



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**FORMULACIÓN DE LECHE CONDENSADA DE CABRA  
(*Capra aegrus hircus*) CON HARINAS DE AMARANTO  
(*Amaranthus spp.*), QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y  
ARROZ (*Oryza sativa*)**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la  
obtención del título de  
**INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**AUTOR**  
**LÓPEZ SALAS LEONELA ELIZABETH**

**TUTOR**  
**ING. PABLO NÚÑEZ RODRÍGUEZ**

**MILAGRO – ECUADOR**

**2022**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRICOLA MENCION AGROINDUSTRIAL**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, **ING. NÚÑEZ RODRÍGUEZ PABLO**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **FORMULACIÓN DE LECHE CONDENSADA DE CABRA (*Capra aegrus hircus*) CON HARINAS DE AMARANTO, (*Amaranthus spp.*), QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y ARROZ (*Oryza sativa*)**, realizado por la estudiante **LÓPEZ SALAS LEONELA ELIZABETH**; con cédula de identidad N° 094122431-3 de la carrera **INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, Dr. Jacobo Bucaram Ortiz, Campus Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

-----  
ING. PABLO NÚÑEZ

Milagro, 13 de abril del 2022



**UNIVERSIDAD** **AGRARIA DEL**  
**ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “FORMULACIÓN DE LECHE CONDENSADA DE CABRA (*Capra aegrus hircus*) CON HARINAS DE AMARANTO, (*Amaranthus spp.*), QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y ARROZ (*Oryza sativa*)”, realizado por la estudiante LÓPEZ SALAS LEONELA ELIZABETH, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Phd. Freddy Gavilanez Luna  
**PRESIDENTE**

---

Phd. Joaquín Morán Bajaña  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Pablo Núñez Rodríguez  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

### **Dedicatoria**

Este trabajo se lo dedico principalmente a mi familia por todo el apoyo que me han brindado en cada momento de mi vida, a mis padres Angelica Salas y Aquiles López por haberme formado como la persona que soy en la actualidad por su sacrificio y motivación a no rendirme para lograr mi meta deseada.

Dedico de manera especial a mi hermana Doménica López que a su corta edad me ha brindado el apoyo necesario y por acompañarme en este duro camino y deseo que en mi vea una persona que lucho por culminar una meta más en su vida.

A mi hermano Steven Lopez y su esposa Geomara Aristega, por su cariño y apoyo durante todo este proceso por ayudarme en este largo camino dándome palabras de aliento haciendo de mí una mejor persona.

Finalmente, a mis chiquitos de la casa Amelia y Alex, que llenan mi vida de felicidad y alegría formando parte de este gran logro.

## **Agradecimiento**

Agradezco a DIOS, por darme la oportunidad de culminar con éxito mis estudios y obtener un grado académico más en mi vida.

Mis agradecimientos eternos a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, después de años de esfuerzo, sacrificios, dedicación y grandes alegrías llegó el día que miraría hacia atrás el camino recorrido por tus pasillos y aulas y sentirme orgullosa de haber formado parte de esta bella Universidad.

Agradezco especialmente con todo mi amor y cariño a mi pareja, Darío Flores por estar ahí en cada momento de mi vida, por entenderme en todo, gracias a él, porque en todo momento fue un apoyo incondicional para mí, que a lo largo de estos 5 años me ha enseñado mucho con sus conocimientos y por motivarme a seguir con esfuerzo y dedicación.

Así mismo a mis compañeros ya que con ellos vivimos los buenos y malos momentos que solo se viven en la Universidad y por brindarme sus conocimientos para la realización de este trabajo.

A mi tutor de tesis Ing. Pablo Núñez, por su paciencia y por transmitirme sus conocimientos brindándome su valiosa orientación en el desarrollo y finalización con éxito de mi tesis.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo **LÓPEZ SALAS LEONELA ELIZABETH**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “**FORMULACIÓN DE LECHE CONDENSADA DE CABRA (*Capra aegrus hircus*) CON HARINAS DE AMARANTO, (*Amaranthus spp.*), QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y ARROZ (*Oryza sativa*)**” para optar el título de **INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

---

**LÓPEZ SALAS LEONELA ELIZABETH**  
**C.I. 0941224313**

Milagro, 13 de abril del 2022

## Índice General

<b>PORTADA.....</b>	<b>1</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>5</b>
<b>Autorización de Autoría Intelectual .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>10</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>11</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>12</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>13</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Antecedentes del Problema .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2. Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.1. Planteamiento del Problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.2. Formulación del problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. Justificación de la investigación.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4. Delimitación de la investigación .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5. Objetivo general .....</b>	<b>17</b>
<b>1.6. Objetivos específicos .....</b>	<b>17</b>
<b>1.7. Hipótesis.....</b>	<b>17</b>
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Estado del arte .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Bases teóricas.....</b>	<b>20</b>

2.2.1 Ganado Caprino .....	20
2.2.1.1 Generalidades .....	20
2.2.1.2 Taxonomía .....	21
2.2.1.3 Leche y sus derivados .....	21
2.2.7 Producto elaborado .....	38
2.3 Marco legal .....	39
3. Materiales y métodos.....	41
3.1 Enfoque de la investigación .....	41
3.1.1 Tipo de Investigación .....	41
3.1.2 Diseño de investigación .....	41
3.2 Metodología .....	41
3.2.1 Variables .....	41
3.2.1.1. Variable independiente .....	41
3.2.1.2. Variable dependiente .....	42
3.2.2 Tratamientos .....	42
3.2.3 Diseño experimental .....	43
3.2.4. Recolección de datos .....	44
3.2.4.1. Recursos.....	44
3.2.4.2 Métodos y técnicas .....	45
3.2.5. Análisis estadístico.....	52
4. Resultados.....	53
4.1 Resultados obtenidos mediante la prueba sensorial .....	53
4.1 Análisis fisicoquímicos (Acidez, pH, °Brix).....	54
4.2 Análisis bromatológicos al tratamiento ganador con su respectiva generación calórica.....	57

<b>4.2.1 Resultado del análisis Microbiológicos (<i>E. coli</i>, Hongos y levaduras) al producto de mayor aceptación.....</b>	<b>58</b>
<b>5. Discusión.....</b>	<b>60</b>
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>62</b>
<b>7. Recomendaciones .....</b>	<b>63</b>
<b>8. Bibliografía .....</b>	<b>64</b>
<b>9. Anexos .....</b>	<b>69</b>

## Índice de tablas

Tabla. 1 Tratamientos .....	43
Tabla. 2 Formulación General .....	43
Tabla 3. Modelo de análisis de varianza para las variables cuantitativas a evaluarse. ....	52
Tabla 4. Modelo de análisis de varianza para las variables cualitativas a evaluarse .....	52
Tabla 5. Resultado de Análisis sensorial .....	53
Tabla 6. Análisis Físico - químico .....	54
Tabla 7. Análisis de humedad, cenizas, proteína, carbohidrato total, grasa total y energía.....	57
Tabla 8. Análisis microbiológico .....	59

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso.....	46
Figura 2. Acidez de la leche condensada en base a la temperatura.....	55
Figura 3. pH de la leche condensada en base a la temperatura.....	56
Figura 4. °Brix de la leche condensada en base a la temperatura.....	56
Figura 5. Comparativa del Análisis bromatológico.....	58

## Resumen

La leche de cabra es una excelente fuente alimenticia y funcional debido a sus propiedades nutricionales. Dicha investigación se buscó sustituir la leche de vaca por la leche de cabra (*Capra hircus*) con una nueva formulación en la aplicación de tecnologías de harinas de Amaranto, Quinua y Arroz en la elaboración de la leche condensada de cabra. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), generando tres tratamientos y un testigo, representados por las mezclas de harinas de arroz, amaranto y quinua en diferentes porcentajes. Se evaluaron las características organoléptica por medio de un panel sensorial, obteniéndose como ganador al tratamiento 2 (Arroz 60% + Amaranto 30% + Quinua 10 %). Esta formulación resultó con medias de 4,2 para sabor ,4.5 para Color ,4.1 para Olor y 4.4 para Textura. En las variables cuantitativas se obtuvo 0,31 de Acidez, 6,11 de pH y 37,52 de °Brix. El tratamiento ganador fue sometido a un análisis bromatológico presentando un contenido de Humedad 54.7%, Cenizas 2,3%, Proteína 10.2%, Carbohidratos 25.3%, Grasa 7.5% y Energía 209.5 Kcal/100g. Los análisis microbiológicos determinaron que no existe crecimiento microbiano estableciéndose un tiempo de vida útil de tres meses. Estos análisis fueron basados en las especificaciones de la norma INEN (014:1984) para leche condensada. El resultado que se obtuvo fue favorable, porque su nivel proteico estuvo por encima del promedio de una leche condensada tradicional.

**Palabras claves:** amaranto, arroz, leche condensada, proteína, quinua.

### Abstract

Goat milk is an excellent nutritional and functional source due to its nutritional properties. This research sought to replace cow's milk with goat's milk (*Capra hircus*) with a new formulation in the application of Amaranth, Quinoa and Rice flour technologies in the production of condensed goat's milk. A randomized complete block design (DBCA) was developed, generating three treatments and a control, representing mixtures of rice flour, amaranth and quinoa in different percentages. The organoleptic characteristic was evaluated by means of a sensory panel, obtaining as the winning treatment the 2, represented by (Rice 60% + Amaranth 30% + Quinoa 10%). with means of 4.2 for Taste, 4.5 for Color, 4.1 for Smell and 4.4 for Texture. In the quantitative variables, Acidity of 0.31, pH of 6.11 and Brix of 37.52° were obtained. The winning treatment underwent a bromatological analysis, presenting a Moisture Content of 54.7%, Ash 2.3%, Protein 10.2%, Carbohydrates 25.3%, Fat 7.5% and Energy 209.5 Kcal/100g. Microbiological analyzes determined that there is no microbial growth, establishing a useful life of three months. These analyzes were based on the specifications of the INEN standard (014:1984) for condensed milk. The result obtained was favorable, since its protein level was above the average of a traditional condensed milk.

**Keywords:** amaranth, rice, condensed milk, protein, quinoa.

## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes del Problema

En los últimos años se verifica que se desarrolló varios productos a partir de la leche de *cabra* (*C. hircus*). Uno de estos productos se encuentra el dulce de leche, leche condensada, productos que eran elaborados artesanalmente y gracias a este impulso de algunos artesanos ha ido creciendo gran parte del desarrollo industrial al elaborar este tipo de producto. Además, uno de los mercados de destino de estos productos va dirigido especialmente a la población infantil alérgica a la leche de ganado vacuno. (Iturregui, 2010).

La leche caprina sin lugar a dudas es considerada unos de los alimentos más completos que existen, principalmente por las ventajas nutritivas y beneficiosas que contiene para la salud. El consumo de leche de cabra (*C. Hircus*) a diferencia de la leche de vaca (*Bos primigenius Taurus*), tiene múltiples vitaminas esto ha hecho que la leche de cabra sea distinta para la elaboración de leche condensada y sus derivados. En ciertos países como México su sistema de producción es muy elevada por la producción de leche caprina. (Janacua ,2018).

Una de las ventajas del consumo de leche de cabra (*C. hircus*) es que cuenta con un bajo aporte calórico y con una gran cantidad de hidratos de carbono. Es una alterativa mucho más sana, su grasa es más digestiva que la leche de vaca, es usada en tratamientos para casos de reacciones intestinales y metabólicamente únicas en la provisión de energía en el crecimiento de los niños. (Urquiza ,2015).

La leche condensada es un producto obtenido mediante la eliminación parcial del agua de la leche y adición de azúcar, o mediante cualquier otro procedimiento que permita obtener un producto de la misma composición y características, el alto contenido de sacarosa en la leche condensada aumenta la presión osmótica hasta tal punto, que la mayoría de los microorganismos son inactivados, además se

obtiene concentrando la leche por calor y después esterilizándola en recipiente herméticos (Chacon , 2016).

Las harinas de amaranto y quinua se derivan de las semillas de la planta. Esta es a su vez es una de las plantas que posee más nutrientes en el mundo y que por ende le aporta todo ese valor nutricional. De manera típica, este tipo de harina se ve en las tiendas de alimentos saludables, aunque algunas tiendas regulares también la comercializan, esto es con la finalidad de hacer cambios como reemplazar la harina refinada con éstas ya que aporta un gran valor nutricional (Hernandez , 2010)

## **1.2. Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1. Planteamiento del Problema**

En la actualidad la industria alimentaria ha hecho esfuerzos por modificar algunos productos derivados de la leche con el fin de disminuir el contenido de azúcar utilizando otras alternativas viables y más saludables para el consumidor, sin que se vea afectada su característica sensorial, sin embargo, al sustituirla se debe de tener en cuenta de que el sabor no se vea afectado. Productos como la leche condensada presentan un exceso de azúcar, haciendo que la salud de muchos consumidores se sienta afectada, tal es el caso de los niños que son propensos a consumir estos productos, el consumo de estos alimentos tiendes a ocasionar obesidad, intranquilidad, nerviosismo, falta de concentración, perdida de sueño y de apetito, además de afectar a personas mayores con enfermedades cardiovasculares o con presencia de diabetes.

### **1.2.2. Formulación del problema**

¿Cómo poder enriquecer la leche condensada y disminuir la cantidad de azúcar presente en la leche condensada, sin alterar el sabor natural?

### 1.3. Justificación de la investigación

Este proyecto pretende proporcionar una nueva formulación en la aplicación tecnológica de harinas de Amaranto, Quinoa y Arroz en la leche condensada de cabra, para dar solución a los cambios de consumos que generalmente adquiere la población especialmente en niños los cuales son amante del consumo de dulces que contienen cantidades exorbitantes de azúcar haciendo que su salud se vea afectada, el uso de productos similares, como lo son la leche de cabra en sustitución de la leche de vaca y el uso de Stevia como sustitución parcial del azúcar, harán que este producto sea altamente nutricional, manteniendo las cualidades organolépticas de una leche condensada tradicional .

La elaboración de leche condensada a base de leche de cabra (*C. hircus*) no genera trastornos estomacales como lo es la intolerancia a la lactosa, además recomienda el consumo de estos derivados como suplemento a personas con enfermedades estomacales, como lo es el caso de la gastritis y úlceras gástricas. (Muñoz, 2015)

La leche de cabra, es un alimento que se destaca por sus propiedades nutricionales buenas para la prevención y curación de enfermedades que aquejan a la humanidad como la anemia por deficiencia de hierro y huesos desmineralizados, con alto contenido de zinc y selenio, compuestos muy importante para prevenir enfermedades, además es menos alergénico que la leche de vaca según (Perez G. , 2010)

(Gonzalez, 2014) En su investigación relata que el uso de esta leche generaba una pérdida significativa de agua por el exceso de sólidos solubles, en comparación con el resto de leches usadas, haciendo que su rendimiento sea más rentable

#### 1.4. Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Esta investigación se llevó a cabo en la Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram O.” de la Universidad Agraria del Ecuador en Milagro, en el laboratorio de cárnicos y lácteos ubicados en el edificio E7.
- **Tiempo:** El desarrollo de la investigación se realizó en un tiempo estimado de 10 meses.
- **Población:** La población beneficiaria fueron los habitantes del cantón Milagro Provincia del Guayas.

#### 1.5. Objetivo general

Elaborar una leche condensada de cabra (*Capra aegrus hircus*) enriquecida con un premix de Harinas *Amaranto* (*Amaranthus spp.*), Quinoa (*Chenopodium quinua*), Arroz (*Oryza sativa*) saborizada con Mora (*Rubus ulmifolius*).

#### 1.6. Objetivos específicos

- Definir la formulación de mayor aceptación sensorial mediante un criterio hedónico de un panel interno de valoración.
- Analizar bromatológicamente el tratamiento mejor evaluado del análisis sensorial con su respectiva generación calórica.
- Evaluar la vida útil del producto 1-2-3 meses.

#### 1.7. Hipótesis

Se enriquecerá una leche condensada de cabra (*Capra aegrus hircus*) con harinas de amaranto, (*Amaranthus spp.*), quinoa (*Chenopodium quinua*) y arroz (*Oryza sativa*).

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

Colina (2018) realizó una evaluación fisicoquímica y sensorial de un producto análogo de leche condensada azucarada con sustitución parcial de leche de vaca por leche de coco, en cual obtuvo resultados favorables como resultados 6,0 pH, 0,36% acidez titulable, 0,88 aw, 3% °brix, 20% grasa, 2,50% proteína, 5,10% de azúcares reductores y 7,30% de azúcares totales. El método de superficie de respuesta se utiliza en un diseño de combinación de centro no factorial con cinco niveles de investigación, y se aplica un modelo lineal cuadrático con interacción de primer orden. Se obtienen ocho tratamientos de dos puntos centrales, para un total de diez tratamientos. Posteriormente, se realizó un análisis físico y químico (pH, acidez titulable, aw y °Brix) de diferentes métodos de tratamiento para obtener tres muestras con las mejores características físicas y químicas determinadas por el estándar venezolano de leche condensada, con 48.78 gramos de leche en polvo y 96.78 mililitros de leche de coco líquida para obtener la mayor aprobación de la tercera muestra. Finalmente, se caracteriza el producto terminado con el mayor reconocimiento global, que tiene un pH de 6.2, una acidez titulable de 0.26%, 0.85 aw, 71% de °Brix, 11% de grasa y 6.5% de proteína.

Vazquez (2014) realizó un producto sustituto de leche condensada a base de quínoa para utilizarla como postre o en la elaboración de los mismos, aprovechando las características nutrimentales y organolépticas que aportan estos granos. Se le realizaron las determinaciones analíticas de grados Brix, proteínas por el método de Biuret, carbohidratos por método sulfúrico y azúcares reductores por el método Lane-Eynon. Los resultados obtenidos para la muestra con azúcar mascabado fueron:  $6.15 \pm 0.1$  °Brix,  $5.31 \pm 0.21$  proteínas,  $0.70 \pm 0.13\%$  carbohidratos totales y

2.5±0.04 mg/100 mL para azúcares reductores. En cuanto a la muestra con estevia fueron: 5.71±0.2 °Brix, 5.29 ± 0.17 proteínas, 0.59 ± 0.04% carbohidratos totales y 0.11±0.01 mg/100 mL para azúcares reductores. En cuanto al crecimiento microbiano no se observó en ninguna de las muestras después de 30 días de almacenamiento en refrigeración. El 92% de los panelistas prefirieron la leche condensada endulzada con azúcar mascabado para las pruebas de color, sabor y textura, con respecto a la endulzada con estevia.

Mora (2015) desarrollo un, manjar a base de leche de cabra, con ajonjolí (*Sesamun indicum*) realizando un diseño factorial 32 variando los porcentajes de ajonjolí (0,6; 1,1 ó 1,6 por ciento) y fécula de maíz (1; 1,2 o 1,4 por ciento) Todas las fórmulas fueron evaluadas por un grupo de 80 consumidores potenciales, mediante el empleo de 2 metodologías sensoriales diferentes: escala hedónica para los atributos apariencia, olor, color, sabor y textura .La fórmula de mayor aceptación fue evaluada por un panel entrenado de 8 jueces utilizando el análisis descriptivo para su comparación con 3 fórmulas del mercado. Ninguna formulación fue rechazada, siendo la fórmula de mayor aceptación aquella que contiene menor porcentaje tanto de ajonjolí (0.6%) como de fécula de maíz (1%). Como resultado 12.4 ± 0.65 % de humedad, 13.1 ± 0.75 % proteínas totales (Nx6, 38), 0.5 ± 0.05 % grasa total, 1.7 ± 0.59 % cenizas, la metodología CATA indicó los atributos que diferenciaron las fórmulas: dulce, sabor a leche condensada, sabor intenso, persistencia, dureza, untable, húmedo y pastoso. Para la fórmula seleccionada se evaluó la aceptación de dos presentaciones diferentes (tarrinas con tapa de polipropileno de baja densidad y bocaditos en forma de caracoles). Como resultado ambas presentaciones fueron aceptadas, siendo la de bocadito la de mayor aceptación.

Salazar (2015) elaboró leche condensada de búfala (*Bubalus bubalis*) adicionada con oligofructosa como sustituto parcial de azúcar. Los tratamientos se realizaron por triplicado. Los resultados señalan que la concentración de sacarosa: oligofructosa 50:50, posee un color más tenue a las concentraciones de 100:0 y 75:25, de acidez titulable se obtuvo un resultado de 0,0054%, de pH 7,44 y de °Brix 61,09. Además, se observa que la muestra de 75:25 es la que tiene mayor puntuación en el color, es decir, es la muestra que tiene más intensidad de color frente a los dos niveles de concentraciones y un sabor dulce más intenso. Ninguna de las muestras evaluadas sensorialmente, presento cristalización de azúcares (sensación de arenosidad) ni sensación grasa. Se puede concluir que la muestra de 75% sacarosa, posee un puntaje de mayor intensidad en casi la totalidad de las pruebas medidas (pruebas sensoriales). Solamente en la viscosidad se obtuvo una mayor intensidad la leche condensada con 100% sacarosa. El análisis sensorial mostro que al aumentar la concentración de oligofructosa a 50% la aceptación general del producto disminuyo. Los análisis fisicoquímicos de pH, acidez titulable y Solidos solubles (° Brix), no presentaron diferencias significativas en las muestras con diferentes concentraciones de sacarosa: oligofructosa.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Ganado Caprino**

#### **2.2.1.1 Generalidades**

El ganado caprino puede adaptarse relativamente a todo tipo de climas, además se ha explotado tradicionalmente para la producción de leche carne, pieles y estiércol, teniendo, actualmente, una relevancia productiva muy discreta a escala mundial, además de ser animales rústicos capaces de alimentarse con

desperdicios y forrajes, su dieta variada y el peligro de deficiencia alimentaria es menor.

La cabra es un animal que tienen comportamientos sociales, además de ser animales que pueden criarse ampliamente y de manera semiconstante, es una de las especies de buena conversión ganando peso de manera rápida, los partos de las cabras se dan cada 5 meses generando partos de un individuo en hembras primerizas (Jijon, 2018).

### **2.2.1.2 Taxonomía**

Fernandez (2017), considera la taxonomía de *Capra aegagrus hircus*

**Reino:** *Animalia*

**Filo:** *Chordata*

**Clase:** *Mammalia*

**Orden:** *Artiodactyla*

**Familia:** *Bovidae*

**Subfamilia:** *Caprinae*

**Género:** *Capra*

**Especie:** *C. aegagrus*

**Subespecie:** *C. a. hircus*

### **2.2.1.3 Leche y sus derivados**

La leche es el producto segregado por la ubre femenina, cuyo color es blanco cremoso, líquido y tiene un olor y sabor característico. Es rico en nutrientes y puede contaminarse muy fácilmente si no se extrae adecuadamente. Como regla general, la leche de cabra es un líquido blanco mate, ligeramente viscoso, cuya composición y propiedades físico-químicas varían ampliamente. Los factores que contribuyen a

esta variabilidad incluyen: raza, dieta, época del año, condiciones ambientales, ubicación, estado de lactancia y salud de la ubre (Fernandez Bidot, 2017).

La FAO, define a la leche como “la secreción normal de animales lecheros mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición y extracción, destinado al consumo en forma de leche líquida o a elaboración ulterior” (FAO, 2015).

La importancia de las cabras como proveedores alrededor de la población y el mundo es una alternativa muy interesante por la obtención de leche y carne para la alimentación de la población, además de otros productos derivados como queso, Yogurt, mantequilla, dulces, ya que estos productos pueden ser consumidos por las personas que por lo general presenta intolerancia a los lácteos de origen bovino, criar cabra es mucho más económico que criar vacas debido a costos más bajos y rendimiento más alto, en la mayoría de los casos son también una opción para dinamizar la economía (Villambrosa, 2017).

#### ***2.2.1.4 Composición nutricional***

Desde un punto de vista técnico, la composición de la leche determina la calidad nutricional, la leche de cabra se considera un alimento funcional debido a su alto contenido de vitamina, y gran cantidad de Calcio, selenio, zinc, vitaminas B1, Vitaminas B2, vitaminas B6 y B12 y ácidos grasos esenciales, por esta razón algunos países la leche de cabra es utilizada como materia prima para la elaboración de leche maternas (Perez, 2010).

Al consumir leche de cabra, el cuerpo aumenta la absorción y utilización de hierro y cobre, gracias al alto contenido de triglicéridos de cadena media y de los aminoácidos cistina y lisina. Los altos niveles de hierro en esta leche son de mayor vitalidad en la anemia que si el consumo fuera derivado de la leche de vaca. Los bebés que son alimentados con leche de cabra desarrollan más peso, mayor

estatura, más mineralización ósea y, en plasma sanguíneo, mayor densidad de vitaminas A, tiamina, riboflavina y niacina, así como calcio y hemoglobina (Flores Cordova y Perez Leal, 2009).

#### **2.2.1.5 Beneficios**

Según , Matinez (2015), la leche de cabra se ha utilizado como sustituto de la leche de vaca , principalmente porque contiene muchos beneficios a diferencia de otros productos lácteos y uno de ellos es por sus propiedades antiinflamatoria, y beneficiosos para los grupos de personas que padece inflamación de colon, o son intolerantes a la lactosa de origen bovino , consumirla ayudara su grado de digestibilidad siendo ideal para integrar la dieta de convalecientes con alteraciones gástricas , por tener una composición química más parecida a la de la leche humana, es muy recomendable en niños y ancianos.

Las diferentes razas de cabras se encuentran distribuidas por el mundo, excepto en las regiones árticas. Hay, por lo menos, 60 razas reconocidas de cabras en el mundo.

#### **2.2.1.6 Razas de cabras lecheras**

Las formas de clasificación de los caprinos son múltiples y variadas, pero quizás la más completa es según su aptitud productiva.

Para poder distinguir razas es importante fijarse en su característica física como:

- Color del cuerpo y en especial de la cara, orejas y extremidades.
- Tamaño e inclinación de las orejas.
- Pelaje.
- Presencia de cuernos.

A continuación, mencionaremos las razas lecheras:

### **1. La mancha**

Cabra originada en Oregon, de excelente temperamento lechero y una producción láctea de 1.0 litros diarios y 25.63 litros mensual con días de lactancia de 240, con un alto contenido graso.

### **2. Saanen**

El lugar de origen de esta raza es en el valle de Saanen y Simental, Suiza. Son excelentes productoras de leche, 1.23 litros diarios y con un 3,6% de materia grasa. Es de tamaño medio llegando a pesar 65 Kilos, son de color blanco o crema, de pelaje corto y fino, es una raza pacífica y tranquila.

La raza es sensible al exceso de radiación solar y se desarrollan mejor en condiciones de frío.

### **3. Toggenburg**

Cabra de leche suiza, se acredita como la raza de leche inscrita más antigua del mundo.

Raza de tamaño medio (55 kg.), rústica, vigorosa, de apariencia alerta y temperamento amable y quieto.

Se caracteriza por su excelente desarrollo y altas producciones de 1.0 litros diarios y 23.64 litros mensuales con 3,3 % de materia grasa.

### **4. Anglo-nubian**

Esta raza se originó en Inglaterra al cruzar cabras inglesas con cabras orientales con orejas caídas que provenían de lugares como Egipto, India, Abisinia y Nubia.

Es una raza de doble propósito usada para carne y leche con producciones entre 1.22 litros diarios por lactancia y con un alto porcentaje de materia grasa (4,5%) (Alfaro, 2014)

## **2.2.2 Stevia**

### **2.2.2.1 Característica morfológica de Stevia**

La Stevia es una planta herbácea perenne, cuyas hojas molidas son 30 veces más dulce que la azúcar tradicional y es mucho más beneficiosa para salud de la humanidad, es natural ya que contiene más de 100 elementos y aceites volátiles comúnmente se la utiliza para endulzar alimentos previamente procesados o bebidas (Osorio, 2007)

En el Ecuador, el uso de la Stevia como edulcorante no es muy común, debido a que los españoles no le pusieron mucha importancia, porque usaban la miel como alimento, investigaciones afirma que la Stevia no tiene calorías y tiene efectos beneficiosos en la absorción de la grasa y presión arterial, además se utiliza de varias formas, cabe destacar que también se la utiliza como una simple infusión en forma líquida o en forma de cristales solubles (Duran, 2015).

### **2.2.2.2 Taxonomía**

Trujillo (2010) considera la taxonomía de Stevia así:

**Nombre Científico:** *Stevia rebaudiana Bertoni*

**Reino:** *Plantae*

**Subreino:** *Tracheobionta*

**División:** *Magnoliophyta*

**Clase:** *Magnoliopsida*

**Subclase:** *Asteridae*

**Orden:** *Asterales*

**Familia:** *Asteraceae*

**Género:** *Stevia*

### **2.2.2.3 Composición de la Stevia**

La Stevia está compuesto por carbohidratos (62%), proteínas (11%), fibra (16%) y minerales como potasio, calcio, magnesio, zinc y hierro, además contiene fitoquímicos con importantes propiedades terapéuticas, como terpenos, flavonoides y taninos, contiene 40 glucósidos de steviol, los más utilizados son **Esteviósido**: característicamente es el más abundante, responsable del sabor amargo y el regusto a regaliz característico de la Stevia.

**Rebaudiósido**: hay dos tipos, el Rebaudiosida A y el Rebaudiósido M (Reb A y Reb M). El tipo M es el que tiene un sabor más parecido al azúcar, por lo que es preferido (Lirola, 2020).

### **2.2.2.4 Beneficios de la Stevia**

La Stevia es un edulcorante muy beneficioso e importante en el mercado nacional e internacional debido a sus propiedades positivas entre ellas el manejo de la diabetes mellitus tipo II, es el tipo de diabetes con mayor incidencia en el mundo, cabe destacar que ayuda a disminuir la ingesta de calorías sin la necesidad de estar comiendo dulces, transformándose en una nueva herramienta nutricional por ellos Organismos internacionales avalan su consumo como suplemento seguro sin riesgo de sufrir algún daño a nuestra salud (Soletto Herrera, 2014).

## **2.2.3 Amaranto**

### **2.2.3.1 Característica morfológica del amaranto**

FAO (2015) menciona que el amaranto presenta flores unisexuales pequeñas, además es una planta alimenticia que crece en todos los valles interandinos del área andina al igual que el maíz, pertenece a la familia *Asteraceae*, siendo el piso ecológico de éste cereal el indicador para su cultivo, encontrándose también siembras en costa al nivel del mar e incluso en zonas tropicales.

### **2.2.3.2 Taxonomía del amaranto**

Según la describe taxonómicamente de la siguiente manera

**Reino:** Vegetal

**División:** *Fanerogama*

**Tipo:** *Embryophyta siphonogama*

**Subtipo:** *Angiosperma*

**Clase:** *Dicotyledoneae*

**Subclase:** *Archyclamidae*

**Orden:** *Centrospermas*

**Familia:** *Amaranthaceae*

**Género:** *Amaranthus*

**Sección:** *Amaranthus*

**Especies:** *Caudatus, cruentus e hypochondriacus*

### **2.2.3.3 Composición nutricional**

El amaranto es un alimento rico en hierro, proteínas, vitaminas y minerales, sus hojas contienen fibra, vitamina A, C así como Hierro, Calcio y Magnesio, se destaca por ser un producto altamente digestivo además es rico en fibras necesarias para combatir problemas de estreñimiento y regular el tránsito intestinal (Mercedes , 2020).

### **2.2.3.4 Beneficios**

Consumir este tipo de alimento ayuda aumentar y mejorar la calidad proteica de la alimentación y sobre todo en las dietas veganas además de prevenir enfermedades cardiovasculares, por su aporte en grasas insaturadas, fibra y Fitoesteroles, tiene la capacidad de disminuir la presión arterial ayudando a controlar

algunos padecimientos crónicos. Gracias a su alto contenido de ácidos grasos esenciales que sirven de auxiliares para mantener la piel suave (Silva, 2020).

#### **2.2.3.5 Formas de consumo**

El amaranto se consume principalmente como cereal reventado, del cual se elaboran los siguientes productos finales: amaranto (cereal) reventado, granolas, mazapán, sopas, ensaladas, coladas.

Existen otros productos elaborados como: cereales enriquecidos, tortillas, galletas, panqués, horchata, bebidas chocolatadas, hojuelas, harinas, etc.

#### **2.2.3.6 Productos elaborados con amaranto.**

De la planta de amaranto se pueden obtener productos derivados de los cuales el más importante es el grano de amaranto, que al ser reventado provee de un cereal con el cual se pueden elaborar productos terminados como, granolas y harinas de amaranto.

También se logran productos industrializados como;

- Cereales Enriquecidos
- Harinas
- Concentrados
- Almidones
- Aceites
- Colorantes derivados del amaranto

Estos sirven como insumos para otras industrias de alimentos y bebidas para elaborar productos de amaranto, o bien, como materia prima de sectores industriales (químico, cosmetología, farmacéutica, etc.) (Bonilla, 2013).

### **2.2.3.7 Variedades de amarantos**

Las variedades de amarantos van desde los valles templados hasta las tierras altas, a una altitud de 2000 a 3500 metros. Las especies andinas son las más adecuadas para la altitud, mientras que, en América Central, hay algunas variedades que son adecuadas para los valles cálidos. En cuanto a la hoja de amaranto, está disponible en todos los climas. Por ejemplo, la ambrosía o *Amaranthus blitum* tiene variedades que van desde llanuras costeras hasta valles altos.

Las especies más conocidas son

- ***Amaranthus blitum***

Es una de las fuentes más ricas de calcio. Crece de forma silvestre y tiene muchas variedades.

- ***Amaranthus caudatus***

También conocido como Kiwicha (su nombre nativo en Perú) y trigo inca, es una planta nativa de los Andes Centrales.

Se pueden consumir sus hojas tiernas y sus plántulas como ensalada o en sopas. Los granos se revientan como canguil.

- ***Amaranthus cruentus***

Nativo de Mesoamérica, es otro de los tres principales amarantos de grano. Las hojas se pueden cocinar al vapor para ser consumidas como espinaca.

- ***Amaranthus dubius***

Planta semisilvestre de trópico caliente, nativa de Asia o de África. Sus hojas se consideran un excelente sustituto de la espinaca, a la que según algunos supera en sabor.

- ***Amaranthus graecizans***

Especie silvestre de Norteamérica, también conocida como amaranto postrado.

Las hojas y tallos tiernos tienen un sabor suave, un tanto blando.

- ***Amaranthus hybridus***

Especie silvestre de Norteamérica, también conocida como maleza de cerdo (pigweed). Las hojas y plántulas se consumen en ensaladas, sopas y estofados.

- ***Amaranthus hypochondriacus***

Nativo de México. Conocido también como Alegría en ese país y como Ramdana y Rajgira en la India. Es el tercero de los importantes amarantos de grano (Carrera, 2018)

## **2.2.4 Quinua**

### **2.2.4.1. Características Morfológicas**

La quinua es una planta dicotiledónea de hoja ancha anual suele alcanzar una altura de 1 a 2 m, el tallo central incluye hojas poco profundas y frágil, puede o no tener ramas, dependiendo del tipo y / o densidad de siembra, la raíz principal suele ser de 20 a 25 cm, la profundidad de su penetración en la tierra y la altura de la planta, la espiga generalmente crece en la parte superior de la planta y a veces debajo del tallo. Las flores son pequeñas y no tienen pétalos, generalmente son bisexuales y se autofertilizan (Mujica, 2015).

### **2.2.4.2. Taxonomía**

Cevallos (2012) Nos da a conocer su taxonomía

**Reino:** *Plantae*

**División:** *Magnoliophyta*

**Clase:** *Magnoliopsida*

**Orden:** *Caryophyllales*

**Familia:** *Amaranthaceae*

**Subfamilia:** *Chenopodioideae*

**Tribu:** *Chenopodieae*

**Género:** *Chenopodium*

**Especie:** *Chenopodium quinoa*

#### **2.2.4.3. Propiedades nutricionales**

FAO (2013) detalla que la composición nutricional de los granos es muy importante por su contenido y calidad proteica. Es un alimento rico en Calcio, Hierro, Potasio, Magnesio, fosforo, zinc, lisina y azufre. El contenido de proteínas es alto ya que el embrión constituye una gran parte de la semilla, el promedio de proteínas en el grano es de 16%, pero puede contener hasta 23%, más del doble que cualquier otro cereal. Las proteínas de la quinua tienen un alto grado de aminoácidos, lisina, metionina y cistina.

#### **2.2.4.4 Beneficios**

La quinua, con su riqueza energética, proteica y mineral ofrece un alimento muy completo y adecuado para todas las edades, consumirla ayuda a mejorar la visión, la diferenciación celular, el desarrollo embrionario, la respuesta inmunitaria, el gusto, la audición, el apetito, además se convierte en un alimento completo y de fácil digestión, favorece el rendimiento mental y estimula la hormona de crecimiento. (Jacobsen, 2018).

#### **2.2.4.5 Formas de consumo de quinua**

Este cereal posee ocho aminoácidos esenciales para el ser humano, resulta un alimento muy completo. Los granos de quinua pueden ser tostados para la producción de harina o incluso se fermentan para obtener cerveza.

La quinua molida es utilizada diariamente para guisos, y para la preparación de panes y otros productos como coladas y sopas.

#### **2.2.4.5 Derivados de la quinua**

1. Pan de quinua
2. Cerveza de quinua
3. Bebidas
5. Manjar de quinua
6. Harina de quinua
7. Granolas
8. Pastas de quinua

#### **2.2.4.6 Variedades de quinua**

Como otros cereales, la quinua tiene un color diferente. La quinua blanca es la quinua más famosa y más vendida, seguida de la quinua roja y la quinua negra, pero existen otras variedades menos comunes, como la naranja o la morada.

##### **- Quinua Blanca**

La quinua blanca es la más famosa y común del mercado. Su sabor es el más sutil de todas las variedades y contiene menos calorías que otras variedades (160 calorías por  $\frac{1}{4}$  de taza). Su fibra es casi el doble que la de la quinua roja, por lo que puede promover un sistema digestivo saludable, controlar los niveles de azúcar en sangre y proporcionar una sensación de saciedad.

##### **- Quinua Roja**

La quinua roja y la quinua blanca tienen características similares: baja en calorías, rica en proteínas y rica en nutrientes. Es una variedad con el menor contenido en grasas y el mayor contenido en carbohidratos, lo que la convierte en un excelente alimento para los deportistas porque aporta energía, fuerza y resistencia. En comparación con la quinua blanca, la quinua roja proporciona un poco más de proteína y es más rica en riboflavina.

## - **Quinoa negra**

La quinoa negra es una nueva especie, un híbrido de semillas de quinoa y espinaca. Tiene las mismas propiedades que las otras dos quinuas (en 100 gramos de quinoa negra contiene 38 gramos de proteína, y contiene lisina que puede estimular las células cerebrales), pero la presencia de litio es particularmente prominente, que ayuda a regular el estrés, reduce la depresión (Robles, 2017).

### **2.2.5 Arroz**

#### **2.2.5.1 Característica morfológica**

El Arroz es una gramínea, especie de hierba de tallo redondo y hueco compuesto de nudos y entrenudos, y hojas planas, que se adhieren al tallo mediante una vaina y tiene forma de candelabro, su punto de encuentro entre las vainas y las hojas de arroz es el cuello, que tiene dos estructuras distintas: una lengua o extensión delgada o débil y dos aurículas, cada una con una hoz peluda que abrazan al tallo (Canal, 2010).

#### **2.2.5.2 Taxonomía**

Según (Ruiz, 2011) detalla que el arroz es una Fanerógama tipo espermatofita y su taxonomía.

**Nombre científico:** *Oryza sativa*

**Nombre común:** *Arroz*

**Clase:** *Monocotiledonea*

**Orden:** *Glumiflora*

**Familia:** *Gramínea*

**Subfamilia:** *Panicoldeaes*

**Tribu:** *Oryzae*

**Subtribu:** *Oryzieneaes*

**Género:** *Oryza*

**Tipo:** *Espermatofita*

**Subtipo:** *Angiosperma*

### **2.2.5.3 Propiedades nutricionales**

Contiene tiamina o Vitamina B1, niacina o vitamina B3 y ácido fólico o B9, posee minerales como el fósforo y el potasio es rico en almidón, compuesto de amilosa y amilopectina las cuales determinan las características del cereal, y es muy importante en la dieta de una persona hipertensa, por lo general la cascara contiene fibra y fitoesterol que puede reducir los niveles de colesterol sanguíneo (Alvis, 2011).

### **2.2.5.4 Beneficios**

El arroz aporta gran cantidad energía a la dieta por ser un carbohidrato complejo, no contiene gluten, siendo apto para personas que desean reducir la ingesta de gluten, previene el estreñimiento por su contenido en fibra en el caso de arroz integral, ayuda mejorar la salud del sistema nervioso y del corazón, cuenta con propiedades antiinflamatorias, disminuye la presión arterial elevada, mejora el fortalecimiento de los huesos (Garcia , 2017).

### **2.2.5.5 Formas de consumo**

Generalmente, el arroz se cocina usando métodos húmedos, especialmente hervido, al vapor o asado en agua. Cada región, cultura e incluso familia tiene sus propias técnicas de cocción, según las características de los platos a elaborar y el tipo de arroz utilizado.

### **2.2.5.6 Derivados del arroz**

La industria alimentaria ha creado gran cantidad de productos de diferentes características y presentaciones con este alimento, los más conocidos son:

1. Galletas de arroz
2. Barritas de cereal
3. Cereales en copos
4. Harinas
5. Fideos y pastas
6. Cervezas de arroz

#### **2.2.5.7 Variedades de arroz**

En la búsqueda continua de la calidad y la productividad, los centros de investigación de todo el mundo siguen surgiendo nuevas variedades de arroz, cuyo tamaño, resistencia a las plagas, características de cocción y nombres de países son todos diferentes. El nombre del centro de investigación que los originó o creó, y otros aspectos. Sin embargo, todos estos están agrupados por tipo de arroz, divididos en tres categorías:

Grano largo, grano medio y grano corto. Luego, según los procesos industriales por los que hayan pasado, aparecen en el mercado según su grado de procesamiento:

1. Cargo o integral
2. Blanco
3. Parboiled
4. Rápido o precocido
5. Blanco de grano largo
6. Blanco de grano medio
7. Blanco de grano corto
8. Grano redondo (Guevara, 2014).

## **2.2.6 Mora (*Rubus ulmifolius*)**

### **2.2.6.1 Generalidades**

Es una planta arbustiva espinosa, con frutos de color negro azulado, crecen en el interior de bosques o en sus bordes y con suelos húmedos, perteneciente al grupo de las bayas, bajo en calorías y rica en vitamina C y con alto contenido de agua. Es utilizada como una hortaliza sola o combinada con otros alimentos, principalmente sus hojas tiernas y tallos previa cocción, también tiene propiedades medicinales por sus efectos analgésico en el exterior de sus hojas (INFOAGRO, 2015).

### **2.2.6.2 Taxonomía**

Según, Yilus (2009) , detalla la taxonomía de la Mora

**Reino:** *Plantae*

**División:** *Magnoliophyta*

**Clase:** *Magnoliopsida*

**Orden:** *Rosales*

**Familia:** *Rosaceae*

**Subfamilia:** *Rosoideae*

**Tribu:** *Rubeae*

**Género:** *Rubus*

**Subgénero:** *Lampobatus*

**Sección:** *Rubus*

**Serie:** *Discolores*

**Especie:** *R. ulmifolius*

### **2.2.6.3 Usos en la industria alimentaria**

En la industria alimentaria es muy utilizada en diferentes procesos, principalmente como saborizante de manera que son extraído de la naturaleza, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, se agregan en los productos elaborados y tiene como objetivo cambiar las características sensoriales durante el proceso de fabricación (Mora C. , 2012).

### **2.2.6.4 Derivados de la mora**

De la mora se pueden elaborar diversos productos tales como:

1. Helados
2. Yogurt
3. Gelatinas
4. Conservas
5. Mermeladas
6. Jugos
7. Vinos
8. Saborizantes
9. Colorantes

### **2.2.6.4 Variedades de mora**

En el Ecuador se cultivan diferentes cultivares de mora como la de Castilla, colombiana, Brazos y la variedad INIAP Andimora 2013 siendo su principal forma de propagación la asexual, Sin embargo, cada cultivar presenta características de morfología, rendimiento y calidad que las diferencia. La mora de Castilla produce buena cantidad de ramas vegetativas que requieren poda para incentivar la producción, presenta espinas que dificultan la manipulación, bajo rendimiento (2.65

kg planta-1) y 9.84 °Brix, por lo general presenta amarillamientos continuos en las hojas. (Almache, 2019).

A continuación, se las variedades de moras y sus híbridos:

#### **Morus: morales o moreras**

- *Morus alba* (mora de la morera o mora blanca)
- *Morus nigra* (mora del moral o mora negra)
- *Morus rubra* (mora «roja»)

#### **Rubus: zarzas**

- *Rubus caesius* (zarza pajarera)
- *Rubus chamaemorus* (mora de los pantanos)
- *Rubus fruticosus* (zarzamora)
- *Rubus glaucus* (mora andina o mora de Castilla)

#### **Híbridos**

- *R. ursinus* × *idaeus* ('boysenberry')
- *Rubus loganobaccus* ('loganberry')
- *Rubus ursinus* cv. *Young* ('youngberry')

#### **Otras especies**

- Mora de la India (fruto de la especie *Morinda citrifolia*)
- Mora maclura (fruto de la especie *Maclura tricuspidata*)

#### **2.2.7 Producto elaborado**

La leche condensada de cabra es un producto de gran aporte nutricional aptas para el consumo de personas con intolerancia a la lactosa, haciendo que este alimento sea una alternativa altamente viable para aquellas personas, además de generar un aporte nutricional muy elevado, manteniendo las cualidades sensoriales de una leche condensada tradicional.

## 2.3 Marco legal

**La norma 0704:** Leche condensada. Requisitos, estipula que la leche condensada debe contar con una leche ya pasteurizada para que no exista crecimiento de microorganismos INEN (2015) afirma que:

Cuando sean usados uno o dos tipos de azúcares diferentes, deben de estar declarados en la etiqueta del producto final para que no exista confusión por parte del cliente al momento de verificar los ingredientes pertenecientes al producto a consumir, agregando una mayor seguridad al consumidor (p.4).

Los residuos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario en su última edición, al igual que los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos. Merlina (2014) afirma :

Recalca que el CODEX STAN 282 – 1971 es el más usado en la región europea.

Esta norma regula toda la producción alimentaria en la región mundial, en sus artículos estipula todos los requisitos que debe cumplir la leche condensada para ser exportada y expandida, además esta norma es aplicable con Norma ISO 14001 la cual certifica el producto (Perez E,2014,p.6).

### **ADITIVOS ALIMENTARIOS**

Solo las clases de aditivos alimentarios indicadas abajo están tecnológicamente justificadas y pueden ser empleadas en productos amparados por esta Norma. Dentro de cada clase de aditivo solo aquellos aditivos alimentarios indicados abajo, o relacionados, pueden ser empleados y solo para aquellas funciones, y dentro de los límites, especificados.

**4.1** En los alimentos regulados por la presente Norma podrán emplearse reguladores de acidez, antiespumantes, endurecedores, conservantes y espesantes de conformidad con el Cuadro 3 de la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios (CODEX STAN 192-1995).

### **CONSERVANTES**

No. SIN Nombre del aditivo alimentario Dosis máxima

200-203 Sorbatos 1.000 mg/kg

210-213 Benzoatos 1.000 mg/kg

### **4. DISPOSICIONES GENERALES**

**4.1** La leche cruda se considera no apta para consumo humano cuando:

**4.1.3** Contiene sustancias extrañas ajenas a la naturaleza del producto como: conservantes (formaldehído, peróxido de hidrógeno, hipocloritos, cloraminas, dicromato de potasio, lactoperoxidasa adicionada), adulterantes (harinas, almidones, sacarosa, cloruros, suero de leche, grasa vegetal), neutralizantes, colorantes y residuos de medicamentos veterinarios.

**4.1.4** Contiene calostro, sangre, o ha sido obtenida en el período comprendido entre los 12 días anteriores y los 7 días posteriores al parto.

**4.1.5** Contiene gérmenes patógenos o un contaje microbiano superior al máximo permitido por la presente norma, toxinas microbianas o residuos de pesticidas, y metales pesados en cantidades superiores al máximo permitido.

**4.2** La leche cruda después del ordeño debe ser enfriada, almacenada y transportada hasta los centros de acopio y/o plantas procesadoras en recipientes apropiados autorizados por la autoridad sanitaria competente.

**4.3** En los centros de acopio la leche cruda debe ser filtrada y enfriada, a una temperatura inferior a 10°C con agitación constante

**4.4** Los límites máximos de pesticidas serán los que determine el Codex Alimentarius CAC/MRL.

## **5. REQUISITOS**

**5.1** Requisitos específicos

**5.1.1** Requisitos organolépticos

**5.1.1.1 Color.** Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

**5.1.1.2 Olor.** Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.

**5.1.1.3 Aspecto.** Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

## **INSPECCIÓN**

**6.1 Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 4.

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

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones.

**3.1 Harina de trigo.** Producto que se obtiene de la molienda de los granos de trigo. Puede o no tener aditivos alimentarios.

**3.2 Fortificación o enriquecimiento.** Adición de uno o más micronutrientes a un alimento, tanto si está como si no está contenido normalmente en el alimento, con el fin de prevenir o corregir una

deficiencia demostrada de uno o más nutrientes en la población o en grupos específicos de la población.

**3.3 Harina fortificada.** Harina de trigo a la que se ha adicionado vitaminas, sales minerales u otros micronutrientes.

**3.4 Agentes de tratamiento de harinas.** Aditivos alimentarios que se añaden a la harina de trigo para mejorar su funcionalidad.

**3.5 Gluten.** Sustancia viscoelástica compuesta principalmente por dos fracciones proteicas (gliadina y glutenina) hidratadas.

**3.6 Leudante.** Toda sustancia química u organismo que actúa como agente de gasificación mediante la producción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**3.7 Harina autoleudante.** Harina de trigo que contiene sustancias leudantes.

**3.8 Harina integral.** Harina elaborada a partir de granos de trigo que conserva el salvado y el germen.

NTE INEN 616 2015-01 3 de 8 2015-0013

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

##### **3.1.1 Tipo de Investigación**

###### **Investigación aplicada:**

Esta investigación es explicativa con base exploratoria, debido a los escasos productos derivados de la leche de cabra (*C. hircus*), teniendo en cuenta que en la actualidad no existe algún producto similar a este, además la producción nacional de derivados lácteos excluye de manera parcial a otros productos lácteos como lo es la leche de cabra (*C. hircus*) sabiendo que este producto contara con un valor nutricional más elevado y un menor porcentaje de azúcar, haciendo que su consumo sea más recomendable para personas con diabetes.

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

La investigación es de carácter experimental. Se evaluaron variables cuantitativas de tres tratamientos y variables cualitativas mediante un panel de sensorial de 30 jueces quienes determinarían el color, olor, sabor y textura en base a un criterio hedónico, teniendo en cuenta que se está experimentado un nuevo producto que aún no sale en el mercado Nacional, para ello se empleará Stevia como sustituyente parcial del azúcar tradicional.

#### **3.2 Metodología**

##### **3.2.1 Variables**

###### **3.2.1.1. Variable independiente**

Fórmulas de la leche condensada

### **3.2.1.2. Variable dependiente**

Como variables dependientes tenemos las características organolépticas (sabor, color, olor y textura), los cuales serán evaluados y según sus resultados arrojados se identificará el tratamiento mejor calificado.

Parámetros fisicoquímicos (pH, Acidez, °Brix)

Tiempo de vida útil para el tratamiento de mayor aceptación sensorial y el testigo basado en criterios microbiológicos E. Coli, Hongos y Levaduras

### **3.2.2 Tratamientos**

Los tratamientos se basaron en tres mezclas diferentes de harina de arroz, amaranto y quinua.

Para la obtención de los porcentajes se evaluó el peso neto o total del producto final, el cual es la suma de todos los ingredientes menos el 30% de pérdida por evaporación, entonces una vez obtenido ese valor procedemos a realizar un cálculo matemático dándonos como resultado el 15% restante, eliminando la stevia, leche y otros ingredientes.

Ese 15% sobrante es considerado como espesante en la formulación es decir que ese 15% de espesante presente en el alimento estará conformado por las harinas de quinua, amaranto y arroz. Estos porcentajes irán variando dependiendo del sabor de cada una de las harinas a usar, en tal caso se propuso usar porcentajes bajos en la quinua por su sabor amargo y poco apetitoso.

**Tabla. 1 tratamientos**

N°		Mezclas	%arroz	%amaranto	%quinua
<b>TRATAMIENTOS</b>					
1	Leche	M 1	70%	20%	10%
2	Leche	M2	60%	30%	10%
3	Leche	M3	50%	20%	30 %
4 (Testigo)	Leche (líquida, polvo)	Glucosa	Saborizante	Azúcar	

López 2022

La relación de la harina como espesante fue del 7.5% en función al 100% de leche a usar, luego se ejecutó una totalidad de las harinas usadas para conocer el porcentaje individual de cada una, teniendo en cuenta que los 300g de harina utilizadas en la preparación de la leche condensada es del 100% de harina total y el 7.5% de la formulación general de la leche condensada.

**Tabla. 2 Formulación general**

LECHE LIQUIDA	4 litros	75.5%
GLUCOSA	200 g	5%
SABORIZANTE	80g	2%
HARINAS	300 g	7.5%
STEVIA	400g	10%

López ,2022

### 3.2.3 Diseño experimental

El diseño experimental planteado se basó en los objetivos propuestos para este proyecto de investigación. Se utilizaran dos distribuciones experimentales. La Distribución Completamente al Azar (DCA) para las variables cuantitativas y una Distribución de Bloques Completos al Azar (DBCA) para las variables cualitativas o sensoriales. Para las variables cuantitativas se considerado utilizar cuatro repeticiones por cada uno de los tratamientos. Esto permitió tener un primer

experimento de 16 unidades experimentales. Para las variables cualitativas o sensoriales se utilizó un papel integrado por 30 jueces semientrenados, quienes conformaron la fuente de bloqueo, los cuales mediante un criterio hedónico evaluaron el sabor, olor, color y textura.

### **3.2.4. Recolección de datos**

#### **3.2.4.1. Recursos**

##### **Recursos bibliográficos**

- Artículos científicos
- Sitio web
- Tesis similares

##### **Recurso institucional**

- Universidad Agraria del Ecuador
- Laboratorio de procesamiento de alimentos (E7)

##### **Recursos materiales**

##### **Materia prima**

Leche de cabra

Amaranto

Quinoa

Arroz

Stevia

Agua

##### **Insumos**

Glucosa

Saborizante de mora

##### **Material de laboratorio**

Ollas

Cucharas de medida

Mesa de trabajo

Envases esterilizados

Recipientes

Jarra Volumétrica

Tabla para picar

### **Equipos**

Cocina industrial

Balanza electrónica

Termómetro

Licuada

Brixómetro

#### **3.2.4.2 Métodos y técnicas**

*Diagrama de flujo de una leche condensada de cabra (Capra aegrus hircus) enriquecida con un premix de Harinas Amaranto, (Amaranthus Spp.), Quinoa (Chenopodium quinoa), Arroz (Oryza sativa) saborizada con Mora (Rubus ulmifolius)*

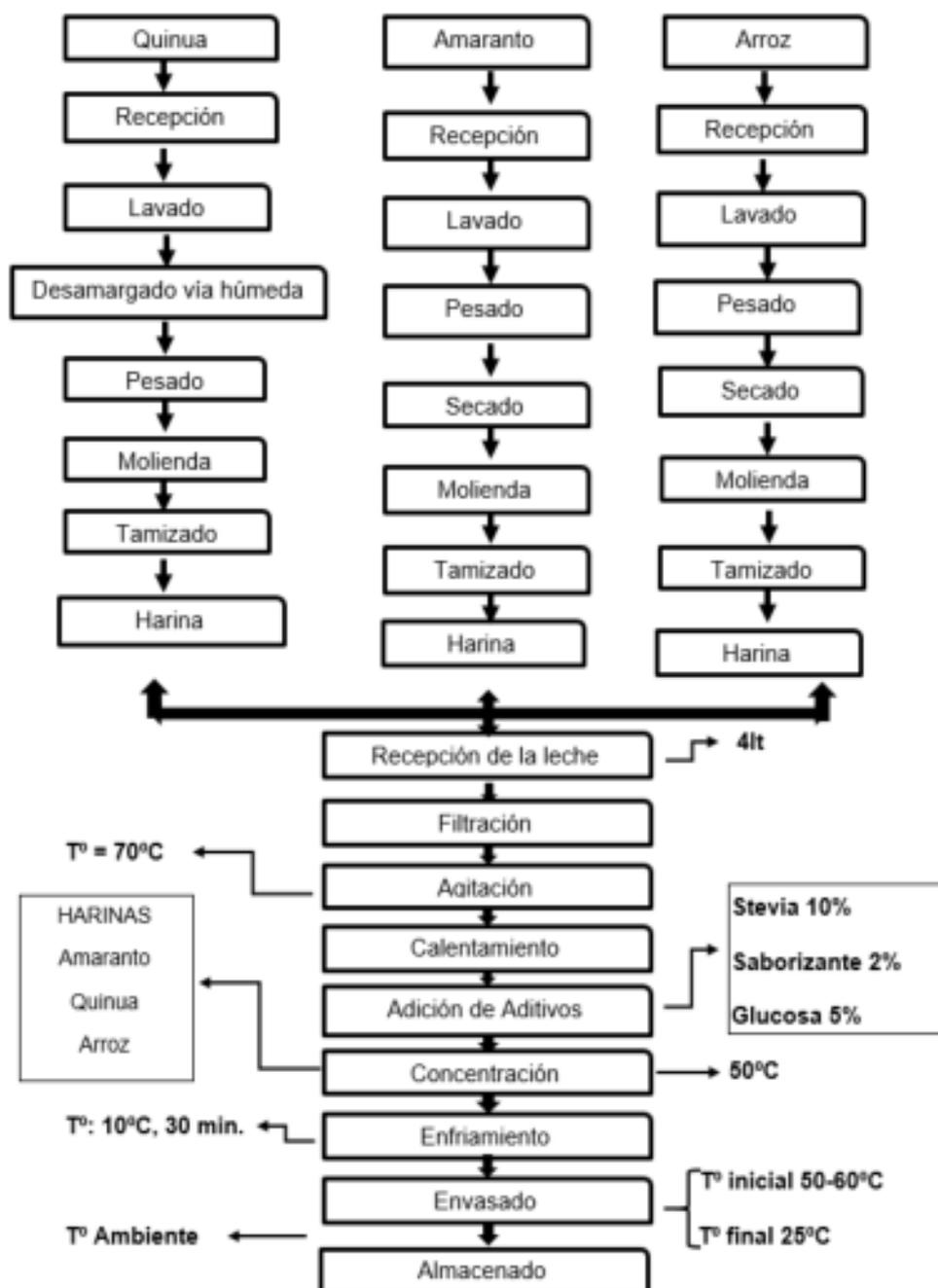


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso.  
López, 2022

**3.2.4.3. Descripción del diagrama de flujo de la elaboración de una leche condensada de cabra (*Capra aegrus hircus*) con harinas (Amaranto, (*Amaranthus Spp.*), Quinua (*Chenopodium quinoa*) y Arroz (*Oryza sativa*)).**

**Obtención de las Harinas**

En el proceso de transformación de harinas para la elaboración del producto, se incluyeron las siguientes operaciones que se realizarán manualmente.

**Recepción:** Se recibieron los granos a usar, quinua, amaranto y arroz.

**Lavado:** Se eliminaron las impurezas y cuerpos extraños presente en los granos, para luego lavarlos con abundante agua mediante fricción en un lapso de tiempo de 30 minutos.

**Secado:** Posteriormente fueron sometidos a un desecador con aire caliente para su respectiva deshidratación de 60 grados centígrados por 12 horas, con el fin de eliminar el 90% de agua libre presente en los granos.

En el caso de la quínoa se realizó el desamargo vía húmeda para extraer el grado de amargor.

**Pesado:** Una vez recibida la materia prima se pesó para saber el peso neto de cada uno y generar una igualdad entre las demás.

**Molienda:** Una vez culminado el proceso de deshidratación, se muelen los granos de forma individual por 1 hora con 3 repeticiones hasta eliminar cualquier grumo en el producto final.

**Tamizado:** Ya molido la cantidad a usarse de cada uno de los granos procedemos a tamizar con un colador con el fin de eliminar trozos disperejos en la harina y así tener un producto uniforme.

**Harinas:** Producto final ya listo para seguir con el proceso de leche condensada con el remix de harinas.

### **Obtención de la leche condensada**

#### **Recepción de la materia prima**

Esta es la primera etapa para elaborar la leche condensada. La leche llega a la planta recién extraída de la cabra, para luego proceder a pasteurizarlo a una

temperatura de 50 grados centígrados durante 10 minutos para inactivar enzimas a altas temperaturas causando la eliminación de los microorganismos presente en la leche.

### **Filtración**

Se filtró la leche mediante un tamiz o lienzo el cual su objetivo fue quitar impurezas o partículas extrañas.

### **Agitación:**

Luego se agito para que la leche quede homogénea y a la misma temperatura durante 5 minutos, pasado dicho tiempo medimos nuevamente la acidez.

Se integra 1/2 de stevia y 1/2 de las harinas utilizadas como espesantes, se lleva a una temperatura de 70 grados centígrados con el fin de concentrar los sólidos totales, este proceso dura 10 minutos en cual debe de existir un movimiento uniforme para que no se queme.

### **Calentamiento**

El producto fue sometido a una temperatura de 70 grados centígrados, se integra lo restante de la harina y stevia, ya para este punto el producto tuvo 15 minutos de cocción.

### **Adición de Aditivos**

Se agregó stevia, saborizante y glucosa, en cada tratamiento.

### **Concentración**

Una vez pasado los 15 minutos se bajó la temperatura a 50 grados centígrados y se adiciono el resto de stevia sobrando, este punto es considerado crítico ya que puede quemarse, además se tomaron muestras cada 5 minutos para saber la concentración de grados °Brix, lo cual debe de ser "56-60".

### **Enfriamiento**

En esta etapa la leche condensada se enfrió hasta llegar a una temperatura cercana a los 10°C de estandarización final.

### **Envase**

El producto fue acondicionado en envases tipo Pep esterilizados para evitar cualquier tipo de contaminación al estar en contacto con la leche condensada.

### **Almacenamiento**

Se almaceno el producto final a una temperatura inferior a 10 grados centígrados para preservar una textura más densa.

### **VARIABLES A MEDIR**

#### **Características organolépticas**

Se evaluaron los tratamientos mediante un panel no entrenado de 30 panelistas mediante una encuesta estructurada a través de los siguientes parámetros: color, olor, sabor y textura, utilizando una escala hedónica calificada del 1-5. Esta evaluación permitió obtener un producto con mayor aceptabilidad permitiendo que los panelistas manifiesten su grado de aceptación por cada uno de los productos. El formato de la cartilla de valoración sensorial se detalla en el anexo respectivo.

#### **Parámetros fisicoquímicos**

Se tomaron muestras de cada tratamiento para valorar el contenido de acidez, pH, °Brix.

Método de ensayo para la determinación de acidez

#### **Método de rutina**

Titulación con una solución volumétrica patrón de hidróxido de sodio en presencia de fenolftaleína como indicador.

#### **Reactivos**

- Usar solo reactivos de grado analítico reconocido y agua destilada o desmineralizada o agua de pureza equivalente.
- Hidróxido de sodio, solución volumétrica patrón,  $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/l}$ . 1)
- Soluciones de buffer, de pH conocido.
- Fenolftaleína, 10g de una solución en etanol al 95% (volumen)

### **Equipos**

- Homogeneizador o mortero
- Pipeta, para repartir 25ml, 50ml o 100ml.
- Matraz erlemeyer, capaz de ser equipado con el condensador de reflujo (4,7).
- Matraz aforado de capacidad de 250ml.
- Vaso de precipitación, de capacidad de 250ml junto a un agitador mecánico o magnético.

### **Método de ensayo para la determinación de pH**

#### **Equipos**

pH-metro, con una escala graduada en 0.05 unidades de pH o preferentemente menor.

#### **Electrodos**

**Electrodos de vidrio:** electrodos de diferentes formas geométricas pueden ser usados. Se deberán almacenar en agua.

Electrodo de calomelanos, contiene una solución saturada de cloruro de potasio.

#### **Sistema combinado de electrodos**

Los electrodos de vidrios y calomelanos pueden ser montados dentro de un sistema combinado de electrodos, almacenar estos en agua, el nivel de la solución

saturada de cloruro de potasio en el electrodo de calomelanos deberá estar por encima del nivel de agua.

### **Preparación de la muestra de ensayo**

Productos líquidos y fácilmente filtrables (jugos, líquidos de compotas o de encurtidos, líquidos fermentados, etc).

Mezclar la muestra de laboratorio cuidadosamente hasta que esté homogénea.

### **Método de ensayo para la determinación de °Brix**

Concentración de sacarosa en una solución acuosa que tiene el mismo índice de refracción que el producto analizado, en condiciones específicas de preparación y temperatura

El índice de refracción de una solución de ensayo se mide a  $20^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , usando un refractómetro. El índice de refracción se correlaciona con la cantidad de sólidos solubles (expresado como la concentración de sacarosa) usando tablas o por lectura directa en el refractómetro de la fracción masa de sólidos solubles.

### **Reactivos**

#### **Usar solo reactivos de grado analítico reconocido**

El agua utilizada deberá ser agua destilada dos veces en un aparato de vidrio boro silicato o su pureza deberá ser al menos equivalente.

Aparatos de laboratorio habituales y en particular lo siguiente

Refractómetro.

### **Tiempo de vida útil (parámetros microbiológicos)**

El análisis de vida útil se realizó en un tiempo estimado de 1, 2 y 3 meses al tratamiento ganador en circunstancias aceleradas, los parámetros que se midieron fueron, *Escherichia coli*, Hongo y Levaduras.

### 3.2.5. Análisis estadístico

Las variables cuantitativas como las cualitativas se sometieron al análisis de varianza (ANOVA) para verificar diferencias significativas entre los tratamientos. Los modelos de ANOVA en los dos tipos de variables a evaluarse son los que se detallan en las tablas 2 y 3. Para la comparación de medias se utilizó el test de Tukey. Todos estos análisis se realizaron al 5% de probabilidad de error tipo 1, utilizando la versión estudiantil del software Infostat.

Además, se realizó una prueba física validando las características sensoriales del producto “olor, color, sabor y textura” todos resultados se sometieron a un análisis estadístico en el cual se midió el promedio, varianza y desviación estándar de los resultados obtenidos.

**Tabla 3. Modelo de análisis de varianza para las variables cuantitativas a evaluarse.**

Fuente de variación	Grado de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Error experimental	12

López, 2022

**Tabla 4. Modelo de análisis de varianza para las variables cualitativas a evaluarse**

Fuente de variación	Grado de libertad
<b>Total</b>	<b>89</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>2</b>
<b>Repeticiones (jueces)</b>	<b>29</b>
<b>Error experimental</b>	<b>58</b>

López, 2022

## 4. Resultados

### 4.1 Resultados obtenidos mediante la prueba sensorial

En los resultados obtenidos mediante la prueba sensorial, se pudo notar la influencia del arroz, el cual fue un punto desfavorable para el producto final, haciendo que el mismo presente una textura muy dura y poco apetecible, en base a las variables se visualizó que el testigo presento una diferencia altamente significativa en torno a los demás tratamientos evaluados.

Para la elaboración de la leche condensada se utilizaran cuatro litros de leche cabra, además de la incorporación del premix de harinas como espesante y stevia como edulcorante, todos estos insumos se dosificaron siguiendo los protocolos de sanidad, BPM y buen manejo del agua.

En base a la evaluación sensorial se evidenció que el tratamiento #2 con 60% + Amaranto 30% + Quinoa 10% obtuvo un promedio de 4,2 siendo el tratamiento ganador. En lo que concierne a su vida útil no se visualizó crecimiento microbiológico por lo que el producto si cumple con los parámetros de calidades siendo apto para el consumo humano.

**Tabla 5. Resultado de Análisis sensorial**

No	Tratamientos	Sabor	Color	Olor	Textura
1	Arroz 70 % + Amaranto 20% + Quina 10 %	2,9 b	3,2 b	3,4 a	3,1 b
2	Arroz 60% + Amaranto 30% + Quinoa 10 %	4,2 a	4,5 a	4,1 a	4,4 a
3	Arroz 70 % + Amaranto 20% + Quina 10 %	3.0 b	3,2 b	3,3 a	3,1 b
4	TESTIGO	3,6 ab	3,6 b	3,8 a	3,5 b
	CV	33.0%	29,67 %	30,88%	34,20%

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

López, 2022

Según los datos que se indican en la (tabla 5), teniendo el uso aplicado del test de Tukey, se puede visualizar que el tratamiento 2 quien obtuvo un mayor puntaje en la calificación del sabor, color, olor y textura, en relación a los otros tratamientos para luego ser sometido a los análisis Bromatológicos y Estabilidad.

Estableciéndose como el tratamiento ganador a la mezcla 2 conformado por el 60% de Arroz + 30% Amaranto + 10 % Quinoa. En el atributo Sabor se puede observar que obtuvo una media de 4,2; es importante recalcar que ninguno de los tratamientos, no presentan diferencias significativas. En el caso de Color presento una media de 4,5 de acuerdo a lo establecido en el análisis de varianza, según la evaluación del atributo Olor la media obtenida de este tratamiento en estudio fue de 4,1 seguido del atributo Textura con una media de 4,4. Se pudo observar que la cantidad de mezclas de harinas, arroz, amaranto y quinua fue satisfactoria en la calidad organoléptica.

#### 4.1 Análisis fisicoquímicos (Acidez, pH, °Brix)

En el caso de la Acidez al aplicar la prueba de Duncan se pudo determinar que el tratamiento que reportaron mayor acidez fueron el tratamiento 2 y el tratamiento 4 (Testigo) con una media de 0,31, 0,32, respectivamente.

**Tabla 6. Análisis Físico- químico**

No	Tratamientos	Acidez (%)	pH	°Brix
1	Arroz 70 % + Amaranto 20% + Quina 10 %	0,26 c	6,01 c	35,78 b
2	Arroz 60 % + Amaranto 30% + Quinoa 10 %	0,31 a	6,11 b	37,52 b
3	Arroz 70 % + Amaranto 20% + Quina 10 %	0,29 b	6,11 b	37,79 b
4	TESTIGO	0,32 a	6,30 a	49,84 a
	<b>CV</b>	2,14	0,17	8,24

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

López, 2022

En la (tabla 6) se presentan los valores finales obtenidos de pH del tratamiento 2 y el Tratamiento 4 (Testigo) hubo una diferencia altamente significativa dando como resultado 6,11, 6,30.

El tratamiento 1 (Arroz 70% + Amaranto 20% + Quina 10%) obtuvo una media de 6,01 haciendo que este sea el tratamiento con un pH bajo en relación con los demás. Esto se puede justificar por la baja acidez que presentó la materia prima, en cambio el tratamiento 3 obtuvo una media de 6,11 la cual es similar a la del tratamiento 3.

Las mediciones de °Brix en las distintas formulaciones evaluadas no mostraron diferencia altamente significativa, obteniendo medias de 37,52 °Brix (Tratamiento 2) hasta 49,84 °Brix (Testigo).

#### 4.1.1 Influencia de la temperatura en la acidez de la leche

En la figura 2 se observa el parámetro de Acidez, lo cual se mantiene a una temperatura constante a partir de 50°C. Su valor fue de 0,305 manteniéndose así hasta llegar a 80°C generando un valor decreciente de 0,265 a una temperatura de 90°C.

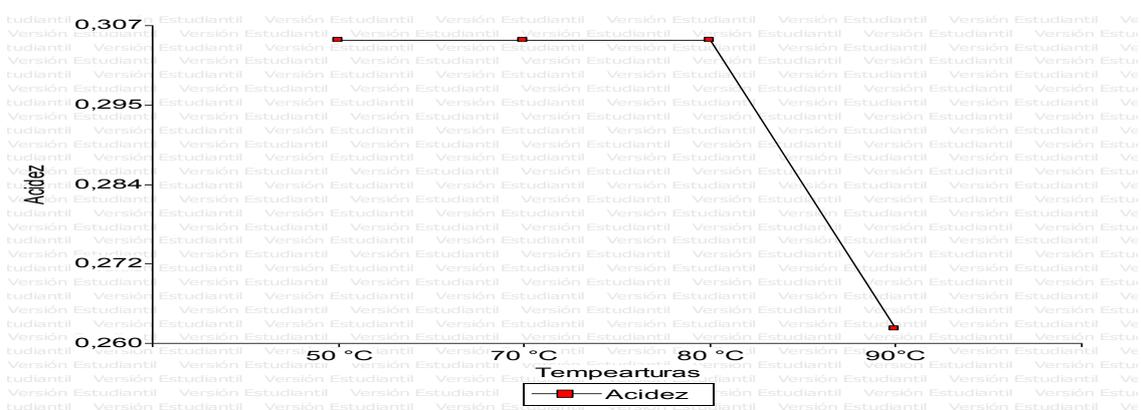
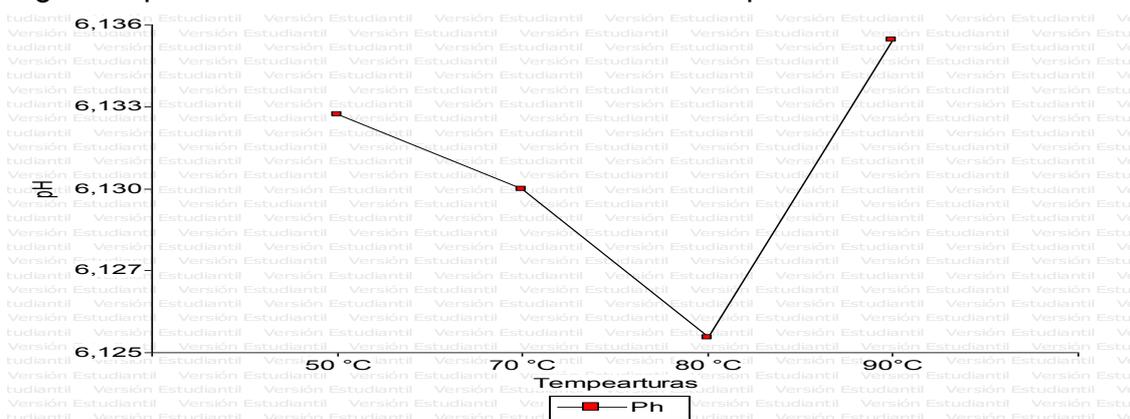


Figura 2. Acidez de la leche condensada en base a temperatura.  
López, 2022

En la figura 3 se observa los efectos de la temperatura en la medida del pH a una temperatura de 50°C. Su valor fue alrededor de 6,133, notándose una reducción a 6,125 cuando la Temperatura aumentaba a 80°C, sin embargo, a 90°C su valor incrementaba a 6,136. Puede notarse que la variación de este parámetro es mínima que además se ajusta a los parámetros establecidos por las Normas pertinentes.

Figura 3. pH de la leche condensada en base a temperatura.



López, 2022

Los sólidos solubles fueron medidos con refractómetros de mano durante el proceso de cocción a una temperatura de 50°C a 90°C; (Figura 4) se describe el comportamiento de los °Brix en función de incremento de Temperatura, notándose una relación creciente con un valor de 17,14 a los 50°C y un máximo de 60°Brix a los 90°C.

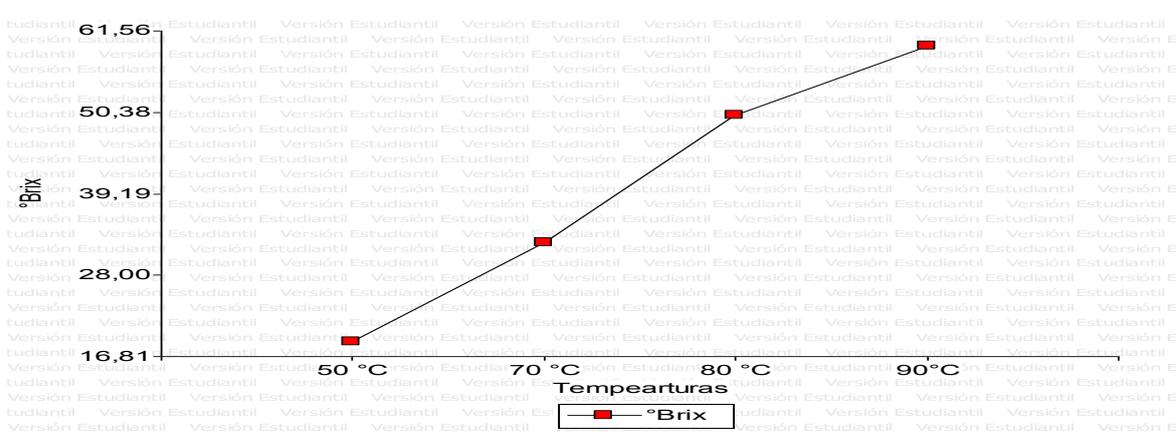


Figura 4. °Brix de la leche condensada en base a temperatura.

Lopez, 2022

#### 4.2 Análisis bromatológicos al tratamiento ganador con su respectiva generación calórica.

En el tratamiento N° 2 conformado por el 60% harina de arroz y 30% harina de amaranto y 10% harina de quinua, fue el que tuvo mayor aceptación por parte de los jueces, a este tratamiento se le realizaron los análisis de bromatológicos “humedad, cenizas, proteína, carbohidrato totales, grasa total y energía”, todos estos análisis fueron basados en las especificaciones de la norma INEN (014:1984) para leche condensada, el resultado que se obtuvo fue muy favorable, ya que su nivel proteico estuvo por encima del promedio de una leche condensada tradicional en donde las normas solo nos menciona una aceptación del (2 a 90)% según los requisitos de la establecidos, los valores obtenidos fueron los siguientes :

**Tabla 7. Análisis de humedad, cenizas, proteína, carbohidrato total, grasa total y energía.**

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD	INCERTIDUMBRE U (K=2)
Humedad	54,7	%	± 0,7
Cenizas	2,3	%	± 0,1
Proteína (F=6,38)	10,2	%	± 0,1
Carbohidratos Totales	25,3	%	-
Grasa Total	7,5	%	± 0,2
Energía	209,5	Kcal/100g	-

Fuente: Laboratorio LASA, 2022.

El contenido de cenizas fue de 2,3% el cual se encuentra dentro del parámetro de (0,1 a 10)%; la determinación de proteína por el método Kjeldahl nos dio un resultado favorable de 10,2% su rango es de (6 a 24)%; carbohidratos totales con

un resultado de 25,3%, dentro del rango (10 a 30)%; en efecto la grasa total, gravimetría como método de referencia fue de 7,5%, dentro del rango de (0,8 a 30)% para finalizar tenemos su respectiva generación calórica con un resultado favorable de 209,5 Kcal/100g la cual es altamente significativa teniendo en cuenta que lo normal es de 321 Kcal/100g de la leche condensada.

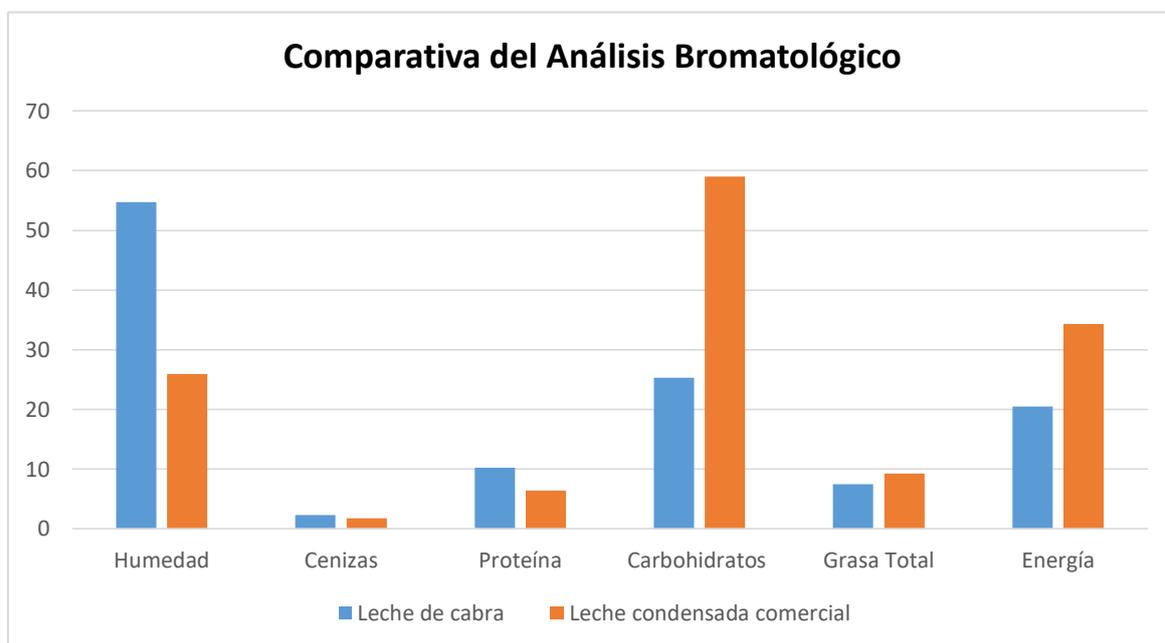


Figura 5. Comparativa del Análisis bromatológico  
López, 2022

#### 4.2.1 Resultado del análisis Microbiológicos (*E. coli*, Hongos y levaduras) al producto de mayor aceptación.

De acuerdo a los análisis microbiológicos (tabla 8) efectuado a los 1, 2 y 3 meses bajo condiciones acelerada durante 1 mes con temperatura de  $38^{\circ}\text{C} \pm 2$ , HR %  $75 \pm 5$  en una cámara de aceleración que permite predecir el modo de fallo rápidamente simulando la ejecución de un estudio en condiciones normales, se pudo visualizar una ausencia de Hongos y levadura ( $<10\text{UFC/g}$ ), en lo que concierne a *E.coli* se observó un conteo de bacterias de  $<10\text{UFC/g}$ , respecto a la normativa NTE-INEN 1529-10 los valores obtenidos están dentro del rango permitido. Cabe mencionar que hubo presencia de Levadura al 3 mes de vida útil,

con  $21 \times 10^3$  UFC/g, ya que el envase utilizado no es de óptimas condiciones, para almacenar la leche condensada, es recomendable utilizar envases Tetra – Pack para mantener su conservación.

**Tabla 8. Análisis microbiológico**

PARÁMETROS	RESULTADO INICIAL	RESULTADO 1ER CONTROL	RESULTADO 2DO CONTROL	RESULTADO 3ER CONTROL	UNIDAD	METODO	INCERTIDUMBRE U% (K=2)
E. Coli	<10	<10	<10	<10	UFC/g	<sup>a</sup> PEE.LASA.M B.20 AOAC 991.14	± 10
Hongos	<10	<10	<10	<10	UFC/g	PEE.LASA.MB.04 BAM CAP.18	± 8,8
Levaduras	<10	<10	<10	$21 \times 10^3$	UFC/g	PEE.LASA.MB.04 BAM CAP.18	± 7,6

Fuente: Laboratorio LASA, 2022.

## 5. Discusión

Los resultados obtenidos de la prueba sensorial, el T2 (Arroz 60% + Amaranto 30% + Quinoa 10 %) correspondiente al mejor tratamiento, la mezcla de las harinas contribuyeron a mejorar la calidad nutricional al producto terminado, además se visualizó que el nivel proteico se elevó, en un 10.2% en comparación con el de (Verhelst Salazar, 2015) que obtuvo un 6.17% de proteína en su investigación de una leche condensada con leche de cabra con harinas de arroz como espesante natural.

Sobre el nivel proteico (Vázquez-Luna, 2014) nos menciona que en su investigación de leche condensada utilizando stevia como edulcorante, obtuvo un 5.29% de proteína siendo un valor muy bajo en comparación al nuestro que es de 10.2% además menciona que una leche condensada endulzada con azúcar genera 5.31% de proteína, en ambas muestras se utilizó leche de vaca como materia prima, en su investigación se puede visualizar que el uso de edulcorante no influye en lo absoluto al nivel proteico de la leche condensada, es verdad que con la azúcar se pudo notar un incremento de 2% el cual no es altamente significativo. Lo que concierne al nivel calórico, se pudo visualizar en los análisis una cantidad de 209 kcal/100, (Zavala, 2016) en su investigación sobre un postre deslactosado usando lacto suero de leche de cabra obtuvo un valor energético de 249 kcal/100g siendo un valor elevado en comparación al nuestro, pero bajo en relación al nivel comercial del manjar.

En lo que corresponde al porcentaje de grasa, los análisis bromatológicos arrojaron 7.5% de grasa, siendo un valor muy bajo comparado con la leche condensada comercial, esto se debe a que la leche de vaca tiene un porcentaje de grasa muy elevado, nuestro nivel de grasa fue bajo, comparado con el de Mendez,

(2010), el cual obtuvo un 13.52% de grasa en su leche condensada de vaca utilizando oligofructosa como endulzante. Otro estudio de leche condensada, realizado por Araneda, (2020) menciona que el contenido de grasa en una leche condensada a base de búfala es de 11.3% siendo un valor alto en comparación al nuestro.

En lo que concierne a la cantidad de ceniza, los análisis indicaron que se obtuvo un 2.3% , estipulamos que en esa cantidad de materia seca se encuentran presentes todos esos aminoácidos y minerales esenciales que nos aportó la leche de cabra, sin tomar en cuenta el valor nutricional otorgado por el premix de harinas siendo este un valor alto comparado con el de (Barros Rodríguez, 2020) quien demostró ser inferior con el 1.7% en su muestra de 100 gramos utilizando leche de vaca como materia prima , eso se justifica por el uso intensivo del calor, como fuente de condensación haciendo que algunas proteínas se desnaturalicen. Los °Brix de la leche condensada no presentan variación, el mismo fue de 35,78 a 37.79 °Brix, a diferencia de (Ramírez, 2018) que obtuvo un mayor promedio de 60 a 68 °Brix.

Los valores de pH fueron de 6,01 a 6.11, en relación a la investigación realizada por (Cuji, 2020) en una leche condensada elaborada con leche deslactosada como resultados principales se pudo notar un valor de pH de 6,75.

## 6. Conclusiones

El análisis de los resultados definidos permitió alcanzar las siguientes conclusiones:

El tratamiento mejor calificado sensorialmente de la leche condensada de cabra es el T2 elaborado con harinas de Arroz 60% + Amaranto 30% + Quinoa 10 % , obteniendo unas medias de 4.2 en sabor , 4.5 en color , 4.1 en olor y 4.4 en textura siendo el tratamiento de mayor aceptación en relación al resto, siendo altamente significativo en comparación al testigo.

Los Indicadores físico-químicos ampliamente usados fueron: pH, Acidez y °Brix; los cuales pueden ser determinados por métodos convencionales como: pH-metro Volumetría, refractómetro, siendo todas estas metodologías complementarias para encontrar una mejor correlación con la calidad del producto, dando como resultado de 0,31 en Acidez, 6,11 en pH y 37,52 en °Brix.

Mediante el análisis microbiológico realizado al tratamiento ganador, en controles de 1, 2, 3 meses bajo en condiciones aceleradas durante 1 mes con temperatura de  $38^{\circ}\text{C} \pm 2$ , HR %  $75 \pm 5$  en una cámara de aceleración permitiendo predecir el modo de fallo rápidamente al producto, presentando ausencia de ( $<10$  UFC/g) en *E. coli*, ( $<10$  UFC/g) en *Hongos*, respecto a la normativa NTE INEN 1529-10. Cabe mencionar que hubo presencia de *levadura* a los tres meses de vida útil con un resultado de  $(21 \times 10^3$  UFC/g) lo, cual permite que el producto tenga una durabilidad de 2 meses, teniendo en cuenta que los medios de almacenamiento fueron de refrigeración.

## 7. Recomendaciones

Teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos se recomienda formular una leche condensada utilizando agentes espesantes, como el arroz, amaranto y quinua, la mezcla de estos insumos genera un mayor rendimiento optimizando las ganancias por pérdida en evaporación y generando menos desnaturalización proteica por el bajo tiempo de cocción de la leche.

Se recomienda poner énfasis en la adquisición y compra de materias primas, además de tener un buen manejo de BPM al momento de recibir la leche, utilizando materiales inocuos para así obtener un producto de calidad sin riesgo de contaminación biológica.

La utilización de Stevia como endulzante es una opción muy viable si su objetivo es crear un producto con baja carga calórica, se recomienda utilizar 7 g de Stevia en polvo por cada litro de leche, en algunos casos dependiendo de la marca se puede subir la dosis con un límite máximo de 10 g / l de leche.

En lo que concierne a la cocción de las harinas es recomendable hacerlo de forma individual, no mezclarla con la leche, ya que tiende a generar grumos difíciles de homogenizar además de quemar la materia prima de forma rápida si no se presta la atención necesaria, es por ello que la opción más viable es la de cocinar en 1000 ml de agua las harinas de arroz, amaranto y quinua para luego licuarlas y así homogenizar la mezcla para luego incorporarla 10 minutos antes de alcanzar los °Brix necesarios.

Una vez culminado el proceso de cocción, se recomienda hacer un destemplado de la leche condensada en una bandeja metálica previamente esterilizada a una temperatura menor a 15 grados centígrados de refrigeración.

## 8. Bibliografía

- Alvis, A. (2011). *Informacion Tecnologica* . Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642011000400012>
- Canal, R., & Arnude, O. (2010). Obtenido de Caracterización morfológica de poblaciones de arroz maleza en el Distrito de Riego del río Zulia, norte de Santander, Colombia: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5229928>
- Castro , S. (2017). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/21855>
- Cevallos , M. (2012). Obtenido de *Chenopodium\_quinoa*
- Chacon , A. (8 de Abril de 2016). Obtenido de Aspectos nutricionales de la leche de cabra (*Capra hircus*) y sus variaciones en el proceso agroindustrial: [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v16n02\\_239.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v16n02_239.pdf)
- Colina , M. (25 de Marzo de 2018). Obtenido de Evaluacion fisicoquimico y sensorial de un analogo de leche condensada azucarada con sustitucion parcial de leche de vaca por leche de coco: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/423-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1606-1-10-20180508.pdf>
- Duran, D. (Diciembre de 2015). *Repostería a Base de Stevia .Tesis*. Obtenido de *Stevia como edulcorante natrual* : <ttp://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/12349>
- Enriquez, R. (2018). Obtenido de Evaluación de jarabe de jícama como sustituto total de azúcar en leche condensada (Tesis de pregrado): <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/9315>

FAO. (2013). Obtenido de [http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no\\_mobile=1](http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1)

FAO. (21 de Diciembre de 2015). Obtenido de APENDICE X: código de principios referentes a la leche y los productos lacteos . Disponibles en el URL: <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/w2198s/W2198S11.htm> (27/12/2015).

FAO. (2015). Obtenido de [http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/prior/segalim/prod\\_alim/prodveg/cdrom/contenido/libro01/Cap2.htm#:~:text=El%20amaranto%20presenta%20flores%20unisexuales,base%2C%20el%20gineceo%20presenta%20ovario](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prod_alim/prodveg/cdrom/contenido/libro01/Cap2.htm#:~:text=El%20amaranto%20presenta%20flores%20unisexuales,base%2C%20el%20gineceo%20presenta%20ovario)

Fernandez, M. (2 de Octubre de 2017). Obtenido de Cabra domestica Capra aegagrus hircus : <https://mamiferos.paradai-sphynx.com/artiodactilos/cabra-domestica.htm#clasificacion-taxonomia-decapra-aegagrus-hircus>

Garcia , C., Cioccia, A., & Gavino, V. (2017). *Beneficios de la fibra dietética y poder antioxidante del salvado de arroz en ratas*, pág. <https://www.redalyc.org/pdf/535/53550497012.pdf>.

Gonzalez, K. (2014). *Zoovetesmipasion*. Obtenido de Zoovetesmipasion: <https://zoovetesmipasion.com/cabras/produccion-de-leche-de-cabra/>

Iturregui, M. (2010). Estudios y perspectiva. En *Estudios y perspectivas* (págs. 23-24). Buenos Aires: CEPAL.

Jacobsen, E. (18 de Agosto de 2018). Obtenido de <https://www.cuerpomente.com/guia-alimentos/quinoa>

Janacua, H. (17 de Octubre de 2018). *sENAS/CA*. Obtenido de Manual de Buenas Practicas en Produccion Leche Caprina: [http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/SANIDAD\\_E\\_INOCUIDAD/Manuales%20de%20Buenas%20Practicas/Pecuaria/lechecaprina.pdf](http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/SANIDAD_E_INOCUIDAD/Manuales%20de%20Buenas%20Practicas/Pecuaria/lechecaprina.pdf)

Jijon, P. (11 de Octubre de 2018). *Mundo agropecuario* . Obtenido de REINTRODUCCIÓN DE GANADO CAPRINO EN ECUADOR: <https://mundoagropecuario.com/reintroduccion-de-ganado-caprino-en-ecuador/>

Lirola, A. (18 de Mayo de 2020). *CONASI*. Obtenido de [https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/stevia-natural/#Composicion\\_de\\_la\\_stevia\\_Glucosidos\\_de\\_la\\_stevia\\_natural](https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/stevia-natural/#Composicion_de_la_stevia_Glucosidos_de_la_stevia_natural): [https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/stevia-natural/#Composicion\\_de\\_la\\_stevia\\_Glucosidos\\_de\\_la\\_stevia\\_natural](https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/stevia-natural/#Composicion_de_la_stevia_Glucosidos_de_la_stevia_natural)

Matinez , J. (27 de Septiembre de 2015). Obtenido de Beneficio de la leche de cabra: <https://aviselection.com/blog/los-beneficios-de-la-leche-de-cabra/>

Mercedes , M. (29 de Enero de 2020). *Propiedades del Amaranto*. Obtenido de Cambios químicos, bioquímicos y nutricionales de las hojas de amaranto (*Amaranthus sp.* ) durante diferentes etapas de su desarrollo fisiológico: <https://www.clinicabaviera.com/blog/propiedades-del-amaranto-que-debes-conocer/>

Mora, L. (2015). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/8928>

- Mujica, A. (2015). Obtenido de <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivosemergentes/QUINUA.pdf>
- Muñoz, M. (2015). *INDAP*. Obtenido de INDAP: <http://www.indap.gob.cl/noticias/detalle/2018/02/23/emprendedora-marisol-araos-busca-nuevos-mercados-para-su-innovador-manjar-de-leche-de-cabra>
- Osorio, C. (2007). *BOGOTA COMMUNITY COLLEGE*. Obtenido de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/manual%20stevia.pdf>
- Perez , G. (2010). (*Tesis doctoral, Universidad de Granada*). Obtenido de <http://hera.ugr.es/tesisugr/19581919.pdf>
- Perez, L. (2010). (*Tesis doctoral, Universidad de Granada*). Obtenido de Estudio de algunos mecanismos de defensa antioxidante y procesos de peroxidacion lipidica en situacion de anemia ferropenica y en la recuperacion con dietas basadas en leche de cabra con o sin sobrecarga de hierro: Recuperado de <http://hera.ugr.es/tesisugr/19581919.pdf>
- Ruiz, N. (2011). Obtenido de Manejo del cultivo de arroz: <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/100132/D-79554.pdf>
- Salazar , V. (16 de Junio de 2015). *Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos*. Obtenido de Elaboración de leche condensada de leche de búfala (*Bubalus bubalis*) adicionada con oligofruktosa: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54490>

Silva, R. (5 de Mayo de 2020). *Beneficios del Amaranto* . Obtenido de Soy Vida :  
<https://www.soyvida.com/obesidad/Cuales-son-los-beneficios-del-amaranto-para-la-piel-20200505-0014.html>

Trujillo, M. (25 de Diciembre de 2010). Obtenido de Taxonomia y estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud: <https://www.utep.edu/herbal-safety/hechos-herbarios/hojas-de-datos-a-base-de-hierbas/stevia.html>

Urquiza, L. (22 de Junio de 2015). *Quepuedocomer*. Obtenido de Quepuedocomer:  
<https://www.quepuedocomer.es/ventajas-y-desventajas-leche-de-cabra/>

Vazquez , L. (2014). *Tesis*. Obtenido de Leche condensada de quinoa como alternativa en la elaboracion de postres:  
<http://www.indap.gob.cl/docs/default-source/vii-congreso-quinua/ejes-tematicos/3.-tecnolog%C3%ADa-de-alimentos-nutrici%C3%B3n-y-gastronom%C3%ADa/leche-condensada-en-base-a-qu%C3%ADnoa-m%C3%A9xico.pdf?sfvrsn=2>

Villambrosa, M. (Marzo de 2017). *Ciencias Veterinarias*. Obtenido de Relevamiento de la calidad de leche caprina en distintas provincias Argentinas:  
<https://n9.cl/jbfiwi>

## 9. Anexos

### 9.1 Figuras complementarias



Figura 1. Cabra doméstica (*Capra aegagrus hircus*)  
Fuente: Granja Escuela de Navas de San Juan, 2016



Figura 2. Parcela del cultivo de amaranto a nivel comercial  
Fuente: INIAP, 2013



Figura 3. Semilla y harina de amaranto  
Fuente: INIAP, 2013



Figura 4. Planta de la quinua (*Chenopodium quinoa*)  
Fuente: Angelo Arichávala y Juana Idrovo, 2020



Figura 4. Granos y harina de quinua blanca  
Fuente: Energy Green, 2020



Figura 5. Producción de arroz en las Maravillas del cantón Daule  
Fuente: revista El agro, 2012



Figura. 6 Harina de arroz blanco en una cuchara junto a un cuenco de arroz  
Fuente: revista CORPCOM, 2020



Figura 7. Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)  
Fuente: [www.mundonatural.tv](http://www.mundonatural.tv)

## Anexo 10. Proceso de elaboración de la leche condensada



Figura 9. Recepción de materia prima (Leche de cabra)  
López, 2022



Figura 10. Filtración de leche de cabra  
López, 2022



Figura 11. Determinación de la Acidez  
López, 2022



Figura 12. Determinación de los °Brix  
López, 2022



Figura 13. Peso de las harinas mediante una balanza gramera  
López, 2022



Figura 14. Harina de Arroz, Amaranto, Quinua y  
López, 2022



Figura 15. Filtración de las harinas  
López, 2022



Figura 16. Adición del saborizante de mora  
López, 2022



Figura 17. Concentración de las harinas  
López, 2022



Figura 18. Producto ganador mediante la prueba sensorial T2  
López, 2022



Figura 19. Explicación de la ficha de la prueba sensorial a los catadores López, 2022



Figura 20. Prueba sensorial a un grupo de habitantes del cantón milagro Lopez, 2022

**Anexo 11. Ficha para análisis sensorial  
Lopez, 2022**

	<p><b>UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR</b>  <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS</b>  <b>INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL</b></p>																																	
<p>Adjunto a la presente boleta , se le entregará 4 tratamientos las cuales deberá valorar cada parámetro según la escala que se presenta a continuación y marque con una (X) según su criterio :</p>																																		
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Categoría</th> <th style="text-align: center;">Valoración Numérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Me gusta muchísimo</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Me gusta moderadamente</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>No me gusta ni me disgusta</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta moderadamente</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta mucho</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoría	Valoración Numérica	Me gusta muchísimo	5	Me gusta moderadamente	4	No me gusta ni me disgusta	3	Me disgusta moderadamente	2	Me disgusta mucho	1																					
Categoría	Valoración Numérica																																	
Me gusta muchísimo	5																																	
Me gusta moderadamente	4																																	
No me gusta ni me disgusta	3																																	
Me disgusta moderadamente	2																																	
Me disgusta mucho	1																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 45%;">TRATAMIENTO #01</th> <th style="width: 15%;">Color</th> <th style="width: 15%;">Olor</th> <th style="width: 15%;">Sabor</th> <th style="width: 10%;">Textura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Me disgusta mucho</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me disgusta moderadamente</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No me gusta ni me disgusta</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me gusta moderadamente</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me gusta muchísimo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					TRATAMIENTO #01	Color	Olor	Sabor	Textura	Me disgusta mucho					Me disgusta moderadamente					No me gusta ni me disgusta					Me gusta moderadamente					Me gusta muchísimo				
TRATAMIENTO #01	Color	Olor	Sabor	Textura																														
Me disgusta mucho																																		
Me disgusta moderadamente																																		
No me gusta ni me disgusta																																		
Me gusta moderadamente																																		
Me gusta muchísimo																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 45%;">TRATAMIENTO #02</th> <th style="width: 15%;">Color</th> <th style="width: 15%;">Olor</th> <th style="width: 15%;">Sabor</th> <th style="width: 10%;">Textura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Me disgusta mucho</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me disgusta moderadamente</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No me gusta ni me disgusta</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me gusta moderadamente</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me gusta muchísimo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					TRATAMIENTO #02	Color	Olor	Sabor	Textura	Me disgusta mucho					Me disgusta moderadamente					No me gusta ni me disgusta					Me gusta moderadamente					Me gusta muchísimo				
TRATAMIENTO #02	Color	Olor	Sabor	Textura																														
Me disgusta mucho																																		
Me disgusta moderadamente																																		
No me gusta ni me disgusta																																		
Me gusta moderadamente																																		
Me gusta muchísimo																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 45%;">TRATAMIENTO #03</th> <th style="width: 15%;">Color</th> <th style="width: 15%;">Olor</th> <th style="width: 15%;">Sabor</th> <th style="width: 10%;">Textura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Me disgusta mucho</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me disgusta moderadamente</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No me gusta ni me disgusta</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me gusta moderadamente</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me gusta muchísimo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					TRATAMIENTO #03	Color	Olor	Sabor	Textura	Me disgusta mucho					Me disgusta moderadamente					No me gusta ni me disgusta					Me gusta moderadamente					Me gusta muchísimo				
TRATAMIENTO #03	Color	Olor	Sabor	Textura																														
Me disgusta mucho																																		
Me disgusta moderadamente																																		
No me gusta ni me disgusta																																		
Me gusta moderadamente																																		
Me gusta muchísimo																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 45%;">TRATAMIENTO #04 (TESTIGO)</th> <th style="width: 15%;">Color</th> <th style="width: 15%;">Olor</th> <th style="width: 15%;">Sabor</th> <th style="width: 10%;">Textura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Me disgusta mucho</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me disgusta moderadamente</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No me gusta ni me disgusta</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me gusta moderadamente</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Me gusta muchísimo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					TRATAMIENTO #04 (TESTIGO)	Color	Olor	Sabor	Textura	Me disgusta mucho					Me disgusta moderadamente					No me gusta ni me disgusta					Me gusta moderadamente					Me gusta muchísimo				
TRATAMIENTO #04 (TESTIGO)	Color	Olor	Sabor	Textura																														
Me disgusta mucho																																		
Me disgusta moderadamente																																		
No me gusta ni me disgusta																																		
Me gusta moderadamente																																		
Me gusta muchísimo																																		

## Anexo 12. Datos del análisis de parámetros fisicoquímicos

Tratamientos	Temperaturas	Acidez	pH	°Brix
T1: Mezcla 1	50 °C	0.27	6.01	14.08
T2: Mezcla 2	50 °C	0.32	6,12	19.02
T3: Mezcla 3	50 °C	0.30	6.1	17.06
T4: Testigo	50 °C	0.33	6.3	25.23
T1: Mezcla 1	70 °C	0.27	6.01	25.00
T2: Mezcla 2	70 °C	0.32	6.1	27.04
T3: Mezcla 3	70 °C	0.30	6,11	30.01
T4: Testigo	70 °C	0.33	6.3	48.06
T1: Mezcla 1	80 °C	0.27	6.01	45.00
T2: Mezcla 2	80 °C	0.32	6.1	49.02
T3: Mezcla 3	80 °C	0.30	6,09	47.05
T4: Testigo	80 °C	0.33	6.3	59.03
T1: Mezcla 1	90°C	0.21	6.01	59.04
T2: Mezcla 2	90°C	0.28	6.1	55.01
T3: Mezcla 3	90°C	0.27	6,13	57.05
T4: Testigo	90°C	0.29	6.3	67.02

López, 2022

## Anexo 13. Análisis de varianza de datos sensoriales

### Sabor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Sabor	120	0,44	0,24	32,97

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	87,10	32	2,72	2,15	0,0026
Tratamientos	33,36	3	11,12	8,80	<0,0001
Jueces	53,74	29	1,85	1,47	0,0890
Error	109,89	87	1,26		
Total	196,99	119			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,76011

Error: 1,2631 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2: Mezcla 2	4,20	30	0,21 A
T4: Testigo	3,57	30	0,21 A B
T3: Mezcla 3	3,00	30	0,21 B
T1: Mezcla 1	2,87	30	0,21 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Color

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Color	120	0,36	0,12	29,67

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	55,47	32	1,73	1,50	0,0720
Tratamientos	33,09	3	11,03	9,53	<0,0001
Jueces	22,38	29	0,77	0,67	0,8911
Error	100,66	87	1,16		

Total 156,13 119

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,72748**

Error: 1,1570 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2: Mezcla 2	4,50	30	0,20	A
T4: Testigo	3,57	30	0,20	B
T1: Mezcla 1	3,23	30	0,20	B
T3: Mezcla 3	3,20	30	0,20	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Olor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Olor	120	0,27	0,01	30,88

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	42,27	32	1,32	1,03	0,4479
Tratamientos	10,69	3	3,56	2,77	0,0466
Jueces	31,58	29	1,09	0,85	0,6890
Error	112,06	87	1,29		
Total	154,33	119			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,76757**

Error: 1,2880 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2: Mezcla 2	4,10	30	0,21	A
T4: Testigo	3,80	30	0,21	A
T1: Mezcla 1	3,47	30	0,21	A
T3: Mezcla 3	3,33	30	0,21	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Textura

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Textura	120	0,31	0,06	34,20

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	57,50	32	1,80	1,24	0,2179
Tratamientos	33,82	3	11,28	7,76	0,0001
Jueces	23,68	29	0,82	0,56	0,9597
Error	126,43	87	1,45		
Total	183,93	119			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,81529**

Error: 1,4532 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2: Mezcla 2	4,40	30	0,22	A
T4: Testigo	3,50	30	0,22	B
T3: Mezcla 3	3,10	30	0,22	B
T1: Mezcla 1	3,10	30	0,22	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Anexo 14. Análisis estadístico

#### Acidez

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Acidez	16	0,98	0,96	2,14

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	6	2,5E-03	64,16	<0,0001
Tratamientos	0,01	3	3,3E-03	82,68	<0,0001
Tempearturas	0,01	3	1,8E-03	45,63	<0,0001
Error	3,6E-04	9	4,0E-05		
Total	0,02	15			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 0,0000 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T4: Testigo	0,32	4	3,1E-03	A
T2: Mezcla2	0,31	4	3,1E-03	A
T3: Mezcla 3	0,29	4	3,1E-03	B
T1: Mezcla 1	0,26	4	3,1E-03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**pH**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
pH	16	0,99	0,99	0,17

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,18	6	0,03	279,12	<0,0001
Tratamientos	0,18	3	0,06	557,55	<0,0001
Tempearturas	2,2E-04	3	7,3E-05	0,69	0,5827
Error	9,6E-04	9	1,1E-04		
Total	0,18	15			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 0,0001 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T4: Testigo	6,30	4	0,01	A
T3: Mezcla 3	6,11	4	0,01	B
T2: Mezcla2	6,11	4	0,01	B
T1: Mezcla 1	6,01	4	0,01	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**°Brix**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
°Brix	16	0,98	0,96	8,24

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4441,21	6	740,20	67,38	<0,0001
Tratamientos	501,32	3	167,11	15,21	0,0007
Tempearturas	3939,89	3	1313,30	119,56	<0,0001
Error	98,86	9	10,98		
Total	4540,07	15			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 10,9848 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T4: Testigo	49,84	4	1,66	A
T3: Mezcla 3	37,79	4	1,66	B
T2: Mezcla2	37,52	4	1,66	B
T1: Mezcla 1	35,78	4	1,66	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo 15. Datos de Variables Sensoriales.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Jueces</b>	<b>Sabor</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Textura</b>
T1: Mezcla 1	1	2	5	4	5
T1: Mezcla 1	2	3	4	5	5
T1: Mezcla 1	3	4	5	5	5
T1: Mezcla 1	4	2	3	5	2
T1: Mezcla 1	5	3	3	4	4
T1: Mezcla 1	6	5	2	3	4
T1: Mezcla 1	7	4	3	5	2
T1: Mezcla 1	8	3	3	5	5
T1: Mezcla 1	9	5	3	4	5
T1: Mezcla 1	10	4	3	2	4
T1: Mezcla 1	11	1	2	5	2
T1: Mezcla 1	12	4	3	5	2
T1: Mezcla 1	13	5	5	5	4
T1: Mezcla 1	14	4	5	3	3
T1: Mezcla 1	15	5	3	2	3
T1: Mezcla 1	16	1	5	3	2
T1: Mezcla 1	17	2	4	3	3
T1: Mezcla 1	18	1	2	2	2
T1: Mezcla 1	19	4	1	4	1
T1: Mezcla 1	20	4	3	3	2
T1: Mezcla 1	21	2	3	2	4
T1: Mezcla 1	22	3	3	4	5
T1: Mezcla 1	23	3	2	3	2
T1: Mezcla 1	24	2	2	2	4
T1: Mezcla 1	25	2	5	3	2
T1: Mezcla 1	26	2	2	2	3
T1: Mezcla 1	27	2	4	3	1
T1: Mezcla 1	28	1	5	2	2
T1: Mezcla 1	29	2	2	4	4
T1: Mezcla 1	30	1	2	2	1
T2: Mezcla 2	1	5	5	4	5
T2: Mezcla 2	2	6	4	5	5
T2: Mezcla 2	3	4	4	3	4
T2: Mezcla 2	4	5	5	5	5
T2: Mezcla 2	5	4	4	4	3
T2: Mezcla 2	6	4	4	5	4
T2: Mezcla 2	7	4	5	5	4
T2: Mezcla 2	8	4	5	2	5
T2: Mezcla 2	9	4	5	5	5
T2: Mezcla 2	10	5	5	4	5
T2: Mezcla 2	11	4	5	3	3
T2: Mezcla 2	12	4	5	5	5
T2: Mezcla 2	13	5	5	5	4

T2: Mezcla 2	14	3	4	3	4
T2: Mezcla 2	15	4	5	4	3
T2: Mezcla 2	16	4	4	3	3
T2: Mezcla 2	17	3	4	4	5
T2: Mezcla 2	18	4	5	5	4
T2: Mezcla 2	19	5	4	2	5
T2: Mezcla 2	20	4	3	3	5
T2: Mezcla 2	21	5	5	5	5
T2: Mezcla 2	22	3	3	5	5
T2: Mezcla 2	23	5	5	4	5
T2: Mezcla 2	24	3	5	5	3
T2: Mezcla 2	25	2	4	5	5
T2: Mezcla 2	26	4	5	2	5
T2: Mezcla 2	27	5	4	5	5
T2: Mezcla 2	28	5	5	4	4
T2: Mezcla 2	29	5	4	4	4
T2: Mezcla 2	30	4	5	5	5
T3: Mezcla 3	1	3	3	5	3
T3: Mezcla 3	2	4	3	3	4
T3: Mezcla 3	3	5	5	4	4
T3: Mezcla 3	4	3	5	4	2
T3: Mezcla 3	5	1	5	3	3
T3: Mezcla 3	6	4	4	1	1
T3: Mezcla 3	7	3	4	1	5
T3: Mezcla 3	8	2	2	3	4
T3: Mezcla 3	9	1	3	3	3
T3: Mezcla 3	10	4	4	5	4
T3: Mezcla 3	11	3	2	3	5
T3: Mezcla 3	12	3	3	3	5
T3: Mezcla 3	13	5	3	3	3
T3: Mezcla 3	14	4	3	4	3
T3: Mezcla 3	15	4	5	4	5
T3: Mezcla 3	16	4	2	2	2
T3: Mezcla 3	17	5	5	4	5
T3: Mezcla 3	18	1	2	5	2
T3: Mezcla 3	19	5	3	1	3
T3: Mezcla 3	20	4	3	4	2
T3: Mezcla 3	21	2	2	3	3
T3: Mezcla 3	22	3	4	2	3
T3: Mezcla 3	23	5	3	4	2
T3: Mezcla 3	24	2	2	5	3
T3: Mezcla 3	25	2	3	5	2
T3: Mezcla 3	26	1	3	3	1
T3: Mezcla 3	27	2	2	4	4
T3: Mezcla 3	28	2	2	3	3

T3: Mezcla 3	29	2	4	3	1
T3: Mezcla 3	30	1	2	3	3
T4: Testigo	1	2	4	5	5
T4: Testigo	2	4	3	4	4
T4: Testigo	3	5	3	4	4
T4: Testigo	4	4	4	5	3
T4: Testigo	5	2	1	5	3
T4: Testigo	6	3	3	3	5
T4: Testigo	7	1	5	4	2
T4: Testigo	8	5	2	3	1
T4: Testigo	9	4	5	3	2
T4: Testigo	10	3	4	5	2
T4: Testigo	11	5	3	2	4
T4: Testigo	12	1	3	2	3
T4: Testigo	13	3	1	2	4
T4: Testigo	14	3	2	2	5
T4: Testigo	15	3	4	3	2
T4: Testigo	16	4	3	5	5
T4: Testigo	17	3	4	3	4
T4: Testigo	18	4	5	3	3
T4: Testigo	19	5	4	3	2
T4: Testigo	20	4	3	5	4
T4: Testigo	21	4	5	3	2
T4: Testigo	22	3	5	4	3
T4: Testigo	23	5	3	5	4
T4: Testigo	24	3	5	3	4
T4: Testigo	25	3	4	5	5
T4: Testigo	26	4	4	4	4
T4: Testigo	27	5	3	5	3
T4: Testigo	28	3	4	5	5
T4: Testigo	29	4	5	5	4
T4: Testigo	30	5	3	4	4

## Anexo 16. Análisis bromatológicos

Fuente: Laboratorio LASA

LABORATORIO <b>LASA</b>		 Servicio de Acreditación Práctico	 ilac-MRA	 ACCREDITED CERT. #1234 CERT. #1234
		Acreditación N° SAE LEN 03-092 LABORATORIO DE ENSAYOS		
<b>INFORME DE RESULTADOS</b>				
INV. LÁSA 18-07-21 BS 3942 ORDEN DE TRABAJO N° 21-0271				
<b>INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE</b>				
SOLICITADO POR: LEONELA ELIZABETH LÓPEZ SALAS		DIRECCIÓN: KM 13 VÍA DURÁN - YAGUACHI TELÉFONO: 0999117839		
TIPO DE MUESTRA: LÁCTEOS Y DERIVADOS		PROCEDENCIA: PLANTA		
NOMBRE DEL PRODUCTO: LECHE CONDENSADA DE CARRA CON HARINAS DE QUINUA, ARROZ Y AMARANTO		MARCAS: N/A		
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE		FECHA DE ELAB.: 06-07-2021	FECHA DE CAD.: 07-08-2021	
ENVASE INTERNO: FRASCO PEP		LOTE: 01		
		CANTIDAD: 100g		
<b>INFORMACIÓN DEL LABORATORIO</b>				
MUESTREO POR: SOLICITANTE		FECHA MUESTREO: N/A	INGRESO AL LABORATORIO: 09-07-2021	
FECHA DE ANÁLISIS: 09-07-2021-15-07-2021		FECHA DE ENTREGA: 16-07-2021		
COD. MUESTRA: 11-9145		REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO		
<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICO</b>				
PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS	INCERTIDUMBRE (E 10-2)
HUMEDAD	54,7	%	*PEE LASA PQ 1042 AOAC 920.08, 927.05, 990.20 NTE INEN 14	+ 0,7
CENIZAS	2,3	%	*PEE LASA PQ 1043 AOAC 943.46, 931.42, 930.30	+ 0,3
PROTEÍNA (F = 6,30)	10,2	%	*PEE LASA PQ 11 AOAC 991.26, NTE INEN 165 2008	+ 0,3
CARBOHIDRATOS TOTALES	25,3	%	*CALCULO	-
GRASA TOTAL	7,5	%	*PEE LASA PQ 1061 AOAC 920.39c, 999.05, 2001.06	+ 0,2
ENERGÍA	209,5	kcal/100g	*CALCULO	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.</li> <li>* Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.</li> <li>* Los ensayos marcados con (b) NO están incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.</li> </ul>				
 <b>Q.A. Vanessa Rentería</b> <b>JEFE DE DEPARTAMENTO</b>				
<p>Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.          LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio.          El laboratorio se compromete con la Integridad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y descrita en <a href="http://www.laboratoriolasa.com">www.laboratoriolasa.com</a>).          Los estados de conformidad serán revisados solamente si el cliente lo solicita por escrito.</p> <p style="text-align: center;">1 de 1</p>				
Juan Ignacio Pareja Ge5-W y Simón Cárdenas   <a href="mailto:clientes@laboratoriolasa.com">clientes@laboratoriolasa.com</a> (02) 2469012   (02) 2468659   0995707705				

## Anexo 17. Análisis microbiológico

Fuente: Laboratorio LASA






Acreditación N° SAE LEN 05-002  
LABORATORIO DE ENSAYOS

INF. LASA 05-08-21 RS 442  
ORDEN DE TRABAJO N° 21-0271-1-2

### FICHA DE ESTABILIDAD

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE						
SOLICITADO POR: LEONELA ELIZABETH LÓPEZ SALAS		DIRECCIÓN: KM 11 VÍA DURÁN - TAGUAYUCHI TELÉFONO: 8995117839				
TIPO DE MUESTRA: LÁCTEOS Y DERIVADOS			PROCEDENCIA: PLANTA			
NOMBRE DEL PRODUCTO: LECHE CONDENSADA DE CABRA CON HARINAS DE QUINUA, ARROZ Y AMARANTO		MARCA: N/A				
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE		FECHA DE ELAB.: 06-07-2021	FECHA DE CAB. 07-08-2021			
ENVASE INTERNO: FRASCO PEP		LOTE: 01				
		CANTIDAD: 100g				
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO						
MUESTREO POR: SOLICITANTE		FECHA MUESTREO: N/A	INGRESO AL LABORATORIO: 06-07-2021			
FECHA DE ANÁLISIS INICIAL: 09-07-2021		FECHA DE ENTREGA: 03-08-2021				
COD. MUESTRA: 21-05-05		REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO				
FECHA DE SER CONTROL: 26-07-2021		CONDICIONES ACCELERADAS: 7 18°C/2 HR/3 73±1				

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO INICIAL (09-07-2021)	RESULTADO SER CONTROL (14-07-2021)	RESULTADO 290 CONTROL (19-07-2021)	RESULTADO SER CONTROL (26-07-2021)	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
E. COLI	< 10	< 10	< 10	= 10	UFC/g	*PELUSA MB 20 AOAC 991.14
HONGOS	< 10	< 10	< 10	= 10	UFC/g	*PELUSA MB 04 BAM CAP. 18
LEVADURAS	< 10	< 10	< 10	21 x 10 <sup>1</sup>	UFC/g	*PELUSA MB 04 BAM CAP. 18

- Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.  
 - Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.  
 - Los ensayos marcados con (b) NO están incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

**INTERPRETACIÓN:** El producto LECHE CONDENSADA DE CABRA CON HARINAS DE QUINUA, ARROZ Y AMARANTO conserva el crecimiento de levaduras a los 3 MESES de vida útil, en condiciones ACCELERADAS mantenido en su envase original e inalterable su sistema de cierre.

LOS ANÁLISIS EJECUTADOS BAJO CONDICIONES ACCELERADAS QUE ESTIMAN LA VIDA ÚTIL DE UN PRODUCTO SIRVEN ÚNICAMENTE DE REFERENCIA INTERNA PARA EL CLIENTE, MÁS NO PARA LA ENTIDAD REGULADORA.

- Las opiniones e interpretaciones están fuera del alcance de acreditación del SAE.  
 - Las opiniones e interpretaciones están fuera del alcance de acreditación de A2LA.



**Leticia Johanna Ramos**  
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.  
 LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio.  
 El laboratorio se compromete con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados de sus labores según la aceptación de la política interna al ítem y declarada en [www.laboratoriolasa.com](http://www.laboratoriolasa.com)  
 Los criterios de confiabilidad están establecidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.

1 de 1

Juan Ignacio Pareja Cols-97 y Simón Cárdenas [clientes@laboratoriolasa.com](mailto:clientes@laboratoriolasa.com)  
 (001) 9340075 / (001) 5248440 / (001) 507205