char.pdf](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n3598_Char.pdf)
- Caurobe.net*. (2019). Obtenido de <https://www.caroube.net/es/articulo/49-morfologia-fisiologia-algarrobo>
- Codex Alimentarius. (2017). *Leche y productos lácteos*. Roma. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i2085s.pdf>
- Colqui, A., & Domínguez, E. (2018). *Comparación del porcentaje de proteínas, carbohidratos y lípidos de Prosopis pallida "algarrobo" proveniente de los distritos de Túcume y Olmos, departamento de Lambayeque*. Cajamarca, Perú: Universidad Provada Antonio Guillermo Urrelo. Recuperado el Mayo de 2019, de <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/743/FyB-013-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cortez, C. (2010). *Definición de parámetros de calidad del café de algarroba para la elaboración de una norma técnica*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, Universidad de Piura, Piura. Recuperado el Mayo de 2019, de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1494/ING\\_488.pdf?s](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1494/ING_488.pdf?s)
- Costell, E. (2001). La aceptabilidad de los alimentos: nutrición y placer. *Arbor*, 65-68.
- Cuentas, M., & Salazar, A. (2017). De la especie al ecosistema; del ecosistema a la sociedad: Revalorizando el algarrobo (*Prosopis pallida*) y el reto de su conservación en

- Lambayeque y en la costa norte del Perú. *Espacio y desarrollo*(30). Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espaciodydesarrollo/article/view/19553/19665>
- Dostert, N., Roque, J., Cano, A., & La torre, M. (2012). *Hoja botánica: Algarrobo - Prosopis pallida (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/321796493\\_Hoja\\_botanica\\_Algarrobo\\_-\\_Prosopis\\_pallida\\_Humb\\_Bonpl\\_ex\\_Willd\\_Kunth](https://www.researchgate.net/publication/321796493_Hoja_botanica_Algarrobo_-_Prosopis_pallida_Humb_Bonpl_ex_Willd_Kunth)
- Fernández, J., & Tarazona, G. (2015). *Factores que influyen en la composición de la leche en el sector el retorno, Provincia de Zamora*. Loja, Ecuador : Revista Politécnica.
- Galán, A., Correa, A., & Barcelos, M. (2008). *Caracterización química de la harina del fruto de Prosopis spp. procedente de Bolivia y Brasil*. Archivos latinoamericanos de Nutrición.
- Galera, F. (2000). *Las especies del género prosopis (Algaarrobos) de América Latina con especial énfasis en aquellas de interés económico*. Argentina: Talleres Gráficos de Graziani Gráfica. Recuperado el 12 de Junio de 2019, de <http://www.fao.org/3/AD314S/AD314S00.htm#TOC>
- González, A. (2014). *Tecnología del dulce de leche*. Uruguay: Universidad de la República .
- Higuchi, A. (2015). Características de los consumidores de productos orgánicos y expansión de su oferta en Lima. *Apuntes*, 42(77). Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-18652015000200002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-18652015000200002)
- Leubert, F. (2012). *Hoja botánica: Algarrobo. Prosopis pallida (Humb. & Bonpl. ex Willd) Kunth*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima: Giacomotti Comunicación Gráfica S.A.C. Recuperado el 14 de Marzo de 2019, de [http://www.botconsult.com/downloads/Hoja\\_Botanica\\_Algarrobo\\_2012.pdf](http://www.botconsult.com/downloads/Hoja_Botanica_Algarrobo_2012.pdf)
- Loconi, M. (2014). *Determinación de los parámetros de dilución y tiempo de fermentación para obtener una bebida utilizando harina de algarrobo*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

- López, G. (2003). *Manual de industrias lácteas*. Madrid, España: EDAF.
- Maracaibo. (2003). *Introducción al control de calidad de la leche cruda*. Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias veterinarias. .
- Mom, M. (2014). En pie, el algarrobo es una fuente de alimentos. *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/manejo%20silvopastoril/162-algarrobo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/162-algarrobo.pdf)
- Muro, A. (2017). *Diseño y Evaluación económica-financiera para la instalación de una planta industrial de etanol anhidro a partir de la vaina de algarroba ( Prosopis pallida) con fines de exportación*. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. Recuperado el 22 de Junio de 2019, de [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/914/1/TL\\_MuroBacaAndreinaYamilley.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/914/1/TL_MuroBacaAndreinaYamilley.pdf)
- Nomberto, V. (2012). Los algarrobos en el Perú. *evista del Programa de Estudios Generales de la Universidad de Lima*. Obtenido de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/victornomberto/2012/05/01/los-algarrobos-en-el-peru/>
- NTP. (2007). *Norma Técnica Peruana 209.602. Harina de Algarroba. Definiciones y requisitos*. Lima, Perú.
- NTP. (202.001.2003). *Leche y productos lácteos. Leche cruda. Requisitos*.
- NTP. (202.108.2005). *Leche y productos lácteos. Manjar blanco. Requisitos*.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Con el aumento del hambre y la persistencia de la malnutrición, el logro del hambre cero para 2030 es dudoso, advierte un informe de las Naciones Unidas*. Roma. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/13-07-2020-as-more-go-hungry-and-malnutrition-persists-achieving-zero-hunger-by-2030-in-doubt-un-report-warns>
- Ortega, A. (2013). *Elaboración y aplicación gastronómica de la harina de algarroba*. Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6037/1/Gs042.pdf>

- Osorio, M. (2018). *Técnicas modernas en el análisis sensorial de los alimentos*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado el 14 de Abril de 2019, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3230/Q04-O7-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Papaefstathiou, E., Agapiu, A., Giannopoulos, S., & Kokkinofta, R. (2018). Nutritional characterization of carobs and traditional carob products. *Food Science & Nutrition*, 6(8). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6261171/>
- Pérez, A., Lang, P., Peralta, I., & Aguirre, F. (2012). Percepción del consumidor y productor de orgánicos: El mercado ocelotl de Xalapa, Ver. México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 31. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14123108006>
- Pineda, P., Coral, D., Arciniegas, M., & Rodríguez, M. (2010). Papel del agua en la gelatinización del almidón de maíz: estudio por calorimetría diferencial de barrido. *Ingeniería y Ciencia*, 129-141. Recuperado el 12 de Agosto de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/ince/v6n11/v6n11a08.pdf>
- Pintado, P.; Sarabia, D.; Matute, D. (2018). *Utilización de tres niveles de Lactosuero en la elaboración de Manjar de leche*. Ecuador: Investigación agropecuaria. Recuperado el 07 de Julio de 2019, de [https://www.researchgate.net/publication/325723332\\_UTILIZACION\\_DE\\_TRES\\_NIVELES\\_DE\\_LACTOSUERO\\_EN\\_LA\\_ELABORACION\\_DE\\_MANJAR\\_DE\\_LECHE\\_EN\\_ECUADOR](https://www.researchgate.net/publication/325723332_UTILIZACION_DE_TRES_NIVELES_DE_LACTOSUERO_EN_LA_ELABORACION_DE_MANJAR_DE_LECHE_EN_ECUADOR)
- Ramírez, J., & Novoa, D. (2018). Manjar blanco. Obtenido de <https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/view/74/79/1259-1>
- Rivera, J. (2018). *Micropopagación de Prosopis pallida (Humb & Bonpl. Ex Willd.) Kunth a partir de yemas apicales*. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal, Universidad de La Molina, Lima. Recuperado el 10 de Mayo de 2019, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3515/rivera-curi-jean-carlo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Samaniego, C. (2014). *Utilización de la Musa acuminata colla (Orito) como edulcorante natural en la obtención de manjar de leche*. Ecuador: Escuela politécnica de Chimborazo. Recuperado el Agosto de 2019, de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3821/1/27T0255%20SAMANIEGO%20RIVADENEIRA%20CARLA%20IVON.pdf>
- Tato, C., Acosta, N., Pérez, V., Kees, S., Zárate, M., Arce, L., & Fernández, R. (2014). *Avances en la silvicultura del algarrobo blanco*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/avances\\_prosopis.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/avances_prosopis.pdf)
- Taverna, M. (2001). *Proyecto Nacional de Lechería del INTA*. Argentina. Recuperado el 23 de Enero de 2019, de [http://rafaela.inta.gov.ar/proy\\_nac\\_lecheria/articulo\\_1.pdf](http://rafaela.inta.gov.ar/proy_nac_lecheria/articulo_1.pdf)
- Uscanga, L., Orozco, I., Vásquez, R., Aceves, G., Albrecht, R., & Amieva, M. (2019). Posición técnica sobre la leche y derivados lácteos en la salud y en la enfermedad del adulto de la Asociación. *Revista de gastroenterología de México*, 84(3).
- Víjande, M. (2020). 6 propiedades y beneficios de la harina de algarroba. Obtenido de <https://mejorconsalud.as.com/6-propiedades-y-beneficios-de-la-harina-de-algarroba/>
- Zavala, J. (2005). *Aspectos nutricionales y tecnológicos de la leche*. Lima: Dirección General de Promoción Agraria.

# ANEXOS



## ANEXO 1

### Formato de evaluación sensorial

#### EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACEPTABILIDAD

**Nombre:**

**Edad:**

**Género:**

**INSTRUCCIONES:** Frente a usted se presentan tres muestras de Manjar blanco con harina de algarroba. Observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje escribiendo el número correspondiente.

MUESTRA	SABOR	OLOR	COLOR	TEXTURA
M1				
M2				
M3				

Nota: Recuerde tomar agua y comer una galleta entre cada muestra.

**Valores Hedónicos:**

- 1 = Me disgusta muchísimo
- 2 = Me disgusta mucho
- 3 = Me disgusta moderadamente
- 4 = Me disgusta poco
- 5 = No me gusta ni me disgusta
- 6 = Me gusta poco
- 7 = Me gusta moderadamente
- 8 = Me gusta mucho
- 9 = Me gusta muchísimo

Comentarios :

---



---

## MANJAR BLANCO

### Evaluación sensorial: OLOR

PANELISTAS	MUESTRAS		
	T1	T2	T3
1	7	5	5
2	7	7	6
3	7	6	6
4	8	6	7
5	6	6	6
6	7	7	7
7	6	9	2
8	7	7	7
9	7	7	7
10	6	5	5
11	7	5	5
12	7	8	8
13	7	8	7
14	8	8	5
15	7	8	6
16	8	7	8
17	7	7	7
18	8	8	8
19	6	5	5
20	5	6	7
21	5	8	3
22	5	6	5
23	7	6	6
24	6	7	8
25	7	6	6
26	6	7	5
27	8	6	7
28	7	6	5
29	7	7	6
30	8	6	5
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>200</b>	<b>180</b>

## MANJAR BLANCO

### Evaluación sensorial: COLOR

PANELISTAS	MUESTRAS		
	T1	T2	T3
1	7	6	5
2	7	7	6
3	8	7	7
4	6	6	6
5	8	7	4
6	7	8	8
7	8	4	2
8	7	5	5
9	8	7	7
10	5	8	7
11	7	6	4
12	9	7	7
13	8	6	4
14	5	5	5
15	8	7	6
16	8	8	7
17	8	9	9
18	7	8	9
19	7	6	4
20	7	6	7
21	7	3	6
22	6	5	4
23	8	6	6
24	5	6	6
25	8	5	4
26	6	7	8
27	7	7	6
28	7	6	5
29	8	7	7
30	7	6	7
<b>TOTAL</b>	<b>214</b>	<b>191</b>	<b>178</b>

## MANJAR BLANCO

### Evaluación sensorial: SABOR

PANELISTAS	MUESTRAS		
	T1	T2	T3
1	7	6	6
2	7	8	7
3	8	8	9
4	8	6	7
5	7	7	6
6	9	8	6
7	7	8	6
8	6	4	5
9	7	8	7
10	9	8	6
11	8	7	7
12	7	8	7
13	8	6	6
14	7	8	7
15	7	6	6
16	7	7	7
17	7	6	6
18	8	7	8
19	9	8	3
20	6	7	6
21	8	4	4
22	7	5	6
23	8	8	8
24	7	6	6
25	8	8	6
26	7	6	6
27	6	6	8
28	7	7	7
29	7	6	6
30	7	7	6
<b>TOTAL</b>	<b>221</b>	<b>204</b>	<b>191</b>

## MANJAR BLANCO

### Evaluación sensorial: TEXTURA

PANELISTAS	MUESTRAS		
	T1	T2	T3
1	8	4	6
2	7	7	6
3	8	8	8
4	6	6	6
5	8	7	7
6	6	6	7
7	7	6	8
8	6	4	3
9	8	7	6
10	8	7	6
11	6	7	6
12	8	6	5
13	7	8	6
14	5	4	4
15	6	8	6
16	7	7	6
17	8	8	8
18	8	5	8
19	8	8	8
20	7	6	8
21	8	4	5
22	5	4	4
23	8	8	7
24	7	6	6
25	7	5	7
26	6	6	6
27	6	6	8
28	8	7	7
29	7	6	5
30	7	5	7
<b>TOTAL</b>	<b>211</b>	<b>186</b>	<b>190</b>

## ANEXO 2

### Tomas fotográficas



**Figura 12.** Análisis fisicoquímico de materia prima (Leche), Elaboración propia (2019)

### Tomas fotográficas



*Figura 13.* Elaboración del manjar blanco con harina de algarroba, Elaboración propia (2019)

### Tomas fotográficas



**Figura 14.** Evaluación sensorial de las formulaciones del manjar blanco, Elaboración propia (2019)



## ANEXO 3

## Resultados de análisis químico proximal



**Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**



---

INFORME DE ANALISIS BROMATOLÓGICOS

SANCHEZ OLIVOS ANIACRUZ

SOLICITA ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

SOLICITUD VERBAL

12 – ABRIL – 2019

I.- DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre : SANCHEZ OLIVOS ANIACRUZ

Expediente : Exp. Fecha: 12.04.2019

II.- DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre : HARINAS DE ALGARRORRA (Frangipia pedicels)

Forma de Presentación : Taper

Estado del envase : Bueno

Procedencia del origen : Perú

Marca : NO INDICA

Procedencia : NO INDICA

Peso bruto declarado : NO INDICA

Peso neto declarado : NO INDICA

Rendimiento : NO INDICA

Peso bruto determinado : 135.00 g

Peso neto determinado : 130.00 g

Fecha de Producción : NO INDICA

Fecha de Vencimiento : NO INDICA

Registro Sanitario : NO INDICA

Llegada al laboratorio : 12 - 04 - 2019

Fecha de análisis : 15 - 04 - 2019

III.- TIPO DE ANALISIS

- ORGANOLEPTICO

- FISICO - QUIMICO

IV.- DOCUMENTO NORMATIVO

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. 007-94-SA)

NTP 020.108.2005

V.- RESULTADO DEL ANALISIS

1. Características Organolépticas:

Color : Amarillo claro

Olor : Característico, no presenta olores extraños

Sabor : Dulce característico

Aspecto : Granuloso

Consistencia : Producto seco fácilmente desmenuzable

2. Características Físico - químicas:

Humedad	10.10%	V. Mx. (2%) Método empleado: NTP 205.002.79 (Revisada al 2011)
Materia Seca	89.90%	Método empleado: Por diferencia
Proteínas base seca	10.37%	(Dx5, 70) Método empleado: NTP 205.005.1975 (Revisada al 2016)
Grasas base seca	10.20%	Método empleado: NTP 205.006.1980 (Revisada al 2011)
E.L.N.	63.38%	Método empleado: Por dilución
Carbón base seca	01.78%	Método empleado: NTP 205.004.1979 (Revisada al 2011)
Fibra cruda base seca	11.25%	Método empleado: NTP 205.001.2016
Grupos total	321.90	Kcal/100g (Formula de Atwater)
Valor nutritivo	06.55	(Formula de Atwater)
Ensayo de Prueba	- Negativo	
Prueba de Legal	- Positivo	
Prueba de tinte	- Normal	
Stabilidad	- 91% de conservación	

VI.- CONCLUSIONES: Se expide el presente certificado para los fines correspondientes.

Lambayeque, 15 de abril del 2019



Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
 FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

*M.Sc. José Ramón Portiche*  
 C. R. P. 3443  
 1.º y 2.º

NOTA: La presente certificación es válida por cinco días a partir de la fecha de emisión. La fotocopia no es válida.



**Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**



**INFORME DE ANALISIS BROMATOLÓGICOS**

SANCHEZ OLIVOS ANIACRUZ

SOLICITA ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

SOLICITUD VERBAL

12 - ABRIL - 2019

- I.- DATOS DEL SOLICITANTE:  
 Nombre : SANCHEZ OLIVOS ANIACRUZ  
 Empleado : Exp. Fecha: 13.04.2019
- II.- DATOS DE LA MUESTRA:  
 Nombre : MANIAR BLANCO  
 Código de muestra : 01  
 Forma de Presentación : Tapa.  
 Estado del envase : Bueno.  
 Materialidad del envase : Plástico.  
 Marca : NO INDICA.  
 Procedencia : NO INDICA.  
 Peso bruto declarado : NO INDICA.  
 Peso neto declarado : NO INDICA.  
 Embalaje : NO INDICA.  
 Peso bruto determinado : 170.00 g.  
 Peso neto determinado : 165.00 g.  
 Fecha de Producción : NO INDICA.  
 Fecha de Vencimiento : NO INDICA.  
 Registro Sanitario : NO INDICA.  
 Llegada al laboratorio : 12 - 04 - 2 019  
 Fecha de análisis : 13 - 04 - 2 019
- III.- TIPO DE ANALISIS  
 - ORGANOLEPTICO  
 - FISICO - QUIMICO
- IV.- DOCUMENTO NORMATIVO  
 Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. 007-98-SA).  
 NTP-001.108.2005
- V.- RESULTADO DEL ANALISIS
1. Caracteres Organolépticos:  
 Color : Caruido acaramelado.  
 Olor : Característico, no presenta olores extraños.  
 Sabor : Dulce característico.  
 Aspecto : Pastoso.  
 Consistencia : Semisólida.
2. Determinaciones Físico - químicas:  
 Humedad : 10.27% Método empleado: Gravimétrico de la estufa.  
 Materia seca : 89.25% Método empleado: Por diferencia.  
 Proteínas base seca : 07.14% (Nst,3H) Método empleado: Micro Kjeldhal.  
 Grasas base seca : 03.30% Método empleado: SOXLET.  
 E.L.M. : 76.81% Método empleado: Por diferencia.  
 Caroteno base seca : 02.07% Método empleado: Instrumentación óptica.  
 Energía total : 365.93 Kcal/100g (Fórmula de Atwater).  
 Valor nutricional : 11.86 (Fórmula de Atwater).
- VI.- CONCLUSIONES: Se expide el presente certificado para los fines correspondientes.

Lambayega, 15 de abril del 2019

  
 Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
 FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 MSc. José Rangel Periche  
 C. O. P. 2463  
 T E F F

NOTA: La presente certificación es válida por cinco días a partir de la fecha de emisión. La fotocopia no es válida.



**Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**



INFORME DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

SANCHEZ OLIVOS ANIACRUZ

SOLICITA ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

SOLICITUD VERBAL

12 - ABRIL - 2019

- I.- DATOS DEL SOLICITANTE:  
 Nombre : SANCHEZ OLIVOS ANIACRUZ  
 Expediente : Exp. Fecha: 13.04.2019
- II.- DATOS DE LA MUESTRA:  
 Nombre : MANJAR BLANCO  
 Código de muestra : 02  
 Forma de presentación : Tapet.  
 Estado del envase : Buzos.  
 Naturaleza del envase : Plástico.  
 Marca : NO INDICA.  
 Procedencia : NO INDICA.  
 Peso bruto declarado : NO INDICA.  
 Peso neto declarado : NO INDICA.  
 Rendimiento : NO INDICA.  
 Peso bruto determinado : 163.00 g.  
 Peso neto determinado : 166.00 g.  
 Fecha de Producción : NO INDICA.  
 Fecha de Vacunación : NO INDICA.  
 Registro Sanitario : NO INDICA.  
 Llegada al laboratorio : 12 - 04 - 2 019  
 Fecha de análisis : 13 - 04 - 2 019
- III.- TIPO DE ANÁLISIS  
 - ORGANOLÉPTICO  
 - FÍSICO - QUÍMICO
- IV.- DOCUMENTO NORMATIVO  
 Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. 007-99-SA).  
 NTP 100.108.2905
- V.- RESULTADO DEL ANÁLISIS
1. Caracteres Organolépticos:  
 Color : Castaño acaramelado.  
 Olor : Característico, no presenta olores extraños.  
 Sabor : Dulce característico.  
 Aspecto : Pastoso.  
 Consistencia : Semisólida.
2. Determinaciones Físico - químicas
- |                         |          |   |
|-------------------------|----------|---|
| Humedad                 | : 11,50% | Método empleado: Gravimétrico de la estufa. |
| Materia Seca            | : 88,50% | Método empleado: Por diferencia.            |
| Proteínas base seca     | : 08,04% | (1905,38) Método empleado: Micro Kjeldahl   |
| Grasas base seca        | : 04,00% | Método empleado: SOXHLTT                    |
| E.L.N.                  | : 74,56% | Método empleado: Por diferencia             |
| Carbohidratos base seca | : 01,90% | Método empleado: Incineración directa       |
| Energía total           | : 360,40 | Kcal/100g (Fórmula de Atwater)              |
| Valor nutritivo         | : 10,46  | (Fórmula de Atwater)                        |

VI.- CONCLUSIONES: Se expide el presente certificado para los fines correspondientes.

Lambayeque, 15 de abril del 2019



Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
 FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

MSc. José Rendo Utriche  
 C. O. P. 3468  
 J E P

NOTA: La presente certificación es válida por cinco días a partir de la fecha de emisión. La fotocopia no es válida.



**Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**



**INFORME DE ANALISIS BROMATOLÓGICOS**

SANCHEZ OLIVOS ANIACRUZ

SOLICITA ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

SOLICITUD VERBAL

12 – ABRIL - 2019

- I.- DATOS DEL SOLICITANTE:  
 Nombre : SANCHEZ OLIVOS ANIACRUZ.  
 Expediente : Exp. Fecha: 13.04.2019
- III.- DATOS DE LA MUESTRA:  
 Nombre : MANIAR BLANCO.  
 Código de muestra : 03  
 Forma de Presentación : Taper.  
 Estado del envase : Bueno.  
 Material del envase : Plástico.  
 Marca : NO INDICA.  
 Procedencia : NO INDICA.  
 Peso bruto declarado : NO INDICA.  
 Peso neto declarado : NO INDICA.  
 Rendimiento : NO INDICA.  
 Peso bruto determinado : 160.00 g.  
 Peso neto determinado : 155.00 g.  
 Fecha de Producción : NO INDICA.  
 Fecha de Vencimiento : NO INDICA.  
 Registro Sanitario : NO INDICA.  
 Llegada al laboratorio : 12 - 04 - 2 019  
 Fecha de análisis : 13 - 04 - 2 019
- III.- TIPO DE ANALISIS  
 - ORGANOLEPTICO  
 - FISICO - QUIMICO
- IV.- DOCUMENTO NORMATIVO  
 Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. 007-98-SA).  
 NTP 620.108.2001
- V.- RESULTADO DEL ANALISIS
1. Caracteres Organolépticos:  
 Color : Costado acaramelado.  
 Olor : Característico, no presenta olores extraños.  
 Sabor : Dulce característico.  
 Aspecto : Pastoso.  
 Consistencia : Semisólida.
6. Determinaciones Físico - químicas:  
 Humedad : 16,05% Método empleado: Gravimétrico de la estufa.  
 Materia Seca : 83,95% Método empleado: Por diferencia  
 Proteínas base seca : 66,93% (N66,34) Método empleado: Micro Kjeldhal  
 Grasas base seca : 64,40% Método empleado: SUELETT  
 E.L.N : 68,52% Método empleado: Por diferencia  
 Cenizas base seca : 01,80% Método empleado: Incineración directa  
 Energía total : 350,60 Kcal/100g (Fórmula de Atwater)  
 Valor nutritivo : 68,89 (Fórmula de Atwater)

VI.- CONCLUSIONES: Se expide el presente certificado para los fines convenientes.

Lambayeque, 15 de abril del 2019

  
 Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
 FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 MSc. José Raúl Periche  
 C. B. P. 2443  
 J E P

NOTA: La presente certificación es válida por cinco días a partir de la fecha de emisión. La fotocopia no es válida.

## ANEXO 4

## Resultados de análisis microbiológicos



Corporación Bazán & Hernández S.A.C.  
 RUC: 20602269117  
 Dirección: Urb. Latina – Calle Pícoras #532,  
 I.L.O – Chiclayo- Lambayeque  
 Tel. 949486878 / 975451561  
 Correo: corporacion@cobaher.com

## INFORME DE ENSAYO N°0015 - 2019

Solicitante : ANIA SANCHEZ  
 Domicilio legal : LAMBAYEQUE  
 Producto declarado : MANJAR BLANCO  
 Cantidad de muestra para ensayo : 01 muestra de 100gr  
 Forma de presentación : Envase plástico sellado  
 Identificación de la muestra : M-3  
 Fecha de recepción : 12 - 04 - 2019  
 Fecha de inicio del ensayo : 13 - 04 - 2019  
 Fecha de término del ensayo : 20 - 04 - 2019  
 Ensayo realizado en : Laboratorio de control de calidad  
 Validez del documento : Solo es válido para la muestra descrita

• Resultados de análisis Microbiológico

Tipos de microorganismos	Análisis inicial	Análisis final
Mohos(ufc/g)	<1**	<1**
Levaduras (ufc/g)	<1**	<1**

• Método de ensayo

- ✓ **Mohos y levaduras:** Petri film AOAC Método oficial 997.02 (en alimentos) Incubar 5 días entre 21 °C y 25 °C.

Observaciones

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita por la Empresa corporación Bazán & Hernández A.C. Los resultados de los análisis no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Gido Ramírez Bazán  
 Biólogo  
 C.E.P. 11422

### INFORME DE ENSAYO N°0027 - 2019

Solicitante : ANIA SANCHEZ  
Domicilio legal : LAMBAYEQUE  
Producto declarado : MANJAR BLANCO  
Cantidad de muestra para ensayo : 01 muestra de 100gr  
Forma de presentación : Envase plástico sellado  
Identificación de la muestra : M-1  
Fecha de recepción : 05 - 10 - 2019  
Fecha de inicio del ensayo : 06 - 10 - 2019  
Fecha de término del ensayo : 14 - 10 - 2019  
Ensayo realizado en : Laboratorio de control de calidad  
Validez del documento : Solo es válido para la muestra descrita

#### • Resultados de análisis Microbiológico

Tipos de microorganismos	Análisis inicial	Análisis final
Mohos(ufc/g)	<1**	10
Levaduras (ufc/g)	<1**	10

#### • Método de ensayo

- ✓ **Mohos y levaduras:** Petrifilm AOAC Método oficial 997.02 (en alimentos) Incubar 5 - 7 días entre 21 °C y 25 °C.

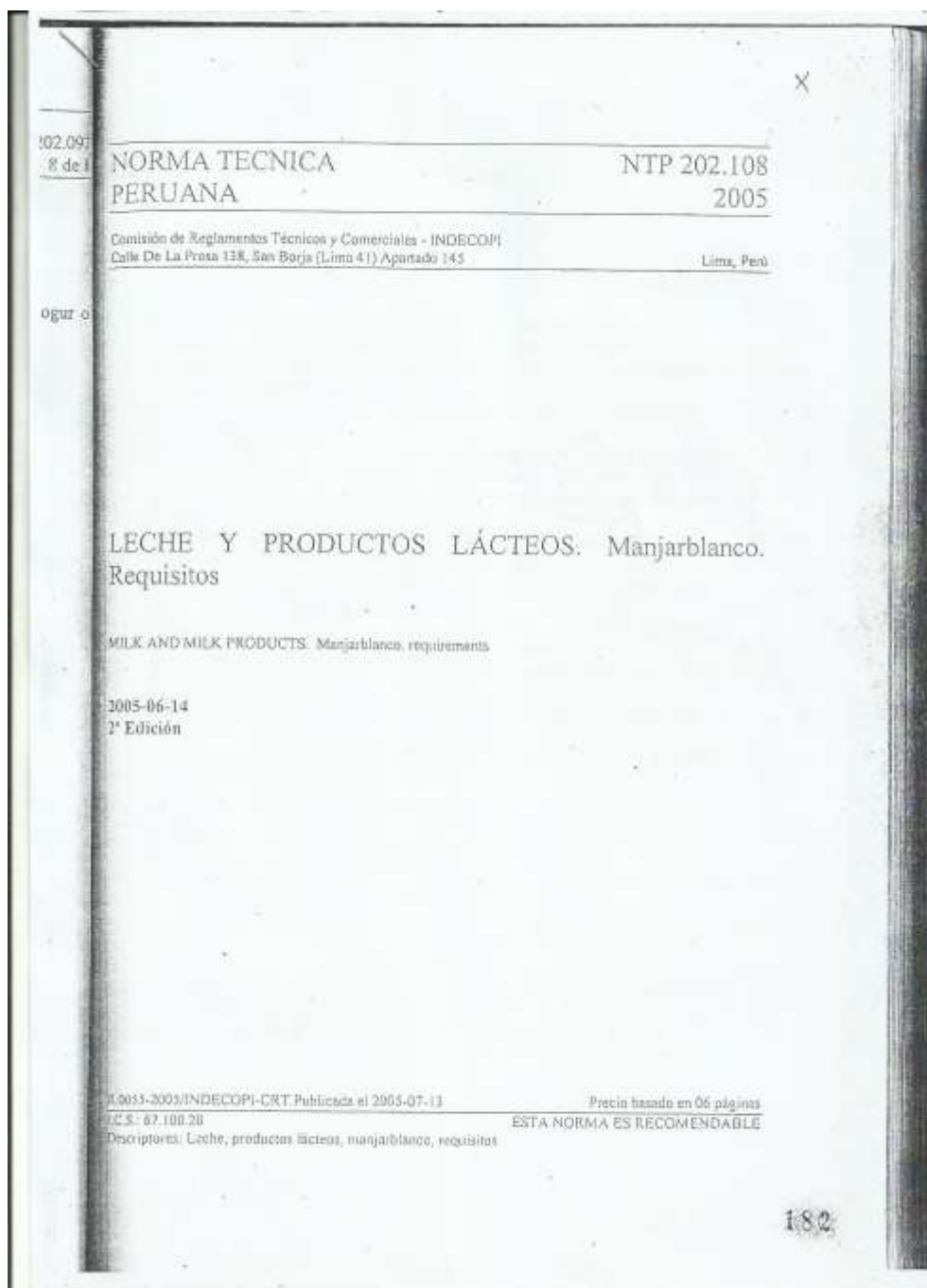
#### Observaciones

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita por la Empresa corporación Bazán & Hernández A.C. Los resultados de los análisis no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

  
Firma: Fernando Guadalupe Ramírez Bazán  
C.B.P. 11422

## ANEXO 5

## Norma Técnica Peruana NTP 202.108.2005



## ÍNDICE

	página	
ÍNDICE	i	A.
PREFACIO	ii	A.1
1. OBJETO	1	Nor.
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1	los r
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2	men
4. DEFINICIONES	3	A.2
5. INGREDIENTES FACULTATIVOS	3	Com
6. CLASIFICACIÓN	3	PNT
7. REQUISITOS	4	Disco
8. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN	5	oficio
9. ENVASE Y ROTULADO	6	PRO
10. ANTECEDENTES	6	2005

SECR

PRESI

SECRJ

ENTII

BSI las

CENAT



## PREFACIO

página

### A. RESEÑA HISTORICA

i

ii

1

1

2

3

3

3

4

5

6

6

A.1 Esta Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Leche y Productos Lácteos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de octubre de 2004 a febrero de 2005, utilizando como antecedentes a los que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico Permanente de Leche y Productos Lácteos, presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - CRT, con fecha 2005-03-04, el PNTP 202.108:2005 para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2005-04-11. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 202.108:2005 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS, Manjarblanco. Requisitos, 2<sup>da</sup> Edición, el 13 de julio del 2005.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 202.108:1988. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

SECRETARIA

PRESIDENTE

SECRETARIO

ENTIDAD

BSI Inspectorate Perú SAC

CENAN

ADIL

José Llamas - Gloria S.A.

Rolando Piskulich - ADIL

REPRESENTANTE

Santana León  
Silvia Quevedo

Héctor Roncal  
Clara Urbano

CERPER S.A.	Elsa Vargas Teresa Zacarias	NOR PER
CESMEC PERU SAC	Raquel Agüero	LE
DANLAC SAC	Sonia Córdova	Rec
DIGESA	Jesus Vargas Aydeé Valenzuela	
INASSA	Sara González	1.
Laive S.A	Virginia Castillo	Esta N
La Molina Calidad Total – Laboratorios	Rosa Nelly Rosas María Elena Mallma	
La Molina Consultores	Roberto Koga	2.
3 M Perú S.A	Milagros Risco	
Ministerio de la Producción	Martha Gutiérrez	Las sig requisi de esta realices de las r momen
Montana S.A	Celeste García	
Natulac S.A	Roxana Silva	
Negociación Ganadera Bazo Velarde S.A.	Nelly Panes	2.1
Nestlé Perú S.A	Jorge La Rosa	
PRONAA	Katia Campos María Nela Magaña	2.1.1
Sociedad de Asesoramiento Técnico	Verónica Benites	
SGS del Perú S.A	Esther Benites	2.1.2
Universidad Nacional Agraria La Molina	Fanny Ludeña	2.1.3
T & C Representaciones SRL	Marco Townsend	

—oooOooo—

## LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Manjarblanco. Requisitos

### 1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que debe cumplir el manjarblanco.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Estas se encontraban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

#### 2.1 Norma Técnica Peruana

2.1.1	NTP 202.109:1988	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Determinación de los azúcares totales, reductores y no reductores
2.1.2	NTP 209.038:2003	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
2.1.3	NTP 202.085:1991	LECHE Y DERIVADOS LÁCTEOS. Definiciones y clasificación

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 202.108  
2 de 6

NC  
PE

2.2 Norma Técnica Internacional

ISO 8968-1/IDF 20-1:2001 Milk. Determination of Nitrogen Content-Part 1: Kjeldahl Method

4.

Pa

2.3 Normas Técnicas de Asociación

pre  
de  
po  
adi

2.3.1 FIL/IDF 13C:1987 Evaporated milk and sweetened condensed milk. Determination of fat content (Rose-Gottlieb reference method)

5.

2.3.2 FIL/IDF 15B:1991 Sweetened Condensed Milk. Determination of the Total Solids Content (reference method)

5.1

2.3.3 FIL/IDF 145A:1997 Milk and milk-based products. Enumeration of *Staphylococcus aureus*. Colony Count Technique

5.2  
lec

2.3.4 FIL/IDF 113A:1990 Milk and Milk Products. Sampling. Inspection by Attributes

5.3  
del

2.3.5 AOAC 930.30 Ash of Dried Milk

5.4  
me

2.3.6 ICMSF Microorganisms in Foods 1. Their Significance and Methods of Enumeration, Vol 1, pp.157-159; 2<sup>nd</sup> Ed. 1978. THE POUR PLATE YEAST AND MOLD COUNT METHOD

5.5

3. CAMPO DE APLICACIÓN

6.

Esta Norma Técnica Peruana se aplica al manjar blanco.

5.1  
mg

102.108 2 de 6	NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 202.108 3 de 6
	4. DEFINICIONES	
stent-Part	Para los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se aplica la siguiente definición:	
ed milk. -Gottlieb	<b>manjarblanco:</b> Es un producto obtenido por concentración, mediante calor, a presión normal en todo o parte del proceso, de la leche o leche reconstituida, con o sin adición de sólidos de origen lácteo y/o crema, y adicionado de sacarosa (parcialmente sustituida o no por monosacáridos y/o otros disacáridos), con o sin adición de otras sustancias alimenticias y aditivos permitidos, hasta alcanzar los requisitos especificados en la presente NTP.	
	5. INGREDIENTES FACULTATIVOS	
n of the	5.1 Mono y/o disacáridos hasta un máximo de 40 % de los azúcares totales.	
ation of -hrique	5.2 Almidones o almidones modificados, hasta un máximo de 0,5 g/100 mL de leche.	
ction by	5.3 Grasa vegetal como ingrediente alternativo a la grasa de leche, en cuyo caso deberá ser declarado en el rótulo.	
ods of MOLD	5.4 Cacao, chocolate, almendras, frutas secas, u otros saborizantes solos o en mezclas, en una proporción entre 5 % y 30 % m/m del producto final.	
	5.5 Bicarbonato de sodio u otros neutralizantes autorizados.	
	6. CLASIFICACIÓN	
	6.1 <b>Manjarblanco:</b> Producto al que no se le ha agregado ninguno de los ingredientes facultativos señalados en el apartado 5.4.	
		188



6.2 Manjarblanco saborizado: Producto al que se le ha añadido alguno o varios de los ingredientes facultativos mencionados en el apartado 5.4.

## 7. REQUISITOS

### 7.1 Requisitos organolépticos

7.1.1 El color del manjarblanco podrá variar de crema a castaño acaramelado. El color del manjarblanco saborizado podrá variar según su composición.

7.1.2 El olor y sabor serán los característicos del producto y podrán variar según su clasificación y los ingredientes facultativos incorporados según el apartado 5.3 y 5.4.

7.1.3 Su consistencia será cremosa o pastosa. Su consistencia podrá ser más firme en el caso de ser destinado a repostería, confitería o heladería.

### 7.2 Requisitos físico químicos

El manjarblanco deberá cumplir con los requisitos físico químicos indicados en la Tabla 1:

TABLA 1 – Requisitos físico químicos

Parámetro	Requisito	Método de ensayo
Humedad (g/100g), máximo.	35,0	FIL-IDF 15B:1991
Materia grasa (g/100g), mínimo.	3,0	FIL-IDF 13C: 1987
Azúcares totales, expresados como azúcar invertido (g/100g), máximo.	50,0	NTP 202.109:1988
Proteína de leche (g/100g), mínimo.	5,0	ISO 8968-1/IDF 20-1 (2001)
Cenizas (g/100g), máximo.	2,0	AOAC 930.30: 2000

2.108  
4 de 6NORMA TECNICA  
PERUANANTP 202.108  
5 de 6

varios

1.3

**Aditivos alimentarios**

Se podrán emplear los aditivos alimentarios permitidos por el Codex Alimentarius en su versión vigente, así como aquellos permitidos por la entidad sanitaria nacional competente.

1.4

**Requisitos microbiológicos**

do. El

El manjarblanco deberá cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 2.

**TABLA 2 – Requisitos microbiológicos**

gún su

firme

REQUISITO	n	m	M	c	Método de ensayo
Estafilococos coagulasa positivos (ufc/g)	5	10	$1 \times 10^2$	2	FIL-IDF 145A:1997
Mohos y levaduras (ufc/g)	5	50	$1 \times 10^2$	2	ICMSF

1:

8.

**INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN**

ayo

Para el muestreo del producto a efectuarse, para realizar los ensayos físico-químicos y microbiológicos, se utilizarán los planes de muestreo establecidos en la norma FIL-IDF 113A:1990.

7

3-1

10

130

NORMA TECNICA  
PERUANA

NTP 202.108  
6 de E

NO  
PE

Con  
Cali

## 9. ENVASE Y ROTULADO

### 9.1 Envase

Los envases y embalajes a utilizarse, serán de materiales adecuados para la conservación y manipuleo del producto, no deberán transmitirle sabores ni olores extraños y podrán ser de dimensiones y formas variadas.

### 9.2 Rotulado

Deberá cumplir con las disposiciones establecidas en la NTP 209.038 y la NTP 202.085.

LE  
Re

MUL

2003  
2º E

## 10. ANTECEDENTES

10.1 FEPAL 96 137:1996 Reglamento Técnico MERCOSUR para fijación de identidad y calidad del dulce de leche.

10.2 NTP 202.108:1988 Dulce de leche o Manjarblanco.

10.3 Ministerio de Salud de Reglamento de procesamiento, composición, Colombia. Res. N° 02310/19 requisitos, transporte y comercialización de los Derivados Lácteos, Capítulo X del Manjarblanco.

10.4 Microorganisms in Foods 1. Their Significance and Methods of Enumeration, Vol 1, pp.157-159; 2<sup>nd</sup> Ed. 1978. THE POUR PLATE YEAST AND MOLD COUNT METHOD.

R.OO  
I.C.S.  
Descr