



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA**

Tesis de Investigación

**Elaboración de un dulce de leche a base de suero lácteo
estandarizado con fécula de maíz**

ASESOR PRINCIPAL

M.Sc LUIS JOSE CASTILLO RODRIGUEZ

ASESOR SECUNDARIO

M.Sc ARELYS BENTANCOURTH

ASESOR SECUNDARIO

M.Sc LOREN MACIAS BU



PRESENTADO POR:

FERNANDO JOSE GALO BACA

ABRIL, 2024

Tabla de Contenido

- **Introducción**
 - ↳ • **Objetivos**
 - ↳ • **Literaturas**
 - ↳ • **Metodología**
 - ↳ • **Resultados**
 - ↳ • **Conclusiones**
 - ↳ • **Recomendaciones**
 - ↳ • **Anexos**



INTRODUCCION



Nuevo productos de grado alimenticio

Conservación de alimentos



Elaboración de postres con productos denominados desperdicios



❖ **Objetivos General**

- Elaborar un dulce de leche con la reutilización de suero lácteo y fécula de maíz para un mejor aprovechamiento del suero lácteo



❖ Objetivo Especifico

Desarrollar diferentes formulaciones para la elaboración de un dulce de leche a base de suero láctico y fécula de maíz



❖ Objetivo Específicos

- Desarrollar pruebas preliminares con diferentes porcentajes de fécula de maíz



❖ Objetivo Específicos

- Implementar pruebas sensoriales para identificar el tratamiento de mayor aceptabilidad por los consumidores



❖ Revisión de Literatura

IV. Revisión de literatura

4.1.1. La leche

4.2. La albúmina en la leche

4.2.1 Vitaminas en la leche

4.2.2. Suero láctico

4.2.3. Tipos de lácteo suero

Suero Ácido

Suero Dulce

4.3.1. Composición del lacto suero

4.3.2. Homeóstasis de calcio

4.3.3. Nutrientes del suero lácteo

4.4. Proteínas del suero

4.4.1. Usos del suero

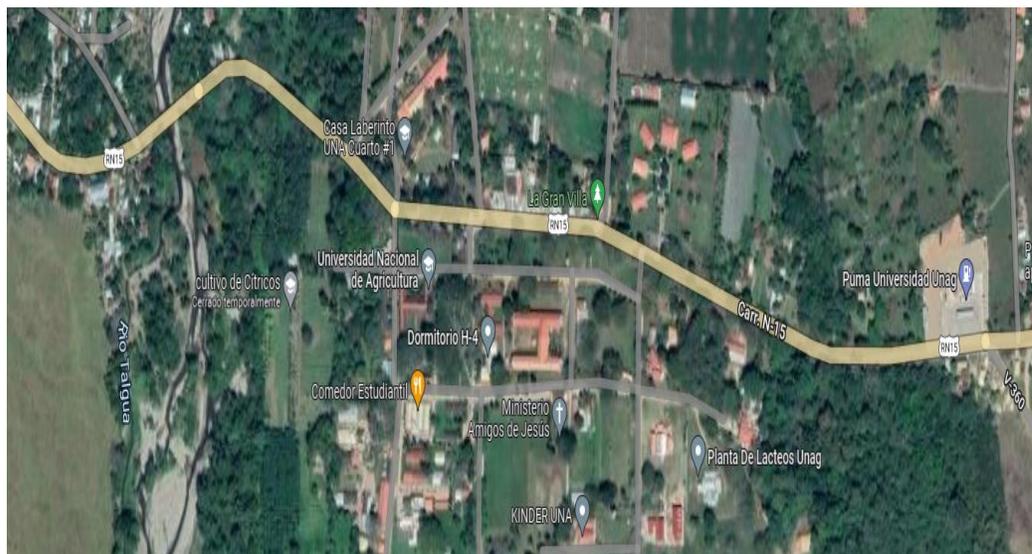
4.4.2. Impacto ambiental del lactosuero

4.5. Fécula de maíz



❖ Materiales

Descripcion del sitio

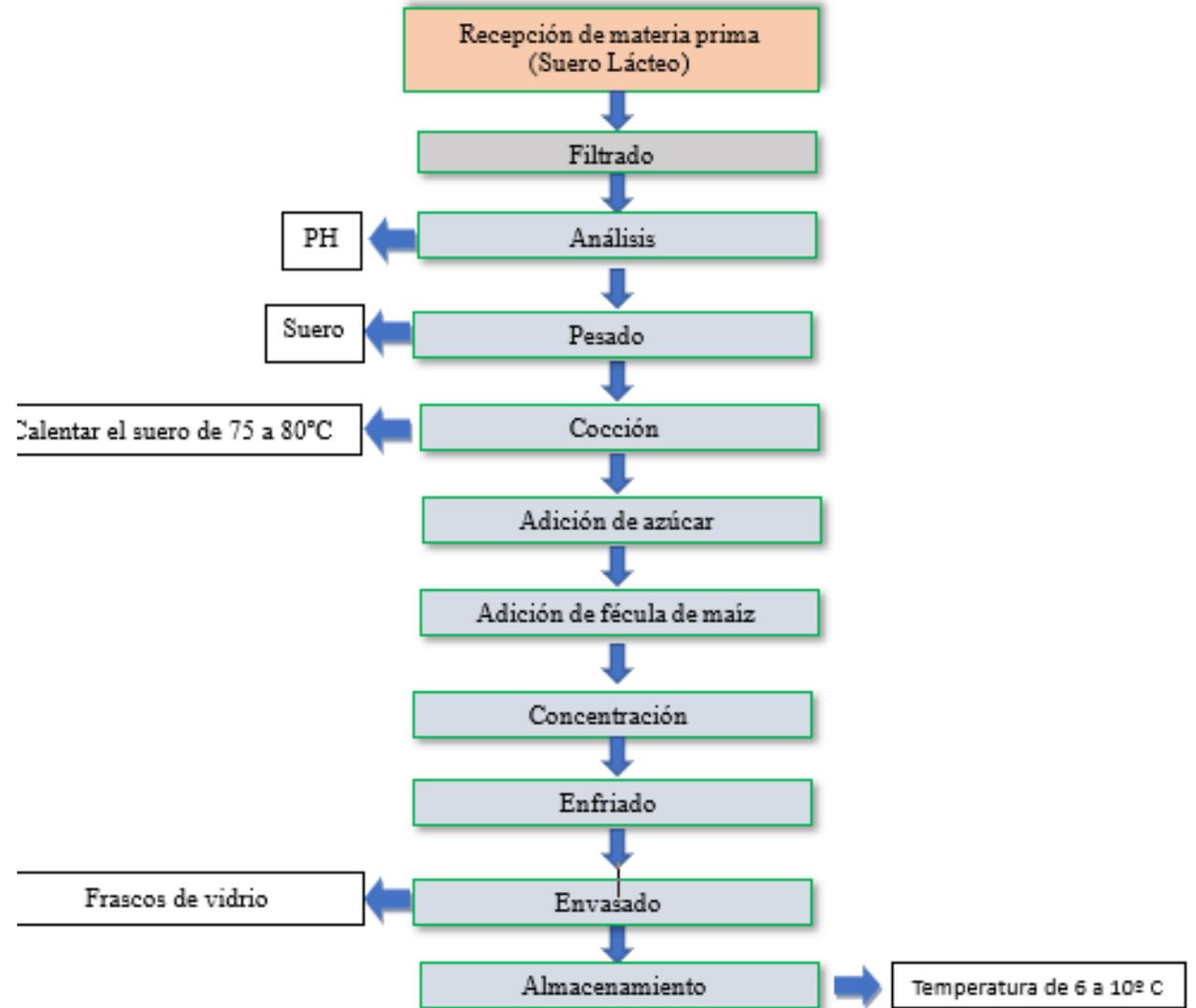


s, Olancho
as, C.A.
52

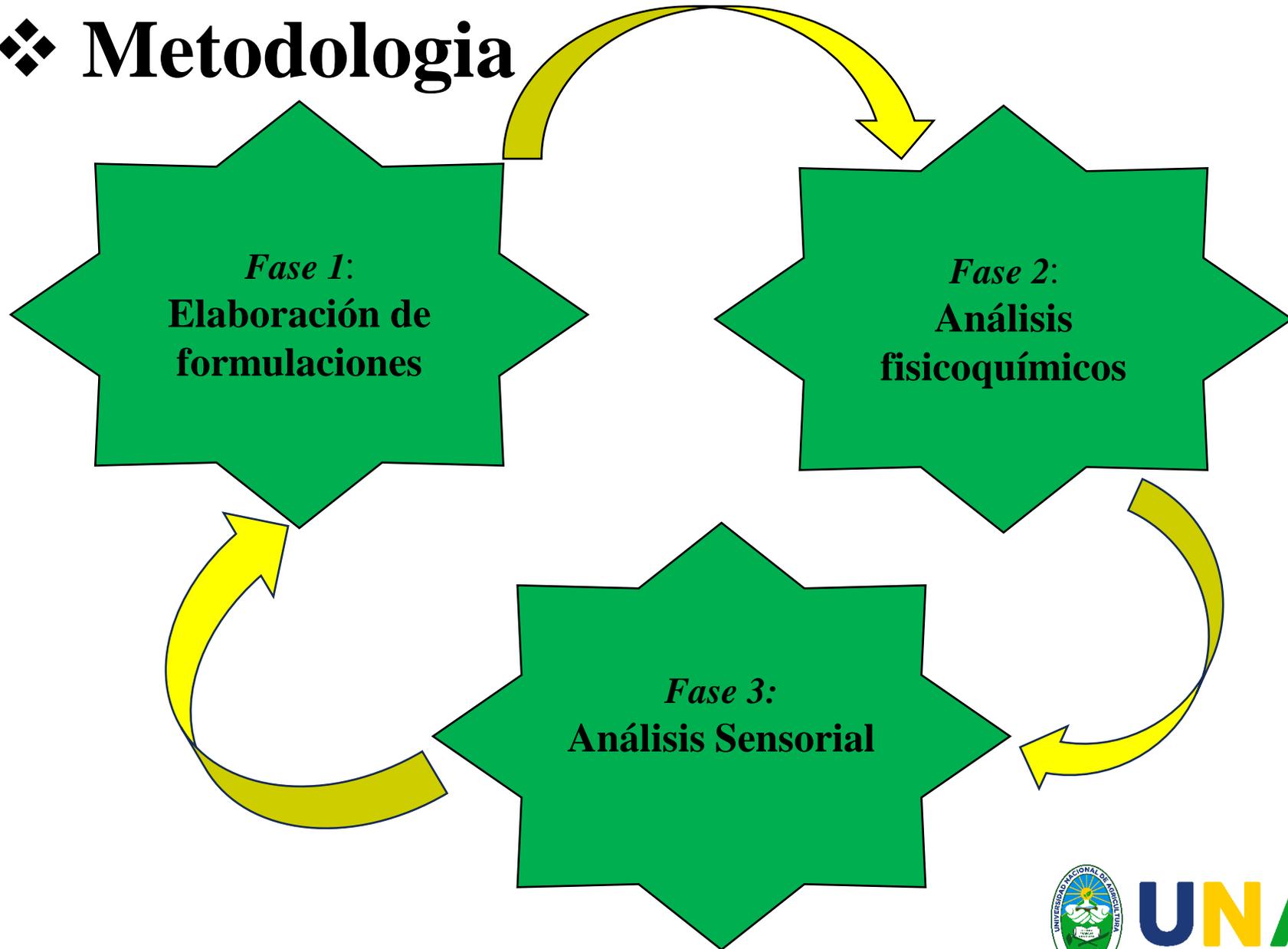
Materiales y equipos



❖ Flujograma de proceso



❖ Metodología



❖ Metodología

Fase 1: Elaboración de formulaciones.

T1		T2		T3	
Ingredientes	Cantidad en % y gramos	Ingredientes	Cantidad en % y gramos	Ingredientes	Cantidad en % y gramos
Suero	100 % 1000 gr	Suero	100 % 1000 gr	Suero	100 % 1000 gr
Fécula de maíz	4 % 40 gr	Fécula de maíz	5 % 50 gr	Fécula de maíz	6 % 60 gr
Azúcar	12 % 120 gr	Azúcar	14 % 140 gr	Azúcar	16 % 160 gr
Bicarbonato de sodio	0.3 % 3 gr	Canela	0.3 % 3 gr	Canela	0.3 % 3 gr



Fase 2: Evaluación de las características fisicoquímicas.

Los análisis fisicoquímicos que se realizaron al dulce de leche a base de suero , se describen a continuación:

Lactodescam: Aquí se realizaron análisis al suero para determinar importantes parámetros de calidad de la leche a utilizar.

Acidez titulable: La medición se realizará por volumetría utilizando hidróxido de sodio (NaOH) al 0.0980 N y fenolftaleína, empleando 15 g de muestra homogenizada. Los resultados se expresarán en porcentajes de ácido láctico (ácido láctico/100 gramos de fruta).

pH:

Para realizar este análisis utilizaremos un pH metro, colocando en este 15 ml de muestra en un beaker, colocamos los electrodos durante 15 segundo y luego obtenemos el pH de nuestro dulce.



Fase 3: Evaluación sensorial

Los diferentes tratamientos fueron sometidos a evaluación sensorial, en el cual se evaluaron las características organolépticas como aroma, color, sabor y aceptabilidad general; para la evaluación se aplicó una escala hedónica de siete puntos con 50 jueces afectivos tomados al azar en edades comprendidas entre 18 – 50 años, y la más aceptada se comparará con la que se encuentra en el mercado local.



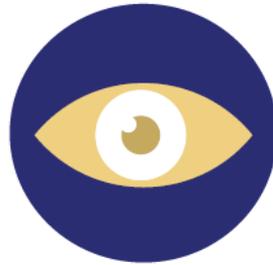
❖ Análisis Estadístico

Se aplicó una prueba de comparación de medias (ANOVA) con el Test de Tukey al 95% de confianza para comparar los resultados de las formulaciones y de cada variable de respuesta de la formulación optimizada (aroma, color, sabor, viscosidad y aceptabilidad general), se utilizará el programa estadístico Infostat.

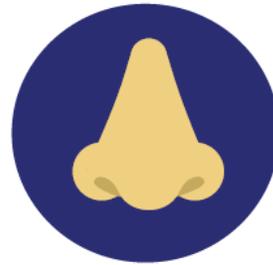


❖ Variables de respuesta

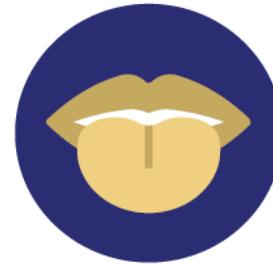
- Sabor
- Color
- Aroma
- Textura



Aspecto visual



Olfato



Sabor



Textura

Resultados

Se realizaron diferentes formulaciones de dulce a base de suero lácteo con distintos porcentajes de fécula de maíz al 4%, 5% y 6%. Resultando que la formulación con 5% de fécula de maíz fue la que obtuvo mayor aceptación por los consumidores.

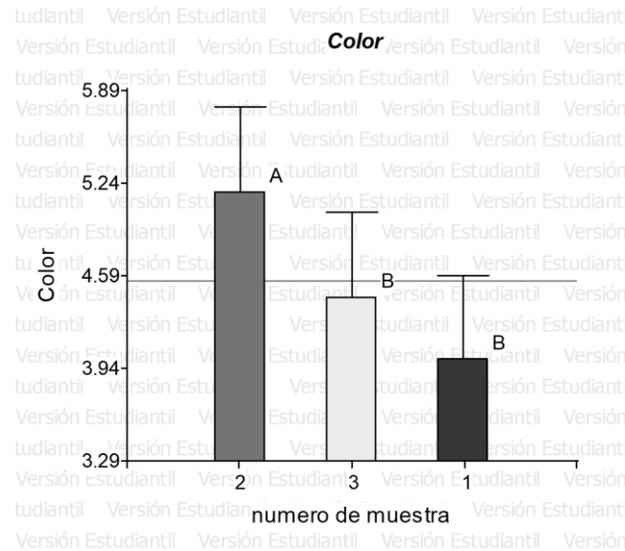
Evaluación sensorial

Tratamiento	Color	Aroma	Sabor	Aceptación general
1	4.00 ± 1.12 ^A	4.00 ± 1.52 ^A	3.83 ± 1.66 ^A	4.16 ± 1.24 ^A
2	5.18 ± 1.22 ^B	5.74 ± 0.99 ^B	5.84 ± 1.20 ^C	5.47 ± 1.24 ^B
3	4.44 ± 1.37 ^A	4.50 ± 1.39 ^A	4.88 ± 1.47 ^B	4.60 ± 1.09 ^A

Se detectaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en el color, sabor y aroma entre los tres tratamientos evaluados. Específicamente, el dulce del tratamiento 2, que contiene un 55% de fécula de maíz y 120 g de azúcar, presentó valores de color (5.18 ± 1.22^B), sabor (5.84 ± 1.20^C) y aroma (5.74 ± 0.99^B) comparándolo con el tratamiento 1 que tuvo menor aceptabilidad presentando valores de color (4.00 ± 1.12^A), sabor (3.83 ± 1.66^A), y aroma (4.00 ± 1.52^A).



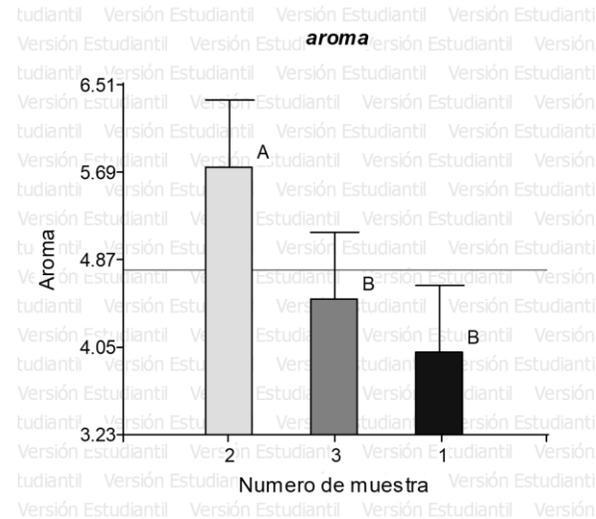
Aceptación de color



En la Figura 3 se evidencia la evaluación del atributo color por parte de 50 jueces no entrenados. Es destacable señalar que, entre los tres tratamientos evaluados, el tratamiento 2 obtuvo la mayor aceptación por parte de los evaluadores, registrando una puntuación significativa de 518. En contraste, el tratamiento 1 fue el menos favorecido en términos de aceptación, obteniendo una puntuación inferior de 400.



Aceptación de aroma

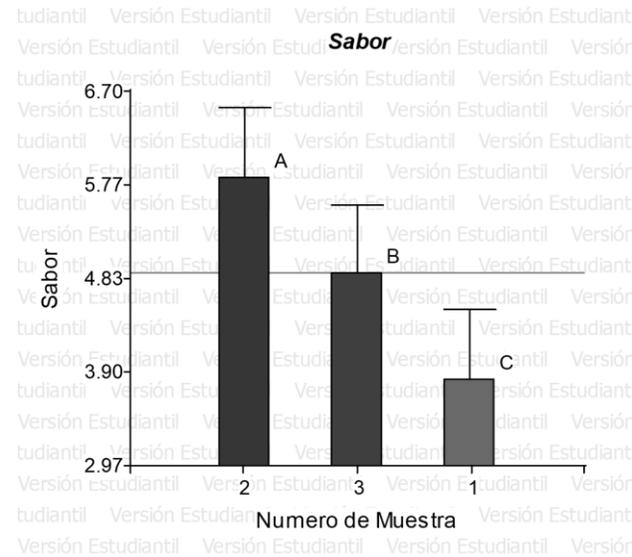


La Figura 4 presenta la evaluación de la aceptación del aroma por parte de 50 jueces no entrenados. Se destaca que el tratamiento 2 obtuvo la mayor aceptación entre los evaluadores, registrando una puntuación significativa de 574.

Es importante resaltar que se encontraron diferentes variaciones entre los tres tratamientos, Este hallazgo sugiere que los tratamientos son comparables en cuanto a esta característica específica, y la preferencia por el tratamiento 2 puede indicar una destacada calidad aromática.



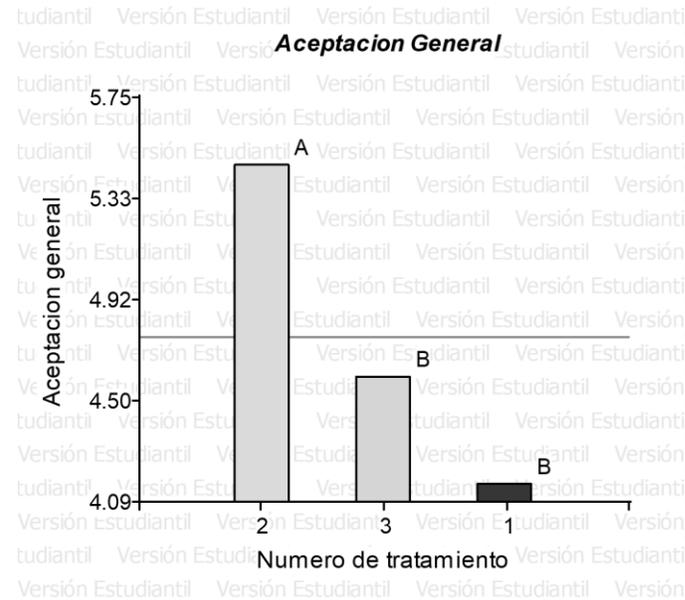
Aceptación de sabor



En la Figura 5 se presenta la evaluación de la aceptación del color en los tres tratamientos por parte de 50 participantes en una evaluación sensorial. Es notable destacar que el tratamiento 2 fue el que recibió la mayor aceptación, alcanzando una puntuación significativa de 577. Contrariamente, el tratamiento 1 obtuvo la menor aceptación en cuanto al color, registrando una puntuación máxima de 387.



Aceptación General



En la figura 6 se muestra la aceptación que mostro la aceptabilidad general en los tres tratamientos en la evolución sensorial, podemos observar que el tratamiento 2 obtuvo mayor aceptación esto debido a que esta formulación presentaba una balanceada cantidad de fécula de maíz y azúcar.



Conclusiones

- La elaboración del dulce de leche mediante la combinación estratégica de suero lácteo y fécula de maíz ha demostrado ser un enfoque eficaz para maximizar el aprovechamiento del suero lácteo, un subproducto común en la producción de queso.
- La evaluación sensorial ha proporcionado información crucial para comprender como las diferentes formulaciones impactan en las preferencias del consumidor en términos de color, olor, sabor y aceptación general obteniendo como resultado una mayor aceptación para el tratamiento 2 con el 5% de fécula de maíz.
- En el proceso de esta investigación, se realizó la elaboración de un dulce a base de suero lácteo, fécula de maíz y azúcar a través de diferentes formulaciones tradicionales, e innovadoras.



Recomendaciones

Se recomienda emplear un colador al tamizar la fécula de maíz con el fin de prevenir la inclusión de partículas de mayor tamaño. Además, se aconseja diluir la fécula de maíz en un recipiente aparte para evitar la formación de grumos durante la cocción.

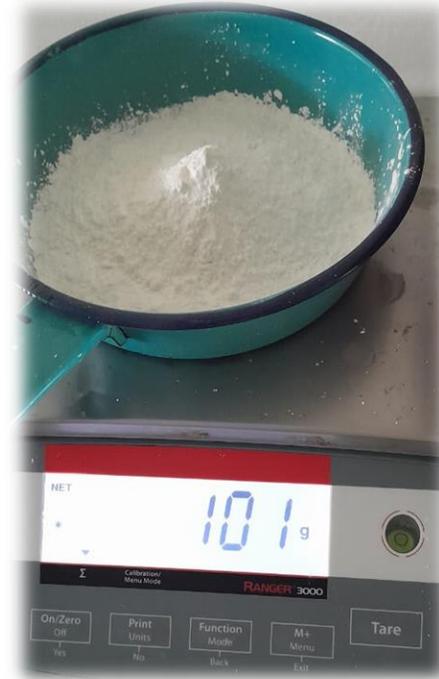
Durante la cocción del suero, es crucial prestar atención a las temperaturas. Es recomendable mantenerlas en un rango de 80 a 85 grados Celsius, ya que superar los 85 grados puede resultar en una consistencia excesivamente espesa para el dulce y formar partículas quemadas de la fécula de maíz.

Tomar en cuenta el tiempo de cocción en el suero lácteo para evitar que cree una cantidad excesiva de espumaraje. Es recomendable tener un cronometro y llevar la cuenta de los minutos los cuales deben ser entre los 30 y 35 minutos para poder tener una mezcla homogénea y así evitar que se pegue en el fondo del recipiente que se está preparando y la mezcla se queme.



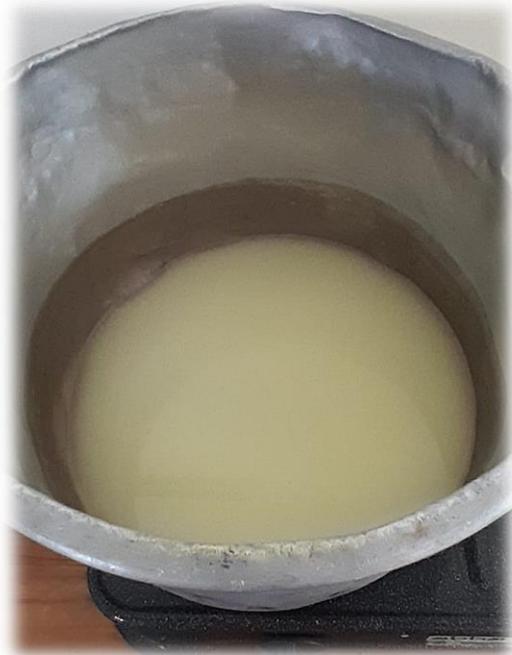
Anexos

Pesaje de la materia prima



Anexos

Elaboración del dulce



Anexos

Prueba Sensorial



UDIO
BAJO
PLINA

s, Olancho
as, C.A.
52



UNAG
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Elaboración de un dulce de leche a base de suero lácteo estandarizado con fécula de maíz

ASESOR PRINCIPAL

M.Sc LUIS JOSÉ CASTILLO

ASESOR SECUNDARIO

M.Sc ARELYS BENTANCOURTH

ASESOR SECUNDARIO

M.Sc LOREN MACIAS BU



**PRESENTADO POR:
FERNANDO JOSE GALO BACA
ABRIL 2024**