



**Universidad Estatal Amazónica**

**Centro de Postgrados**

**Maestría en Agroindustria**

**Mención Sistemas Agroindustriales**

**Proyecto de Innovación Previo a la Obtención del título de:  
Magister.**

**Tema: Evaluación de tres niveles de harina de *Amaranthus hypochondriacus*, en la elaboración de panelitas de leche.**

**Autor (a): Ing. Betty Anabel Chávez Viteri**

**Director del Proyecto: Mg. Mónica Paulina Echeverría Guevara**

**Puyo - Ecuador**

**2018**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Betty Anabel Chávez Viteri con cédula de identidad 1600652174, declaro ante las autoridades educativas de la Universidad Estatal Amazónica, que el contenido del Proyecto de Innovación titulado: **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE *AMARANTHUS HYPOCHONDRIACUS*, EN LA ELABORACIÓN DE PANELITAS DE LECHE”**, es absolutamente original, auténtico y personal.

En tal virtud y según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Investigación y Desarrollo son de exclusiva responsabilidad de la autora; y que los resultados expuestos pertenecen a la Universidad Estatal Amazónica.

---

Betty Anabel Chávez Viteri

**C.I. 1600652174**

**AUTORA**



## UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

### Centro de Postgrados

#### AVAL

Quien suscribe MONICA PAULINA ECHEVERRIA GUEVARA, Directora del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación y Desarrollo titulado: **Evaluación de tres niveles de harina de *Amaranthus hypochondriacus*, en la elaboración de panelitas de leche**, a cargo de BETTY ANABEL CHÁVEZ VITERI egresado(a) de la primera cohorte de la Maestría en Agroindustria mención Sistemas Agroindustriales de la Universidad Estatal Amazónica.

Certifico haber acompañado el proceso de elaboración del Proyecto de Investigación y Desarrollo y considero cumple los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución por lo que se encuentra listo para ser sustentado.

Por lo antes expuesto se avala el Proyecto de Investigación y Desarrollo para que sea presentado ante la Dirección de Posgrado como forma de titulación como Magister en Agroindustria mención Sistemas Agroindustriales y que dicha instancia considere el mismo a fin de que tramite lo que corresponda.

Para que a si conste, firmo la presente a los **29** días del mes de octubre de 2018.

Atentamente,

MONICA PAULINA ECHEVERRIA GUEVARA

**DIRECTOR DE TESIS**





**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 044-IL-UEA-2018

Puyo, 29 de octubre de 2018

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El trabajo de titulación correspondiente a la ING. BETTY ANABEL CHÁVEZ VITERI, con C.I. 1600652174 con el Tema: "Evaluación de tres niveles de harina de *Amaranthus hypochondriacus*, en la elaboración de panelitas de leche", de la maestría en Agroindustrias, mención Sistemas Agroindustriales, Directora de proyecto MSc. Paulina Echeverría, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 4 %, Informe generado con fecha 29 de octubre de 2018 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pícco MSc.  
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA -

NOTA: Adjunto informe generado el 29 de octubre de 2018 por parte del director del proyecto



**EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN  
CERTIFICA QUE:**

El presente trabajo: **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE  
*AMARANTHUS HYPOCHONDRIACUS*, EN LA ELABORACIÓN DE  
PANELITAS DE LECHE”**, bajo la responsabilidad de la egresada Ing. Betty Anabel  
Chávez Viteri, ha sido meticulosamente revisada, autorizando su presentación:

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

.....

Dr. C. Manuel Lázaro Pérez Quintana, PhD

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

.....

Dr. C. Luis Ramón Bravo Sánchez, PhD

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

.....

Dr. C. Reinier Abreu Naranjo, PhD

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi esposo, la ayuda que me ha brindado ha sido sumamente importante, estuvo a mi lado incluso en los momentos o situaciones más tormentosas, siempre ayudándome y levantándome cuando sentía que no podía más. No fue sencillo culminar este proyecto, sin embargo, siempre fue mi mayor motivación, me decía que lo lograría, me guio hasta donde le era posible, incluso más que eso.

De igual forma, a mis tíos Yolanda y Carlos que supieron formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a enfrentar momentos muy difíciles.

A mi madre Laura, quien pese a las dificultades siempre me demostró que se puede salir adelante y por su sacrificio para encontrar mil maneras para que nunca me falte nada.

A la persona que sin lugar a dudas me ha demostrado ser una excelente amiga, mi directora Mg. Paulina Echeverría, por orientarme durante todo este proceso, por su apoyo total y amistad incondicional, por nunca haber dudado de mi capacidad como su estudiante, pero sobre todo por comprender y saber escuchar incluso fuera de los horarios laborales.

## **DEDICATORIA**

Al creador de todas las cosas, el ser maravilloso que me ha dado fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer, por ello, con humildad en mi corazón, dedico este proyecto primeramente a Dios.

A mi amada hija Mila, quien al crecer dentro de mi vientre durante este difícil proceso, me llenó de fuerza y motivación para querer culminar con los planes ya propuestos.

De igual manera, a mi esposo Jorge Solórzano por su compañía durante, por su paciencia y comprensión, pero sobre todo por su amor que lo destaca.

A mi hermano Danny, quién a pesar de la distancia nunca hizo que dejara de sentir su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de padre.

A Luis mi padre, un hombre que desde muy pequeña me supo corregir con su amor y sabiduría.

A mi familia en general, porque nunca permitieron que me sintiera desprotegida y porque de una u otra manera me brindaron sus consejos, apoyo y ánimos de avanzar.

## RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVE

El presente trabajo es un planteamiento de los principios básicos para la elaboración de “Panelitas de leche” con mejor calidad nutricional, para lo cual se utilizó tres niveles de harina de *Amaranthus hypochondriacus* que sustituyen la convencional harina de trigo en cantidades de: 50%, 75 y 100%.

Se realizaron análisis físico químicos a las “Panelitas de leche” que determinan que el contenido de humedad para las Panelitas con 50% de harina de *Amaranthus hypochondriacus* es de 10,4%, 10,7% para las Panelitas con 75% de harina de *Amaranthus hypochondriacus* y para las que tienen 100% de la misma harina 10,6%. La materia seca en las Panelitas de leche, aumentó a medida que se elevó el porcentaje de harina de *Amaranthus hypochondriacus* utilizada para la elaboración de las mismas. Tal como se esperaba, los niveles de proteína aumentaron al mayor nivel de utilización de harina de *Amaranthus hypochondriacus* mejorando de esta manera su calidad nutricional, en comparación con el testigo T<sub>0</sub> (0% harina de amaranto y 100% harina de trigo).

En cuanto a la calidad microbiológica, los análisis de hongos filamentosos y levaduras viables, como el conteo de coliformes se encontraron dentro de los límites establecidos por la NTE INENN 1529, por lo que determinan que el producto fue inocuo.

En cuanto a la aceptación del producto por los posibles consumidores, las encuestas realizadas establecieron que las Panelitas elaboradas con 100% de harina de *Amaranthus hypochondriacus* fue las más apetecidas dando un puntaje de 95,2/100, en comparación a las Panelitas elaboradas con 50% y 75% que dieron un puntaje de 93,9/100 y 93,4/100 puntos respectivamente, frente al testigo que registró 94,8 puntos.

**Palabras clave:** Panelitas, leche, harina de amaranto, valor agregado, proteína.



## **ABSTRACT AND KEYWORDS**

The present work is an approach of the basic principles for the elaboration of "Panelitas de leche" with better nutritional quality, for which three levels of flour of *Amaranthus hypochondriacus* were used, which substitute the conventional flour of wheat in quantities of: 50, 75 and 100%.

Physical chemistry analysis was carried out on the "Milk Panels" which determined that the moisture content for the Panelitas with 50% flour of *Amaranthus hypochondriacus* is 10,4%, 10,7% for the Panels with 75% flour. *Amaranthus hypochondriacus* and for those who have 100% of the same flour 10,6%. The dry matter in the milk Panels increased as the percentage of *Amaranthus hypochondriacus* flour used for the elaboration of the same increased. As expected, the protein levels increased to the highest level of utilization of *Amaranthus hypochondriacus* flour thus improving its nutritional quality, in comparison with the control T0 (0% amaranth flour and 100% wheat flour).

Regarding the microbiological quality, the analysis of filamentous fungi and viable yeasts, and the coliform count were found within the limits established by NTE INENN 1529, for which they determine that the product was safe.

Regarding the acceptance of the product by the possible consumers, the surveys carried out established that the Panelitas elaborated with 100% of *Amaranthus hypochondriacus* flour was the most desired giving a score of 95,2 / 100, in comparison to the Panelitas elaborated with 50 % and 75% that gave a score of 93,9 / 100 and 93,4 / 100 points respectively, compared to the witness who registered 94,8 points.

**Keywords:** Panelitas, milk, amaranth flour, added value, protein.

## Tabla de contenidos

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PROBLEMA CIENTÍFICO.....	2
1.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	2
CAPÍTULO II.....	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Materia prima.....	3
2.2 Producto terminado.....	9
CAPÍTULO III.....	10
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
3.1 LOCALIZACIÓN.....	10
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	10
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	11
3.4 TRATAMIENTO DE DATOS.....	15
3.5 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.....	18
CAPÍTULO IV.....	19
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
4.1 CONCLUSIONES.....	27
4.2 RECOMENDACIONES.....	28
4.3 BIBLIOGRAFÍA.....	28
4.4 ANEXOS.....	31

## Tabla de contenidos: Tablas

<b>Tabla 1</b> Requisitos Físico Químicos de la Leche cruda.....	11
<b>Tabla 2</b> Esquema del experimento.....	16
<b>Tabla 3</b> Contenido de Humedad en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto.....	19
<b>Tabla 4</b> Contenido de materia seca en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto.....	19

<b>Tabla 5</b> Contenido de proteína seca en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto .....	20
<b>Tabla 6</b> Contenido de Coliformes totales en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto .....	21
<b>Tabla 7</b> Contenido de mohos en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto .....	21
<b>Tabla 8</b> Contenido de levaduras seca en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto .....	22
<b>Tabla 9</b> Valoración organoléptica de las Panelitas de leche elaboradas con diferentes niveles de harina de <i>amaranthus hypochondryacus</i> (T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub> ) .....	22
<b>Tabla 10</b> Escala de Valoración de calidad de productos alimenticios según Witting (1981) .....	23
<b>Tabla 11</b> Análisis económico (Dólares) de la elaboración de panelitas de leche con adición de tres niveles de Harina de Amaranto .....	26

## **Tabla de contenidos: Gráficos**

<b>Gráfico 1</b> Diagrama <i>OTIDA</i> de la elaboración del producto “Panelitas de leche” .....	13
<b>Gráfico 2</b> Simbología aplicada en el Diagrama <i>OTIDA</i> .....	14

## **Tabla de contenidos: Ecuaciones**

<b>Ecuación 1</b> Rendimiento de las panelitas de leche elaboradas con diferentes niveles de harina de amaranto.....	17
<b>Ecuación 2</b> Costo Beneficio de las panelitas de leche elaboradas con diferentes niveles de harina de amaranto.....	18

## **Tabla de contenidos: Anexos**

<b>Anexo 1</b> Resultados de laboratorio (UTA) .....	31
<b>Anexo 2</b> Fotografías (Elaboración de Panelitas del producto) .....	33

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

La principal función de la dieta es aportar los nutrientes necesarios para satisfacer las necesidades nutricionales de las personas. Las harinas y almidones forman parte de los ingredientes más utilizados en la industria agroalimentaria, debido a que su adición o sustitución permite modificar las características de los alimentos y mejorarlas (González, 2012).

Los dulces y golosinas en su mayoría, tienen un alto contenido de aditivos y edulcorantes artificiales, ya que estos cumplen con la función de brindar un aspecto atractivo, lo cual incita de cierta manera al consumo del mismo.

Las “Panelitas de leche” son un caramelo duro, obtenido mediante la concentración por evaporación de una mezcla de leche, harina, azúcar y/o panela, en presencia de un neutralizante como bicarbonato de sodio. Dichos caramelos, según Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación (2008), son aquellos de consistencia maciza, vítrea y de alta concentración de sólidos, que al enfriarse adquieren una consistencia sólida y quebradiza.

El Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), en Ecuador, tiene gran posibilidad de expansión en zonas como Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Azuay y Loja, sin embargo, está siendo producido únicamente por pequeños productores, debido a que no existe un gran mercado para esta materia prima (Valenzuela, 2014).

El amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), es una fuente importante de proteína, calcio, hierro y otros elementos, los cuales son necesarios para la alimentación humana (Mapes, 2015). Los análisis químicos de la harina de *Amaranthus hypochondriacus*, muestran que el contenido de proteína varía entre 13 y 18%, grasa 6,3 a 8,1%, fibra 2,2 y 5,8% y el contenido de cenizas es de 2,8 a 4,4% (Huerta y Barba, 2012).

La leche, producto con el que se elaboran las “Panelitas de leche”, es una materia prima que en la Provincia de Pastaza no está siendo procesada en su totalidad, la producción lechera del ganado de las parroquias Fátima y El Triunfo, cumple con los parámetros de

inocuidad establecidos por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), sin embargo, gran porcentaje de esta producción es receptada en centros de Acopio de la zona y destinada para su posterior proceso en otras provincias.

Este proyecto se enfoca en evaluar el producto “Panelitas de leche”, elaborado con productos naturales como: leche de vaca, panela de caña y harina de Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), misma que sustituirá el uso de harina de trigo, esta harina hará del producto final no solo una golosina, sino un alimento que aporte nutrientes a sus consumidores. El proyecto además permitirá aprovechar materias primas de fácil acceso, y que en conjunto logran alcanzar un producto con elevado valor proteico.

## **1.1 PROBLEMA CIENTÍFICO**

¿Cómo mejorar las características nutricionales de panelitas de leches?

## **1.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

**H:** A medida que aumenta la concentración de harina de Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) en la elaboración de “Panelitas de leche”, mejor será su calidad nutricional, sin afectar la calidad sensorial de las mismas.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **OBJETIVOS GENERAL:**

- Evaluar tres niveles de harina de *Amaranthus hypochondriacus*, en la elaboración de Panelitas de leche.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Determinar las propiedades físico químicas y microbiológicas de las “Panelitas de leche”, elaboradas con tres niveles de harina de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*).
2. Valorar el nivel de aceptación de las “Panelitas de leche” con harina de Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), mediante una encuesta al público.
3. Determinar el nivel más adecuado de inclusión de Harina de (*Amaranthus hypochondriacus*), y su incidencia en el costo de producción.

## CAPÍTULO II

### 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 Materia prima

##### Leche

La NTE INEN 9 (2015) refiere que la leche cruda es la que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento (es decir que, la temperatura no haya superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (no más de 40°C) o no haya sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición.

Pandey y Voskuil, (2011), concuerdan en que: la leche y sus derivados son parte de los alimentos más completos, ya que contienen un balance de todos los elementos necesarios digestibles para la constitución y mantenimiento del cuerpo humano, además posee varias propiedades como: la fácil transformación en derivados lácteos o su uso para otros alimentos en la alimentación humana

La leche es un producto de gran importancia para la alimentación humana y por lo tanto debe garantizar la salud del consumidor, para ello es necesario la implementación de buenas prácticas en la producción ganadera, transporte y manipulación de esta materia prima para su consumo o de sus derivados obtenidos mediante la aplicación de procesos agroindustriales, manteniendo o mejorando las características de los productos y garantizando la inocuidad de los mismos, por lo cual cada eslabón de la cadena láctea debe ser controlado para garantizar la trazabilidad de los productos de esta agroindustria (Motta et al, 2014).

Según Fernández et al. (2010), para obtener productos lácteos de buena calidad se debe realizar ciertas actividades que contribuyan con el cumplimiento de los requisitos mínimos para producir leche apta para consumo humano y el proceso para la elaboración de productos y subproductos lácteos debe ser adecuado puesto que, los riesgos de modificación de la calidad de leche son elevados y dependen principalmente de dos etapas: Primero previo al ordeño y segundo posterior al ordeño. De esta manera la leche obtenida mantendrá una buena

calidad desde antes del ordeño, puesto que los puntos críticos en la agroindustria lechera radican en el ordeño, el transporte y la elaboración de los productos (Magariños, 2000).

Da Silva (2008) menciona que la calidad es sumamente importante en la agroindustria lechera y debe ser garantizada mediante la trazabilidad, misma que permite conocer si la materia prima es apta para la transformación de la leche en diferentes productos y subproductos lácteos, para ello se debe realizar una serie de análisis como: conteo global de células somáticas, patógenos y estabilidad térmica para leche pasteurizada, conteo de psicrotróficos, esporulados, estabilidad térmica y balance iónico para leche UHT, conteo de psicrotróficos, conteo de esporulados, inhibidores, caseína y grasa para los quesos, porcentaje de sólidos, estabilidad térmica, integridad de la grasa para la obtención de leche en polvo. La leche que cumpla con los parámetros que exigen las normativas y mantenga su calidad, producirá leche y derivados lácteos de calidad (Elmoslemany et al., 2009).

Según la NTE INEN 9 (2015) la leche cruda debe cumplir con los siguientes requisitos generales:

- Debe presentar un aspecto normal, libre de calostro y sangre.
- La leche cruda se obtendrá de vacas libres de enfermedades infecto-contagiosas.
- Después del ordeño, debe ser enfriada a una temperatura de  $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  con agitación constante. En caso de no contar con un sistema de refrigeración, la leche debe transportarse a la planta procesadora o centro de acopio en un período inferior a tres horas.
- No debe tener residuos de plaguicidas en cantidades superiores al máximo permitido en la NTE INEN CODEX CAC/MRL 1.
- Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios para la leche serán los establecidos en la NTE INEN CODEX CAC/MRL 2.

La materia prima más importante en la elaboración del Arequipe, Manjar Blanco, Cocadas y Panelitas, es la leche (Espinel, 2013). Por lo tanto, debe reunir todas las exigencias para la fabricación de estos productos.

## **Harina**

La Revista Ecured (2018) refiere que el término harina proviene del latín “*farina*” que es el polvo fino obtenido de cereales y de otros alimentos ricos en almidón como arroz, tubérculos y legumbres.

El uso de harinas, como materia prima para la elaboración de Panelitas de Leche, permite aumentar el contenido de sólidos y la consistencia del producto (Espinel, 2013).

### **Harina de trigo**

Según la NTE INEN 616 (2015), la harina de trigo es un producto obtenido de la molienda de los granos de trigo, la cual puede tener o no aditivos alimentarios y debe cumplir los siguientes requisitos:

- Estar exenta de cualquier peligro físico, químico o biológico que afecte la inocuidad del producto.
- Tener un olor y sabor característico del grano de trigo molido.

### **Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*)**

El amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), es una planta con alto valor biológico, cuyo valor aproximadamente llega al 75%, próximo al equilibrio perfecto de aminoácidos esenciales en comparación al valor biológico del maíz con 44, trigo 60, soya 68% y leche 74% (Iturbide, 1980). El amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), junto con el maíz, el fréjol y la calabaza fue uno de los principales cultivos alimenticios de los mayas y aztecas. Por referencias históricas se conoce que la población consumía la hoja verde del amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), como hortaliza y con sus granos preparaba atole, tamales, pan, tortillas y dulces (Granados, 1990).

El amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), conjuntamente con la quínoa, fueron calificados como los mejores alimentos de origen vegetal para el consumo humano en un estudio realizado en 1975 por la Academia de Ciencias de Estados Unidos y seleccionados por la NASA para integrar la dieta de los astronautas en los vuelos espaciales de larga duración por su extraordinario valor nutritivo. Según Suquilanda (2007), la quínoa y el amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), resurgen hoy como los cultivos más promisorios del siglo XXI.

El amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), presenta ciertas propiedades para ayudar a mantener la salud, el valor nutritivo de sus granos radica en su contenido proteico del 15 a 17%, aminoácidos, vitaminas y minerales, pero su importancia no se basa sólo en la cantidad, sino en la calidad de la proteína, ya que presenta un excelente balance de aminoácidos. Por su composición, la proteína del amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), se asemeja a la



de la leche y se acerca mucho a la proteína ideal propuesta por la FAO para la alimentación humana (Mapes, 2015).

Peña (2015) manifiesta que los estudios de distintos aspectos del amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) aseguran su fiabilidad y la calidad del consumo, además afirma que las investigaciones de este pseudocereal, permitirán avances tecnológicos para lograr la cura y prevención de algunos padecimientos.

El Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), según lo indica Martínez (2015), posee los siguientes componentes:

- Carbohidratos: Principalmente un 30 y un 40% de azúcares naturales como fructuosa, glucosa y sacarosa (Martínez, 2015).
- Proteínas: Tiene un gran aporte proteico, más aún al mezclarse con otras harinas, como el trigo, el maíz u otros cereales. La harina de *Amaranthus hypochondriacus*, sola no reemplaza a la carne o los quesos, pero si se mezcla con un cereal su equivalente sería similar al valor de las proteínas animales (Martínez, 2015).
- Fibras: Esta harina proporciona 5 gramos de fibra por taza. La fibra dietética contenida en la harina de *Amaranthus hypochondriacus*, favorece la digestión, reduce los niveles de colesterol y peso corporal, ya que proporciona mayor sensación de saciedad alejando el hambre (Martínez, 2015).
- Minerales: El amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), posee magnesio, fósforo, calcio, y manganeso un mineral que funciona como antioxidante jugando un papel crucial en el metabolismo de la energía, la salud de los huesos y la curación de heridas (Martínez, 2015).
- Vitaminas: Se encuentran las vitaminas A, B, C, B1, B2, B3 (Martínez, 2015).
- No posee gluten: Por lo tanto, es apto para personas celíacas (Martínez, 2015).
- Grasas: En la harina de *Amaranthus hypochondriacus*, las grasas están presentes en pequeñas cantidades y son de excelente calidad, análisis realizados a la misma indican la presencia de ácidos grasos que el organismo no puede fabricar, como el linoleico y el oleico (Martínez, 2015).
- Aminoácidos: contiene lisina (Martínez, 2015).

### **Harina de Amaranto** (*Amaranthus hypochondriacus*),

Martínez (2015) define a la harina de *Amaranthus hypochondriacus*, como un bien de necesidad básica y con demanda continúa para las personas con determinadas afecciones (celiacos, diabéticos y personas con osteoporosis), misma que puede ser adquirida para su utilización en diferentes industrias como ingrediente para la elaboración de otros productos, sobre todo en la industria de la alimentación.

Martínez (2015) asegura que la harina de *Amaranthus hypochondriacus*, es un producto con grandes virtudes, ya que no tiene gluten. Es una de las fuentes más importantes de proteínas puesto que supera a la mayoría de los cereales, es fuente de ácido fólico necesario en mujeres embarazadas, mineral y vitaminas naturales tales como: A, B, C, B1, B2, B3.

Mapes (2015), manifiesta que la harina de las semillas de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), muestra que el contenido de proteína varía entre 13 y 18%, la grasa va de 6,3 a 8,1%, la fibra es de entre 2,2 y 5,8% y el contenido de cenizas es de 2,8 a 4,4%.

### **Azúcar, Panela o Miel**

Estas sustancias se utilizan principalmente como edulcorantes, que proporcionan el sabor característico a estos productos, su alta concentración en el producto terminado evita el crecimiento de bacterias contaminantes (Espinel, 2013).

Mascietti (2014) menciona que la panela o productos elaborados con panela, son beneficiosos para la salud ya que aportan minerales, vitaminas, antioxidantes y aminoácidos. No se debe consumir en exceso debido a su elevada cantidad calórica, aunque sus beneficios sean muy notables en comparación al azúcar blanco refinado.

### **Panela granulada**

Según la NTE INEN 2 332 (2002), la panela granulada es un producto obtenido por concentración de los jugos de caña de azúcar, hasta la obtención de un jarabe espeso permitiendo a continuación que el jarabe se solidifique y granule por batido. La panela granulada está compuesta de azúcares (principalmente sacarosa) y de otros componentes en menor cantidad: agua, cenizas, proteínas e insolubles y minerales (K, Ca, P, Mg, Na, Fe, Mn, Zn y Cu). La panela conserva la mayoría de los compuestos presente en el jugo de caña de azúcar, por lo tanto, el valor nutricional es más alto que el del azúcar refinado (Guerra & Mujica, 2010).

La NTE INEN 2 332 (2002), indica que la panela granulada debe cumplir con los siguientes requisitos:

- En cualquiera de sus clases debe estar libre de impurezas.
- El porcentaje máximo de materias inorgánicas: piedras, arena, polvo, debe ser de 0,1%.
- Debe sujetarse a las Normas Ecuatorianas correspondientes y a la falta de estas por las de FAO/OMS/CODEX ALIMENTARIUS, en cuanto tiene que ver con los límites de recomendación de residuos de plaguicidas, productos afines y metales pesados.
- Debe estar exenta de compuestos azufrados y de otras sustancias blanqueadoras.
- No debe contener colorantes artificiales.
- Debe estar exenta de residuos de los siguientes plaguicidas: aldrín, dieldrín, endrín, BHC, campheclor, clordimeform, clordano, DDT, DBCP, lindano, EDB, 2-4-5 T, amitrole, compuestos mercuriales y de plomo, tetracloruro de carbono, leptophos, heptacloro, clorobenzilato, metil paratión, dietil paratión, mirex y dinozeb.
- Debe estar exenta de microorganismos patógenos como Escherichia coli. (según NTE INEN 1529-8)
- El contenido de proteína será como mínimo 0,5 %, ensayado de acuerdo a lo que se establece en la NTE INEN 543.

### **Bicarbonato de Sodio**

El bicarbonato de sodio es un compuesto sólido, cristalino de color blanco, altamente soluble en agua, de sabor alcalino con fórmula  $\text{NaHCO}_3$ . Puede encontrarse como mineral en la naturaleza o producirse de manera artificial (ARIS INDUSTRIAL, 2011).

CONQUIMICA (2014) afirma que el Bicarbonato de Sodio es una base débil que puede ser utilizado en diferentes industrias:

- Industrias farmacéuticas, por sus propiedades buffer para neutralizar la acidez estomacal en la fabricación de antiácidos para consumo humano (Conquímica, 2014).
- En seguridad industrial forma parte del compuesto activo de los extintores de polvo químico seco (Conquímica, 2014).
- Industria de tratamiento de aguas, el bicarbonato se usa en la remineralización de aguas dulces naturales, potables y/o de alimentación industrial (Conquímica, 2014).

- Mejoramiento de la transformación y asimilación de forrajes y alimentos concentrados para animales (Conquímica, 2014).
- Fabricación de limpiadores domésticos y desodorantes (Conquímica, 2014).
- Industrias alimenticias para la elaboración de polvo para hornear, bebidas efervescentes, en la conservación de la mantequilla y aguas minerales artificiales etc. (Conquímica, 2014). En la elaboración de “Panelitas de leche” el bicarbonato de sodio es utilizado, para neutralizar o reducir la acidez de la leche; este procedimiento es necesario para evitar la coagulación de las proteínas al aumentar la temperatura (Espinel, 2013).

### **Proteínas**

Según el Instituto Tomás Sanz (2010), las proteínas son macromoléculas esenciales en el metabolismo del ser humano, que contribuyen a la formación, desarrollo y renovación de células y tejidos de los seres vivos, estas pueden ser de origen animal o vegetal.

La ingesta de proteínas provenientes de vegetales o cereales, permite tener una dieta rica en proteínas, baja en grasas totales, saturadas y relativamente rica en ácidos grasos poliinsaturados. Además, en grupos de personas que tienen un alto consumo de alimentos de origen vegetal se ha evidenciado una menor morbi-mortalidad cardiovascular, en comparación a grupos con alta ingesta de alimentos de origen animal (Mann, 2000).

## **2.2 Producto terminado**

### **Panelitas de leche**

Las “Panelitas de leche” son un caramelo de consistencia dura, que se obtiene mediante la concentración por evaporación de una mezcla de leche, harina, azúcar y panela, en presencia de un neutralizante como bicarbonato de sodio (Ortiz et al., 2014). Estos caramelos, según Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2008), son aquellos productos de consistencia maciza, vítrea y con una alta concentración de sólidos, que al enfriarse adquieren una consistencia sólida y quebradiza, con una humedad residual no superior al 4%. Las “Panelitas de leche” poseen un color ámbar, que puede variar entre tonos muy oscuros o claros y con poco brillo. Esta golosina posee un sabor dulce de intensidad moderada, con aroma lácteo. Son moldeadas y cortadas según la forma y tamaño deseados (Ortiz et al., 2014).

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en los Laboratorios de Agroindustria de la Universidad Estatal Amazónica.

La Universidad Estatal Amazónica, está ubicada en el Km 2 ½ de la vía Puyo – Tena en la Provincia de Pastaza a una altitud de 950 m.s.n.m, el clima es tropical y oscila entre los 17 y 24° C donde la precipitación alcanza los 3164 mm al año, su humedad es del 76%.

Los análisis de laboratorio fueron realizados en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (Laconal), de la Facultad de Ciencia e Ingeniería de Alimentos en la Universidad Técnica de Ambato (UTA).

La UTA, está ubicada en la provincia de Tungurahua, cuya sede es en la ciudad de Ambato. El campus universitario donde funciona Laconal, se encuentra en la Avenida Los Chasquis y Río Payamino, Huachi. En este lugar la temperatura fluctúa entre 9 y 20 °C al encontrarse a una altitud de 2580 m.s.n.m, su humedad permanece constante en un nivel prácticamente de 0%.

#### 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se realizó es de tipo exploratorio ya que el producto “Panelitas de leche” con adición de harina de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) no está estudiado, y por lo tanto se recogieron datos cuantitativos mediante la utilización de encuestas, para conocer el potencial de aceptación del producto terminado. Este proyecto utilizó, además, una investigación de tipo experimental debido a que se manipularon variables en la utilización de distintos niveles de harina de Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), que posteriormente fueron analizados mediante pruebas de laboratorio y de aceptación del producto.

### 3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

#### 3.3.1 Elaboración de las “Panelitas de leche”

##### Recepción de la leche

La recepción de leche es el primer paso antes de elaborar las Panelitas de leche, durante el cual se evaluó la calidad físico química de esta materia prima mediante análisis de laboratorio y la calidad organoléptica mediante los órganos de los sentidos.

**Tabla 1** Requisitos Físico Químicos de la Leche cruda

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	Materia prima
Densidad relativa:	-----			1.030
A 15°C		1.029	1.033	
A 20°C		1.028	1.032	
Materia grasa	% (m/m)	3	-----	3.42
Acidez titulable	% (m/v)	0.13	0.17	0.16
Sólidos totales	% (m/m)	11.4	-----	12.33
Sólidos no grasos	% (m/m)	8.2	-----	8.36
Proteínas	% (m/m)	2.9	-----	3.18

**Fuente:** Norma INEN NTE (9:2015).

**Filtración.** - La filtración de la leche es el proceso en el que se eliminan partículas o elementos ajenos a esta, con la finalidad de evitar la afectación del producto final, se realiza con la utilización de tamices o coladores, preferentemente de acero inoxidable para su fácil limpieza y desinfección (Ortíz et al., 2014).

**Neutralización.** Permite disminuir la acidez de la leche, para su posterior tratamiento térmico evitando la coagulación de las proteínas. Es importante no abusar del neutralizante (Bicarbonato de Sodio), ya que el exceso podría producir un alimento de mala calidad organoléptica, presentando un color muy oscuro (Ortíz et al., 2014).

**Mezclado y concentración.** Se agregan los aditivos, tales como harina de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), y harina de trigo. Se empleó azúcar refinada (40%), y panela (45%). La mezcla se llevó a una temperatura de 100°C, hasta obtener una concentración de 78,66 °Bx, aproximadamente. La concentración con agitación continua se

realizó para disminuir la cantidad de agua y aumentar la concentración de sólidos, hasta llegar a la textura deseada (Ortíz et al., 2014).

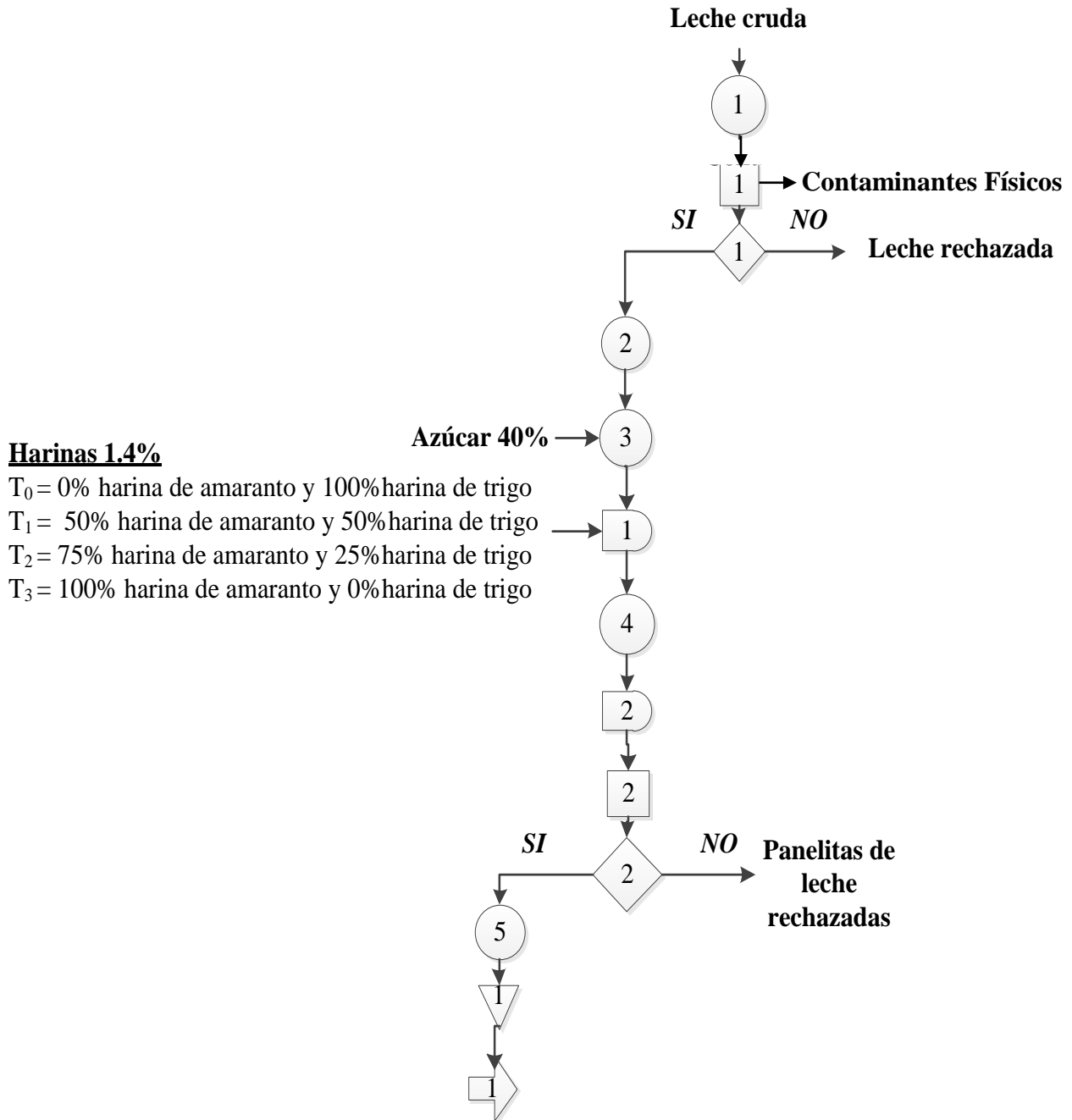
**Pre-enfriamiento.** La temperatura debe disminuir a 60°C para permitir la salida del vapor de agua y evitar su condensación en el interior de la masa. Este proceso se llevó a cabo cuando la concentración o el punto de la masa fuera el deseado (Ortíz et al., 2014).

**Enfriamiento y moldeo.** El enfriamiento de las “Panelitas de leche” se llevó a cabo a temperatura ambiente y se reserva en el molde y se expande con la ayuda de plástico y rodillo, con una temperatura final aproximada de 27,7 °C (Ortíz et al., 2014).

**Corte y empaçado.** El corte de la masa puede realizarse de diferentes maneras (con cuchillo, con máquina y a mano), en este caso, al haber sido colocados en moldes pequeños, no fue necesario realizar el corte. Los tipos de empaque que se utilizan generalmente son las cajas de cartón, bolsas plásticas, papel celofán y hojas de bijao (Ortíz et al., 2014).

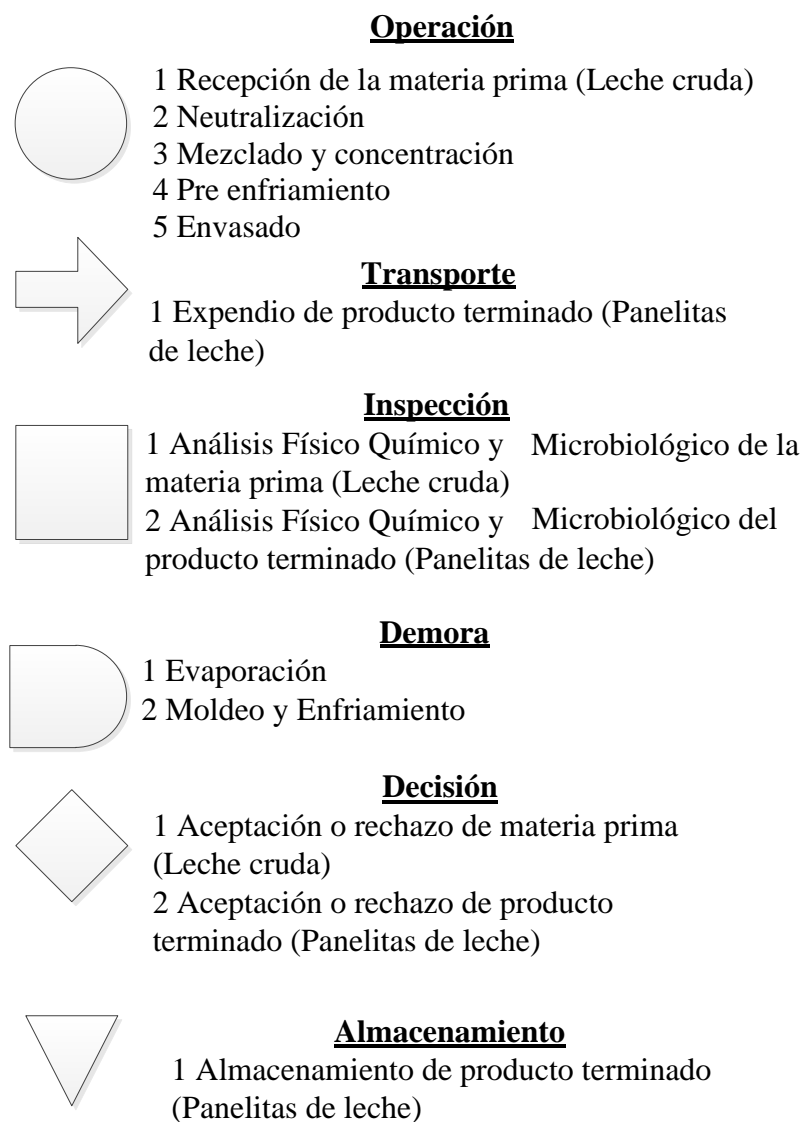
**Almacenamiento.** Las “Panelitas de leche”, deben almacenarse en lugares secos y con temperaturas alrededor de 25 °C (Ortíz et al., 2014).

**Gráfico 1** Diagrama OTIDA de la elaboración del producto “Panelitas de leche”





## Gráfico 2 Simbología aplicada en el Diagrama OTIDA



### 3.3.2 Análisis físico químico de las “Panelitas de leche”

- Contenido de Humedad, % - INEN 265
- Contenido de Materia Seca, %
- Contenido de Proteína, % - AOAC 962.18. Ed. 20, 2016.

### 3.3.3 Análisis microbiológico de las “Panelitas de leche”

- Conteo de coliformes totales – PE01-5.4-MB AOAC R.1.: 110402. Ed. 20, 2016.
- Mohos - PE02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed. 20, 2016.
- Levaduras - PE02-5.4-MB AOAC 997.02. - Ed. 20, 2016.

### 3.3.4 Desarrollo de encuestas para Análisis organoléptico de las “Panelitas de leche”

- Toma de muestras de “Panelitas de leche”, con diferentes niveles de harina de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*).
- Codificación de muestras.
- Disponibilidad de materiales para evitar una mezcla de sabores (agua, vasos, manzanas).
- Repartición de hojas de calificación.
- Evaluación de parámetros

<b>Parámetros</b>	<b>Puntos</b>
- Color	10 puntos
- Olor	5 puntos
- Sabor	45 puntos
- Textura	15 puntos
- Características apetecibles	25 puntos
<b>Total</b>	<b>100 puntos</b>

- Tabulación de los parámetros evaluados.

## 3.4 TRATAMIENTO DE DATOS

En este proyecto se evaluó el efecto de la utilización de tres niveles (50, 75 y 100%) de harina de *Amaranthus hypochondriacus*, en la elaboración de “Panelitas de leche” frente a un tratamiento testigo (0%), y tres repeticiones cada uno con un total de 9 unidades experimentales, con un tamaño de unidad experimental de 3 litros.

**Tabla 2** Esquema del experimento

<b>Tratamientos Niveles de (Amaranto)</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Código</b>	<b>T. U.E.</b>
T <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	T <sub>0</sub> R <sub>1</sub>	3
T <sub>0</sub>	R <sub>2</sub>	T <sub>0</sub> R <sub>2</sub>	3
T <sub>0</sub>	R <sub>3</sub>	T <sub>0</sub> R <sub>3</sub>	3
T <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	3
T <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	T <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	3
T <sub>1</sub>	R <sub>3</sub>	T <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	3
T <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	T <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	3
T <sub>2</sub>	R <sub>2</sub>	T <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	3
T <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	T <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	3
T <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	T <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	3
T <sub>3</sub>	R <sub>2</sub>	T <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	3
T <sub>3</sub>	R <sub>3</sub>	T <sub>3</sub> R <sub>3</sub>	3
Total			36 litros

T.U.E.: Tamaño de Unidad Experimental (corresponde a 3 litros)

T<sub>0</sub> = Testigo 0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo

T<sub>1</sub> = 50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo

T<sub>2</sub> = 75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo

T<sub>3</sub> = 100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo

### 3.5.1 Mediciones experimentales

Las variables experimentales que se midieron fueron:

#### Valoración Físico Química

- Contenido de Humedad, %
- Contenido de Materia Seca, %
- Contenido de Proteína, %

### Valoración Microbiológica

- Conteo de coliformes en UFC/g
- Análisis de hongos filamentosos y levaduras viables en UFC/g

### Valoración Organoléptica

- Color	10 puntos
- Olor	5 puntos
- Sabor	45 puntos
- Textura	15 puntos
- Características apetecibles	25 puntos
<b>Total</b>	<b>100 puntos</b>

### Rendimiento

Conversión de leche a Panelitas de leche (litros de leche, harina de amaranto kg/Panelitas de leche).

**Ecuación 1** Rendimiento de las panelitas de leche elaboradas con diferentes niveles de harina de amaranto.

$$\%R = \frac{Kg}{lp} * 100 \quad (1)$$

Donde

%R = Porcentaje de rendimiento

Lp = litros de leche procesada

Kg = kilogramos de Panelitas de leche obtenido.

### Costo/Beneficio

Se realizó en base a un estimado del valor real de producir 1 kilogramo de panelitas de leche con harina de *Amaranthus hypochondriacus*, y del valor que se expande en el mercado para establecer el porcentaje de beneficio económico por cada tratamiento con el empleo de la siguiente fórmula:

**Ecuación 2** Costo Beneficio de las panelitas de leche elaboradas con diferentes niveles de harina de amaranto.

$$\%BC = \frac{(PVP - CP) * 100}{PVP} \quad (2)$$

Donde:

%BC = Porcentaje de Beneficio/Costo

PVP = precio de venta al público.

CP = costo de producción.

## **3.5 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

### **3.5.1 Recursos humanos:**

- Maestrante Ing. Betty Anabel Chávez Viteri, en la elaboración del producto y desarrollo del proyecto de titulación.
- Guía de la Mg. Mónica Paulina Echeverría Guevara, Directora del proyecto de investigación y desarrollo titulado: “Evaluación de tres niveles de harina de *Amaranthus hypochondriacus*, en la elaboración de panelitas de leche”
- Personal de laboratorio de la Universidad Técnica de Ambato para la realización de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, y obtención de resultados de las “Panelitas de leche, elaboradas con diferentes niveles de *Amaranthus hypochondriacus*”.

### **3.5.2 Recursos materiales:**

- Computadora portátil
- Materia prima: leche, harina de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), harina de trigo.
- Insumos: bicarbonato de sodio, azúcar
- Equipo de protección personal: mandil, cofia, cubre bocas, guantes, botas.
- Tesis de grado
- Libros
- Normas INEN
- Internet

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### A. VALORACIÓN FÍSICO QUÍMICA DE LAS PANELITAS DE LECHE

##### a) Contenido de humedad

**Tabla 3** Contenido de Humedad en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto

Variable	Niveles de harina de Amaranto			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
%(Nx6.25) Humedad	9,65	10,4	10,7	10,6

T<sub>0</sub> = Testigo 0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo

T<sub>1</sub> = 50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo

T<sub>2</sub> = 75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo

T<sub>3</sub> = 100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo

Al comparar los resultados de contenido de humedad en las panelitas de leche, es evidente que las diferencias no varían de manera considerable entre sí, pero en comparación al testigo que no posee harina de Amaranto, la humedad de las muestras con diferentes niveles de Amaranto, muestran mayor porcentaje de humedad, esto debido al tiempo de cocción, el cual permite la evaporación durante la elaboración del producto.

##### b) Contenido de materia seca

**Tabla 4** Contenido de materia seca en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto

Variable	Niveles de harina de Amaranto			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
% Materia seca	90,35	89,6	89,3	89,4

T<sub>0</sub> = Testigo 0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo

T<sub>1</sub> = 50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo

T<sub>2</sub> = 75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo

T<sub>3</sub> = 100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo

Al analizar los resultados obtenidos de la resta del total menos el porcentaje de humedad, se puede comparar la diferencia en el contenido de materia seca de las diferentes muestras, la cual contrario a la humedad, disminuyó al aumentar las concentraciones de harina de amaranto.

### c) Contenido de proteína

**Tabla 5** Contenido de proteína seca en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto

Variable	Niveles de harina de Amaranto			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
% Proteína	5,41	5,66	5,15	6,15

T<sub>0</sub> = Testigo 0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo

T<sub>1</sub> = 50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo

T<sub>2</sub> = 75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo

T<sub>3</sub> = 100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo

El contenido de proteína fue el principal parámetro de interés en esta investigación, el cual mediante las pruebas de laboratorio arrojó resultados que indican que, a mayor porcentaje de harina de Amaranto empleado, mayor concentración de proteína se obtiene en las panelitas de leche, sin embargo, es evidente que el incremento de proteína no fue gradual en las panelitas de leche debido a que las proteínas pueden ser desnaturizadas por diferentes factores como el tiempo de cocción, temperatura y/o el trabajo mecánico (Sceni et al., 2017).

## B. VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LAS PANELITAS DE LECHE

### a) Coliformes totales

**Tabla 6** Contenido de Coliformes totales en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto

Variable	Niveles de harina de Amaranto			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
(UFC/g) Coliformes totales	<10	<10	<10	<10

T<sub>0</sub> = Testigo 0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo

T<sub>1</sub> = 50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo

T<sub>2</sub> = 75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo

T<sub>3</sub> = 100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo

### b) Mohos

**Tabla 7** Contenido de mohos en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto.

Variable	Niveles de harina de Amaranto			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
(UFC/g) Mohos	10 (e)	<10	<10	<10

T<sub>0</sub> = Testigo 0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo

T<sub>1</sub> = 50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo

T<sub>2</sub> = 75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo

T<sub>3</sub> = 100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo



### c) Levaduras

**Tabla 8** Contenido de levaduras seca en las panelitas de leche con diferentes niveles de amaranto

Variable	Niveles de harina de Amaranto			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
(UFC/g) Levaduras	4,0x10 <sup>2</sup>	<10	50 (e)	20 (e)

T<sub>0</sub> = Testigo 0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo

T<sub>1</sub> = 50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo

T<sub>2</sub> = 75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo

T<sub>3</sub> = 100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo

Los análisis microbiológicos de las panelitas de leche, muestran que las panelitas de leche en sus diferentes tratamientos, mantienen niveles permisibles en cuanto a coliformes totales y mohos existiendo un conteo de <10 UFC en todas las muestras. Sin embargo, las levaduras indican valores de: 4,0x10<sup>2</sup>, <10, 50 (e) y 20 (e) para T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> respectivamente, valores que no comprometen el producto, pero que se podrían disminuir.

### C. VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LAS PANELITAS DE LECHE

Desde la niñez, el ser humano tiene la capacidad de rechazar o aceptar alimentos de acuerdo a la sensación que experimenta al consumirlos, de manera consciente o inconsciente. De este modo, se han establecido criterios para seleccionar los alimentos, dichos criterios inciden en la calidad global del alimento, llamada calidad sensorial. Para evaluar la calidad sensorial de los alimentos, se debe realizar un análisis sensorial, que usa como instrumento de medida al ser humano a través de los órganos de los sentidos (tacto, olfato, gusto, vista y oído) el cuál complementa a los análisis fisicoquímicos y microbiológicos para que un producto sea aceptado o rechazado por el consumidor (Ibañez, 2001). En el presente proyecto de investigación titulado “Evaluación de tres niveles de harina de *Amaranthus hipochondriacus* en la elaboración de panelitas de leche”, se realizaron 30 encuestas dirigidas a un público sin experiencia, que estuvo conformado por personas de diferentes edades (niños, jóvenes y adultos) que podrían ser potenciales consumidores del producto

**Tabla 9** Valoración organoléptica de las Panelitas de leche elaboradas con diferentes niveles de harina de *Amaranthus hypochondryacus* (T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>)

PANELITAS LECHE	DE	Calif.	Niveles de Amaranto			
			T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Color		<b>10</b>	9,5	9,7	9,6	9,7
Olor		<b>5</b>	4,8	4,9	4,7	5
Sabor		<b>45</b>	41,3	41,7	41,9	42,6
Textura		<b>15</b>	15	14,2	13,6	12,9
Características apetecibles.		<b>25</b>	24,2	23,4	23,6	25
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>94,8</b>	<b>93,9</b>	<b>93.4</b>	<b>95.2</b>
<b>Calidad</b>			<b>MB</b>	<b>MB</b>	<b>MB</b>	<b>E</b>

T<sub>0</sub> = Testigo 0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo

T<sub>1</sub> = 50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo

T<sub>2</sub> = 75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo

T<sub>3</sub> = 100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo

**Tabla 10** Escala de Valoración de calidad de productos alimenticios según Witting (1981)

Descripción de Calidad	Puntaje/100
E. Excelente	95
MB. Muy Bueno	85
B. Bueno	80
R. Regular	75
LNC. Límite no comestible	60

**a) Color**

Para la evaluación del color en las Panelitas de leche con diferentes niveles de Harina de *Amaranthus hypochondriacus*, se calificó sobre un valor de 10 puntos, obteniendo puntajes de 9,5, 9,7, 9,6 y 9,7 para los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> respectivamente, estos

valores no varían mucho entre los diferentes tratamientos. Según Ortiz et al., (2014), las panelitas de leche deben poseer un color ámbar de intensidad moderada, la cual puede oscilar entre tonos muy oscuros o claros y con poca brillantez, basándose en esta referencia y en los valores obtenidos de las encuestas, se puede decir que se cumple con este parámetro para determinar la calidad organoléptica de las Panelitas de leche (**Tabla 9**).

El color de los dulces elaborados con leche es característico debido a la reacción entre la lactosa y las proteínas de la leche en presencia de calor, llamada reacción de Maillard. Además, para evitar la variación en el pH se deben realizar de manera adecuada los cálculos de neutralización (dosificación de neutralizantes como el bicarbonato de sodio), pues el producto final podría presentar una coloración que varíe entre muy clara o muy oscura (Zunino, 2009).

#### **b) Olor**

Para la evaluación del olor en las Panelitas de leche con diferentes niveles de Harina de *Amaranthus hypochondriacus*, se calificó sobre un valor de 5 puntos, obteniendo puntajes de 4,8, 4,9, 4,7 y 5 para los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> respectivamente, estos valores no son muy diferentes entre los tratamientos empleados, pero dejando a T<sub>4</sub> con el puntaje más alto (**Tabla 9**).

#### **c) Sabor**

Para la evaluación del sabor en las Panelitas de leche con diferentes niveles de Harina de *Amaranthus hypochondriacus*, se calificó sobre un valor de 45 puntos, obteniendo puntajes de 41,3, 41,7, 41,9 y 42,6 para los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> respectivamente, estos valores no registran grandes diferencias entre los tratamientos empleados. Ortiz J. et al., indica que las panelitas de leche deben poseer un sabor dulce en intensidad moderada, en base a esta referencia y en los puntajes de las encuestas, se diría las Panelitas de leche, en todos los tratamientos cumplen con este parámetro para determinar la calidad organoléptica de las mismas (**Tabla 9**).

#### **d) Textura**

Para la evaluación de la textura en las Panelitas de leche con diferentes niveles de Harina de *Amaranthus hypochondriacus*, se calificó sobre un valor de 15 puntos, obteniendo puntajes de 15, 14,2, 13,6 y 12,9 para los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> respectivamente. Ortiz, 2014 indica que las panelitas de leche son de textura moderadamente duras, secas

y arenosas, debido a esta referencia y a los valores obtenidos de las encuestas, las Panelias de leche elaboradas con diferentes de harina de *Amaranthus hypochondriacus*, cumplen con este parámetro para determinar la calidad organoléptica de las mismas (**Tabla 9**).

#### e) **Características apetecibles**

Para la evaluación de las características apetecibles en las Panelitas de leche con diferentes niveles de Harina de *Amaranthus hypochondriacus*, se calificó sobre un valor de 25 puntos, obteniendo puntajes de 24,2, 23,4, 23,6 y 25 para los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> respectivamente (**Tabla 9**).

### **D. DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO**

#### a) **Porcentaje de rendimiento**

El rendimiento se determina en base al peso obtenido. El rendimiento, es la cantidad obtenida en kilogramos de panelitas de leche, por cada 100 lts. de leche utilizada. En relación con la cantidad de leche utilizada para los diferentes niveles de harina de *Amaranthus hypochondriacus* utilizada, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El rendimiento del tratamiento T<sub>0</sub> (0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo) fue de 33,8%
- El rendimiento del tratamiento T<sub>1</sub> (50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo), fue de 34,9%.
- El rendimiento del tratamiento T<sub>2</sub> (75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo), fue de 34,6%.
- El rendimiento del tratamiento T<sub>3</sub> (100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo), fue de 35,3%

Los resultados obtenidos no varían mucho entre ellos, sin embargo, el tratamiento T<sub>3</sub> (100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo) obtuvo el rendimiento más alto con un porcentaje de 35,3%, esto probablemente al porcentaje de humedad del producto final y la cantidad de sólidos totales.

## E. COSTO / BENEFICIO

**Tabla 11** Análisis económico (USD) de la elaboración de panelitas de leche con adición de tres niveles de Harina de Amaranto

PANELITAS DE LECHE	Unidad	Niveles de Harina de Amaranto			
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
<b>Materia prima</b>					
Leche	Lts	9	9	9	9
Harina de Amaranto	Gr	0	64,89	97,34	129,78
Harina de trigo	Gr	129,78	64,89	32,44	0
Azúcar	Gr	3708	3708	3708	3708
Bicarbonato de Sodio	Gr	9	9	9	9
<b>Costos</b>	<b>Costo/kg</b>	<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>3</sub></b>
Leche	0,32	2,88	2,88	2,88	2,88
Harina de Amaranto	0,004	0	0,26	0,389	0,519
Harina de trigo	0,0007	0,0908	0,0454	0,0227	0
Azúcar	0,0011	4,0788	4,0788	4,0788	4,0788
Bicarbonato de Sodio	0,0125	0,113	0,113	0,113	0,113
Mano de obra	2,41/h	7,23	7,23	7,23	7,23
<b>Costo total por parada \$</b>		<b>14,39</b>	<b>14,61</b>	<b>14,71</b>	<b>14,82</b>
<b>Rendimiento, kg</b>		<b>4,43</b>	<b>4,58</b>	<b>4,54</b>	<b>4,63</b>
<b>Costo prod./kg, \$</b>		3,25	3,19	3,24	3,20
<b>Costo venta, \$kg</b>		4,23	4,15	4,21	4,16
<b>Costo Beneficio %</b>		23,17	23,13	23,04	23,08

T<sub>0</sub> = Testigo 0% Harina de Amaranto y 100% Harina de trigo

T<sub>1</sub> = 50% Harina de Amaranto y 50% Harina de trigo

T<sub>2</sub> = 75% Harina de Amaranto y 25% Harina de trigo

T<sub>3</sub> = 100% Harina de Amaranto y 0% Harina de trigo

El costo de venta es de 4,23 USD por 4,43 kg de producto terminado para el testigo T<sub>0</sub>, es decir que, si las panelitas de leche se venden en presentaciones de 250 gramos, cada una tendría un costo de 0,24 centavos de dólar, con un margen de ganancia de 0,056 centavos de dólar, por cada una de ellas.

El costo de venta para el tratamiento T<sub>1</sub> es de 4,15 por 4,58 kg de producto terminado, es decir que, si las panelitas de leche se venden en presentaciones de 250 gramos, cada una tendría un costo de 0,23 centavos de dólar, con un margen de ganancia de 0,053 centavos de dólar, por cada panelita de leche.

El costo de venta para el tratamiento T<sub>2</sub> es de 4,21 por 4,54 kg de producto terminado, es decir que, si las panelitas de leche se venden en presentaciones de 250 gramos, cada una tendría un costo de 0,231 centavos de dólar, con un margen de ganancia de 0,0529 centavos de dólar, por cada panelita de leche.

El costo de venta para el tratamiento T<sub>3</sub> es de 4,16 por 4,53 kg de producto terminado, es decir que, si las panelitas de leche se venden en presentaciones de 250 gramos, cada una tendría un costo de 0,229 centavos de dólar, con un margen de ganancia de 0,0528 centavos de dólar, por cada panelita de leche.

#### **4.1 CONCLUSIONES**

- La adición de harina de *Amaranthus hypochondriacus*, permitió que las características físico químicas y microbiológicas del producto final, respeten los parámetros establecidos por las normas vigentes, de este modo, el contenido de proteína varió en dependencia de los diferentes niveles de adición de la misma y la calidad microbiológica no reportó valores que indiquen algún tipo de contaminación.
- La calidad organoléptica de las panelitas de leche arrojó valores similares en los parámetros de color, olor, sabor, textura y características apetecibles que fueron evaluados para los diferentes niveles de Harina de *Amaranthus hypochondriacus*, obteniendo calificaciones altas de aceptación del producto.
- El mejor nivel de inclusión de Harina de *Amaranthus hypochondriacus*, fue T<sub>3</sub> (0% harina de trigo, 100% harina de amaranto), ya que mostró el nivel más alto de contenido proteico, respetó los valores de calidad microbiológica permisibles lo que lo hace de este un producto apto para consumo humano, tuvo gran aceptación por los posibles consumidores y su incidencia en el costo de producción es mínimo pues la utilidad fluctúa en un valor de 0,0528 y 0,056 centavos de dólar, por cada panelita de leche en presentaciones de 250 gramos, por lo cual sería un producto competitivo en el mercado, considerando que el producto final tiene alto valor proteico.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Realizar procedimientos que permitan reducir aún más el porcentaje de humedad de las panelitas de leche, ya que la misma, podría ser un factor para desarrollar microorganismos a largo plazo.
- Utilizar materias primas alternativas y poco usadas como el Amaranto, para mejorar el valor nutritivo de otros productos, ya que tiene propiedades nutritivas destacables como el contenido de proteína, ya que el mercado competitivo impulsa al desarrollo de nuevos productos que aporten a la salud de los consumidores y satisfaga las exigencias de los mismos.

## 4.3 BIBLIOGRAFÍA

1. Aris industrial, (2011). Bicarbonato de sodio alimenticio. Perú
2. Bhat A. (2015). "Evaluation of Nutraceutical properties of *Amaranthus hypochondriacus* L. grains and formulation of valueadded cookies". *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 2015; 3(5): 51-54.
3. Blank, L. ,& Tarquin, A., (2006). *Ingeniería económica*. Editorial McGrawHill, Méjico, 6ta Edición.
4. Conquímica, (2014). Bicarbonato de sodio grado alimenticio. Colombia
5. Cruz L., (2000). Relaciones proteína/energía y proteína vegetal/animal optimas en alimentos de engorda para *Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*. México: 141 – 160.
6. Da Silva, F. (2008). *Qualidade do leite para os laticínios*. Encontro Nordeste territorial-bovinocultura de leite. EPAMIG/ILCT.
7. EcuRed, (2018). Harina. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Harina>
8. Elmoslemany A. et al., (2009). Risk factors for bacteriological quality of bulk tank milk in Prince Edward Island dairy herds. Part 1. Overall risk factors. *J. Dairy Sci.* 92:2634-2643.
9. Espinel C. (2013). *Manual de elaboración de dulces y Panelitas de leche*. "Inventario y desarrollo de la tecnología de productos lácteos campesinos en Colombia", ejecutado por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos - ICTA, de la Universidad Nacional de Colombia.
10. FERNÁNDEZ M. et al., (2010). *Tecnología productiva de lácteos*. Calidad de leche.

Solid OPD. Perú.

11. García R., 2009. Evaluación de las Características de Textura y Color en Cajeta de Leche Vaca. Tesis de Ingeniero Agroindustrial. Chapingo, Mexico Universidad Autonoma de Chipingo, Ingenieria Agroindustrial.
12. González G., 2012. Desarrollo de productos con alto contenido de almidón para la industria de alimentos. Fundación universitaria agraria de Colombia.
13. Guerra, Marisa & Mujica, Maria. (2010). Physical and chemical properties of granulated cane sugar "panelas". *Ciencia E Tecnología De Alimentos - Ciencia tecnol aliment.* 30. 10.1590/S0101-20612010005000012.
14. Huerta J. y Barba A., (2012). "Caracterización bioquímica y estructural de las proteínas de reserva de amaranto", en E. Espitia-Rangel (ed.), *Amaranto: ciencia y tecnología*, México, inifap/sinarefi, pp. 293-302 (Libro Científico núm. 2).
15. Ibañez F. et al., (2001). *Análisis sensorial de alimentos. Métodos y aplicaciones.* Edit. Taylor & Francis.
16. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2008). Norma Técnica Colombiana NTC. Arequipe o dulce de leche y manjar blanco.
17. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. *Productos Alimenticios. Caramelos Duros.* Bogotá, Colombia, 2008, vol. 424.
18. Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización, (1999). *Control microbiológico de los alimentos.*
19. Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización, (2015). *Harina de trigo requisitos.*
20. Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización, (2015). *Leche cruda requisitos.*
21. Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización, (2002). *Panela granulada. requisitos.*
22. Instituto Tomás Pascual Sanz, (2010). *Las proteínas. Vive sano.* España
23. López R. et al., (2007). *Leisa Revista de Agroecología. El Resurgimiento de un Cultivo Ancestral: Amaranto.* [[http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/3-salud-yamaranto/at\\_download/article\\_pdf](http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/3-salud-yamaranto/at_download/article_pdf)] (Noviembre 2010).
24. Magariños, H. 2000. *Producción higiénica de la leche cruda. Producción y servicios Incorporados.* Guatemala.
25. Mann N. Dietary lean red meat and human evolution. *Eur J Nutr* 2000; 39: 71-79.
26. Mapes E. (2015). El Amaranto. *Revista Ciencia. Uso de plantas Mexicanas*, 8-15.
27. Martínez E., (2017). *Elaboración de harina de Amaranto.* Argentina.
28. Martínez L. (2016). *Colombia Cocina, tradición i cultura.* España. Edit. bubok.



29. Mascietti M. (2014). *Panela: Propiedades, información y aceptación*. Argentina: Universidad Fasta.
30. Motta P. et al, (2014). Factores inherentes a la calidad de la leche en la agroindustria alimentaria. *Revista colombiana de ciencia animal*, 6(1):223-242.
31. Ortíz J. et al., (2014). Panelitas de leche colombianas. *Tecnología láctea latinoamericana*, (81), 64-69.
32. Ortiz-Álvarez, J. R., Cortés-Jiménez, A., & Ramírez-Navas, J. S. (2017). Estandarización de una formulación de panelitas de leche: estudio preliminar. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 34(1), 64. doi:10.22267/rcia.173401.63
33. Pandey, G.S.; Voskuil, G.C.J. 2011. *Manual on milk safety, quality and hygiene for dairy extention workers and dairy farmers*. Golden Valley Agricultural Research trust, Lusaka-Zambia.
34. Peña R. (2015). El amaranto y sus beneficios. Recuperado de Revista Vinculando: <http://vinculando.org/consumidores/el-amaranto-y-sus-beneficios.html>
35. Peralta et al., (2011). *Conceptos y parámetros de calidad para el grano de amaranto*. INIAP, Ecuador.
36. Reyna, T. T. (1988). *Investigaciones recientes sobre amaranto*. México, D.F: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
37. Sceni P. et al., (2017). *Proteínas – Química de los alimentos*. Universidad Nacional de Quilmes. Argentina.
38. Servicio nacional de aprendizaje, S. *Ficha técnica del producto terminado Panelitas de leche Parte 1*. En. Espinal, Colombia 2010.
39. Suquilanda, M. (2007). *Manual Técnico: Producción orgánica de cultivos andinos*. [[http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/produccion\\_organica\\_de\\_cultivos\\_andinos.pdf](http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf)]. (Julio 2011).
40. Valenzuela G., (2014). El despertar de los granos andinos. *Revista gestión* 38 – 41.
41. Witting, E. *Evaluación Sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos*. 1ra ed. Santiago, Chile. Edit. Talleres gráficos USACH. pp 4-12 (1981)
42. Zunino A., (2009). *Dulces de leche*. En: PRODUCCION. Buenos Aires, Argentina.

## 4.4 ANEXOS

### Anexo 1 Resultados de laboratorio (UTA)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS



Car: Av. Los Chasquis y Rio Mayatimbo, Maachi, telef.: 2 400967 ext. 3517, e-mail: labcont@uta.edu.ec, Ambato@uta.edu.ec


#### CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado (No: 18-219)		Página 1 de 2
Solicitud N°: 18-219		Fig. 1 de 2
Fecha recepción: 04 de octubre de 2018		Fecha de ejecución de ensayos: 04 al 10 de octubre de 2018
<b>Información del cliente:</b>		
Empresa:	C.E./RUC: 1600652174	
Representante: Bety Arabel Chávez Viteri	Tlf: 0995513070	
Dirección: Payo	Cédula:	
Ciudad: Payo	E-mail: bety_j11@hotmail.com	
<b>Descripción de las muestras:</b>		
Producto: panelitas de leche	Peso: 350g a 500g	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: linao resellable	
Lote: n/a	No de muestras: cinco	
F. Elb: n/a	F. Exp: n/a	
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 30 días	
Cierre seguridad: Ninguno: X Intacto: Botos:	Muestreo por el cliente: 03 de octubre de 2018	

#### RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Panelitas de leche	21918484	T0 = 85% Harina de amaranto y 100% Harina de trigo.	*Humedad	INEN 265	%	9,65
			*Proteína	AOAC 962.18 Ed 20, 2016	%(Nx6,25)	5,41
			Celulosa Totales	PE91-5.4-MB AOAC R.1.: 110401. Ed 20, 2006	UFC/g	<10
			Moldeos	PE-05-5.4-MB AOAC 9731. Ed 20, 2016	UFC/g	10(e)
			Levaduras	PE-05-5.4-MB AOAC 9731. Ed 20, 2016	UFC/g	4,0x10 <sup>2</sup>
Panelitas de leche	21918485	T1 = 25% Harina de amaranto y 75% Harina de trigo.	*Humedad	INEN 265	%	11,4
			*Proteína	AOAC 962.18 Ed 20, 2016	%(Nx6,25)	5,81
			Celulosa Totales	PE91-5.4-MB AOAC R.1.: 110401. Ed 20, 2006	UFC/g	<10
			Moldeos	PE-05-5.4-MB AOAC 9731. Ed 20, 2016	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-05-5.4-MB AOAC 9731. Ed 20, 2016	UFC/g	20(c)
Panelitas de leche	21918486	T2 = 50% Harina de amaranto y 50% Harina de trigo.	*Humedad	INEN 265	%	10,4
			*Proteína	AOAC 962.18 Ed 20, 2016	%(Nx6,25)	5,66
			Celulosa Totales	PE91-5.4-MB AOAC R.1.: 110401. Ed 20, 2006	UFC/g	<10
			Moldeos	PE-05-5.4-MB AOAC 9731. Ed 20, 2016	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-05-5.4-MB AOAC 9731. Ed 20, 2016	UFC/g	<10



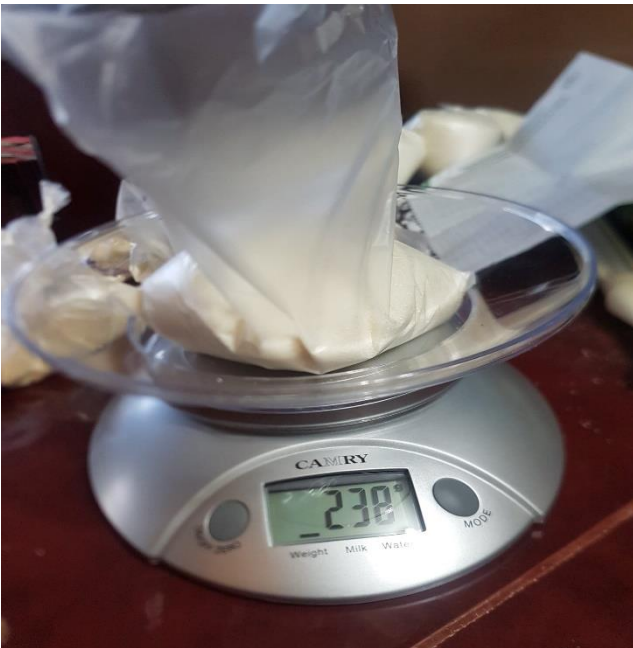
Certificado No:18-219					Pág.: 2 de 2	
Panecitos de leche	21918487	T3 = 75% Harina de amaranto y 25% Harina de trigo.	*Humedad	INEN 265	%	10,7
			*Proteína	ADAC 962.18. Ed 20, 2016	%(Nx6,25)	5,15
			Coliformes Totales	PE01-5.4-MB ADAC R.I.: 310402, Ed 20, 2016	UFC/g	<10
			Moldes	PE00-4.4-MB ADAC 997.02. Ed 20, 2016	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB ADAC 997.02. Ed 20, 2016	UFC/g	50(e)
Panecitos de leche	21918488	T4 = 100% Harina de amaranto y 0% Harina de trigo.	*Humedad	INEN 265	%	10,6
			*Proteína	ADAC 962.18. Ed 20, 2016	%(Nx6,25)	6,15
			Coliformes Totales	PE01-5.4-MB ADAC R.I.: 310402, Ed 20, 2016	UFC/g	<10
			Moldes	PE-02-5.4-MB ADAC 997.02. Ed 20, 2016	UFC/g	<10
			LEVEDURAS	PE-01-5.4-MB R.I.: 310402, Ed 20, 2016	UFC/g	10(e)
Conds. Ambientales: 21,0 °C; 55%HR						
Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE. Los resultados marcados con (e) son valores estimados de cortejo, en la dilución más baja.						
 Gladys Risueño Directora de Calidad						
Autorización para transformación electrónica de resultados: Si						
Fecha de emisión del certificado: 11 de octubre de 2018						

Nota: Los resultados conseguidos en el laboratorio corresponden a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento reemplazable. Solo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

\*La información que se está revisando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser revelada. Si usted es el destinatario de esta información recomendaríamos que usted la destruya o destruya una copia del mismo con prontitud y según sus costumbres según el proceso legal pertinente.

**Anexo 2** Fotografías: Elaboración de Panelitas de leche.



**Pesaje de materiales**



**Adición de azúcar**



**Mexclado**



**Concentración**



**Control de temperatura**



**Adición de harinas y concentración**



**Moldeado**



**Producto final**