



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

**“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE DOS
TUBÉRCULOS AMAZÓNICOS *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* EN
LA ELABORACIÓN DE MANJAR DE LECHE”.**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

AUTOR:

LURDES MARGARITA ANGAMARCA SARMIENTO

Riobamba - Ecuador

2013

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Dr. Antonio Nelson Duchi Duchi Ph.D.

PRESIDENTE-TRIBUNAL

Ing. M. C. Enrique Cesar Vayas Machado.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.B.A. Luis Heriberto Mármol Cuadrado.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 3 de Octubre de 2013.

AGRADECIMIENTO

A Dios, el ser supremo mi eterna gratitud por haberme dado la vida y derramar sus bendiciones. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), a la Facultad de Ciencias Pecuarias, a la Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias, a la Carrera de Ingeniería de Industria Agropecuarias, por abrirme sus puertas para constituirme como profesional.

Al Ing. M. C. Enrique César Vayas Machado por su labor desinteresada al dirigir este trabajo, de la misma manera al Ing. M.B.A. Luis Heriberto Mármol Cuadrado por su gran apoyo.

A los docentes politécnicos quienes forjaron en nosotros los mejores conocimientos académicos.

DEDICATORIA

El momento en que el ser humano culmina una meta, es cuando se detiene a hacer un recuento de todas las ayudas recibidas, de las voces de aliento, de las expresiones de amor y comprensión, es por ello que dedico este trabajo a mis padres Luís y María y, a mis hermanos quienes han sido pilares fundamentales en mi vida, sus personalidades y perseverancia han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	vii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. DULCE O MANJAR DE LECHE	3
1. <u>Origen</u>	3
2. <u>Definición</u>	3
3. <u>Denominaciones</u>	4
4. <u>Tipos</u>	4
5. <u>Requisitos del manjar</u>	5
a. Requisitos físicos y químicos del manjar	5
b. Requisitos microbiológicos del manjar	5
6. Composición del manjar	5
7. <u>Materia prima e ingredientes</u>	6
a. Leche	6
b. Azúcar	8
c. Bicarbonato de sodio	8
d. Glucosa	9
e. Almidón	9
f. Aromatizante	10
g. Lactasa	10
h. Otros aditivos	10
8. <u>Proceso productivo de elaboración del manjar de leche</u>	11
a. Recepción de leche	11
b. Formulación	11
c. Neutralización	11
d. Calentamiento	12
e. Concentración	13

	13
f. Enfriamiento a 60°C	
g. Envasado	14
h. Tratamiento térmico	14
i. Almacenaje	15
9. <u>Defectos y alteraciones comunes en el manjar</u>	15
a. Defecto de color	15
b. Defectos de textura	16
c. Alteraciones producidas por microorganismos	17
B. ALMIDÓN	17
1. <u>Definición</u>	17
2. <u>Composición del almidón</u>	18
C. COLOCASIA ESCULENTA (PAPACHINA)	19
1. <u>Origen de la <i>Colocasia esculenta</i></u>	19
2. <u>Características Botánicas de la <i>Colocasia esculenta</i></u>	20
3. <u>Composición química de la <i>Colocasia esculenta</i></u>	22
4. <u>Valor nutricional de la <i>Colocasia esculenta</i></u>	23
5. <u>Usos de la <i>Colocasia esculenta</i></u>	23
6. <u>Almidón de la <i>Colocasia esculenta</i></u>	24
a. Características del almidón de la <i>Colocasia esculenta</i>	24
b. Usos del almidón de la <i>Colocasia esculenta</i>	26
D. MANIHOT ESCULENTA (YUCA)	26
1. <u>Origen de la <i>Manihot esculenta</i></u>	27
2. <u>Características botánicas de la <i>Manihot esculenta</i></u>	28
3. <u>Composición química de la <i>Manihot esculenta</i></u>	29
4. <u>Valor nutricional de la <i>Manihot esculenta</i></u>	29
5. <u>Usos de la <i>Manihot esculenta</i></u>	29
6. <u>Ventajas e inconvenientes del consumo de la <i>Manihot esculenta</i></u>	30
7. <u>Almidón de <i>Manihot esculenta</i></u>	31
a. Características del almidón de la <i>Manihot esculenta</i>	31
b. Propiedades fisicoquímicas del almidón de la <i>Manihot esculenta</i>	31
c. Requerimientos fisicoquímicos y microbiológicos del almidón de <i>Manihot esculenta</i>	32
d. Usos del almidón de <i>Manihot esculenta</i>	33
e. Proceso de extracción del almidón de <i>Manihot esculenta</i>	34

III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	36
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	36
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	36
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	36
1. <u>Materiales, insumos y reactivos para la elaboración del manjar</u>	36
a. Materiales	36
b. Insumos	37
c. Reactivos	38
2. <u>Equipos</u>	38
3. <u>Instalaciones</u>	38
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	38
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	39
1. <u>Análisis Físico-Químico</u>	40
2. <u>Análisis proximal</u>	40
3. <u>Análisis microbiológico</u>	40
4. <u>Análisis Sensoriales (5 puntos/atributo)</u>	40
5. <u>Valoración económica</u>	40
6. <u>Valoración vida de anaquel</u>	41
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	41
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	41
1. <u>Proceso productivo de elaboración del producto</u>	41
a. Recepción de la leche	42
b. Pesaje de ingredientes e insumos	43
c. Elaboración del manjar de leche	44
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	45
1. <u>Análisis Físico – químico</u>	45
2. <u>Análisis proximal</u>	45
3. <u>Análisis microbiológico</u>	46
4. <u>Análisis sensorial (5 puntos/atributos)</u>	46
5. <u>Valoración económica</u>	47
6. <u>Valoración vida de Anaquel</u>	48
7. <u>Programa Sanitario</u>	48
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	49
A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS	49

DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0.5% y 1%), DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*

1. <u>Acidez (% de ácido láctico)</u>	49
2. <u>pH</u>	50
B. EVALUACIÓN DE LAS PROXIMAL DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0.5% y 1%), DE ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i>	54
1. <u>Contenido de grasa (%)</u>	54
2. <u>Contenido de proteína (%)</u>	54
3. <u>Contenido de ceniza (%)</u>	55
4. <u>Contenido de materia seca (%)</u>	56
5. <u>Contenido de materia orgánica (%)</u>	57
6. <u>Contenido de humedad (%)</u>	58
7. <u>Contenido de azúcares (°Brix)</u>	61
C. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0.5% y 1%), DE ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i>	62
1. <u>Mohos y levaduras UFC/g</u>	62
2. <u>Aerobios mesófilos UFC/g</u>	62
D. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES PARA MEDIR LA ACEPTABILIDAD DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0.5% y 1%), DE ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i>	64
1. <u>Apariencia (5 puntos)</u>	64
2. <u>Olor (5 puntos)</u>	65
3. <u>Color (5 puntos)</u>	66
4. <u>Sabor (5 puntos)</u>	67
5. <u>Textura (5 puntos)</u>	69
6. <u>Untabilidad (5 puntos)</u>	70
7. <u>Características organolépticas totales (30 puntos)</u>	73

E. VALORACION ECONOMICA DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0.5% y 1%), DE ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i>	74
1. <u>Rendimiento</u>	74
2. <u>Beneficio Costo</u>	75
F. VALORACIÓN VIDA DE ANAQUEL DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0.5% y 1%), DE ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i>	76
1. <u>pH</u>	76
V. <u>CONCLUSIONES</u>	78
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	79
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	80
ANEXOS	

RESUMEN

En ésta investigación se elaboró manjar de leche con la adición de diferentes niveles de almidones de Manihot esculenta y Colocasia esculenta, evaluándose el efecto de la utilización de las fuentes de almidón y el efecto de los diferentes niveles (0,5% y 1%), frente al tratamiento control (0% de almidón), analizados bajo un diseño completamente al azar con arreglo combinatorio. Se han reportado diferencias estadísticas altamente significativas en el contenido de ácido láctico, presentando 0,26% de éste componente en el tratamiento control, y 0,18% en los productos elaborados con almidones. El pH del tratamiento control registró 6,58, incrementa a 6,75 con 0,5% de almidón y desciende a 6,65 con el 1% de almidón. En el contenido de grasa, ceniza y materia orgánica no existe diferencias estadísticas. Se determinó que en la proteína y materia seca existen diferencias estadísticas presentando mayor contenido en los productos con almidones con un promedio de 6,22% y 71,71% respectivamente, frente al control que presentó 5,63% de proteína y 71,06% de materia seca. En la materia orgánica y azúcares (°Brix) predomina el tratamiento control. La presencia de mohos y levaduras no fue evidente. En los aerobios mesófilos no se registró diferencias estadísticas, encontrando valores inferiores a 5 UFC/g. Los tratamientos con 1% de almidones reportaron mayor rendimiento. Las características organolépticas se vieron afectadas desfavorablemente por la adición de almidones. Se recomienda utilizar el 0,5% de almidón de Colocasia esculenta en la manufactura del manjar, presenta mejor composición bromatológica y resulta menos afectado en las características sensoriales.

ABSTRACT

In this investigation delicacy of milk was elaborated with the addition of different levels of starches of *Manihot esculenta* and *Colocasia esculenta*, being evaluated the effect of the use of the sources of starch and the effect of the different levels (0,5 % and 1%), in front of the treatment control (0% of starch), analyzed totally at random under a design whit combinatorial arrangement. Highly significant statistical differences have been reported in the lactic acid content, presenting 0,26% of this component in the treatment control, and 0,18% in the products elaborated with starches. The pH of the treatment control registered 6,58, it increases to 6,75 with 0,5% of starch and it descends to 6,65 whit 1% of starch. In the content of fat, ash and organic matter doesn't exist statistical differences. It was determined that in the protein and dry matter statistical differences exist presenting bigger content in the products with starches with an average of 6,22% and 71,71% respectively, in front in the control that presented 5,63% of protein and 71,06% of dry matter. In the organic matter and sugars (°Brix) the treatment control prevails. The presence of molds and yeasts were not evident. In the aerobic mesophilic statistical differences didn't register, finding inferior securities to 5 UFC/g. the treatments with 1% of starches reported higher performance. The organoleptic characteristics were affected unfavorably by the addition of starches. It is recommended to use 0,5% of starch of *Colocasia esculenta* in the manufacture of the delicacy, it presents better bromatologic composition and it is less affected in the sensorial characteristics.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	REQUISITOS FÍSICO QUÍMICOS PARA EL MANJAR O DULCE DE LECHE.	5
2.	PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL MANJAR DE LECHE.	6
3.	REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS DE LA LECHE.	7
4.	FÓRMULA BÁSICA PARA UN LOTE DE 60kg DE MEZCLA.	11
5.	CANTIDAD DE BICARBONATO DE SODIO g/lit A ADICIONAR PARA NEUTRALIZAR LA LECHE.	12
6.	PROPIEDADES DE LOS COMPONENTES DEL ALMIDÓN.	18
7.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS CORMOS DE <i>Colocasia esculenta</i> .	22
8.	COMPOSICIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS DE <i>Colocasia esculenta</i> .	23
9.	COMPARACIÓN DEL CONTENIDO ALIMENTICIO DEL CORMO DE <i>Colocasia esculenta</i> CON TUBÉRCULOS CONVENCIONALES 100g DE PORCIÓN COMESTIBLE, BASE FRESCA.	23
10.	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y CONTENIDO ENERGÉTICO (BASE SECA) DE LAS HARINAS DE <i>Colocasia esculenta</i> .	25
11.	COMPOSICIÓN PROXIMAL, CONTENIDO DE FÓSFORO, AMILOSA Y.PUREZA DE ALMIDON DE <i>Colocasia esculenta</i> .	25
12.	COMPOSICIÓN DE LA RAÍZ DE <i>Manihot esculenta</i> .	29
13.	COMPOSICIÓN NUTRITIVA POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE <i>Manihot esculenta</i> .	29
14.	COMPONENTES DEL ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> .	31
15.	REQUISITOS FISICOQUÍMICOS DEL ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> .	

16. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DEL ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> .	33
17. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	39
18. ESQUEMA DEL ADEVA.	41
19. RESULTADOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL MANJAR DE LECHE CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDONES DE <i>Manihot esculenta</i> (YUCA) y <i>Colocasia esculenta</i> (PAPACHINA).	43
20. FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL MANJAR DE LECHE CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDONES DE <i>Manihot esculenta</i> (YUCA) y <i>Colocasia esculenta</i> (PAPACHINA).	44
21. ATRIBUTOS PARA MEDICIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL MANJAR.	47
22. CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	52
23. CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES.	53
24. ANÁLISIS PROXIMAL DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	59
25. ANÁLISIS PROXIMAL DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES.	60
26. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE <i>M. esculenta</i> y <i>C. esculenta</i> .	63

27. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL MANJAR DE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *M. esculenta* y *C. esculenta* EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES. 63
28. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y RENDIMIENTO DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*. 71
29. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y RENDIMIENTO DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES. 72
30. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL MANJAR ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*. 75

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. Fotografía de la planta de <i>Colocasia esculenta</i> L. Schott variedad <i>Esculenta</i> .	20
2. Cormo de <i>Colocasia esculenta</i> L. Schott variedad <i>Esculenta</i> .	22
3. Planta <i>Manihot esculenta</i> Crantz.	28
4. Diagrama de flujo para la obtención de almidón de <i>Manihot esculenta</i> .	35
5. Diagrama de proceso productivo del manjar de leche con almidones de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> L. Schott variedad <i>esculenta</i> .	42
6. Comportamiento del contenido del ácido láctico (%) del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	50
7. Comportamiento pH del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	51
8. Comportamiento del contenido de la proteína del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	55
9. Comportamiento del contenido de materia seca del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	57
10. Comportamiento del contenido de la humedad del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>M. esculenta</i> y <i>C. esculenta</i> .	58
11. Comportamiento del contenido de azúcares (°Brix) del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>M. esculenta</i> y <i>C. esculenta</i> .	61

12. Valoración de la apariencia del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>M. esculenta</i> y <i>C. esculenta</i> .	65
13. Valoración del olor del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>M. esculenta</i> y <i>C. esculenta</i> .	66
14. Valoración del color del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	67
15. Valoración del sabor del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	68
16. Valoración de la textura del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	69
17. Valoración de la untabilidad del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	70
18. Valoración de las característica organolépticas totales del manjar elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	73
19. Rendimiento del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>M. esculenta</i> y <i>C. esculenta</i> .	74
20. Comportamiento del pH durante el periodo de evaluación de vida de anaquel manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de <i>Manihot esculenta</i> y <i>Colocasia esculenta</i> .	77

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Hoja de cata.
2. Norma INEN Para Manjar de Leche.
3. Resultados experimentales y análisis estadístico de la Acidez (% de ácido láctico), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
4. Resultados experimentales y análisis estadístico del pH en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
5. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de grasa (%) en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
6. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de proteína (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
7. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de ceniza (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
8. Resultados experimentales y análisis estadístico de materia seca (%) en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
9. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de materia orgánica (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
10. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de humedad (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot*

esculenta (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

11. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de azúcares (°Brix), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
12. Resultados experimentales y análisis estadístico de la presencia de mohos y levaduras (UFC/g), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
13. Resultados experimentales y análisis estadístico de la presencia de aerobios mesófilos (UFC/g), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
14. Resultados experimentales y análisis estadístico de la apariencia (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
15. Resultados experimentales y análisis estadístico del olor (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
16. Resultados experimentales y análisis estadístico del color (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
17. Resultados experimentales y análisis estadístico del sabor (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
18. Resultados experimentales y análisis estadístico de la textura (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
19. Resultados experimentales y análisis estadístico de la untabilidad (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

20. Resultados experimentales y análisis estadístico del total de los parámetros organolépticos de la evaluación sensorial (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
21. Resultados experimentales y análisis estadístico del rendimiento (gramos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
22. Resultados experimentales y análisis estadístico del pH a los 10 días de almacenamiento del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
23. Resultados experimentales y análisis estadístico del pH a los 20 días de almacenamiento del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).
24. Resultados experimentales y análisis estadístico del pH a los 30 días de almacenamiento del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

I. INTRODUCCIÓN

El manjar de leche también conocido como manjar blanco, arequipe o cajeta es un dulce tradicional de América Latina, su consumo se extiende por todos los países latinoamericanos, además en Francia y en aquellos lugares con minorías de esas nacionalidades como Estados Unidos o España. Es un postre por sí solo, exquisito para acompañar helados, crepes, panqueques; también un ingrediente clave para muchos postres latinos como alfajores, empanadas, flan, pasteles y mucho más, hoy en día se puede encontrar este producto en la mayoría de supermercados y centros comerciales.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2011), define al manjar de leche como un producto obtenido a partir de leches adicionadas de azúcares y otros ingredientes permitidos, que por efecto del calor adquiere su color característico.

Zunio, A. (2008), el principio de su conservación se basa en la concentración de sólidos por evaporación del agua contenida en la leche, lo que impide el ataque de microorganismos. En su formulación presenta ingredientes obligatorios: leche y sacarosa; e ingredientes opcionales: crema de leche, sólidos de origen láctico, mono y disacáridos que sustituyan a la sacarosa, almidón, cacao, chocolate, coco, almendras, maní, frutas secas, cereales.

La industria láctea en el Ecuador es muy notable en el campo socioeconómico, y con ello las exigencias de calidad, inocuidad e innovación en los procesos productivos son mayores; por otra parte la productividad agropecuaria en nuestro país es muy diversa pero aprovechada parcialmente en algunas zonas. En este trabajo de investigación se utiliza en la elaboración del manjar diferentes niveles de almidones de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* L. Schott variedad *esculenta* (papachina); estos son tubérculos propios de la amazonia, existentes en grandes volúmenes de producción agrícola y, carecen de aprovechamiento industrial, cabe resaltar que los almidones de raíces y tubérculos representan una alternativa para solventar problemas de alimentación, pero sus características físico-químicas deben ser evaluadas al ser incorporados en la fabricación de productos alimenticios.

La utilización de los almidones en la elaboración del manjar se enfocó bajo los siguientes objetivos:

- Utilizar 0,5% y 1% de almidones de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* L. Schott variedad *esculenta* (papachina) en la elaboración de manjar de leche.
- Analizar las características, físico – químicas, microbiológicas y sensoriales del manjar de leche con la adición de diferentes niveles de almidones de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* L. Schott variedad *Esculenta* (papachina).
- Valorar la rentabilidad mediante el indicador beneficio/costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

E. DULCE O MANJAR DE LECHE

10. Origen

Hermes, E. (2007), da a conocer que existen diversos relatos en relación al origen del dulce de leche. Sin embargo es difícil establecer cuál es el verdadero ya que muchos de los países donde se lo produce se atribuyen su invención. Su amplia distribución contemporánea al siglo XIX denota un origen posiblemente mediterráneo como otros productos culturales, que teniendo su origen en la península Ibérica, ya no existen en ella en la actualidad. En Argentina existe un relato popular y legendario que fecha su invención hacia el año 1829 en instancias en que estaban por reunirse para firmar un pacto de paz Juan Manuel de Rosas y su enemigo político (y primo hermano), Juan Lavalle en la estancia del primero en Cañuelas, a las afueras de Buenos Aires. Lavalle fue el primero en llegar y, fatigado, se recostó sobre el catre de Rosas, quedando dormido. La criada de Rosas, mientras hervía leche con azúcar (preparación conocida en esa época como lechada), se encontró con Lavalle durmiendo sobre el catre de su patrón. Ella lo consideró una insolencia y fue a dar aviso a los guardias. Poco tiempo más tarde arribó Rosas, quien no se enfadó con Lavalle y pidió a la criada el mate con leche. Ésta recordó ese momento que había abandonado la leche con azúcar al fuego, dejándola calentar durante un largo tiempo. Al regresar a buscar la lechada, la criada se encontró con una sustancia espesa y amarronada. Su sabor agradó a Rosas y se cuenta que compartió el dulce con Lavalle mientras discutían los puntos del pacto, dando así un origen accidental al dulce de leche.

11. Definición

Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006), señala que el manjar es un producto lácteo obtenido por concentración mediante el sometimiento al calor a presión normal, en todo o en parte del proceso, de leche cruda o leches procesadas, con el agregado de azúcares y otros ingredientes o aditivos permitidos. El proceso de elaboración y el principio de su conservación se basan en la concentración de sólidos. El contenido de sólidos totales es de 25,5% como mínimo, un máximo de 35% de agua.

INEN, (2011), en su Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria, NTE INEN 700:2011 define al manjar o dulce de leche como el producto obtenido a partir de leches adicionadas de azúcares y otros ingredientes permitidos que por efecto del calor adquiere su color característico.

Fundación Wikimedia, (2012), indica que el dulce de leche, también conocido como: manjar, arequipe, manjar blanco o cajeta es un dulce tradicional de Latinoamérica y que corresponde a una variante caramelizada de la leche.

12. Denominaciones

Según Hermes, E, (2007), señala las diferentes denominaciones:

- Arequipe: Colombia y Venezuela
- Cajeta: México y Centroamérica
- Manjar blanco: Bolivia, Perú y Panamá
- Dulce de leche: Uruguay, Paraguay, Honduras, El Salvador, Guatemala, República Dominicana, México, Argentina y Puerto Rico.
- Manjar: Chile y Ecuador
- Cremita de leche: Cuba
- Mermelada de leche: Francia

13. Tipos

SENATI, (2009), indica los siguientes tipos:

- Manjar de leche semidescremado
- Manjar de leche con chocolate
- Manjar tipo natillas
- Manjar de leche con Almidón
- Manjar de leche en Polvo
- Manjar de leche Sólido

Según el uso a que se destine el manjarde leche, se tiene la siguiente clasificación:

- Familiar: Consumo directo, producto con un perfil untuoso, homogéneo, profundamente saborizado, con buen brillo y acentuado color marrón.
- Heladero: Oscuro, de baja viscosidad, sobrecocido.
- Repostero: Pastoso, no tan oscuro, buen corte, opaco, viscoso.
- Alfajorero: Muy estructurado, viscoso, buen corte, buen color.

14. Requisitos del manjar

c. Requisitos físicos y químicos del manjar

Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2011), en la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria, NTE INEN 700:2011 especifica que el manjar o dulce de leche, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos físico químicos detallados en el en el cuadro 1.

Cuadro 1. REQUISITOS FÍSICO QUÍMICOS PARA EL MANJAR O DULCE DE LECHE.

Requisitos	Min. %	Max. %	Método de ensayo
Perdida por calentamiento	-	35	INEN 164
Sólidos de la leche	25,5	-	NTE INEN 014
Azúcares totales*	-	56	NTE INEN 398

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE 700:2011, (2011).

d. Requisitos microbiológicos del manjar

Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2011), en la NTE INEN 700:2011, específica que análisis microbiológico correspondiente, el manjar debe dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

15. Composición del manjar

Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006), el manjar de leche debe tener un color uniforme y presentar una textura homogénea sin cristales de azúcar e indica los parámetros físico - químicos expuestos en el cuadro 2.

Cuadro 2. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL MANJAR DE LECHE.

Parámetros	Porcentajes
Humedad	34,5 % máximo
Sólidos totales	65,5 % mínimo
Azúcares	50 %
Grasa	3,0 %
Acidez máxima	0,3 %

Fuente: Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006).

EL Servicio Nacional de Adiestramiento en el Trabajo Industrial, (SENATI, 2009), señala que entre los denominados derivados lácteos, el manjar de leche por su contenido de lípidos e hidratos de carbono constituye un alimento energético de primer orden.

16. Materia prima e ingredientes

a. Leche

Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2012), en su NTE 9:2012, la leche es el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo. En el cuadro 3, se detalla los requisitos físico-químicos de la leche de vaca cruda.

Según el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), señala que la leche es la principal materia prima. Principalmente se utiliza la leche de vaca aunque también se podría usar leche cabra u oveja, puede ser cruda o pasteurizada, también se usa leche en polvo, se puede utilizar leche entera o parcialmente descremada, según el contenido de grasa del dulce deseado.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2012), en su NTE 9:2012, indica las siguientes disposiciones que la leche debe cumplir para la elaboración de manjar de leche:

- La leche destinada a la elaboración del dulce de leche debe cumplir con los requerimientos de la leche cruda, y se pueden adicionar otros ingredientes permitidos como cacao, chocolate, coco, y/u otros productos alimenticios en mezclas en una cantidad mínima del 5 % m/m del producto final.

Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006), expresa que las características de la leche para la elaboración del manjar son, grasa mínimo del 3%, acidez entre 0,15 y 0,18% y un pH entre 6,5 y 7,0, el olor y sabor deben ser los de una leche fresca.

Cuadro 3. REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS DE LA LECHE.

Requisitos	Unidad	Min.	Max.	Método de ensayo
Densidad relativa:	-			NTE INEN
a 15 °C		1,029	1,033	11
a 20 °C		1,028	1,032	
Materia grasa	% (fracción de masa) ⁴	3,0	-	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-	
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65	-	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico) **	°C	-0,536	-0,512	NTE INEN 15
	°H	-0,555	-0,530	
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno)***	h	3	-	NTE INEN 018
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en peso o 75 % en volumen.			NTE INEN 1500
Presencia de conservantes ¹⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de neutralizantes ²⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de adulterantes ³⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Grasas vegetales	-	Negativo		NTE INEN 1500
Suero de Leche	-	Negativo		NTE INEN 2401
Prueba de Brucelosis	-	Negativo		Prueba de anillo PAL (Ring Test)
RESIDUOS DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS ⁵⁾	ug/l	----	MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2	Los establecidos compendio de métodos de análisis identificados como idóneo para respaldar los LMR del Codex ⁶⁾

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE 9:2012, (2012).

b. Azúcar

Zhunio, A. (2009), indica que además de su importancia como componente del sabor típico del manjar de leche tiene un papel clave en la determinación del color final, consistencia y cristalización (defecto que puede aparecer en el dulce de leche). El azúcar puede estar presente en el manjar de leche hasta en un 30% dentro de la formulación.

Fundación Wikimedia, (2012), expresa que se denomina azúcar a la sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$, también llamado azúcar común o azúcar de mesa. El azúcar puede formar caramelo al calentarse por encima de su punto de descomposición. Si se calienta por encima de $145\text{ }^{\circ}\text{C}$ en presencia de compuestos amino, derivados por ejemplo de proteínas, tiene lugar el complejo sistema de reacciones de Maillard, que genera colores, olores y sabores generalmente apetecibles, y también pequeñas cantidades de compuestos indeseables.

c. Bicarbonato de sodio

Fundación Wikimedia, (2012), señala que el bicarbonato de sodio (también llamado bicarbonato sódico, hidrogenocarbonato de sodio o carbonato ácido de sodio), es un compuesto sólido cristalino de color blanco muy soluble en agua, con un ligero sabor alcalino, de fórmula $NaHCO_3$.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), expresa que el uso de leche con acidez elevada produciría un manjar de leche de textura arenosa y áspera; así mismo una acidez excesiva impide que el producto terminado adquiriera su color característico, ya que las reacciones de coloración son retardadas por la elevada acidez; además durante el proceso de elaboración del manjar de leche el agua de la leche se va evaporando y el ácido láctico componente propio de la leche se va concentrando es así que la acidez de la leche se va incrementando de una manera tal que se podría producir una sinéresis (el dulce se corta). Por todo ello será necesario reducir la acidez inicial de la leche neutralizándola con el bicarbonato de sodio, este aditivo puede estar presente de 0,04-0,06 % en la formulación del manjar.

d. Glucosa

Zhunio, A.(2009), señala que, a la glucosa se denominada también dextrosa y azúcar de uva, es el azúcar más ampliamente distribuida en la naturaleza. Su fórmula química es $C_6H_{12}O_6$. Su poder edulcorante es inferior al de la sacarosa y su utilización en la elaboración de manjar de leche obedece a varias razones: es económico, agrega brillo al producto y ayuda en parte a disimular la velocidad de cristalización.

El Servicio Nacional de Adiestramiento en el Trabajo Industrial, (SENATI, 2009), estipula que la glucosa en industrias alimentarias es utilizada para disminuir la solubilidad de la sacarosa y también para regular el grado relativo de dulzor; determina asimismo una cristalización más lenta, es muy activa en la reacción de Maillard su presencia posibilita el llamado empardecimiento no enzimático de los alimentos, fenómeno de importancia en la fabricación del manjar de leche.

e. Almidón

Fundación Wikimedia, (2012), indica que es un polisacárido de reserva alimenticia predominante en las plantas, constituido por glucosa en sus dos formas poliméricas: amilosa y amilopectina. Proporciona el 70-80% de las calorías consumidas por los humanos de todo el mundo. Tanto el almidón como los productos de la hidrólisis del almidón constituyen la mayor parte de los carbohidratos digeribles de la dieta habitual.

El almidón se diferencia de todos los demás carbohidratos en que, en la naturaleza se presenta como complejas partículas discretas (gránulos). Los gránulos de almidón son relativamente densos, insolubles y se hidratan muy mal en agua fría. Pueden ser dispersados en agua, dando lugar a la formación de suspensiones de baja viscosidad que pueden ser fácilmente mezcladas y bombeadas, incluso a concentraciones mayores del 35%. (Fundación Wikimedia, 2012).

Según Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006), da a conocer que el almidón en la elaboración del manjar de leche mejora la consistencia y reduce tamaño de los cristales.

f. Aromatizante

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), concreta que la cantidad a utilizar dependerá de la calidad del aromatizante, se ajusta después de algunos ensayos organolépticos (sabor, aroma, etc.), sin embargo la cantidad máxima permitida según el Protocolo de Calidad para el manjar de leche es 0,00075% p/p dentro de la formulación.

g. Lactasa

Quintero, M. (2010), da a conocer que la enzima utilizada es la lactasa cuya función es degradar la lactosa, un azúcar compuesto por unidades de glucosa y de galactosa. Es utilizada en la fabricación de manjar de leche para modificar algunas características físico-químicas en el producto como:

- Poder edulcorante: con la hidrólisis de la molécula de la lactosa se libera glucosa y galactosa, esta mezcla es de 2 a 3 veces más dulce que la lactosa, por lo tanto con este proceso se utiliza menos cantidad de sacarosa.
- Viscosidad: la glucosa y la galactosa presentan baja viscosidad lo que permite alta concentración de sólidos sin que ocurra la cristalización. Esto está relacionado con la solubilidad de los azúcares.
- Cuerpo, textura y sabor: son modificados debido a la liberación de galactosa; el sabor queda más acentuado.
- Reacción de Maillard: influye directamente en intensificar el color pardo y el sabor a caramelo.

h. Otros aditivos

Foro del BurronAzul, (2007), da a conocer que existen una amplia variedad de aditivos que pueden ser colocados en el dulce de leche, mas no son tan comúnmente utilizados ya que algunos no son estrictamente necesarios y otros están prohibidos por las legislaciones de ciertos países. Entre ellos tenemos

conservadores, almidones, texturizante, humectantes, colorantes, espesantes, estabilizantes, emulsionantes, antioxidantes y ácidos.

17. Proceso productivo de elaboración del manjar de leche

a. Recepción de leche

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), señala que la leche se recibe y controla para conocer su calidad, luego se conserva refrigerada (2-8°C), hasta el momento de procesarla. Los controles de calidad a realizarse son los controles inmediatos como: análisis organoléptico, además control de temperatura, prueba de alcohol y acidez.

b. Formulación

FAO, (2006), cita una formula básica para una mezcla de 60kg descrita en el cuadro 4.

Cuadro 4. FÓRMULA BÁSICA PARA UN LOTE DE 60kg DE MEZCLA.

Ingredientes	Cantidad	Función
Leche fresca	50 l	Ingrediente principal.
Azúcar	9,5 Kg.	Aporta los sólidos solubles que ayudan a concentrar el producto.
Glucosa	0,4 Kg.	Mejora la viscosidad y previene la cristalización
Bicarbonato de sodio	23 g.	Neutraliza acidez de la leche.
Almidón	250 g.	Mejora la consistencia y reduce tamaño de los cristales
Esencia de vainilla	30 cm ³	Contribuye a mejorar el aroma.

Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006).

c. Neutralización

FAO, (2006), indica que se agrega bicarbonato de sodio para neutralizar el exceso de acidez de la leche y así proporcionar un medio neutro que favorece la formación del color típico del manjar.

El Servicio Nacional de Adiestramiento en el Trabajo Industrial, (SENATI, 2009), señala que en la elaboración del manjar de leche se debe partir de una leche que posea un pH superior a 6,7. Se sabe que 0,1 gramos de ácido láctico se neutraliza con 0,09333 gramos de bicarbonato de sodio. Sobre esta base para regular la acidez de la leche, se puede utilizar las cantidades de bicarbonato de sodio expuestas en el cuadro 5.

Cuadro 5. CANTIDAD DE BICARBONATO DE SODIO g/lit A ADICIONAR PARA NEUTRALIZAR LA LECHE.

°D de la leche	Bicarbonato de sodio gr/litro
14°D	0,187
15°D	0,280
16°D	0,373
17°D	0,470
18°D	0,560

Fuente: Servicio Nacional de Adiestramiento en el Trabajo Industrial, (SENATI, 2009), (2009).

d. Calentamiento

SENATI, (2009), indica que para conseguir una composición normalizada en la que el azúcar y los componentes lácticos mantengan una proporción respecto al tipo de dulce, será necesario variar la cantidad del azúcar según el contenido de sólidos de la leche; en el caso de una industria bajo control se debería también tomar en consideración la riqueza de lactosa de la leche.

Este hecho tiene especial importancia en aquellos casos en que el manjar de leche se somete a temperaturas exageradas, pues a temperaturas bajas del manjar con mucho azúcar tiende a cristalizar y a temperaturas muy altas el dulce de leche con poco azúcar podrá fermentar. Además del azúcar, al producto de leche se le agrega glucosa para impedir o retrasar la formación de cristales grandes de azúcar que darían al dulce una textura arenosa y granular.

Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006), menciona que la leche se pone al fuego y se calienta a 50 °C, punto en el cual se agrega el almidón, que se mezcla hasta que se disuelva, acto seguido se agrega la glucosa y por último el azúcar.

e. Concentración

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), expresa que esta etapa es muy importante, en ella se evapora el agua (por calentamiento), se eliminan las bacterias patógenas presentes en la materia prima por efecto de la temperatura y ocurren todos los cambios para la obtención del dulce de leche, todo el tiempo de la concentración tiene que mezclar con el removedor, no se debe de detener la agitación, esto evitará problemas tales como que el dulce se quemé, se corteo que se formen grumos. Cuando se está próximo a terminar la elaboración del manjar se agrega la esencia de vainilla (aproximadamente a los 62 °Brix, escala utilizada por el refractómetro).

Es de importante determinar el momento en que debe darse por terminado la evaporación, si se pasa del punto se reducen los rendimientos y se perjudican las características del dulce, por lo contrario la falta de concentración o una cocción escasa produce un dulce fluido, sin la consistencia esperada. Normalmente es la pericia del dulcero la que determina el punto exacto, empleando a veces pruebas empíricas, una de ellas consiste en dejar caer una gota de dulce en un vaso con agua para ver si llega al fondo sin disolverse, otra prueba es separando entre los dedos índice y pulgar una pequeña cantidad de producto y observando cómo y cuánto se estira, con mucha práctica, la simple evaluación del flujo vertido desde un cucharón de dulce informa sobre el punto deseado. No obstante, es necesario complementar la experiencia con la exactitud. Estas observaciones empíricas se hacen a modo de orientación y ya en las cercanías del punto final se debería controlar el dulce con el refractómetro. Según las diferentes fabricaciones, el mechero se apaga cuando el dulce tiene un 67-68% de sólidos, (67 - 68° Brix, escala utilizada por el refractómetro), estimando que con la evaporación producida mientras el dulce se descarga y enfría, se reducirá la humedad hasta el valor final deseado (30 %). (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2010).

f. Enfriamiento a 60°C

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), explica que inmediatamente finalizada la elaboración, el dulce de leche obtenido se enfría a 60°C para realizar el envasado. El enfriado se puede realizar en un recipiente destinado a tal efecto.

Consiste simplemente en una bacha de acero inoxidable o material sanitario donde deberá haber agua bien fría y en cantidad, en dicho recipiente colocaremos la olla con el dulce manteniendo siempre una buena agitación. La velocidad del enfriamiento es muy importante ya que es una manera de prevenir y retardar la aparición de un defecto en el manjar: la formación de cristales, que le otorga una textura arenosa: el “manjar arenoso”.

g. Envasado

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), informa que el envasado se realiza generalmente con el manjar todavía a unos 50-55 °C para permitir un fácil flujo y deslizamiento. Envasar a mayor temperatura tendría el inconveniente de que continuarían produciéndose vapores dentro del envase que, condensando en la tapa podrían facilitar la aparición de hongos. Como es sabido, los envases a utilizar deberán estar en perfectas condiciones de limpieza. Se recomienda usar envases de vidrio con tapa a rosca. Inmediatamente después del llenado y tapado del envase, el mismo debe darse vuelta, así en la parte superior del envase queda una burbuja de aire, de esta manera se puede retardar el posible desarrollo de hongos.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2011), en su, NTE INEN 700:2011, especifica que el envasado y embalado debe:

- Expenderse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.
- Acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.
- El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

h. Tratamiento térmico

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), recomienda que después de ser elaborado y envasado el manjar, para evitar riesgos de contaminación, al

producto se le puede realizar un tratamiento térmico. De esta manera se prolonga la vida útil del producto y se facilita el almacenaje, generalmente este tipo de tratamiento vale más para una producción del tipo semi-industrial en la que la producción cuenta con un apoyo tecnológico importante ya que el rango de temperaturas a utilizar se encuentra entre los 10-121 °C. Los envases deberán presentar resistencia térmica y no podrán utilizarse aquellos de cartón o plástico. Para una producción del tipo artesanal la vida útil del producto se podría incrementar mediante el agregado de un conservante, el sorbato de potasio. Este conservante es de uso difundido, y se lo debería considerar en el caso de querer comercializar el manjar de leche. Su aplicación puede ser: una vez el manjare está en el envase, rociarlo superficialmente con el sorbato al igual que la tapa o también se le puede agregar al producto durante el enfriamiento. De todas maneras es importante saber que el producto en sí, debido a sus características, es poco susceptible al ataque de Microorganismos. Por lo que si se quiere un producto con una vida útil media, bastará con producir y envasar de forma higiénicamente correcta y no hará falta el agregado de conservante alguno.

i. Almacenaje

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), señala que si el manjar fue elaborado y envasado en condiciones adecuadas pero no tiene conservantes ni tuvo tratamiento térmico posterior es aconsejable almacenarlo a temperatura de refrigeración, si el producto fue elaborado y envasado en condiciones adecuadas y además, se utilizaron conservantes o se realiza el tratamiento térmico, el mismo se puede mantener y almacenar a temperatura ambiente en lugares frescos y secos

18. Defectos y alteraciones comunes en el manjar

Según Ruiz, A. (2012), indica los siguientes defectos y alteraciones:

d. Defecto de color

- Color claro: debido a la falta de condiciones apropiadas para favorecer las reacciones de Maillard. Las principales causas son procesos cortos e incorrecta neutralización. También suele darse este defecto cuando se adiciona leche en polvo, de modo que acorta el tiempo de elaboración como consecuencia de un

aumento rápido del contenido de sólidos totales sin que se dé exposición a temperaturas elevadas.

- Color oscuro: es consecuencia de un proceso que ha favorecido en exceso las reacciones de Maillard, un proceso prolongado por falta de presión de vapor, agregado prematuro de glucosa o el exceso de neutralizante.

e. Defectos de textura

- Producto poco consistente: alto contenido de agua o concentración excesiva de azúcares, aparecen como consecuencia de buscar altos rendimientos.
- Producto muy consistente: por elevada concentración de sólidos, particularmente de sólidos lácteos, como también el uso inadecuado de espesantes.
- Producto ligoso: es consecuencia de elevada concentración de jarbe de glucosa y de balance inapropiado de sólidos.
- Presencia de burbujas: comúnmente debido al envasado que se da cuando el producto está a temperaturas muy bajas por lo cual no hay una buena fluidez como para que el manjar se distribuya bien dentro de su envase.
- Presencia de grumos: la causa que provoca este defecto es la desestabilización de la proteína, particularmente la caseína. Esto ocurre cuando la leche no es de buena calidad, cuando la neutralización no es correcta, cuando el proceso es demasiado prolongado o cuando se usa inapropiadamente algún espesante.
- Presencia de cristales: en realidad, todo manjar con algún tiempo de almacenamiento presenta cristales de azúcar, lo que ocurre es que algunas veces son lo suficientemente grandes como para que puedan ser percibidos por el paladar. Estos cristales, cuya similitud a los granos de arena ha hecho que el manjar de leche con estas características lo llamen arenoso, están constituidos por lactosa, que es el azúcar menos soluble de los presentes en el manjar, por lo cual es la primera en separarse del medio líquido formando estas partículas generalmente desagradables para el consumidor. Las causas que lo provocan

son: una elevada concentración de sacarosa, una baja proporción de humedad, un almacenamiento prolongado, conservación a bajas temperaturas, envases mal cerrados, enfriamiento muy lento durante el proceso.

f. Alteraciones producidas por microorganismos

La presencia de mohos y levaduras en la superficie del manjar: indudablemente, para que se manifieste esta alteración deberá haber una contaminación durante el enfriamiento y envasado del manjarde leche. Por esta razón, todo lo que se haga en función de trabajar en un medio lo más higiénico posible será de suma utilidad para evitar este problema.

El uso de agentes antimicóticos es una buena medida correctiva. Así mismo es importante que el envasado no se haga a temperaturas elevadas ya que ello provocara un desprendimiento de vapor que, una vez condensado y depositado en la superficie del manjar, favorecerá el desarrollo de hongos.(Ruiz, A. 2012).

F. ALMIDÓN

3. Definición

Durán, F. (2009), define que el almidón es la sustancia con la que las plantas almacenan su alimento en raíces, frutas y semillas. Pero, no sólo es una importante reserva para las plantas, también para los seres humanos tiene una alta importancia energética, proporciona gran parte de la energía. El almidón se diferencia de los demás hidratos de carbono presentes en la naturaleza en que se presenta como un conjunto de gránulos o partículas, estos gránulos son relativamente densos e insolubles en agua fría.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 1980), en su NTE INEN 524, define al almidón como Polisacárido de origen vegetal, considerado como el principal constituyente energético de los alimentos.

En Lavidaencasa, (2012), señala, que el almidón es una sustancia blanca o blanquecina, ligera y suave al tacto, compuesta de granos pequeños, se extrae

generalmente de las semillas, tubérculos, frutos, la materia que constituye tiene las mismas propiedades químicas, sea cualquiera la planta de donde procedan. Se caracterizan por ser insolubles en agua fría, forma engrudo con agua caliente, toma color azul con el yodo y se transforma en glucosa por la acción de los ácidos diluidos.

4. Composición del almidón

En Alimentación Sana , (2012), menciona que el almidón está compuesto fundamentalmente por glucosa. Aunque puede contener una serie de constituyentes en cantidades mínimas, estos aparecen a niveles tan bajos, que es discutible si son oligoconstituyentes del almidón o contaminantes no eliminados completamente en el proceso de extracción. En el cuadro 6, se observa las propiedades de los componentes del almidón.

Cuadro 6. PROPIEDADES DE LOS COMPONENTES DEL ALMIDÓN.

Propiedad	Amilosa	Amilopectina
Estructura	Lineal	Ramificada
Longitud promedio de la cadena	Aprox. 1 000	20-25
Peso molecular	40 000 hasta 106	200 000 hasta 109
Grado de polimerización	Aprox. 1 000	10 000–100 000
En solución	Hélice extendida o enrollada	Esfera irregular
Estabilidad en soluciones acuosas	Retrógrada	Estable
Acomplejamiento	Con facilidad	Con dificultad
Retrogradación	Rápida	Muy lenta
Gel	Firme e irreversible	Suave y reversible
Formación de complejos	Favorable	Desfavorable
Patrón de rayos X	Cristalino	Amorfo
Digestibilidad de la β -amilasa	Casi completa	Cerca de 60 %
Reacción con yodo	19-20 %	5-9 %
Color con la solución de yodo	Azul profundo	Violeta
Longitud de onda máxima (nm)	Aprox. 660	530-550

Fuente: Lozada, A. (2005).

Los almidones de los cereales contienen pequeñas cantidades de grasas, los lípidos asociados al almidón son, generalmente, lípidos polares. Generalmente el nivel de lípidos en el almidón cereal, está entre 0,5 y 1%. Los almidones no cereales, no contienen esencialmente lípidos. Los gránulos de almidón son insolubles en agua fría, pero pueden embeber agua de manera reversible; es decir, pueden hincharse ligeramente con el agua y volver luego al tamaño original al secarse. Sin embargo cuando se calientan en agua, los gránulos de almidón sufren el proceso denominado gelatinización. Durante la gelatinización se produce la lixiviación de la amilosa, la gelatinización total se produce normalmente dentro de un intervalo más o menos amplio de temperatura, siendo los gránulos más grandes los que primero gelatinizan. Químicamente es una mezcla de dos polisacáridos muy similares, la amilosa y la amilopectina, en el cuadro 6, se observa las propiedades de la amilosa y amilopectina, componentes del almidón.

G. COLOCASIA ESCULENTA (PAPACHINA)

Lovato, E. (2010), manifiesta que *Colocasia esculenta* es un tubérculo de clima cálido que se localiza principalmente en las zonas húmedas y de alta luminosidad, es de uso popular entre los agricultores por varios motivos, crece relativamente bien en suelos pobres, es fácil de sembrar, exige poco cuidado, resiste la humedad de nuestro oriente ecuatoriano y los periodos cortos de inundaciones y da buenos rendimientos al compararse a otros cultivos. *C. esculenta* se comercializa para el consumo directo, es seleccionada para ser exportada y el resto es de consumo regional.

1. Origen de la *Colocasia esculenta*

Montaldo, A. (1991), menciona que la *C. esculenta* (L. Schott), se encuentra entre los primeros cultivos domesticados por el hombre. Su historia puede seguirse hasta las culturas neolíticas más primitivas. Durante la era prehistórica el cultivo se diseminó por las Islas del Pacífico, luego fueron tomando el área mediterránea y oeste de África. Desde el Oeste de África la planta se esparció hacia el oeste de India y las partes tropicales de América. Hoy en día crece en casi todas las partes del trópico, gráfico 1, como también en algunas regiones subtropicales.



Gráfico 1. Fotografía de la planta de *Colocasia esculenta* L. Schott variedad *Esculenta*.

2. Características Botánicas de la *Colocasia esculenta*

Morin, Ch. (1983), menciona que *C. esculenta* es una planta tropical, produce cormo central comestible, grande, esférico, el color de la pulpa es por lo generalmente blanco pero puede presentarse clones colorados hasta llegar a morado. Botánicamente ha recibido varias denominaciones diferentes pero se considera que la correcta es *colocasia esculenta* y responde las siguientes clasificaciones:

Reino: Plantae.

Tipo: Angiospermeae.

Clase: Monocotiledóneas.

Orden: Aroideas.

Familia: Aráceae.

Género: Colocasia.

Especie. *Colocasia esculenta*.

Nombre binomial: *Colocasia esculenta* (L.) SCHOTT.

Nombre común: pituca, taro, malango, papachina, culin, danchi, guagua, etc.

Onwueme, I. (1978), señala que existe muchas variedades botánicas, pero generalmente se clasifica en dos grupos principales: El tipo *eddoe* que posee cormos más pequeños y cormelos más grandes y el tipo *dasheen*, en el cual el cormo es grande y los cormelos más pequeños. Algunos botánicos clasifican a los grupos *eddoe* y *dasheen* como variedades botánicas distintas, bajo esta clasificación el tipo *eddoe* es *Colocasia esculenta* variación *Antiquorum*, mientras que los de tipo *dasheen* son de *Colocasia esculenta* variación *Esculenta*.

La COMISIÓN VERACRUZANA DE COMERCIALIZACIÓN AGROPECUARIA, (1988), en el estudio realizado manifiesta que *C. esculenta*, pertenece a la familia de las aráceas comestibles y detalla las siguientes especificaciones:

- Porte: Son plantas herbáceas, suculentas que alcanzan una altura de 1-3 metros, sin tal o aéreo. El tal o central es elipsoidal, conocido como cormo y rico en carbohidratos (18-30% en base fresca).
- Inflorescencias: Dos o más inflorescencias emergen del meristemo apical del cormo, entre los peciolos de las hojas. Se forman de una hoja envolvente denominada espata que rodea el espádice. Son estructuras características de las aráceas. Del eje de éste último se insertan las flores sésiles. En la parte inferior lleva flores pistiladas las cuales no se desarrollan, se secan y desprenden. Tiene una producción errática de semillas, pero se conocen casos de formación de semillas normales en numerosos sitios de su distribución geográfica.
- Hojas: Son por general de forma peltada. Se producen en el meristemo apical del cormo y aparecen enrolladas por la base formando un pseudotallo corto. Las hojas nuevas salen enrolladas de entre los peciolos de las ya formadas y las laterales más viejas se marchitan y secan.
- Cormo: en el gráfico 2, se observa los cormos, de este desarrollan cormelos laterales recubiertos con escamas fibrosas. El color de la pulpa por lo general es blanco, pero también se presentan clones coloreados hasta llegar al violáceo. Según el clon, la forma varía de cilíndrica hasta casi esférica está cubierta por una capa corchosa delgada y suelta.



Gráfico 2. Cormo de *Colocasia esculenta* L. Schott variedad *Esculenta*.

3. Composición química de *Colocasia esculenta*

En el cuadro 7, se observa la composición química de los cormos de *C. esculenta*, mientras que en el cuadro 8, se detalla la composición de los carbohidratos de *C. esculenta*.

Cuadro 7. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS CORMOS DE *Colocasia esculenta*.

Componentes	% base de humedad	% base seca
Humedad	74,3	-----
Proteína	1,5	5,8
Grasa	0,6	2,3
Fibra	0,9	3,5
Ceniza	1,2	4,7
Carbohidratos	21,5	83,7
Almidón (g/100g)	-----	13,8
Acido oxálico (g/100g)	-----	15,6

Fuente: Amos,(1969).

Cuadro 8. COMPOSICIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS DE *Colocasia esculenta*.

Carbohidratos	% base seca
Almidón	77,0
Pentosanas	2,6
Fibra cruda	1,4
Dextrina	0,5
Azúcar reductoras	0,1

Fuente: Amos, (1969).

4. Valor nutricional de la *Colocasia esculenta*

Lovato, E. (2010), señala que la *C. esculenta* contiene grandes cantidades de Calcio y Fósforo. Tiene un alto contenido de tiamina, riboflavina, vitamina C y hierro. Es un excelente alimento por su contenido de proteína del producto húmedo que es de 1,7 a 2,5%. Constituyen un elemento básico para los estratos con menos recursos de la población. En el cuadro 9, se especifica la comparación de los diferentes componentes del cormo de la papa china frente a otros tubérculos convencionales.

Cuadro 9. COMPARACIÓN DEL CONTENIDO ALIMENTICIO DEL CORMO DE *Colocasia esculenta* CON TUBÉRCULOS CONVENCIONALES 100g DE PORCIÓN COMESTIBLE, BASE FRESCA.

Alimento	Kcal.	Proteína (g)	Ca. (g)
<i>C. esculenta</i>	8,5	2,5	19,1
Camote	103	1	14
Papa	76	1,6	17,5
M. esculenta	121	1	28,2

Fuente: Colegio de Postgraduados, Universidad de Veracruz, (2002).

5. Usos de la *Colocasia esculenta*

Ruiz, A.(2012), señala que la *C. esculenta* es un alimento primordial en los países en vías de desarrollo de África, Indias Orientales, Asia y la región del Pacífico, Los

cormos generalmente se usan como la principal fuente de hidratos de carbono en las comidas. Las hojas con bajo contenido de oxalato de calcio, se consumen hervidas como hortalizas, los cormos cocidos sustituyen a la papa y se utilizan encurtidos considerándolas como artículos muy nutritivos.

6. Almidón de la *Colocasia esculenta*

Lee, W. (1999), menciona, investigadores han confirmado la superioridad de este tubérculo por encima de otros primordiales alimentos almidonados. Se ha estimado la digestibilidad del almidón es de 98,8 %.

c. Características del almidón de la *Colocasia esculenta*

Onwueme, I. (1978), da a conocer que el almidón contiene de 17-28% de amilosa, mientras el resto es amilopectina. Los granos de almidón son muy pequeños, como resultado el almidón de *C. esculenta* es muy rápidamente digerible cuando es usado para alimento.

Opara, L. (2003), señala que además del tamaño de partícula, la temperatura de empastado o gelificación del almidón también es importante durante el procesamiento y las aplicaciones industriales. Datos disponibles indica que las aráceas tienen temperaturas altas de gelificación comparadas con fuentes de almidón tradicionales, lo que indica que podría proporcionar una única combinación de partículas pequeñas con altas temperaturas de gelificación.

Griffin, G. (1983), manifiesta que en comparaciones de los resultados de estudios en microscopía y luz láser mostraron que el tamaño de partícula de almidón de *C. esculenta* es de 1 - 6,5 μm de diámetro, comparado con el almidón de arroz de aproximadamente 5 μm que es el más fino de los almidones normalmente disponibles. Así, el almidón de *C. esculenta* (*L. Schott*), literalmente toma partida desde donde terminan el resto de almidones comerciales. En el cuadro 10, se da a conocer la composición proximal, mientras que en el cuadro 11, se detallan las características químicas y contenido energético de la harina *C. esculenta*.

Cuadro 10. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y CONTENIDO ENERGÉTICO (BASE SECA), DE LAS HARINAS DE *Colocasia esculenta*.

Parámetros	Unidad	Valores
Humedad (%)	(%)	9,01
Proteína cruda (%)	(%)	4,57
Grasa cruda (%)	(%)	0,41
Ceniza (%)	(%)	2,64
Carbohidratos totales ¹ (%)	(%)	83,38
Fibra dietética Total (%)	(%)	6,27
Soluble (%)	(%)	0,78
Insoluble (%)	(%)	5,49
Almidón (%)	(%)	72,23
Fósforo (%)	(%)	0,13
Potasio (%)	(%)	ND
Calcio (%)	(%)	0,07
Magnesio (%)	(%)	0,04
Cobre (ppm)	(ppm)	7,44
Zinc (ppm)	(ppm)	0,35
Energía (kcal/100g)	(kcal/100g)	1399,26

Fuente: Palomino, C. et, al, (2010).

ND= No determinado.

Cuadro 11. COMPOSICIÓN PROXIMAL, CONTENIDO DE FÓSFORO, AMILOSAY PUREZA DE ALMIDON DE *Colocasia esculenta*.

Parámetros	%
Humedad	9,47
Grasa cruda	0,33
Cenizas	0,19
Azucares totales	0,05
Almidón (Pureza)	99,43
Amilosa	12,69
Fósforo	0,12

Fuente: Palomino, C. et al, (2010).

d. Usos del almidón de la *Colocasia esculenta*

Lee, W. (1999), indica que el tamaño del grano de almidón es una décima del de patata y debido a su facilidad de asimilación, puede ser usado por persona con problemas digestivos. La harina y otros productos se han usado extensivamente para formulaciones infantiles en los Estados Unidos y ha formado un importante constituyente de las propiedades de las comidas enlatadas para bebé. Es especialmente útil para las personas alérgicas a los cereales. La sensibilidad al almidón de *C. esculenta* ocurre con mucha menor frecuencia que hacia otros almidones.

Opara, L. (2003), en la tecnología de aplicación del almidón resalta áreas específicas en las que pueden aplicarse las propiedades de almidón de *C. esculenta*, estas áreas incluyen cosméticos, jarabes, gomas, películas de empaquetado para atmósferas modificadas, componentes modificadores para plásticos, y energía renovable. La producción mundial y demanda de jarabe industrial ha aumentado considerablemente en las últimas décadas y se predice que continuará en el futuro. Como otros almidones vegetales, el almidón de *C. esculenta* podría procesarse en jarabe de fructosa altamente enriquecido (HFES, por sus siglas en inglés) que es un edulcorante diluido hecho de almidón. El valor nutritivo del HFES es similar al de la sacarosa, y también es muy palatable, barato, y fácil de usar como endulzante. Presentaciones locales incluyen enlatados, mermeladas, jaleas, y bebidas suaves. Además las aráceas contienen una sustancia mucilaginoso que se hincha e hidrata en el agua. Esta goma tiene utilidad potencial como emulsificante y espesante, agente suavizador para las cremas, y otras preparaciones alimenticias coloidales.

D. MANIHOT ESCULENTA (YUCA)

En el documento de información de Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias , (2005), indica que la yuca (*Manihot esculenta*), es importante por ser producto de consumo popular y fuente barata de energía básica, su raíz es rica en potasio, calcio y vitamina C posee niveles aceptables de otros minerales, y de vitamina del complejo B, su contenido proteico es bajo (1%); sin embargo, sus hojas en estado fresco contienen de 8- 10%. Entre los cultivos tropicales, tiene el cuarto

lugar como fuente de calorías, siendo básica en la alimentación humana, animal y usos Industriales. Se produce por lo general en suelos agrícolas marginales, siendo una planta perenne y leñosa, alta productora de carbohidratos, tolerante a plagas, enfermedades y sequía. En Ecuador se la cultiva desde el nivel del mar hasta los 2400 metros de altura (San José de Minas, Pichincha); tanto en la Costa, Sierra (algunos valles) y en el Oriente ecuatoriano; constituye un cultivo tradicional explotado durante siglos; la representa el 37,0% del área sembrada en el país, mientras que las zonas bajas de las provincias de la Sierra registran el 31,2%, el Oriente 31,4% y Galápagos 0,4%.

Alarcón, M. (1998), estipula que *M. esculenta* contiene un glucósido cianogénico llamado linamarina que, en presencia de una enzima (linamarasa, principalmente) y en medio ácido, se hidroliza y libera ácido cianhídrico (HCN), en cantidades que representan desde una dosis inocua hasta una tóxica y mortal. Esta reacción ocurre generalmente en los tejidos descompuestos de la planta o en el tracto digestivo de los animales. Aunque la botánica y la agronomía clasificaban anteriormente las variedades de yuca como dulces y amargas según la cantidad de ácido cianhídrico que pudieran generar, esta clasificación ya no se usa actualmente, porque no hay estabilidad en el contenido de ácido en una u otra categoría. Las variedades dulces producen generalmente 20 mg de ácido por kg de raíces frescas, mientras que las amargas llegan a producir más de 1000 mg/kg. No se conocen aún variedades sin cianógenos. Las condiciones ambientales pueden afectar el contenido de cianógenos de *M. esculenta* haciendo que un cultivar dulce proveniente de determinada zona se torne amargo en una zona distinta.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 1990), en su Norma Técnica Ecuatoriana obligatoria INEN 1 760:1990-09 cita que la yuca es la raíz gruesa rígida, bien desarrollada, con cicatrices y tallos coronados por un penacho de hojas lobuladas; pertenece a (a familia *Euphorbiaceae*, género *Manihot*, especie *esculenta*, Crantz.

1. Origen de la *Manihot esculenta*

Hermes, E. (2007), da a conocer que *M. esculenta* es originaria de la región amazónica (América Tropical), pero ya en tiempos precolombinos su cultivo estaba

extendido en casi toda la América tropical. Las más antiguas muestras, encontradas en la frontera colombo-venezolana, datan, según la prueba del carbono, del año 800 A.C. Con el descubrimiento de América, el cultivo de *M. esculentase* extendió rápidamente a África y Asia, siendo actualmente, estos continentes los mayores productores. *M. esculentase* siembra hoy en 92 países en donde se alimenta a más de 500 millones de personas. En el gráfico 3, se observa la planta *Manihot esculenta*.



Gráfico 3. Planta *Manihot esculenta* Crantz.

2. Características botánicas de la *Manihot esculenta*

Lovato, E. (2010), da a conocer las siguientes características botánicas:

Familia: *Euforbiácea*.

Género: *Manihot*.

Especie: *Manihot exculenta*.

Nombre científico: *Manihot exculenta* Crantz, *utilissima*, *aipi*.

Nombres comunes: Yuca, Manioc, Mandioca, Cassava, Guacamote, Caxcamote, Macaxeira.

3. Composición química de la *Manihot esculenta*

El cuadro 12, indica el contenido promedio de los principales constituyentes de la raíz.

Cuadro 12. COMPOSICIÓN DE LA RAÍZ DE *Manihot esculenta*.

Constituyentes	%
Humedad	61,0
Carbohidratos	34,9
Proteína	1,2
Grasa	0,4
Ceniza	1,3
Fibra	1,2

Fuente: Montaldo, A. (1991).

4. Valor nutricional de la *Manihot esculenta*

M. esculenta es muy rica en hidratos de carbono complejos, pobre en proteínas y grasas, y muy buena fuente de vitaminas del grupo B (B2, B6), vitamina C, magnesio, potasio, calcio y hierro. (Fundación Erosky, 2009). En el cuadro 13, se observa la composición nutritiva de manera cualitativa y cuantitativa.

Cuadro 13. COMPOSICIÓN NUTRITIVA POR 100 g DE PORCIÓN COMESTIBLE *Manihot esculenta*.

Calorías	Proteínas (g)	Grasas (g)	Hidratos de carbono (g)	Magnesio (g)	Potasio (mg)	Vit. B6 (mg)	Vit. C (mg)
120	3,1	0,4	26,9	66	764	0,3	48,2

Fuente: Fundación Eroski, (2009).

5. Usos de la *Manihot esculenta*

Aristizába, J. (2007), señala que existen diferentes productos elaborados a partir de *M. esculenta* dependiendo de la región donde se cultive esta raíz constituyen productos autóctonos o típicos de cada población. Entre los más

conocidos se encuentran farinha, raspa, tapioca, gari, casabe, almidón agrio, harina, pan, enyucado, carimañolas, diabolines, croquetas, bollo, bibingka, torta.

Según el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (2005), da a conocer que en el Ecuador existen 365 rallanderías ocho tienen un sistema mecanizado, 255 semi mecanizadas y 102 caseras o artesanales.

En el país existen tres productos principales de la *M. esculenta* que se emplean en la alimentación, humana, animal e industria:

- Yuca fresca ecológica
- Almidón de calidad
- Harina industrial

6. Ventajas e inconvenientes del consumo de la *Manihot esculenta*

Manihot esculenta es un alimento rico en hidratos de carbono complejos (almidón) y otras sustancias nutritivas, de gran importancia en nuestra alimentación cotidiana. Es un alimento adecuado para todas las edades, especial para situaciones que requieren de un gran desgaste físico. Sin embargo, dado su elevado contenido de potasio, aquellas personas que padecen del riñón y que requieren de dietas bajas en dicho mineral, deberán tener en cuenta que antes de su consumo, se ha de dejar en remojo durante unas 10 horas para que el potasio pase al agua. *M. esculenta* no es fuente de gluten, motivo por el cual las pueden consumir sin problemas las personas que tienen celiaquía o intolerancia al gluten. (Fundación Erosky, 2009),

Aristizába, J. (2007), detallan que el cianuro en las raíces y en los tejidos de la planta de *M. esculenta* se encuentra en dos formas: cianuro libre y cianuro ligado o combinado este componente se encuentra en cantidades variables. La ingestión de grandes cantidades de *M. esculenta* con alto contenido de cianógeno, en forma cruda o mal procesada, puede causar envenenamiento fatal; la dosis letal mínima de ácido cianhídrico en los seres humanos es de 60 ppm. Aunque la intoxicación aguda por ácido cianhídrico es poco frecuente, el consumo prolongado de pequeños niveles del tóxico puede originar problemas nutricionales y fisiológicos serios.

7. Almidón de Manihot esculenta

El Ministerio de Agricultura e Industria , (2012), de acuerdo a la Norma oficial para almidón de *M. esculenta*, publicado en el año de 1956 manifiesta que el almidón es un polvo blanco insoluble en agua fría y en solventes orgánico. Por la acción del agua fría aumenta de volumen y con el agua caliente a 75 °C da una suspensión que por enfriamiento y en concentraciones adecuadas produce engrudo. El almidón se utiliza principalmente en la industria farmacéutica y en la de productos alimentarios.

El almidón es uno de los principales componentes de *M. esculenta* y de otras raíces y tubérculos, se encuentra almacenado en gránulos y se extrae utilizando un proceso de disolución en agua y filtrado con mantas. (ALNICOLSA del Perú S.A.C. 2009).

a. Características del almidón de la *Manihot esculenta*

El Ministerio de Agricultura e Industria , (2012), cita que de acuerdo a la Norma oficial para almidón de *M. esculenta*, publicado en el año de 1956, el almidón objeto de esta norma es de solo grado de calidad y debe estar exento de microorganismos, grumos y materias extrañas y cumplirá las especificaciones detalladas el cuadro 14.

Cuadro 14. COMPONENTES DEL ALMIDÓN DE *Manihot esculenta*.

Componente	Porcentaje
Humedad, máximo	15 %
Cenizas, máximo	0,20%
Solubles, máximo	0,50 %
Proteínas, máximo	0,80 %
Acidez en g de HCl, máximo	0,0657

Fuente: Ministerio de Agricultura e Industria, (2012).

b. Propiedades fisicoquímicas del almidón de la *Manihot esculenta*

Aristizába, J. (2007), da a conocer que las propiedades fisicoquímicas son las que determinan el uso del almidón de *M. esculenta*. Entre las

propiedades fisicoquímicas más importantes encontramos la composición proximal (contenido de proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, cenizas y humedad), las características del gránulo (tamaño, color y forma, naturaleza cristalina), el peso molecular y el contenido de amilosa. Los gránulos del almidón contienen un pequeño porcentaje de lípidos, comparado con los almidones de cereales - maíz y arroz los cuales contienen respectivamente 0,6 y 0,8 por ciento.

Esta composición favorece al almidón de *M. esculenta*, ya que estos lípidos forman un complejo con la amilosa, la cual tiende a reprimir el hinchamiento y la solubilización de los gránulos del almidón.

Los gránulos del almidón no son uniformes en tamaño y forma: son redondos con terminales truncados, un núcleo bien definido. (Aristizába, J. 2007).

c. Requerimientos fisicoquímicos y microbiológicos del almidón de *Manihot esculenta*

En el cuadro 15, se detalla los requisitos fisicoquímicos del almidón de *Manihot esculenta* y, en el cuadro 16, se expone los requisitos microbiológicos.

Cuadro 15. REQUISITOS FISICOQUÍMICOS DEL ALMIDÓN DE *Manihot esculenta*.

Análisis fisicoquímico	Rango estándar
Almidón (%)	92-98
Humedad (%)	10-13
Cenizas (%)	< 0,12
Nitrógeno total (%)	< 0,064
pH	4,5-5,5
Pulpa (ml)	0,5
Temperatura de gelatinización (°C)	58,5-70,0
Viscosidad máxima (UB)	400-900
Color	Blanco
Tamaño (% que debe pasar malla 100)	99

Fuente: Aristizába, J. (2007).

Cuadro 16. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DEL ALMIDÓN DE *Manihot esculenta*.

Análisis microbiológico	Rango estándar
Conteo total (UFC/g)	200 000-300 000
Conteo de coliformes (UFC/g)	< 10
Conteo de hongos y levaduras (UFC/g)	1 000-5 000

Fuente: Aristizába, J. (2007).

d. Usos del almidón de *Manihot esculenta*

Según Alarcón, M. (1998), clasifica de la siguiente manera los usos del almidón:

- Industria de Alimentos: El almidón natural (llamado también nativo, dulce o industrial) se usa, solo o mezclado, en la elaboración de macarrones y de diversas harinas; con éstas se preparan pudines, pasteles, galletas, obleas, bizcochos, almojábanas, cremas, helados, sopas, ensaladas, embutidos y otros productos alimenticios.
- Industria del papel
- Industria Textil
- Industria Farmacéutica (Alarcón, F. y Dufour, D. 1998)

El almidón es utilizado en la industria alimentaria como ligante de agua, coadyuvante de emulsificante, fuente de carbohidratos, espesante y agente texturizante. El almidón natural necesita de la aplicación de calor para que se hidrate, el grado de hidratación depende del pH, temperatura y tiempo. Cuando se hidrata y se dispersa en agua caliente se forma un compuesto de color claro que tiene un sabor suave; cuando se enfría puede formar un gel débil. Si se calienta por tiempo prolongado y en condiciones ácidas, el almidón pierde sus habilidades espesantes. (ALNICOLSA del Perú S.A.C. 2009).

e. Proceso de extracción del almidón de *Manihot esculenta*

Aristizába, J. (2007), señalan que la extracción del almidón de *M. esculenta* es un proceso más simple y sencillo que la extracción de almidón de maíz, trigo u otros cereales, e indica que la manufactura del almidón comprende básicamente de siete etapas, que se puede observar en el gráfico 4.

- Recepción de las raíces: Las raíces una vez cosechadas deben ser transportadas a la planta de procesamiento dentro de las siguientes 24-48 horas para evitar su deterioro fisiológico y/o microbiano, todo el proceso desde la cosecha de las raíces hasta el secado del almidón debe ser ejecutado en el más corto tiempo posible.
- Lavado y pelado de las raíces: Se elimina la tierra y las impurezas adheridas a las raíces. Normalmente, las pérdidas en el lavado son de 2-3 % del peso de las raíces frescas. Se debe evitar pérdida de la cáscara ya que esta también contiene almidón.
- Rallado o desintegración: En esta etapa se liberan los gránulos de almidón contenidos en las células de las raíces de la yuca. La eficiencia de esta operación determina, en gran parte, el rendimiento total del almidón en el proceso de extracción. Si el rallado no es eficiente, no se logran separar totalmente los gránulos de almidón de las fibras; el rendimiento del proceso es bajo y se pierde mucho almidón en el afrecho desechado. Por otra parte, si el rallado es demasiado fino, los gránulos muy pequeños de almidón sufren daño físico y más tarde deterioro enzimático.
- Colado o extracción: Se realiza la separación de la pulpa o material fibroso de la lechada de almidón. Se debe evitar que pequeñas partículas de fibra pasen a la lechada de almidón; es por ello que en muchos casos se recomienda realizar un recolado de la lechada con el objeto de retener las fibras finas que pudieron pasar a la lechada.
- Sedimentación o deshidratación: Se realiza por medio de sedimentación o centrifugación, para separar los gránulos de almidón de su suspensión en agua.

- Secado: Puede ser realizado dependiendo del nivel tecnológico por secado solar o artificial. En ambos casos, se busca remover la humedad del almidón de un 12-13 por ciento.
- Acondicionamiento: Comprende las etapas de molienda, tamizado y empaque.

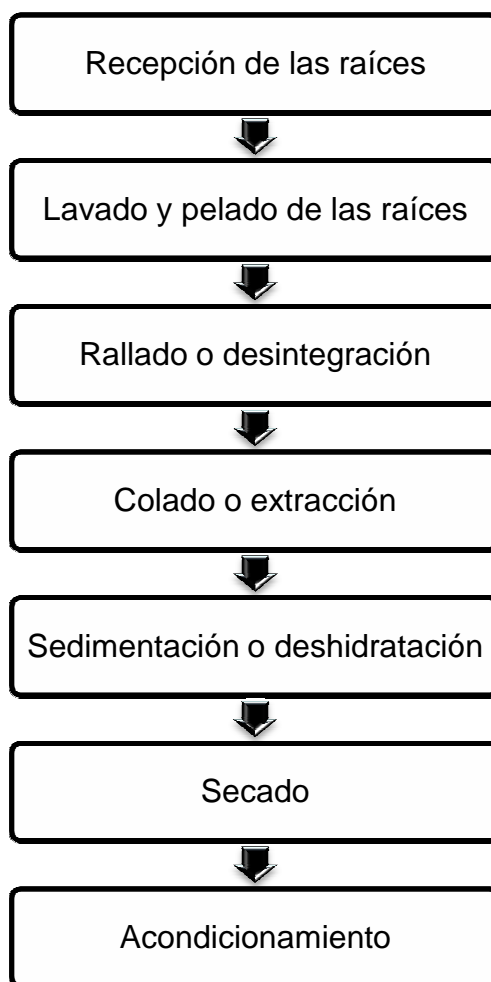


Gráfico 4. Diagrama de flujo para la obtención de almidón de *Manihot esculenta*.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La investigación se realizó en el Centro de Producción de la Planta de Lácteos en la Estación Experimental Tunshi perteneciente a la Facultad de Ciencia Pecuarias de la ESPOCH, se encuentra ubicada en la Comunidad Tunshi San Nicolás, Parroquia Licto, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, km 7 vía Riobamba – Licto. El trabajo experimental tuvo una duración de 120 días distribuidos en la producción del manjar, análisis físico - químicos, proximal, microbiológicos, evaluación sensorial para medir la aceptabilidad del producto y la valoración vida de anaquel hasta los 30 días de almacenamiento.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la investigación los tratamientos estuvieron constituidos por diferentes niveles de almidones de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (L. Schott), variedad *Esculenta* (papachina), (0,5 % y 1,0 %), y el de comparación (0%); dando un total de cinco tratamientos, tres repeticiones y dos réplicas consecutivas, con un tamaño de 5 kg/UE.

Para los análisis físico-químicos, proximal y microbiológicos se utilizaron 200 g de muestra, 500 gramos de producto para la evaluación sensorial y el restante del producto se utilizó para la valoración de la vida.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

En la ejecución del trabajo experimental se utilizaron los siguientes materiales, equipos e instalaciones:

4. Materiales, insumos y reactivos para la elaboración del manjar

d. Materiales

- Agitador de acero inoxidable.

- Recipientes con graduación de litros
- Envases de vidrio para manjar de 500 g
- Colador y lienzo
- Cilindro de gas
- Vasos de precipitación
- Reloj de pared
- Libreta de apuntes y esfero
- Botas
- Mandil
- Cofia
- Mascarilla
- Guantes
- Materiales de limpieza y desinfección para equipos e instalaciones
- Pipetas
- Probeta de 250 ml
- Gotero
- Vapor
- Mesa de trabajo
- Olla profunda de acero inoxidable
- Calculadora
- Pistola de alcohol
- Cámara de fotografías
- Fundas plásticas y cinta adhesiva
- Papel indicador
- Envases para toma de muestras de la leche
- Paleta y cucharas

e. Insumos

- Leche entera
- Azúcar blanca
- Glucosa de maíz
- Almidones *Manihot esculenta* (yuca) y *Colocasia esculenta* (L. Schott) variedad *Esculenta* (papachina)

- Bicarbonato de sodio
- Aromatizante de vainilla

f. Reactivos

- Solución de alcohol al 72%
- Solución Buffer 7
- Agua destilada
- Solución 0,1 N NaOH
- Solución indicadora de fenolftaleína

5. Equipos

- Quemador
- Termómetro
- Balanza
- Lactoscan
- Refractómetro
- Acidómetro
- Cámara fría

6. Instalaciones

- Área de elaboración y envasado del producto
- Laboratorio para control de calidad de materia prima
- Área para el depósito de insumos
- Área para de almacenamiento del producto final
- Baños y vestuarios

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la investigación se evaluó el efecto de la utilización de almidones de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* (L. Schott), variedad *Esculenta* (Factor A), en diferentes niveles (0,5% y 1,0 %), (Factor B), en la elaboración de manjar

de leche, frente al tratamiento control 0%, con tres repeticiones por tratamiento y dos réplicas consecutivos, los cuales fueron analizados bajo un diseño completamente al azar con arreglo combinatorio en el programa InfoStat versión 2010, el mismo que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} : Valor estimado de la variable.

μ : Media general.

α_i : Efecto de las fuentes de almidón.

β_j : Efecto de los niveles de almidón.

$\alpha\beta_{ij}$: Efecto de la Interacción AB.

ϵ_{ijk} : Error Experimental.

En el cuadro 17, se expone el esquema del experimento, por réplica.

Cuadro 17. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Niveles	Código	Repeticiones	Kg/UE	Kg/Tratam
Sin Almidón	0,0	A0B0	3	5	15
<i>Manihot esculenta</i>	0,5	A1B1	3	5	15
<i>Manihot esculenta</i>	1,0	A1B2	3	5	15
<i>Colocasia esculenta</i>	0,5	A2B1	3	5	15
<i>Colocasia esculenta</i>	1,0	A2B2	3	5	15
Total de kg/réplica					75

Fuente: Angamarca, L. (2013).

Dónde:

A0B0 = 0% de almidón (tratamiento control).

A1B1 = 0,5 % de almidón de *Manihot esculenta*.

A1B2 = 1,0 % de almidón de *Manihot esculenta*.

A2B1 = 0,5 % de almidón de *Colocasia esculenta* (L. Schott) variedad *Esculenta*.

A2B2 = 1,0 % de almidón de *Colocasia esculenta* (L. Schott) variedad *Esculenta*.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

En la evaluación de diferentes niveles de almidón de dos tubérculos amazónicos *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* (L. Schott), variedad *Esculenta* en la elaboración de manjar de leche se consideró las siguientes variables:

1. Análisis Físico-Químico

pH

Acidez (% de ácido láctico)

2. Análisis proximal

Contenido de grasa (%)

Contenido de proteína (%)

Contenido de cenizas (%)

Contenido de materia seca (%)

Contenido de humedad (%)

Contenido de materia orgánica (%)

Contenido de Azúcares (Grados Brix)

3. Análisis microbiológico

Mohos y Levaduras (UFC/g)

Aerobios mesófilos (UFC/g)

4. Análisis Sensoriales (5 puntos/atributo)

Apariencia (5 puntos)

Olor (5 puntos)

Color (5 puntos)

Sabor (5 puntos)

Textura (5 puntos)

Untabilidad (5 puntos)

Características totales (30 puntos)

5. Valoración económica

Rendimiento

Rentabilidad beneficio / costo

6. Valoración vida de anaquel

El producto fue almacenado en refrigeración, la valoración de la vida anaquel se realizaron a través de mediciones de pH a los 0, 10, 20 y 30 días.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza para las diferencias. En el cuadro 18, se expone el esquema del experimento.
- Separación de medias ($P < 0,05$), a través de la prueba de Tukey.
- Análisis de regresión y correlación.
- Las variables para la evaluación sensorial se evaluarán aplicando la prueba de Rating Test para pruebas no paramétricas.
- Estadística descriptiva para los resultados Microbiológicos en los que se considera la media, desviación estándar y distribución de frecuencias.

Cuadro 18. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	29
Fuentes de Almidón	1
Niveles de almidón	1
Interacción AB	1
Control vs Alternativos	1
Error	25

Fuente: Angamarca, L. (2013).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2. Proceso productivo de elaboración del producto

En la investigación, para los diferentes tratamientos, se realizó el proceso productivo especificado en el diagrama de flujo gráfico 5.

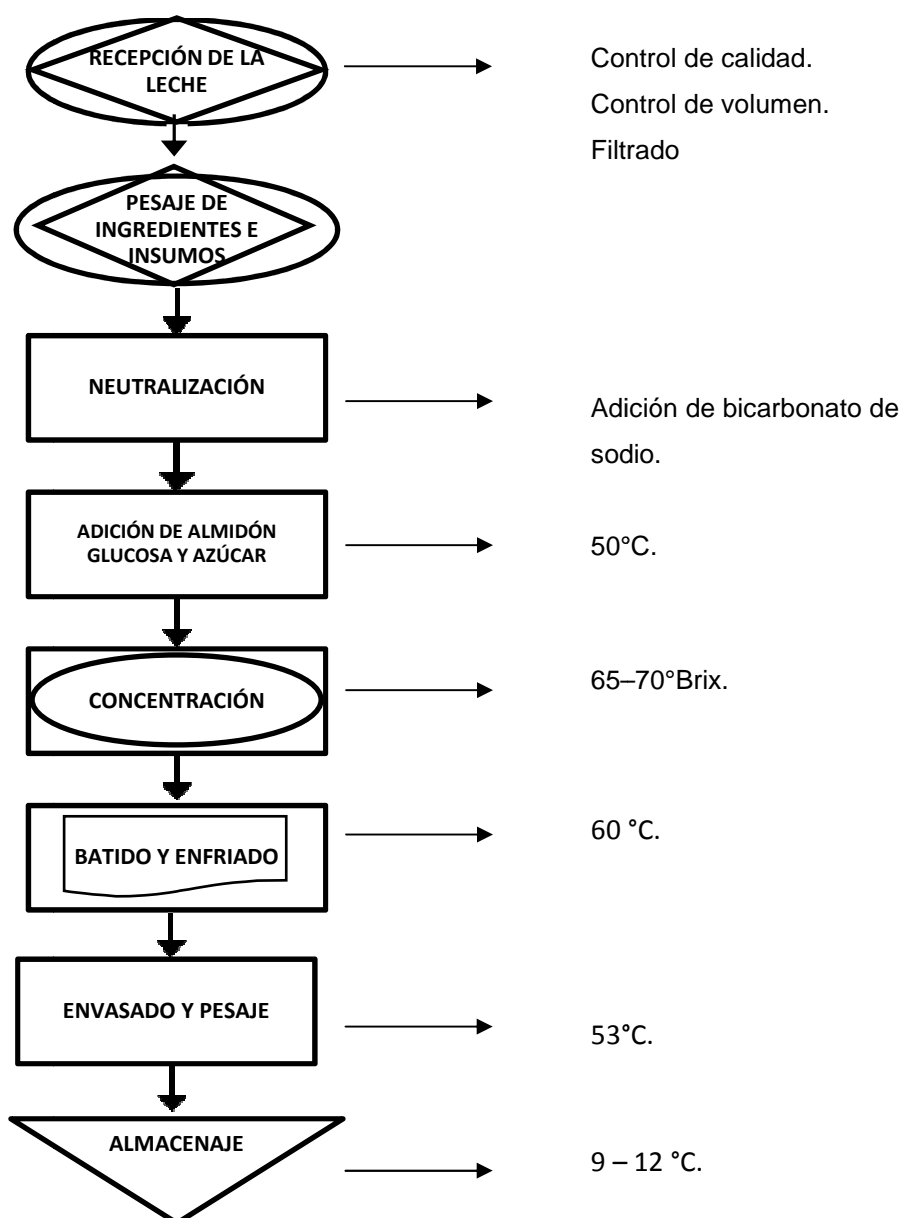


Gráfico 5. Diagrama del proceso productivo del manjar de leche con almidones de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* L. Schott variedad *Esculenta*.

a. Recepción de la leche

La inocuidad y calidad del producto final depende de la calidad de la materia prima a utilizar, por esta razón que la leche a utilizarse para la elaboración del manjar debe estar dentro de los requerimientos sugeridos por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), que son: grasa mínimo 3%, densidad mínimo de 1,028, acidez entre 0,15 y 0,18%. Al momento que se dispone la materia prima en la planta se realiza el análisis organoléptico como son: color, olor, sabor; si la

leche se encuentra en buenas condiciones organolépticas se procede a tomar una muestra para los controles de calidad físico - químicos: alcohol, acidez, grasa, proteína, densidad y agua adicionada, estos cuatro últimos se realiza en el Lactoscan.

En el cuadro 19, se detallan los resultados registrados del control de calidad de la leche, que ingreso al proceso productivo en la elaboración del manjar.

Cuadro 19. RESULTADOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL MANJAR DE LECHE CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDONES DE *Manihot esculenta* (YUCA) y *Colocasia esculenta* (PAPACHINA).

Parámetros	Resultados (Promedio)
Color	Ligeramente blanco amarillento
Olor	Delicado característico de leche fresca
Sabor	Ligeramente dulce
Alcohol 70%	Negativo
Acidez %	0,15
Grasa %	4,13
Densidad	1,029
Proteína %	3,24

Fuente: Angamarca,L. (2013).

Una vez verificado que la leche se encuentra dentro de los parámetros de calidad para su procesamiento, se procede al control de volumen y filtrado con el lienzo previamente esterilizado para eliminar cuerpos extraños y evitar que estos ingresen al proceso.

b. Pesaje de ingredientes e insumos

Para la elaboración del manjar de leche con diferentes niveles de almidones, se trabajó con la formulación especificada en el cuadro 20, la cual está basada en a la fórmula de Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006),

Cuadro 20. FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL MANJAR DE LECHECON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDONES DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

INSUMOS	TRATAMIENTOS				
	A0B0	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2
Leche	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %
Azúcar blanca	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
Glucosa de maíz	2 %	2 %	2 %	2 %	2 %
Bicarbonato de sodio	0,04 %	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%
Almidón	0,00 %	0,05 %	1,00 %	0,05 %	1,00 %
Aromatizante	0,9ml/kg	0,9ml/kg	0,9ml/kg	0,9ml/kg	0,9 ml/kg

Fuente:Angamarca, L. (2013).

Dónde:

A0B0 = 0% de almidón (tratamiento control).

A1B1 = 0,5 % de almidón de *Manihot esculenta*.

A1B2 = 1,0 % de almidón de *Manihot esculenta*.

A2B1 = 0,5 % de almidón de *Colocasia esculenta* L. *Schott* variedad *esculenta*.

A2B2 = 1,0 % de almidón de *Colocasia esculenta* L. *Schott* variedad *esculenta*.

c. Elaboración del manjar de leche

- Verificado la calidad de la leche y pesado los insumos para el proceso productivo neutralizar la leche con el bicarbonato de sodio, proporcionando de esta manera un medio neutro que favorece la formación del color característico del manjar y evitar una sinéresis.
- Sometemos la leche al calor hasta alcanzar una temperatura de 50 °C a esta temperatura adicionar el almidón, homogenizar de manera que se disuelva el almidón, seguidamente se adicionar la glucosa y el azúcar.
- Adicionado todos los ingredientes se inicia la concentración, en esta etapa se evapora el agua y se elimina las bacterias patógenas por acción del calor, es importante no detener la agitación constante para evitar que el manjar se quemee o se en el manjar. Se concentrara hasta alcanzar el punto del manjar, con ayuda del refractómetro medimos el contenido de azúcares; lo recomendado fluctúa entre 65

y 70 °Brix, cuando este próximo a terminar la elaboración se adiciona la esencia de vainilla. El tiempo de concentración varía según el tratamiento de 3,5 a 4,0 horas.

- Apagar la fuente de calor y batir para acelerar el enfriamiento hasta llegar a una temperatura de 60 °C.
- Envasar el manjar a una temperatura más o menos de 53 °C. Los envases deben estar previamente esterilizados y el cerrado debe ser herméticamente esto ayudara a asegurar una mejor conservación y con ello la calidad del producto, se procede a pesar todos los frascos para determinar el rendimiento del producto, tomamos la muestra del tratamiento según corresponda y enviamos al laboratorio para sus análisis físico-químicos, proximal y microbiológico; apartamos los frascos para el análisis sensorial de medición de aceptabilidad; y debido a el producto fue elaborado sin la adición de conservantes se procede a almacenar en la cámara fría para la evaluación de la vida anaquel.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Para los análisis físico – químicos, proximal y microbiológicos, se tomaron muestras de 200 g por tratamiento (total 30 muestras), y fueron trasladadas al Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios (CETLAP), para su respectivo análisis. Los métodos utilizados para la determinación de cada componente, están detallados en cada variable de medición. En base a los resultados obtenidos se realizaron los correspondientes análisis estadísticos.

1. Análisis Físico – químico

- pH: Potenciómetro.
- Acidez: acidez titulable porcentaje de ácido láctico (colorímetro).

2. Análisis proximal

- Contenido de grasa %: Norma AOAC (Método Gloldfish).
- Contenido de proteína %: Norma AOAC 2001:11 (Método Kjeldahl).

- Contenido de cenizas %: Norma AOAC (Cenizas Totales - gravimétrico).
- Contenido de materia seca %: Norma AOAC (gravimétrico).
- Contenido de humedad %: Norma AOAC (método por secado en estufa gravimétrico).
- Contenido de materia orgánica %: Norma AOAC (gravimétrico).
- Contenido de Azúcares ° Brix: Refractómetro grados Brix (colorímetro).

3. Análisis microbiológico

- Mohos y Levaduras (UFC/g): Norma Petrifilm AOAC.02.
- Aerobios mesófilos (UFC/g): Norma Petrifilm AOAC991.

4. Análisis Sensoriales (5 puntos/atributo)

Los consumidores potenciales de este producto son personas de todas las edades desde niños hasta los adultos mayores, el análisis sensorial en la que se midió la aceptabilidad del producto se realizó bajo los atributos especificados cuantitativa y cualitativamente en el cuadro 21.

Los catadores fueron estudiantes de octavo y noveno semestre de la Escuela de Ingeniería de Industrias pecuarias de la ESPOCH.

A cada catador (aficionado), se le entregó 15 g de producto de cada tratamiento debidamente codificado y además la hoja de cata (Anexo 1), para su respectiva calificación, se les dio a conocer la secuencia que deberán seguir para la cata del producto y los aspectos básicos que deben tomar en cuenta durante la calificación.

Una vez obtenidos los resultados se procedió al procesamiento de datos para su debida interpretación.

Cuadro 21. ATRIBUTOS PARA MEDICIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL MANJAR.

Atributo	Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Apariencia	Agradable	5
	Ligeramente agradable	4
	Regular	3
	Ligeramente desagradable	2
	Desagradable	1
Olor	Agradable	5
	Ligeramente agradable	4
	Regular	3
	Ligeramente desagradable	2
	Desagradable	1
Color	Muy oscuro	5
	Ligeramente oscuro	4
	Regular	3
	Ligeramente claro	2
	Muy claro	1
Sabor	Agradable	5
	Ligeramente agradable	4
	Regular	3
	Ligeramente desagradable	2
	Desagradable	1
Textura	Muy bueno	5
	Bueno	4
	Aceptable	3
	Regular	2
	Malo	1
Untabilidad	Muy untable	5
	Ligeramente untable	4
	Normal	3
	Poco untable	2
	Nada untable	1
Total:		30 puntos

Fuente: Angamarca, L. (2013).

5. Valoración económica

En la valoración económica se evaluó el rendimiento del producto y el b/c.

6. Valoración vida de anaquel

Para la valoración de vida de anaquel del producto se consideró el pH, realizando la medición inicial, para luego realizar controles secuenciales a los 10, 20 y 30 días de almacenamiento, conociendo la variación del indicador, como consecuencia de la presencia de microorganismos en el manjar. Para los controles de pH las muestras debida mente codificadas fueron trasladadas al Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios (CETLAP).

7. Programa Sanitario

Para iniciar el trabajo experimental se realizó una estricta limpieza y desinfección general de instalaciones, equipos y materiales a utilizarse, con la finalidad de eliminar cualquier agente patógeno que puedan contaminar y alterar la composición del manjar; de la misma manera se realizó un adecuado saneamiento cada vez que se inicia y termina el proceso productivo de cada tratamiento. En los procesos productivos de elaboración se consideró las buenas prácticas de manufactura, con la finalidad de obtener un producto inocuo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

G. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0,5% y 1%), DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*

3. Acidez (% de ácido láctico)

Los productos elaborados con almidón de *Colocasia esculenta* (0,5% y 1), registró 0,16% de ácido láctico, valor que difiere significativamente del elaborado con almidón de *Manihot esculenta* (0,5% y 1%), que alcanzó un 0,20%; en cuanto se refiere al uso del 1% de almidón de *Colocasia esculenta* permitió registrar 0,16 % de ácido láctico, valor que difiere significativamente del resto de los tratamientos con almidones, principalmente de *Manihot esculenta* 0,5% que registró 0,21%. Esta variación en los productos elaborados con diferentes fuentes de almidón puede deberse a que el almidón de *Manihot esculenta* posee mayor cantidad tanto de carbohidratos como de azúcares totales; Quiñones, R. (2006), manifiesta que *M. esculenta* presenta 5,43 a 8,56% de azúcares totales y Ospina, B. (s.f.), señala que posee 92,40% de carbohidratos; mientras que Palomino, C. et al. (2010) indica que *C. esculenta* posee 0,5% de azúcares totales y 83,38% de carbohidratos.

La utilización del 1% de almidones, presento un promedio de 0,18% de ácido láctico, valor inferior significativamente de los productos elaborados con 0,5% de almidón que registró 0,19%; con esto podemos deducir que al utilizar mayor proporción de almidón, menor es el porcentaje de ácido láctico, esto se debe al tiempo de concentración ya que a mayor concentración mayor cantidad de ácido láctico y a mayor cantidad de almidón utilizado menor es el tiempo de concentración; en los tratamientos con almidones se obtuvo un promedio de 0,18% valor que difiere significativamente del tratamiento control que presentó 0,26% del componente en mención, los mismos que se encuentran dentro de los rangos señalados por Zunio, A. (2008) y Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006), donde señala que el porcentaje de ácido láctico en el manjar de leche debe ser 0,30% como máximo.

En el gráfico 6, del análisis de regresión se puede observar que el contenido de ácido láctico del manjar está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los

niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 62,57%; y por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), que se incrementa al producto, el porcentaje de ácido láctico reduce en un 0,0781%.

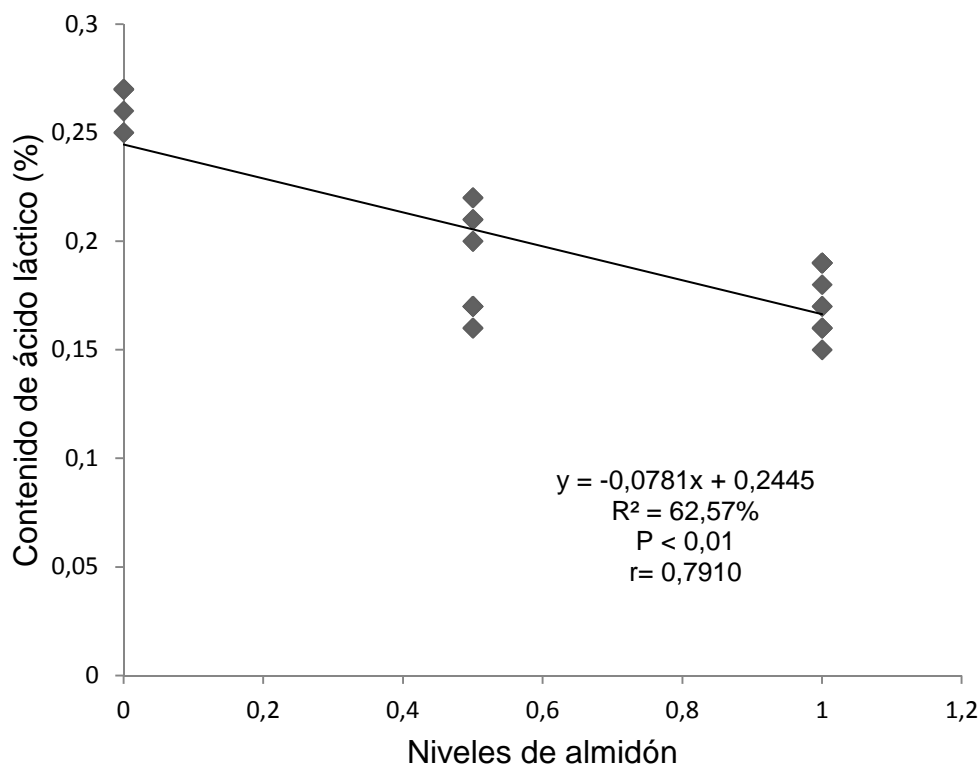


Gráfico 6. Comportamiento del contenido del ácido láctico (%), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

4. pH

El pH del manjar de leche elaborado con 0,5 % de almidones registró 6,73; valor que difiere significativamente del producto elaborado con 1 % de almidones, con el que se obtuvo 6,65. El tratamiento control presentó un pH de 6,58, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos con almidones que registraron un promedio de 6,69.

En el gráfico 7, se observa que el pH del manjar está relacionado significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática, con un coeficiente de determinación de 60,12%, por cada nivel de almidón incluido en la elaboración de manjar el pH

incrementa 0,5333 hasta 0,5 % de almidón, niveles superiores a este, hace que el pH reduzca en 0,4667.

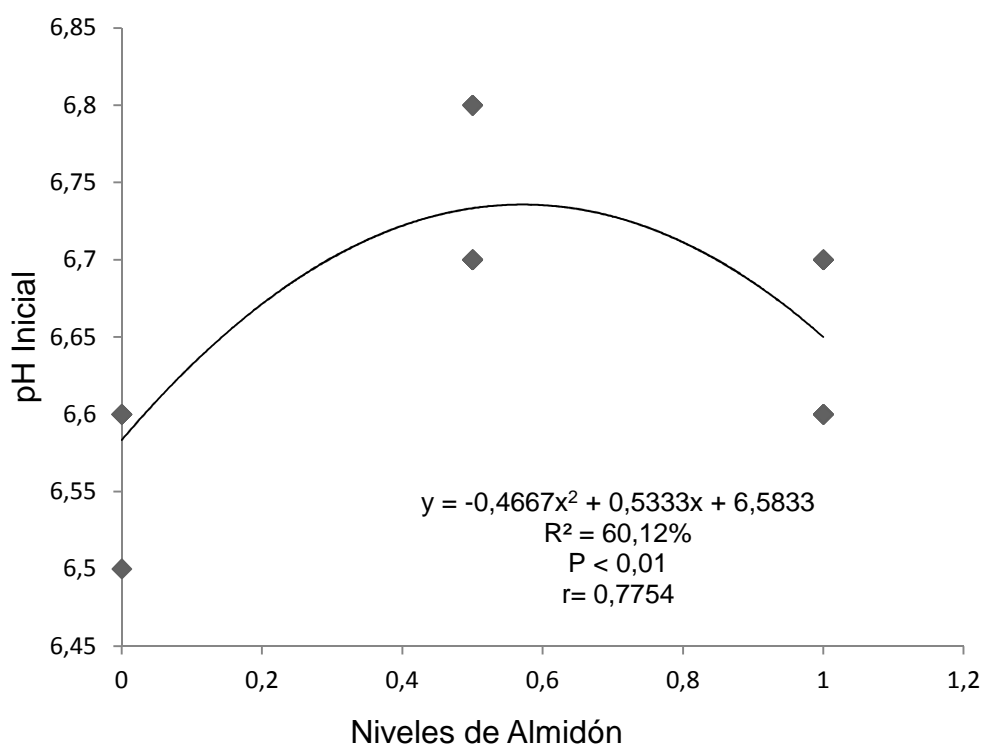


Gráfico 7. Comportamiento pH del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

En el informe realizado por Pintado, P. (2012), se da a conocer que el manjar utilizando diferentes niveles de suero en su elaboración se obtuvo datos que fluctúan de 5,67 a 5,77 esta variable incrementa a medida que se incrementa el porcentaje de suero en la elaboración. Mientras que Novoa y Ramírez, (2013), en un estudio realizado de caracterización reológica de manjar blanco del valle del Cauca registró valores de 5,79 a 6,22, y da a conocer que la variación puede estar relacionada con la cantidad de bicarbonato de sodio, los almidones utilizados en la elaboración y el tiempo de concentración, puesto que a mayor concentración mayor es la cantidad de ácido láctico y en consecuencia menor pH, por lo mencionado se deduce que el pH de los productos de la presente investigación varían por el pH mismo de los almidones de los tubérculos, y el tiempo de concentración.

En los cuadros 22, 23 se detallan las características fisicoquímicas del manjar elaborado con las diferentes fuentes y niveles de almidones.

Cuadro 22. CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

Variables	Almidones				Niveles de Almidones							
	<i>Manihot</i>		E. E.	Prob	0,5%	1%	E. E.	Prob.				
	<i>esculenta</i>	<i>Colocasiaesculenta</i>										
Acidez (% Acid. Láct.)	0,20	a	0,16	b	0,0021	0,0001	0,19	a	0,18	b	0,0021	0,0001
pH Inicial	6,68	a	6,71	a	0,0139	0,1181	6,73	a	6,65	b	0,0139	0,0006
pH 10 días	6,68	a	6,71	a	0,0168	0,0209	6,73	a	6,65	b	0,0168	0,0043
pH 20 días	6,71	b	6,79	a	0,0168	0,0010	6,79	a	6,71	b	0,0168	0,0010
pH 30 días	6,73	b	6,83	a	0,0151	0,0004	6,82	a	6,74	b	0,0151	0,0022

Fuente: Angamarca, L. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E.E.= Error estándar.

Prob.= Probabilidad.

Cuadro 23. CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICO DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES.

Variables	<i>Manihot esculenta</i>				<i>Colocasia esculenta</i>				Contrastes							
	0,5%		1%		0,5%		1%		E. E.	Prob.	Control		Resto		E. E.	Prob.
Acidez (% Acid. Láct.)	0,21	a	0,19	b	0,17	c	0,16	c	0,0030	0,0064	0,26	a	0,18	b	0,0030	0,0001
pH Inicial	6,72	a	6,63	a	6,75	a	6,67	a	0,0197	0,9999	6,58	b	6,69	a	0,0197	0,0001
pH 10 días	6,72	a	6,63	a	6,75	a	6,67	a	0,0238	0,7241	6,58	b	6,69	a	0,0238	0,0004
pH 20 días	6,75	a	6,67	a	6,83	a	6,75	a	0,0238	0,9999	6,62	b	6,75	a	0,0238	0,0001
pH 30 días	6,77	b	6,70	b	6,87	a	6,78	ab	0,0213	0,7012	6,67	b	6,78	a	0,0213	0,0001

Fuente: Angamarca, L. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E.E.= Error estándar.

Prob.= Probabilidad.

H. EVALUACIÓN PROXIMAL DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0,5% y 1%), DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*

8. Contenido de grasa (%)

El contenido de grasa en el manjar de los distintos tratamientos fluctúa de 5,36 a 5,50% de este compuesto, entre los cuales no se presentó diferencias estadísticas, por lo que se puede afirmar que la adición de los almidones tanto de *Manihot esculenta* como de *Colocasia esculenta* en sus diferentes niveles no influyen significativamente en el aumento o descenso del contenido de grasa en el producto final. Según Zunio, A (2008), estipula que el manjar de leche debe poseer un mínimo de 3% de grasa. Por otra parte Pintado, P. (2012), que el porcentaje de grasa en el manjar de leche debe estar presente en un mínimo de 2%, un máximo de 10% y un promedio de 6%. Al contrastar los datos de las referencias con los obtenidos en la presente investigación se puede observar que los valores encontrados son similares.

9. Contenido de proteína (%)

El contenido de proteína en el manjar del tratamiento control (sin almidón), presento 5,63%, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos que en promedio se registró 6,22% de proteína, el incremento de proteína se debe a que los almidones de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* poseen una cantidad de proteína elevada,

Según Palomino, C. et, al, (2010), señala *Colocasia esculenta* presenta el 4,57% de proteína, mientras que Fundación Erosky, (2009), indica que *Manihot esculenta* posee 3,1% de proteína, lo que hace que incremente el porcentaje de proteína en el producto final; además también interviene el tiempo de concentración, a mayor cantidad de almidón menor tiempo y con ello menor es la desnaturalización de las proteínas.

El contenido de proteína en los diferentes tratamientos oscila de 5,63% a 6,30%; según datos obtenidos en la investigación de Toledo, B. (2008), reporta que el

manjar de leche elaborado con diferentes niveles de harina de quinua (0, 2, 4, 6%) posee un contenido de proteína de 4,40% a 6,31 %, valores semejantes a los encontrados en la presente investigación. Mientras que Villa, J. (2012.), señala que el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de harina de amaranto (0, 2, 4, 6%), en la composición del manjar posee de 6,23% a 6,75% de proteína.

En el gráfico 8, del análisis de la regresión se observa que el contenido de proteína del manjar está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 43,76%, y por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), el contenido de proteína aumenta en 0,5576%.

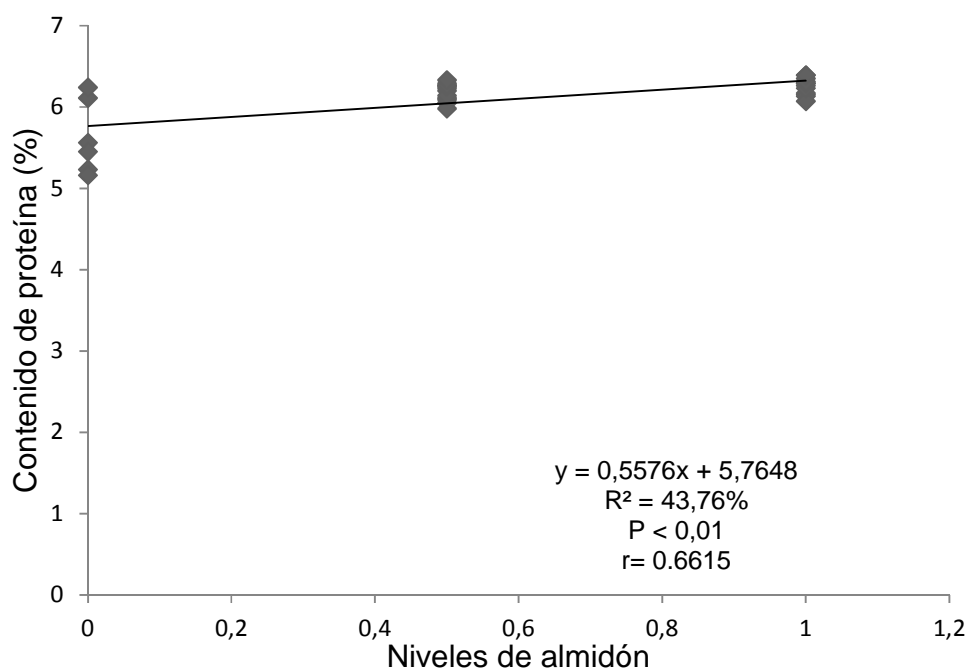


Gráfico 8. Comportamiento del contenido de la proteína del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

10. Contenido de ceniza (%)

El contenido de cenizas del manjar de leche elaborado con el tratamiento control registró un valor de 1,69%, mientras que los productos elaborados con 0,5% de almidón de *Colocasia esculenta* registró un valor de 1.80% y 1.86% de cenizas con

el 1% de almidón de *Colocasia esculenta*; en lo referente al manjar elaborado con 0,5% de almidón de *Manihot esculenta* se registró 1,77% y 1,78% con el 1% de almidón de *Manihot esculenta*; el promedio del manjar elaborado con los diferentes tipos y niveles de almidones se registró un contenido de 1,80 % de cenizas, entre los cuales no se registró diferencias estadísticas.

Villa, J, (2012.), manifiesta que el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de harina de amaranto (0, 2, 4, 6%), posee valores entre 1,55% y 1,83%; valores similares a los obtenidos en la presente investigación. De igual forma Rodríguez, N. (2006), reporta que el manjar de leche aplicando tres tipos de sustrato (pectina, sacarosa y maicena), posee un contenido cenizas entre 1,93% y 1,87%.

11. Contenido de materia seca (%)

El contenido de materia seca del manjar elaborado con diferentes fuentes y niveles de almidones registró en promedio 71,71%; valor que difiere significativamente del tratamiento control con el cual se registró 71,06%; esto se debe a que al incluir almidones, estamos incluyendo materia seca adicional lo que hace que incremente el contenido de este componente.

Según Food and Agriculture Organization, (FAO, 2006), el manjar de leche debe contener un 65,5% de materia seca como mínimo, por lo que datos obtenidos de la investigación se encuentran dentro del parámetro establecidos. Mientras que Rodríguez, N. (2006), manifiesta que los resultados obtenidos del manjar de leche aplicando tres tipos de sustrato (pectina, sacarosa y maicena) poseen de 62,98% a 67,88 % de materia seca, valores inferiores a los encontrados en la presente investigación, señala además que el tratamiento que presenta mayor cantidad de materia seca es aquel que se ha utilizado maicena. Aunque Toledo, B. (2008), reporta valores de 77,41 a 57,06 % de materia seca en el manjar elaborado con diferentes niveles de harina de quinua, y señala que, en el tratamiento con el 2% de harina de quinua hay un incremento de este componente mientras que con niveles superiores (4 y 6%), existe un descenso del mismo.

En el gráfico 9, del análisis de la regresión se observa que el contenido de materia seca está relacionada significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con

un coeficiente de determinación 25,81%, y por cada nivel de almidón (0,5% y 1 %), el contenido de materia seca aumenta en 0,6174%.

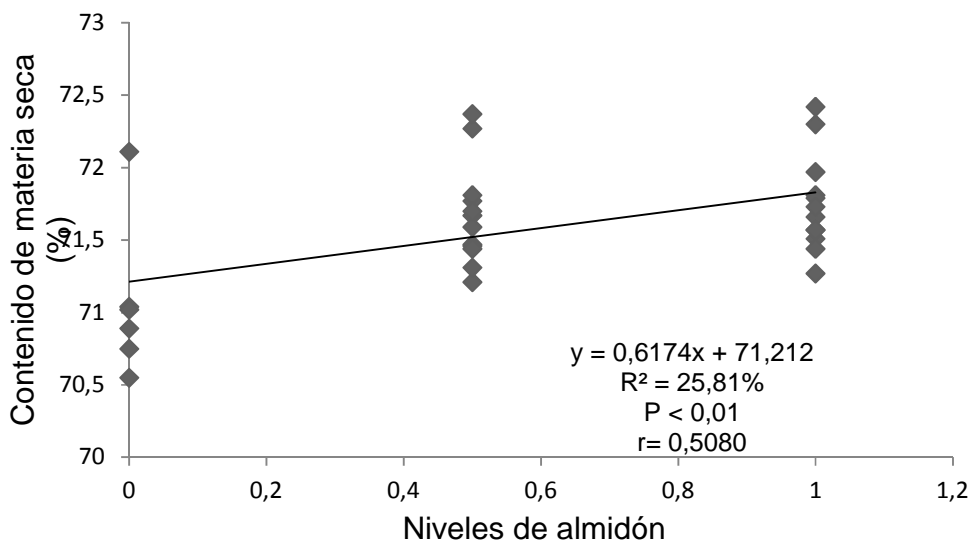


Gráfico 9. Comportamiento del contenido de materia seca del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

12. Contenido de materia orgánica (%)

El contenido de materia orgánica del manjar de leche elaborado con el tratamiento control registró un valor de 98,31%; mientras que los productos elaborados con 0,5% de almidón de *Colocasia esculenta* registró un promedio de 98,20% y 98,14% de materia orgánica con el 1%; en lo referente al manjar elaborado con 0,5% de almidón de *Manihot esculentase* registró 98,23% y 98,22% con el 1% de almidón de *Manihot esculenta*; el promedio del manjar elaborado con los diferentes tipos y niveles de almidones fue de 98,20% de materia orgánica, en este componente no se ha encontrado diferencias estadísticas lo que permite señalar que la utilización de almidones en la elaboración de este derivado lácteo no influye en la variación de este componente. Según Rodríguez, N. (2006), señala que el manjar de leche debe poseer 98,07% de materia orgánica, Villa, J. (2012.), reporta que manjar de leche posee 98,31% de este compuesto, valores similares a los obtenidos en la presente investigación.

13. Contenido de humedad (%)

La humedad del manjar del tratamiento control registró 28,94% valor que difiere significativamente del resto de tratamientos elaborados con las diferentes fuentes y niveles de almidón que presentó un promedio de 28,29%; esto se debe a que a mayor inclusión de materia seca (almidón en el manjar), menor humedad. Según Zunio, A. (2008), el manjar de leche debe poseer como máximo 34,5% de humedad, valor que al comparar con los datos registrados en la presente investigación, se encuentran dentro del rango establecido.

En el gráfico 10, del análisis de la regresión se observa que el contenido de humedad del manjar está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, presenta un coeficiente de determinación de 25,81%; y por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), la humedad descende en 0,6174%.

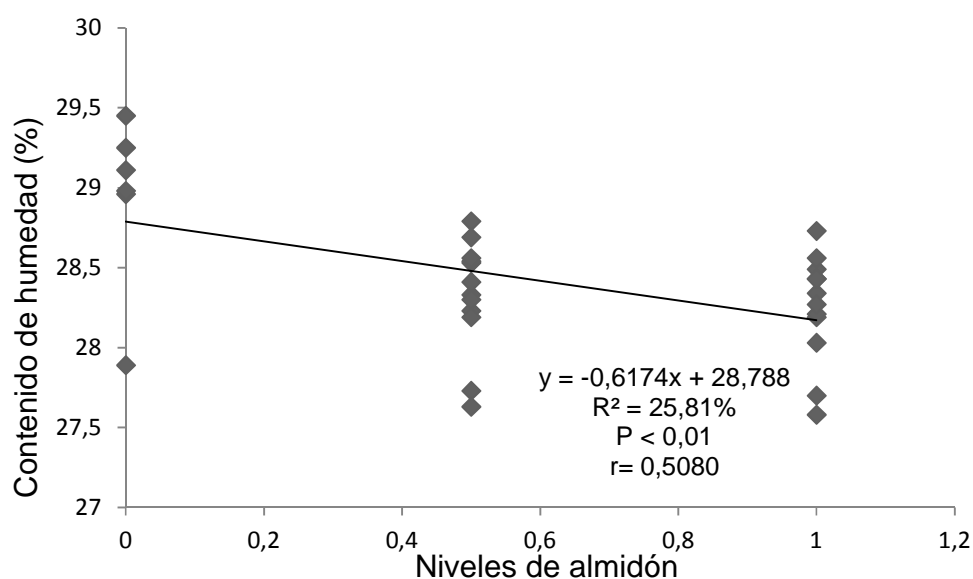


Gráfico 10. Comportamiento del contenido de la humedad del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

En los cuadros 24, 25 se detallan los resultados del análisis proximal del manjar elaborado con las diferentes fuentes y niveles de almidones.

Cuadro 24. ANÁLISIS PROXIMAL DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

Variables	Almidones				Niveles de Almidones							
	M. esculenta		C. esculenta		E. E.	Prob	0,5%		1%	E. E.	Prob.	
Grasas (%)	5,48	a	5,40	a	0,1255	0,6628	5,47	a	5,41	a	0,1255	0.7191
Proteína (%)	6,17	a	6,27	a	0,0635	0,0578	6,18	a	6,25	a	0,0635	0.0981
Cenizas (%)	1,65	a	1,72	a	0,0681	0,8148	1,79	a	1,82	a	0,0681	0.8554
Materia Seca (%)	71,72	a	71,70	a	0,1171	0,8982	71,67	a	71,75	a	0,1171	0.5908
Humedad (%)	28,28	a	28,30	a	0,1171	0,8982	28,33	a	28,25	a	0,1171	0.5908
M. Orgánica (%)	98,22	a	98,17	a	0,1789	0,8433	98,22	a	98,18	a	0,1789	0.8847
Azúcares (°Brix)	63,42	b	68,42	a	0,3189	0,0001	69,92	a	61,92	b	0,3189	0.0001

Fuente: Angamarca, L. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E.E.= Error estándar.

Prob.= Probabilidad.

Cuadro 25. ANÁLISIS PROXIMAL DEL MANJAR DELECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES.

Variables	M. esculenta		C. esculenta		E. E.	Prob.	Contrastes		E. E.	Prob.
	0,5%	1%	0,5%	1%			Control	Resto		
Grasas (%)	5,50 a	5,46 a	5,45 a	5,36 a	0,1774	0,8968	5,50 a	5,44	0,1774	0,9668
Proteína (%)	6,13 a	6,21 a	6,24 a	6,30 a	0,0899	0,8851	5,63 b	6,22 a	0,0899	0,0001
Cenizas (%)	1,77 a	1,78 a	1,80 a	1,86 a	0,0963	0,9101	1,69 a	1,80 a	0,0963	0,6920
Materia Seca (%)	71,68 a	71,76 a	71,66 a	71,74 a	0,1656	0,9956	71,06 b	71,71 a	0,1656	0,0038
Humedad (%)	28,32 a	28,24 a	28,34 a	28,26 a	0,1656	0,9956	28,94 a	28,29 b	0,1656	0,0308
M. Orgánica (%)	98,23 a	98,22 a	98,20 a	98,14 a	0,2531	0,9160	98,31 a	98,20 a	0,2531	0,9442
Azúcares (°Brix)	69,50 a	57,33 c	70,33 a	66,50 b	0,4509	0,0001	71,83 a	65,92 b	0,4509	0,0001

Fuente: Angamarca, L. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E.E.= Error estándar.

Prob.= Probabilidad.

14. Contenido de azúcares (°Brix)

La utilización de 0,5% de almidón de *Colocasia esculenta* y *Manihot esculenta* permitió registrar 70,33 y 69,50 °Brix, los mismos que difieren significativamente de los niveles 1 % de almidón de *Manihot esculenta* que presentó 57,33 °Brix y 66,50 °Brix con *Colocasia esculenta*; por otro lado el manjar con 0% de almidón registró 71 °Brix mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos que presentaron 65.92 °Brix. Es evidente la disminución del °Brix en el producto con el incremento de los niveles de almidón.

En el gráfico 11, del análisis de la regresión se observa que el contenido de humedad del manjar está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 58,4%; y por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), el contenido de azúcar °Brix desciende en 10,786.

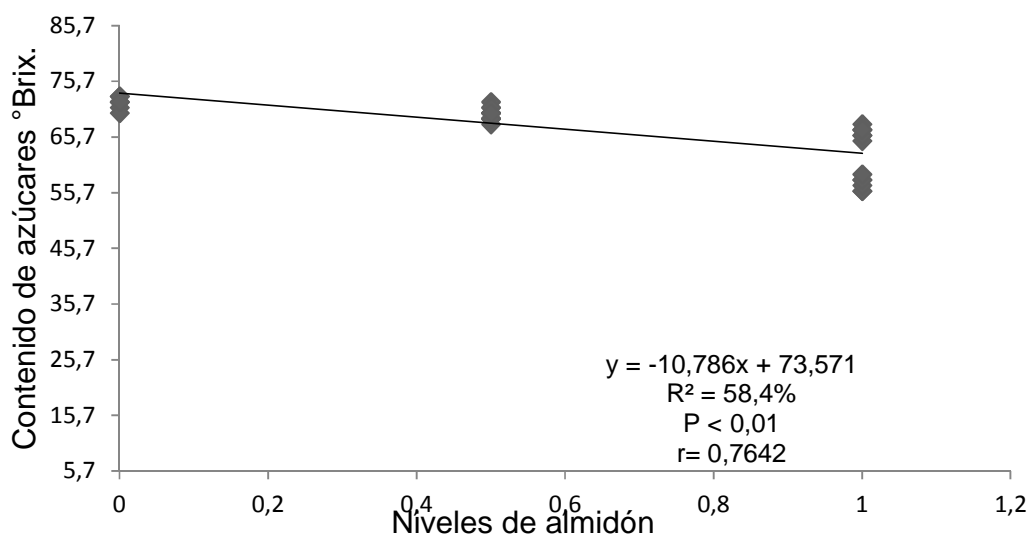


Gráfico 11. Comportamiento del contenido de azúcares (°Brix), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

Según el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, (2010), un manjar de leche debe tener de 67 a 70 °Brix. Mientras que Novoa, D. (2013), en un estudio de caracterización reológica del manjar blanco del valle de Cauca informan que los

valores promedios del manjar de distintas marcas comerciales fluctúan de 65°Brix a 76°Brix. Valores similares a los encontrados en esta investigación.

I. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0,5% y 1%), DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*

3. Mohos y levadurasUFC/g

La presencia de mohos y levaduras en el manjar no fue evidente, la contaminación con estos microorganismos se da durante el enfriamiento y envasado, por lo que se puede evidenciar que el proceso productivo se ha realizado con estricta higiene con la finalidad de obtener un producto inocuo.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2011), señala que el manjar como máximo debe reportar 10^2 UFC/g de recuento de mohos y levaduras. Mientras que Villa, J, (2012.), indica en el reporte que los mohos y levaduras están presentes en el manjar con diferentes niveles de harina de amaranto es de 3 a 7,50 UPC/g.

4. Aerobios mesófilos UFC/g

La presencia aerobios mesófilos en el manjar con 0% de almidón fue de 5,00 UFC/g mientras que en el resto de productos elaborados con las diferentes fuentes y niveles de almidón registró 4,54 UFC/g entre los cuales no se registró diferencias estadísticas, la producción se ha realizado con estricta asepsia, por lo que la variación puede deberse al ambiente, lugar donde se encuentran estos microorganismos.

La Administración de Alimentos y Medicamentos, (COMIECO,2009), señala que para la leche condensada, leche evaporada y manjarde leche se tiene como un límite máximo de < 10 UFC/g, la presencia de estos microorganismos en el producto están dentro de los límites permitidos.

En el cuadro 26 y 27 se detallan los resultados del análisis microbiológico del manjar elaborado con las diferentes almidones de *M. esculenta* y *C. esculenta*.

Cuadro 26. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

Variables	Almidones		E. E.	Prob	Niveles de Almidones		E. E.	Prob.
	M. esculenta	C. esculenta			0,5%	1%		
Aerobios Mesófilos (UFC)	3,83 a	5,25 a	0,0845	0,2721	4,42 a	4,67 a	0,0845	0,5636
Mohos y levaduras (UFC)	0,00 a	0,00 a	0,0000	1,0000	0,00 a	0,00 a	0,0000	1,0000

Fuente: Angamarca, (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E.E.= Error estándar.

Prob.= Probabilidad.

Cuadro 27. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES

Variables	M. esculenta		C. esculenta		E. E.	Prob.	Contrastes		E. E.	Prob.
	0,5%	1%	0,5%	1%			Control	Resto		
Aer. Mesófilos (ufc)	3,33 a	4,33 a	5,50 a	5,00 a	0,1195	0,3692	5,00 a	4,54 a	0,1195	0,6985
M. y levaduras (ufc)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,0000	1,0000	0,00 a	0,00 a	0,0000	1,0000

Fuente: Angamarca, (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E.E.= Error estándar.

Prob.= Probabilidad.

D. EVALUACIÓN SENSORIAL PARA MEDIR LA ACEPTABILIDAD DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0,5% y 1%), DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*

1. Apariencia (5 puntos)

La apariencia del manjar de leche elaborado con 0,5 % de almidón de *Colocasia esculenta* registro un valor de 4,07/5,00 puntos, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos con almidones, principalmente del 1 % de *Manihot esculenta* con el cual se encontró un valor de 2,56/5,00 puntos; mientras que el tratamiento control alcanzó un puntaje de 4,26/5,00; valor que difiere significativamente del resto de tratamientos con los diferentes fuentes y niveles de almidón que obtuvo un promedio de 3,45/ 5,00 puntos, lo que significa que definitivamente la utilización de almidones no beneficia a la apariencia del producto; resulta dificultoso señalar el factor que afecta a la apariencia debido a que la percepción de cada catador es diferente. Food and Agriculture Organization, señala que el empleo de almidones en la elaboración del manjar mejora la consistencia y reduce tamaño de los cristales.

Según Toledo, B. (2008), en el manjar elaborado con diferentes niveles de harina de quinua (0, 2, 4, 6%), la apariencia en el producto elaborado con 0% y 2% no existen diferencias significativas registrando un valor de 3,83 y 3,75 / 4 puntos respectivamente, pero para los tratamientos empleados el 4 y 6% la calificación desciende a 2,71 y 2,42 / 4 puntos, cita que esta disminución puede deberse a que a medida que se incrementa los niveles de harina la cristalización o azucarado como se lo conoce comúnmente. Aunque Ruiz, A. (2012), señala los cristales, están constituidos por lactosa, que es el azúcar menos soluble de los presentes en el manjar, por lo cual es la primera en separarse del medio líquido formando estas partículas generalmente; las causas que lo provocan son: una elevada concentración de sacarosa, una baja proporción de humedad, un almacenamiento prolongado, conservación a bajas temperaturas, envases mal cerrados, enfriamiento muy lento durante el proceso.

En el gráfico 12, del análisis de la regresión se observa que apariencia del producto está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 34.79%; y por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), la apariencia desciende en 1,4187 puntos.

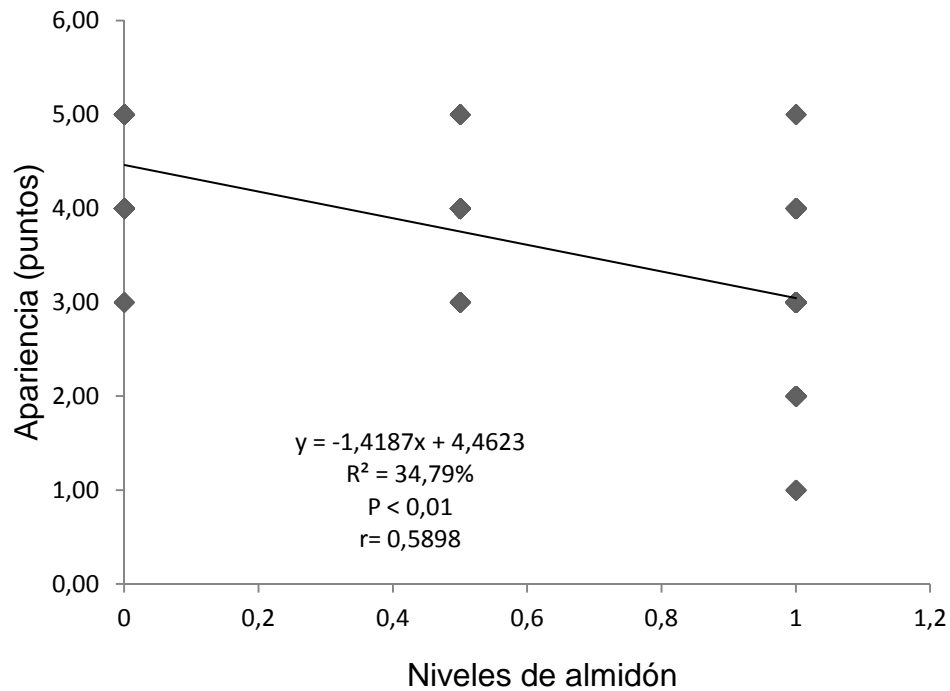


Gráfico 12. Valoración de la apariencia del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

2. Olor (5 puntos)

El olor del manjar de leche del tratamiento control alcanzó 4,39/5,00 puntos, el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos con los cuales se registró un promedio de 3,63/5,00 puntos. Por otra parte la utilización de 0,5% de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* registró un valor de 4,07 y 3,99/5,00 puntos respectivamente, los cuales difieren significativamente del resto de tratamientos, principalmente del 1% de *M. esculenta* con el cual se alcanzó un valor de 3,08/5,00 puntos.

La variación de este parámetro puede deberse a que al incluir almidones de cualquier naturaleza el olor del manjar característico desciende.

En el gráfico 13, del análisis de la regresión se observa que el olor del producto está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 30,9%, y por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), el olor del producto desciende en 1,2222 puntos.

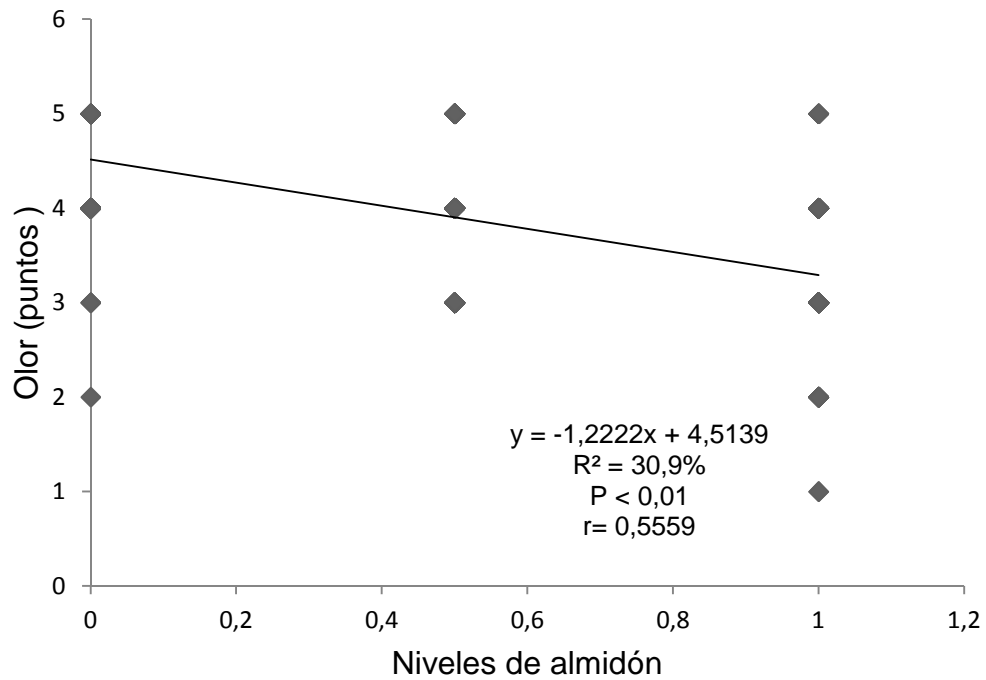


Gráfico 13. Valoración del olor del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

3. Color (5 puntos)

La aplicación de 0,5% de almidón de *Colocasia esculenta* permitió alcanzar 4,07/5,00 puntos, el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del 1% de *Manihot esculenta* que registró 2,19/5,00 puntos. La utilización de tratamientos alternativos, alcanzaron un promedio de 3,14/5,00 puntos, el mismo que difiere significativamente del manjar elaborado del tratamiento control con el cual se alcanzó 4,42/5,00 puntos. Por lo que podemos deducir que a mayor cantidad de almidón incorporado el color del producto se ve más afectado; según Ruiz, A. (2012), indica que un color claro del manjar suele darse cuando se adiciona leche en polvo, de modo que acorta el tiempo de elaboración como consecuencia de un aumento rápido del contenido de sólidos totales sin que se dé exposición a temperaturas elevadas, otra razón por la que varía el rango de calificación de este parámetro al igual que el resto de atributos de la evaluación sensorial es por la percepción misma de cada catador.

En el gráfico 14, del análisis de la regresión se observa que el color del producto está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un

coeficiente de determinación de 40,21%; y por cada nivel de almidón el color del producto desciende en 1,7679 puntos.

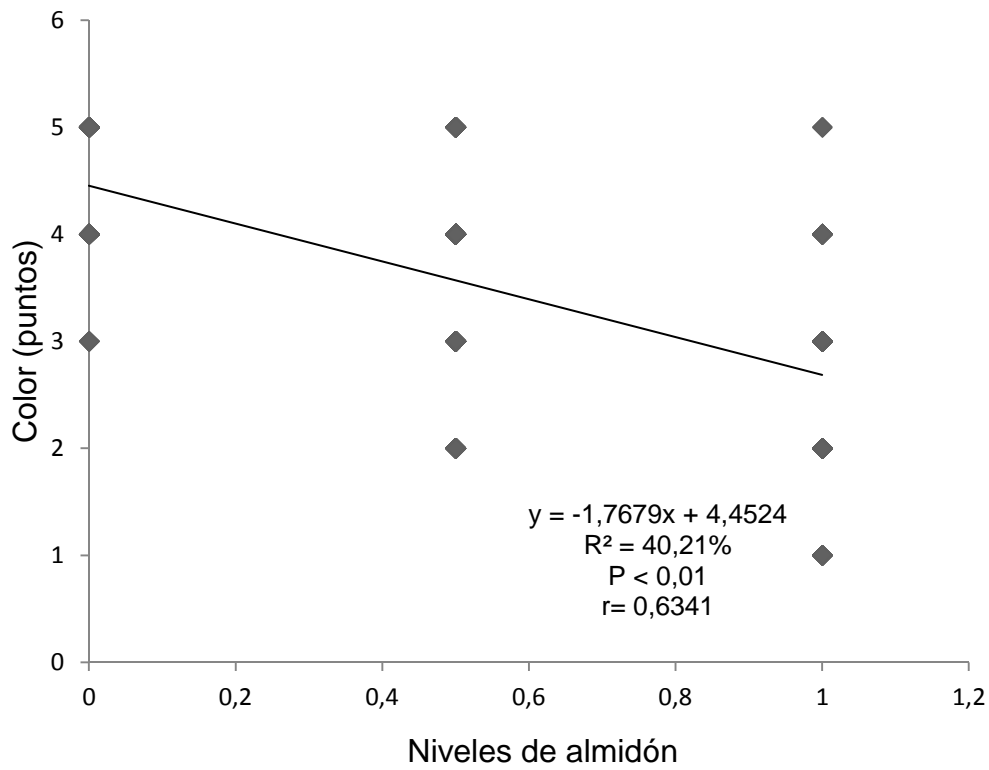


Gráfico 14. Valoración del color del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

Según Toledo, B. (2008), señala que en su estudio realizado en la evaluación del manjar utilizando diferentes niveles de harina de quinua (2, 4, y 6%), el color también se ve afectado por los niveles de harina sus datos registrados varia, de 3,83 a 2,88/4,00 puntos. Mientras que Villa, J. (2012.), registra valores de 2,00 a 5,00 /5,00 puntos indicando que el manjar de leche elaborado a partir del 4 y 6% de harina de amaranto alcanzaron un puntaje de 5,00 puntos, mientras que al utilizar el 2% de harina de amaranto y el tratamiento control se determinan menores puntajes 3 y 2 puntos respectivamente.

4. Sabor (5 puntos)

La aplicación del tratamiento control permitió registrar 4,33/5,00 puntos valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, puesto que en promedio se registró 3,38/5,00 puntos: el manjar elaborado con almidón de *Colocasia esculenta* registró un promedio de 3,56/5,00 puntos valor que difiere

significativamente del manjar elaborado con almidón de *Manihot esculenta* que registro 3,19/5,00 puntos. Así mismo se obtuvo diferencias del producto elaborado con el 0,5% de almidones que registró 3,67/5,00 puntos valor que difiere significativamente del manjar elaborado con el 1% que registró 3,08/5,00 puntos estas variaciones se dan por los diferentes componentes químicos que poseen las fuentes de almidón, lo que influye de forma directa en el sabor del producto.

En el gráfico 15, del análisis de la regresión se puede observar que el sabor del producto está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 40,21%; y por cada nivel de almidón el color del producto desciende en 1,248 puntos.

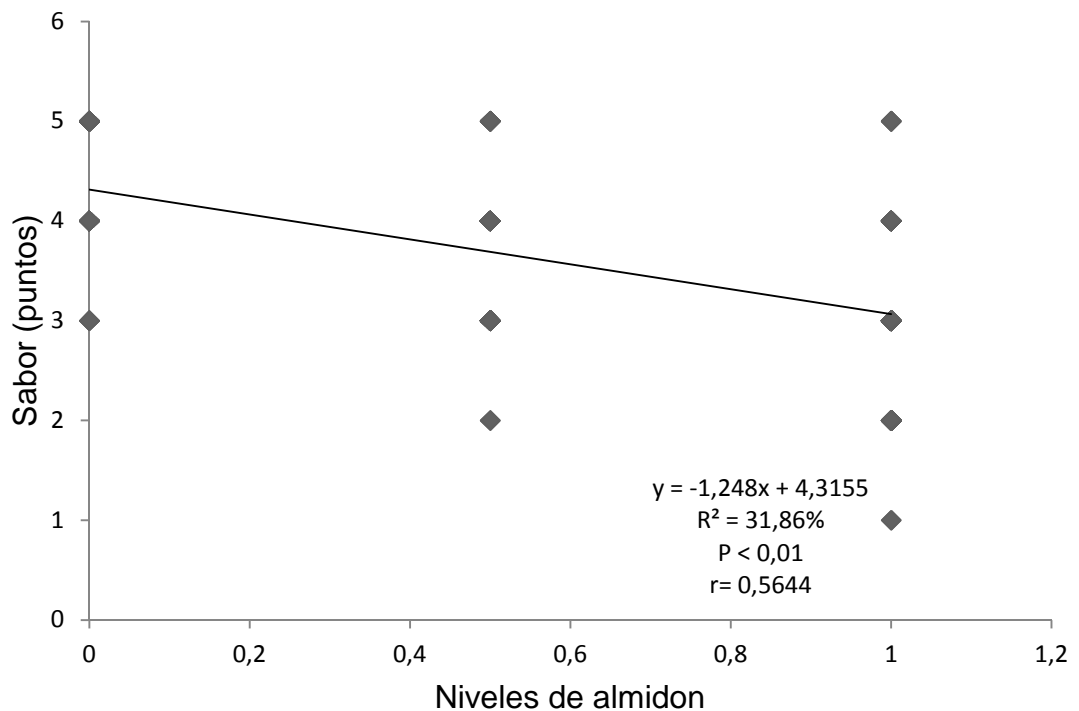


Gráfico 15. Valoración del sabor del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

Villa, J. (2012.), indica que el manjar de leche elaborado a partir del 4 y 6% de harina de amaranto alcanzaron 5,00/5,00 puntos, mientras que al utilizar el 2% de harina de amaranto y el tratamiento control se registra 4,00/5,00 puntos. Por otra parte Toledo, B. (2008), señala que en su estudio realizado en la evaluación del manjar utilizando

diferentes niveles de harina de quinua (0, 2, 4, y 6%), el sabor mejora con la utilización del 2% de harina registrando 3,79/4 puntos, y desciende con la utilización del 4% de harina a 2,56/4 puntos y con el 6% de harina baja a 2,23/4 puntos, indica que con el aumento del nivel de harina el sabor característico del manjar se pierde.

5. Textura (5 puntos)

El tratamiento control permitió registrar una textura de 4,26/5,00 puntos valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, puesto que en promedio del resto de tratamientos con los diferentes niveles y fuentes de almidón se registró 2,98/5,00 puntos, también se ha encontrado diferencias estadísticas en los niveles de almidón: con la utilización del 0,5 % de almidón se registró 3,44/5,00 puntos valor que difiere significativamente del 1% que registró 2,51/5 puntos, con esto podemos deducir la textura propia del manjar se va perdiendo conforme se incrementa los niveles de almidón.

En el gráfico 16, del análisis de la regresión se observa que la textura del producto está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 46,1%; y por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), la textura desciende en 1,7659 puntos.

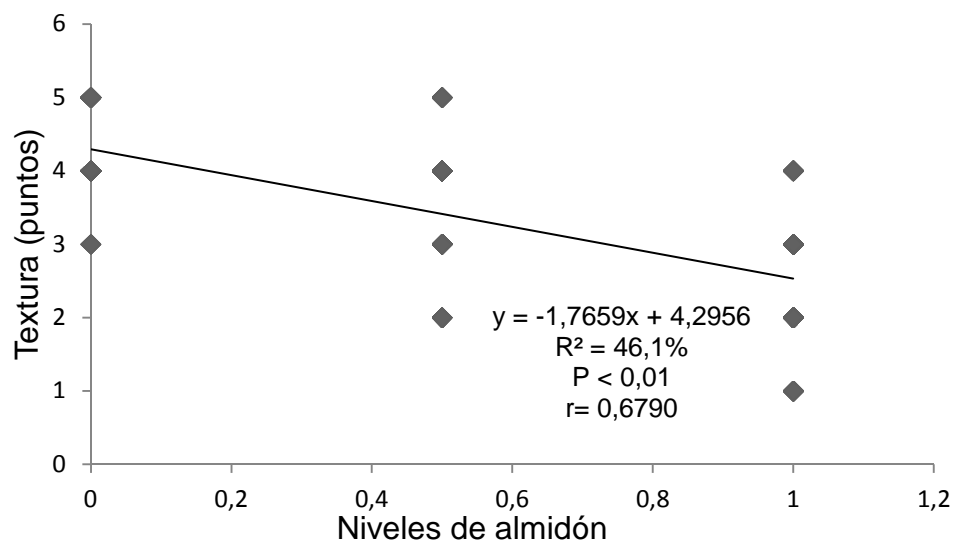


Gráfico 16. Valoración de la textura del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

6. Untabilidad (5 puntos)

El tratamiento control presento un manjar con una untabilidad de 4,29/5,00 puntos valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, puesto que en promedio se registró 3,12/5,00 puntos; de la misma manera los productos elaborados con almidón de *C. esculenta* registraron un valor de 3,44/5,00 puntos valor que difiere significativamente del manjar elaborado con almidón de *Manihot esculenta* que registró 2,80/5,00 puntos. Así mismo hubo diferencias estadísticas entre los niveles el 0,5% registro 3,43/5,00 puntos valor que difiere significativamente del 1% con 2,81/5,00 puntos. Por lo que se podría concretar que la untabilidad del producto se ve afectada por las fuentes y niveles de almidón.

En el gráfico 17, del análisis de la regresión se observa que la untabilidad del producto está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 38,59%; y por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), el olor del producto desciende en 1,444 puntos.

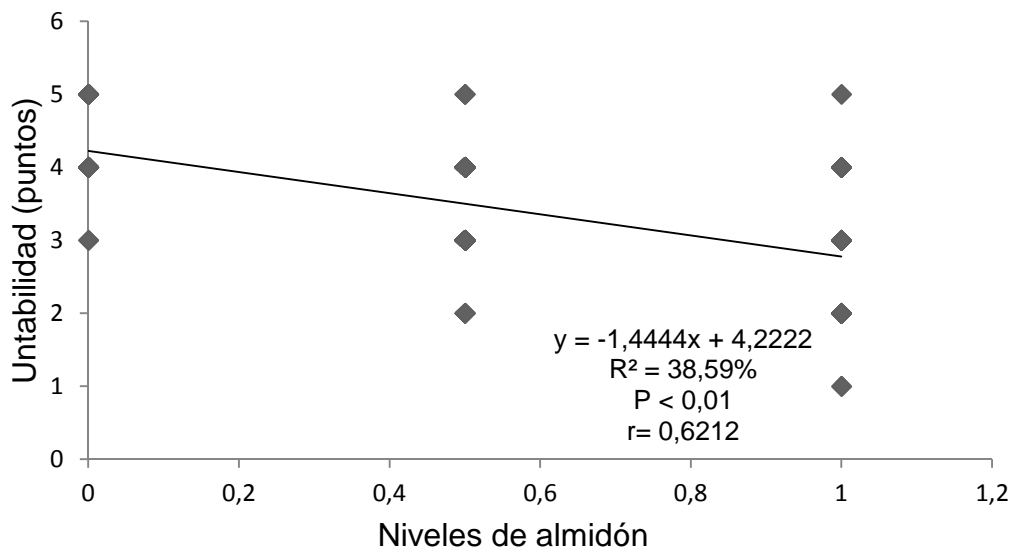


Gráfico 17. Valoración de la untabilidad del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

En los cuadros 28, 29 se observa las características organolépticas y el rendimiento del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

Cuadro 28. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y RENDIMIENTO DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

Variables	Almidones				Niveles de Almidones							
	M. esculenta		C. esculenta		E. E.	Prob	0,5%		1%		E. E.	Prob.
Apariencia	3,19	b	3,70	a	0,0527	0,0010	3,95	a	2,94	b	0,0527	0,0010
Olor	3,58	a	3,68	a	0,0521	1,0000	4,03	a	3,23	b	0,0521	0,0010
Color	2,65	b	3,63	a	0,0534	0,0010	3,60	a	2,67	b	0,0534	0,0010
Sabor	3,19	b	3,56	a	0,0540	0,0010	3,67	a	3,08	b	0,0540	0,0010
Textura	2,78	b	3,17	a	0,0184	0,0010	3,44	a	2,51	b	0,0184	0,0010
Untabilidad	2,80	b	3,44	a	0,0507	0,0010	3,43	a	2,81	b	0,0507	0,0010
Total	18,19	b	21,19	a	0,0000	0,0010	22,13	a	17,24	b	0,0000	0,0010
Rendimiento (%)	2476,33	a	2260,25	b	12,0540	0,0001	2238,08	b	2498,50	a	12,0540	0,0001

Fuente: Angamarca, L. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E.E.= Error estándar.

Prob.= Probabilidad.

Cuadro 29. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y RENDIMIENTO DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta* EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES

Variables	M. esculenta		C. esculenta		E. E.	Prob.	Contrastes		E. E.	Prob.						
	0,5%	1%	0,5%	1%			Control	Resto								
Apariencia	3,83	a	2,56	c	4,07	a	3,33	b	0,0746	0,0010	4,26	a	3,45	b	0,0746	0,0010
Olor	4,07	a	3,08	b	3,99	a	3,38	b	0,0737	0,0500	4,39	a	3,63	b	0,0737	0,0010
Color	3,10	a	2,19	a	4,11	a	3,14	a	0,0756	0,0920	4,42	a	3,14	b	0,0756	0,0010
Sabor	3,42	a	2,96	a	3,93	a	3,19	a	0,0764	0,0550	4,33	a	3,38	b	0,0764	0,0010
Textura	3,24	a	2,33	a	3,65	a	2,69	a	0,0260	0,0600	4,26	a	2,98	b	0,0260	0,0010
Untabilidad	3,21	b	2,39	c	3,65	a	3,24	b	0,0717	0,0010	4,29	a	3,12	b	0,0717	0,0010
Total	20,86	a	15,51	a	23,40	a	18,97	a	0,2491	0,0670	25,96	a	19,69	b	0,2491	0,0010
Rendimiento (%)	2264,50	b	2688,17	a	2211,67	bc	2308,83	c	17,0470	0,0001	2115,67	b	2368,29	a	17,0470	0,0001

Fuente: Angamarca, L. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E.E.= Error estándar.

Prob.= Probabilidad.

7. Características organolépticas totales (30 puntos)

El tratamiento control acumuló 25,96/30,00 puntos valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, que en promedio se registró 19,69/30,00 puntos, se ha encontrado diferencias estadísticas entre los tratamientos con almidón de *Colocasia esculenta* que registró 21,19/30,00 puntos valor que difiere significativamente los productos con almidón de *Manihot esculenta* que registró 18,19/30,00 puntos. Esto se debe a que al analizar las diferentes características los catadores asignaron valor superiores al tratamiento control por ser característico que hace diferente a los tratamientos alternativos basados en diferentes tipos y niveles de almidones.

En el gráfico 18, se observa que el total de los parámetros considerados para la medición de la aceptabilidad del producto, en el análisis de la regresión está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 60,8%; y por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), el total desciende en 8,8671 puntos.

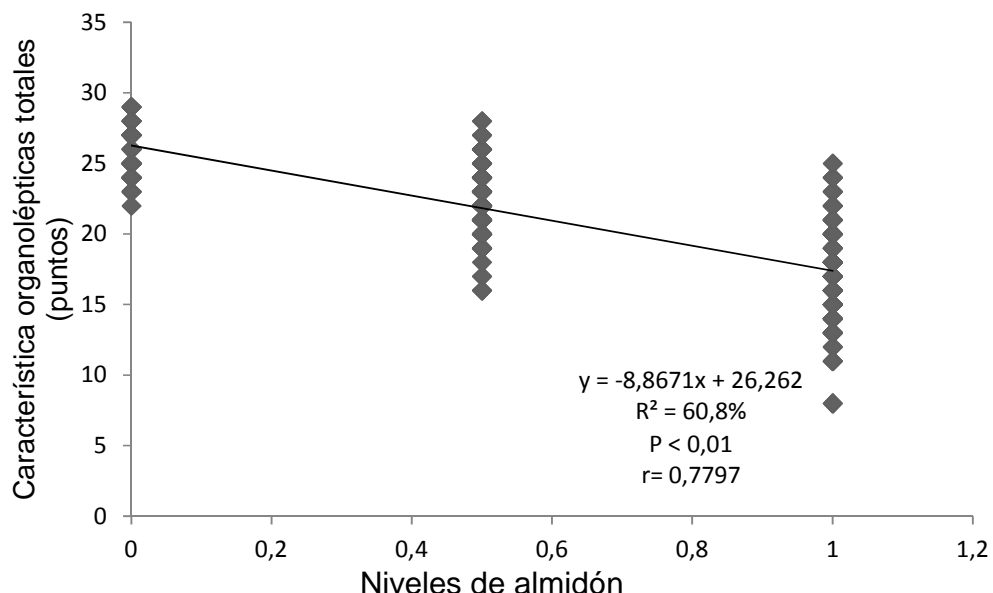


Gráfico 18. Valoración de las características organolépticas totales del manjar elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

E. VALORACION ECONÓMICA DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0,5% y 1%), DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*

1. Rendimiento

La utilización del almidón de *M. esculenta* al 1% en el manjar de leche, permitió registrar un rendimiento de 2688,17g/5000g de leche, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos con almidón, principalmente del 0,5% de papa china con la cual se registró 2211.,67g de manjar por 5000 g de leche; en el tratamiento control se obtuvo un promedio de rendimiento de 2115,67g producto por 5000g de leche, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos que registro como promedio 2368,29g de manjar por 5000g de leche. Esto se debe a que al utilizar almidones que son sólidos, de hecho que va incrementar el rendimiento en el manjar. Rodriguez, N. (2006), indica que el rendimiento del majar de leche utilizando tres tipos de sustratos (pectina, sacarosa, maicena), reportando 52,16%; 47,27% y 49,71% de rendimiento respectivamente.

En el gráfico 19, del análisis de la regresión se observa que el rendimiento del manjar está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de almidón, con un coeficiente de determinación de 56,86%; por cada nivel de almidón (0,5% y 1%), el rendimiento aumenta 402,55 g.

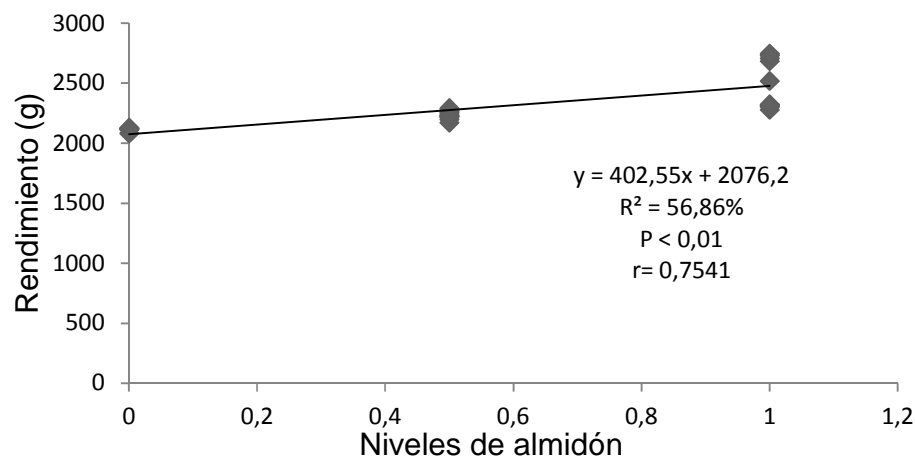


Gráfico 19. Rendimiento del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *M. esculenta* y *C. esculenta*.

2. Beneficio Costo

En el cuadro 30, se observa que con el tratamiento control, *M. esculenta* al 0,5% y 1% y *C. esculenta* al 0,5% y 1% registraron 1,03; 1,08; 1,24; 1,06 y 1,09 en B/C respectivamente obteniendo un mayor beneficio y rendimiento con el tratamiento al 1% con *M. esculenta*, seguido por los tratamientos con *C. esculenta* y por último el tratamiento control. El incremento del rendimiento y con ello el beneficio se da debido al uso de almidones ya que estos tienen capacidad espesante reduciendo el tiempo de concentración como consecuencia mayor rendimiento en producto terminado.

Cuadro 30. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL MANJAR ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

Rubro	Unidad	Cant	C. U	Control	<i>M. esculenta</i>		<i>C. esculenta</i>	
					0,50	1,00	0,50	1,00
Leche	kg	150	0,45	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50
Azúcar	Kg	30	0,84	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04
Glucosa	g	6000	0,0045	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40
Almidón								
Yuca	kg	0,9	1,5		0,45	0,90		
P. China	kg	0,9	1,32				0,40	0,79
E. Vainilla	ml	97,5	0,015	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Bicarbonato	g	6	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Envase	U	139	0,5	12,69	13,50	16,00	13,50	14,00
Gas	Bidón	2	2,5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mano O.	horas	120	1,5	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Total				73,98	75,24	78,19	75,18	76,08
Rendimiento	kg			12,69	13,59	16,13	13,27	13,85
Producto	1/2 kg			25,39	27,17	32,26	26,54	27,71
Precio	USD			3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Ingreso				76,16	81,52	96,77	79,62	83,12
B/Costo por tratamiento				1,03	1,08	1,24	1,06	1,09

Fuente: Angamarca, L. (2013).

F. VALORACIÓN VIDA DE ANAQUEL DEL MANJAR DE LECHE ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES (0%, 0,5% y 1%), DE ALMIDÓN DE *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*

1. pH

El pH del manjar de leche elaborado con 0,5 % de almidón registró un valor de 6,73, valor que difiere significativamente del manjar elaborado con 1% de almidones, con el cual se obtuvo 6,65; a los 10 días el manjar de leche con 0,5 % de almidones mantuvo el pH de la misma manera el manjar con 1% de almidón, esto puede deberse a que el azúcar utilizado en el manjar en un alto contenido impide la modificación de este indicador físico químico del producto en mención.

Transcurrido 20 días, el pH del manjar de leche con 1 % de almidones registró un pH de 6,71; el cual difiere significativamente de tratamiento con 0,5%; puesto que presento un valor de 6,79; al analizar el pH del manjar de leche con 0,5 % de almidón a los 30 días, este alcanzo un valor de 6,82 el cual difiere significativamente del tratamiento con 1% de almidones con el cual se alcanzó un pH de 6,74.

Según el gráfico 19, a medida que transcurre el periodo de evaluación, el pH de todos los tratamientos incrementan o tienen una tendencia a llegar a la neutralidad, el pH de los tratamientos A0B0, A1B1, A1B2, A2B1 y A2B2 dependen del periodo conservación en 22,86 %; 14,29 %; 18,47 %; 48,81 % y 40,23 % respectivamente, además por cada día de almacenamiento el pH incrementa en 0,0027; 0,0017; 0,0022; 0,004 y 0,0038 respectivamente, por lo que se debe mencionar que la utilización de diferentes almidones en sus dos dosis permite incrementar el pH tendiendo a la neutralidad.

Codificación:

A0B0 = 0% de almidón (tratamiento control).

A1B1 = 0,5 % de almidón de *Manihot esculenta*.

A1B2 = 1,0 % de almidón de *Manihot esculenta*.

A2B1 = 0,5 % de almidón de *Colocasia esculenta* (L. Schott) variedad *Esculenta*.

A2B2 = 1,0 % de almidón de *Colocasia esculenta* (L. Schott) variedad *Esculenta*.

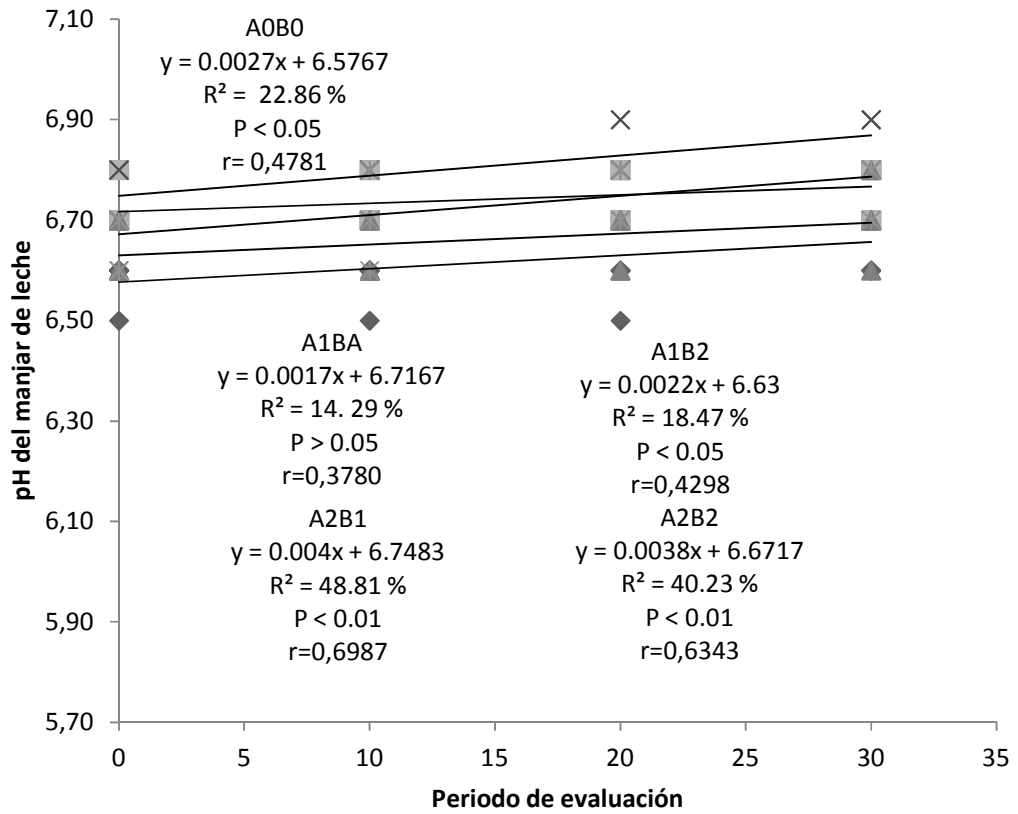


Gráfico 20. Comportamiento del pH durante el periodo de evaluación de vida de anaquel manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* y *Colocasia esculenta*.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concretar las siguientes conclusiones:

1. La utilización de los niveles 0,5% y 1% de almidones de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* L. Schott variedad *esculenta* (papachina), en la elaboración de manjar de leche, influyen, en el porcentaje de ácido láctico, presentando menor contenido al incrementar la cantidad de almidón; el pH del manjar sin almidón reporta un valor de 6,58, incrementa al utilizar el 0,5 % de almidón y finalmente con el 1% desciende el indicador en relación al nivel anterior; la proteína, materia seca y humedad se presentan en mayor porcentaje en los productos elaborados con almidones; el contenido de azúcares (°Brix), y materia orgánica predomina el tratamiento control sobre los tratamientos con almidones de los tubérculos; el contenido de grasa, ceniza y materia orgánica no se vio afectada por la adición de almidones en la elaboración de los productos.
2. El análisis microbiológico de la presencia de mohos y levaduras en los diferentes tratamientos fue ausente; por otro lado la cantidad de aerobios mesófilos no registró diferencias entre los tratamientos por influencia de las fuentes y niveles de almidón.
3. El análisis sensorial para medir la aceptabilidad del manjar, se apreció mayor aceptación con el tratamiento control, seguido del tratamiento con almidón de *Colocasia esculenta* (papachina), al 0,5%, siendo el producto menos apreciado el de *Manihot esculenta* (yuca), al 1%.
4. El mayor rendimiento y beneficio costo se obtuvo con la utilización de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), seguido de los tratamientos con *Colocasia esculenta* (papachina), y por último el tratamiento control.
5. La evaluación de la vida anaquel hasta los 30 días de almacenamiento se realizó por medio del pH, valores con los cuales se puede señalar que a medida que transcurre el tiempo el pH de los tratamientos incrementan con tendencia neutro.

VI. RECOMENDACIONES

La composición fisicoquímica, microbiológica y bromatológica de los diferentes tratamientos de la investigación, se encuentran dentro de rangos establecidos y sugeridos por algunos organismos reguladores de la calidad alimentaria, a excepción del tratamiento con el 1% de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), por el °Brix, por ello se recomienda:

1. Utilizar el 0,5% de almidón de *Colocasia esculenta* (papachina), en la manufactura del manjar puesto que se ha obtenido mayor incremento benéfico en su composición bromatológica y resulta el menos afectado en las características sensoriales.
2. Si se busca mayor rendimiento en producción de manjar de leche utilizar el almidón de *Manihot esculenta* (yuca), para la elaboración del manjar.
3. Para la evaluación de vida anaquel del manjar de leche con los diferentes tratamientos de la presente investigación, realizar una réplica considerando la valoración microbiológica.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALARCÓN M. y DUFOUR D. 1998. Almidón agrio de yuca en Colombia. Producción y recomendaciones. Cali-Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Montpellier-Francia. Volumen 1 p. 35.
2. ARISTIZÁBAL J. y SÁNCHEZ T. 2007. Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. Boletín de servicio agrícola de la FAO. Roma. (pp 49 – 50).
3. Administración de Alimentos y Medicamentos (COMIECO, 2009). REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO p. 67.
4. COMISIÓN VERACRUZANA DE COMERCIALIZACIÓN AGROPECUARIA MONOGRAFÍA DE LA MALANGA ESTUDIO DESDE 1988. (pp 2, 3, 7).
5. DURÁN F. 2009. La biblia de rectas industriales para habla hispana. Editorial Grupo Latino S.a.s. p. 442.
6. GRIFFIN G y WANG J. 1983. Industrial Uses of Taro: a review of Colocasia esculenta and its potentials. University of Hawaii Press. Honolulu – Hawaii. (pp 301 – 312)
7. <http://burronazul.net/forum/viewtopic.php?f=32&t=7139>. 2007. Dulce de leche.
8. <http://es.scribd.com/doc/75911880/7/Composicion-quimica-de-la-raiz-de-yuca>. 2012. PREFACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DEL CHONTADURO, PLÁTANO Y YUCA PRODUCIDOS EN EL CANTÓN TIWINTZA.
9. <http://es.scribd.com/doc/75911880/7/Composicion-quimica-de-la-raiz-de-yuca>. 2010. Lovato, E. Prefactibilidad técnica- económica para la instalación de una planta procesadora del chontaduro, plátano y yuca producidos en el cantón Tiwintza.

10. <http://es.wikipedia.org/wiki/Az%C3%BAcar>. 2012. Fundación Wikimedia, Inc. Azúcar.
11. http://es.wikipedia.org/wiki/Bicarbonato_de_sodio. 2012. Fundación Wikimedia, Inc. Bicarbonato de sodio.
12. http://es.wikipedia.org/wiki/Dulce_de_leche. 2011). Fundación Wikimedia, Inc. Dulce de leche.
13. <http://es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n>. 2012. Fundación Wikimedia, Inc. Almidón.
14. <http://tecnilacteos.blogspot.com/2010/03/practica-de-dulces-de-leche.html>. 2010. Quintero, M. PRACTICA DE DULCE DE LECHE.
15. <http://taninos.tripod.com/yuca.htm>. 2009. ALNICOLSA del Perú S.A.C. Todo sobre yuca.
16. <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/chef/almidones.htm>. 2012. Alimentación Sana . Almidones o féculas.
17. <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/legumbres-y-tuberculos>. 2012. Fundacion Erosky. Alimentación Sana.
18. [http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pprocesa dos/LACT1.HTM](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pprocesa%20dos/LACT1.HTM). 200). Food and Agriculture Organization, (FAO) ELABORACIÓN DE DULCE DE LECHE.
19. http://www.fao.org/inpho/compend/text/ch25_01.htm 2003. OPARA L. Edible aroids: Post – Harvest Operation.
20. <http://www.infolactea.com/descargas/biblioteca/291.pdf>. 2009. Servicio Nacional de Adiestramiento en el Trabajo Industrial, (SENATI). Elaboración de Manjar Blanco. Documento de Consulta.

21. <http://www.lavidaencasa.com/RECETARIO/Alimentos/E-H/fecula.htm>. 2012. lavidaencasa. Fécula.
22. http://www.maa.gba.gov.ar/dir_ganaderia/leche/dulce_de_leche_inf.pdf. 2009. Zhunio, A. Dulce de leche.
23. <http://www.siu.edu/~ebl/leaflets/taro.htm>. 1999. Lee, W.
24. <http://es.scribd.com/doc/165304128/Dulce-de-Leche>. 2012. Ruiz, A. Dulce De Leche.
25. <http://www.taringa.net/posts/info/1006645/El-dulce-de-leche.htm>. 200). Hermes, E. El dulce de leche.
26. Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 1980). Norma Técnica Ecuatoriana HARINAS DE ORIGEN VEGETAL DETERMINACIÓN DEL ALMIDÓN INEN 524. Quito: INEN p 1.
27. Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 1990). Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria HORTALIZAS FRESCAS. YUCA. REQUISITOS INEN 1 760. Quito: INEN. (pp 1- 2).
28. Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2011). MANJAR O DULCE DE LECHE. REQUISITOS NTE INEN 700:2011 Primera Revisión. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización. (pp 1 – 5).
29. Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2012). Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 9:2012. Quinta revisión. Quito.: INEN. pp 1 – 3).
30. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2005). Manual Técnico de la yuca. Quito: IICA Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. (pp 1 – 3).
31. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (2010). *ELABORACIÓN DE DULCE DE LECHE Cuadernillo para unidades de producción 2da edición*. Buenos Aires: INTI. (pp 12, 17).

32. MONTALDO A. 1991. Cultivos de Raíces y Tubérculos Tropicales. Editorial IICA. Costa Rica. (pp 13 – 24).
33. MORIN Ch. 1983. La pituca o taro: información básica sobre su cultivo unalm. Perú. (pp 70).
34. NOVOA, D. y RAMÍREZ, J. (2013). CARACTERIZACIÓN REOLÓGICA DE MANJAR BLANCO DEL VALLE DEL CAUCA . Cali, Colombia: Universidad del Valle . (pp 4 ,5).
35. ONWUEME, I. (1978). Tropical Tuber Crops. New York: John Wiley and Sons. (pp 199 -225).
36. OSPINA, B. y CEBALLOS, H. (s.f.). La Yuca en el Tercer Milenio: Sistemas Modernos de Producción, Procesamiento. (pp 24-33).
37. PALOMINO et al. 2010. Caracterización de los tubérculos de Colocasia sp. y Xanthosoma s. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Caracas, Venezuela. (pp 1-9).
38. PINTADO, P. (2012). "EVALUACIÓN DEL MANJAR UTILIZANDO SUERO DE QUESERIA A DIFERENTES NIVELES COMO SUSTITUTO DE LA LECHE EN EL CANTON PAZTAZA". Puyo : Universidad Estatal Amazónica.(pp 49 – 57).
39. QUIÑONES, R. (2006). Evaluación de diferentes tipos de deshidratación de raíz y follaje de yuca (Manihot esculenta) sobre su composición química. Venezuela : Universidad Central de Venezuela p 48.
40. RODRIGUEZ, N. (2006). Evaluacion de la calidad del manjar de leche aplicando tres tipos de sustrato (pectina, sacarosa y maicena. Riobamba: ESPOCH. (pp 57, 60, 75).
41. TOLEDO, B. (2008). Evaluacion de diferentes niveles de harina de quinua en la elaboracion de manjar de leche. Riobamba. ESPOCH. (pp 61 – 80).

42. VILLA, J. (2012.). Evaluacion de tres niveles de harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) en la elaboracion de manjar de leche. Riobamba.: ESPOCH. (pp 51 – 69).

43. ZUNINO, A (2012), Publicación Técnica del Departamento de Fiscalización de Industrias Departamento Fiscalización de Industrias Lácteas. 2a ed. Santiago, Chile. Edit. Talleres gráficos. (pp. 51-64).

ANEXOS

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 3 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico


Fecha de Recepción / Date received

08-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Parámetro	Rch-1632	Rch-1633	Rch-1634	Rch-1635	Rch-1636	VLP*	Norma
Aerobios Mesófilos UFC/g	5	6	4	7	8	<10	Petrifilm AOAC991
Mohos y Levaduras UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991.02

Emitido el: 09 de Abril de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093869722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 3 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

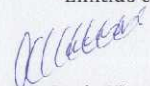
Fecha de Recepción / Date received

08-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	% Humedad	% Mat. Seca	% Proteína	% Grasa	% Cenizas	% Mat. Orgánica	% Acidez	Azúcares (°Brix)
Manjar de Leche	Rch-1632	27,89	72,11	6,24	6,14	2,36	97,64	0,27	72
Manjar de Leche	Rch-1633	27,73	72,27	6,27	6,11	2,45	97,55	0,20	71
Manjar de Leche	Rch-1634	27,7	72,3	6,31	6,09	2,39	97,61	0,19	59
Manjar de Leche	Rch-1635	27,63	72,37	6,33	6,09	2,41	97,59	0,16	70
Manjar de Leche	Rch-1636	27,58	72,42	6,39	6,01	2,34	97,66	0,15	67

Emitido el: 09 de Abril de 2013



Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093563722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FÍSICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 2 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

01-03-2013, 11-03-2013, 21-03-2013, 31-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	pH Inicial	pH 10 días	pH 20 días	pH 30 días
Manjar de Leche	Rch-1593	6,6	6,6	6,6	6,6
Manjar de Leche	Rch-1594	6,7	6,7	6,7	6,7
Manjar de Leche	Rch-1595	6,6	6,6	6,6	6,7
Manjar de Leche	Rch-1596	6,7	6,8	6,8	6,8
Manjar de Leche	Rch-1597	6,7	6,8	6,8	6,8

Emitido el: 02 de Abril de 2013



Ing. Lucía Silva D,
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 230255122

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 2 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

01-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Parámetro	Rch-1593	Rch-1594	Rch-1595	Rch-1596	Rch-1597	VLP*	Norma
Aerobios Mesófilos UFC/g	6	2	5	8	2	<10	Petrifilm AOAC991
Mohos y Levaduras UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991.02

Emitido el: 02 de Abril de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 033565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 1 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico


Fecha de Recepción / Date received

22-02-2013, 04-03-2013, 14-03-2013, 24-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	pH Inicial	pH 10 días	pH 20 días	pH 30 días
Manjar de Leche	Rch-1588	6,6	6,7	6,7	6,7
Manjar de Leche	Rch-1589	6,7	6,7	6,8	6,8
Manjar de Leche	Rch-1590	6,7	6,7	6,7	6,7
Manjar de Leche	Rch-1591	6,7	6,8	6,8	6,8
Manjar de Leche	Rch-1592	6,7	6,7	6,8	6,8

Emitido el: 25 de Marzo de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 2 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

01-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	% Humedad	% Mat. Seca	% Proteína	% Grasa	% Cenizas	% Mat. Orgánica	% Acidez	Azúcares (°Brix)
Manjar de Leche	Rch-1593	28,98	71,02	6,11	6,12	2,26	97,74	0,25	72
Manjar de Leche	Rch-1594	28,79	71,21	6,14	6,03	2,34	97,66	0,22	69
Manjar de Leche	Rch-1595	28,73	71,27	6,23	5,98	2,35	97,65	0,19	58
Manjar de Leche	Rch-1596	28,69	71,31	6,25	5,67	2,39	97,61	0,17	69
Manjar de Leche	Rch-1597	28,56	71,44	6,29	5,55	2,41	97,59	0,16	66

Emitido el: 02 de Abril de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093566722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 3 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

08-02-2013, 18-02-2013, 28-02-2013, 10-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	pH Inicial	pH 10 días	pH 20 días	pH 30 días
Manjar de Leche	Rch-1537	6,5	6,5	6,5	6,6
Manjar de Leche	Rch-1538	6,8	6,8	6,7	6,7
Manjar de Leche	Rch-1539	6,6	6,6	6,7	6,7
Manjar de Leche	Rch-1540	6,8	6,8	6,9	6,9
Manjar de Leche	Rch-1541	6,7	6,8	6,8	6,8

Emitido el: 12 de Marzo de 2013

Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 3 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

08-02-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Parámetro	Rch-1537	Rch-1538	Rch-1539	Rch-1540	Rch-1541	VLP*	Norma
Aerobios Mesófilos UFC/g	8	2	6	9	8	<10	Petrifilm AOAC991
Mohos y Levaduras UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991.02

Emitido el: 12 de Marzo de 2013



Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 653565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 3 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

08-02-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	% Humedad	% Mat. Seca	% Proteína	% Grasa	% Cenizas	% Mat. Orgánica	% Acidez	Azúcares (°Brix)
Manjar de Leche	Rch-1537	28,96	71,04	5,56	5,19	1,14	98,86	0,25	70
Manjar de Leche	Rch-1538	28,19	71,81	6,26	5,23	1,22	98,78	0,21	68
Manjar de Leche	Rch-1539	28,03	71,97	6,35	5,17	1,26	98,74	0,19	56
Manjar de Leche	Rch-1540	28,54	71,46	6,29	5,2	1,23	98,77	0,16	70
Manjar de Leche	Rch-1541	28,43	71,57	6,39	5,09	1,46	98,54	0,16	66

Emitido el: 12 de Marzo de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 2 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

30-01-2013, 09-02-2013, 19-02-2013, 01-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	pH Inicial	pH 10 días	pH 20 días	pH 30 días
Manjar de Leche	Rch-1532	6,6	6,6	6,6	6,7
Manjar de Leche	Rch-1533	6,7	6,7	6,8	6,8
Manjar de Leche	Rch-1534	6,6	6,6	6,6	6,6
Manjar de Leche	Rch-1535	6,8	6,8	6,8	6,9
Manjar de Leche	Rch-1536	6,7	6,7	6,7	6,8

Emitido el: 02 de Marzo de 2013



Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 2 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico


Fecha de Recepción / Date received

30-01-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Parámetro	Rch-1532	Rch-1533	Rch-1534	Rch-1535	Rch-1536	VLP*	Norma
Aerobios Mesófilos UFC/g	8	6	6	5	4	<10	Petrifilm AOAC991
Mohos y Levaduras UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991.02

Emitido el: 02 de Marzo de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 2 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

30-01-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	% Humedad	% Mat. Seca	% Proteína	% Grasa	% Cenizas	% Mat. Orgánica	% Acidez	Azúcares (°Brix)
Manjar de Leche	Rch-1532	29,45	70,55	5,16	5,16	1,06	98,94	0,26	71
Manjar de Leche	Rch-1533	28,41	71,59	6,05	5,34	1,24	98,76	0,20	69
Manjar de Leche	Rch-1534	28,34	71,66	6,13	5,31	1,16	98,84	0,18	56
Manjar de Leche	Rch-1535	28,53	71,47	6,2	5,47	1,26	98,74	0,17	71
Manjar de Leche	Rch-1536	28,49	71,51	6,26	5,45	1,34	98,66	0,16	67

Emitido el: 02 de Marzo de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS
TELÉFONO: 0200000722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 1 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico


Fecha de Recepción / Date received

22-01-2013, 01-02-2013, 11-02-2013, 21-02-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	pH Inicial	pH 10 días	pH 20 días	pH 30 días
Manjar de Leche	Rch-1495	6,6	6,6	6,6	6,7
Manjar de Leche	Rch-1496	6,7	6,7	6,7	6,8
Manjar de Leche	Rch-1497	6,6	6,7	6,7	6,7
Manjar de Leche	Rch-1498	6,7	6,7	6,8	6,9
Manjar de Leche	Rch-1499	6,6	6,6	6,7	6,8

Emitido el: 22 de Febrero de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 1 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

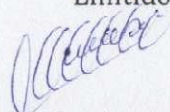
Fecha de Recepción / Date received

22-01-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Parámetro	Rch-1495	Rch-1496	Rch-1497	Rch-1498	Rch-1499	VLP*	Norma
Aerobios Mesófilos UFC/g	1	1	3	2	2	<10	Petrifilm AOAC991
Mohos y Levaduras UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991.02

Emitido el: 22 de Febrero de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 0995565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 1 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

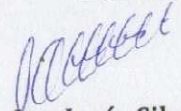
Fecha de Recepción / Date received

22-01-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	% Humedad	% Mat. Seca	% Proteína	% Grasa	% Cenizas	% Mat. Orgánica	% Acidez	Azúcares (°Brix)
Manjar de Leche	Rch-1495	29,11	70,89	5,23	5,21	1,09	98,91	0,27	73
Manjar de Leche	Rch-1496	28,23	71,77	6,09	5,16	1,11	98,89	0,22	70
Manjar de Leche	Rch-1497	28,19	71,81	6,15	5,12	1,23	98,77	0,19	58
Manjar de Leche	Rch-1498	28,33	71,67	6,11	5,19	1,19	98,81	0,17	72
Manjar de Leche	Rch-1499	28,21	71,79	6,17	5,06	1,28	98,72	0,17	68

Emitido el: 22 de Febrero de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS
TELÉFONO: 095535722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SRTA LURDES ANGAMARCA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

MANJAR DE LECHE REPETICIÓN 3 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

08-03-2013, 18-03-2013, 28-03-2013, 07-04-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

Descripción	Código	pH Inicial	pH 10 días	pH 20 días	pH 30 días
Manjar de Leche	Rch-1632	6,6	6,6	6,7	6,7
Manjar de Leche	Rch-1633	6,7	6,8	6,8	6,8
Manjar de Leche	Rch-1634	6,7	6,7	6,7	6,8
Manjar de Leche	Rch-1635	6,8	6,8	6,9	6,9
Manjar de Leche	Rch-1636	6,6	6,7	6,7	6,7

Emitido el: 09 de Abril de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TEL: 011 435365722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

HOJA DE CATA

ANÁLISIS SENSORIAL DEL MANJAR DE LECHE

Nombre:

Fecha:

Instrucciones a realizarse para cada atributo: Enjuagar la boca, probar la muestra patrón (CÓDIGO 476), seguido enjuagar la boca. Luego probar sucesivamente cada muestra siguiendo el orden de servicio, sin volver a probar las muestras previamente calificadas. Poner una cruz en la columna que exprese su sensación para cada uno de los siguientes atributos.

Apariencia

Muestra	476	763	358	245	897
Calificativo					
Agradable					
Ligeramente agradable					
Regular					
Ligeramente desagradable					
Desagradable					

Olor

Muestra	476	763	358	245	897
Calificativo					
Agradable					
Ligeramente agradable					
Regular					
Ligeramente desagradable					
Desagradable					

Color

Muestra	476	763	358	245	897
Calificativo					
Muy oscuro					
Ligeramente oscuro					
Regular					
Ligeramente claro					
Muy claro					

Sabor

Muestra	476	763	358	245	897
Calificativo					
Agradable					

Ligeramente agradable					
Regular					
Ligeramente desagradable					
Desagradable					

Textura

Muestra	476	763	358	245	897
Calificativo					
Muy bueno					
Bueno					
Aceptable					
Regular					
Malo					

Untabilidad

Muestra	476	763	358	245	897
Calificativo					
Muy untable					
Ligeramente untable					
Normal					
Poco untable					
Nada untable					

Anexo 2. Norma INEN Para Manjar de Leche.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 700:2011

Primera revisión

MANJAR O DULCE DE LECHE. REQUISITOS.

Primera Edición

MILK CANDY. REQUIREMENTS .

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, dulce de leche, requisitos.

AL 03.01-423

CDU: 637.142

CIIU: 3112

ICS: 67.100.99



Norma Técnica Ejecutoria Obligatoria	MANJAR O DULCE DE LECHE. REQUISITOS	NTE INEN 700:2011 Primera revisión 2011-08
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el manjar o dulce de leche, destinado al consumo directo o a elaboración ulterior.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>2.1.1 Manjar o dulce de leche. Es el producto obtenido a partir de leches adicionadas de azúcares que por efecto del calor adquiere su color característico, y otros ingredientes permitidos.</p> <p>2.1.2 Crema de leche. Es el producto definido en 2.1.1 al que se le ha adicionado sustancias aromáticas.</p> <p style="text-align: center;">3. REQUISITOS GENERALES</p> <p>3.1 La elaboración del producto debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.</p> <p>3.2 La leche destinada a la elaboración del dulce de leche debe cumplir con la NTE INEN 5.</p> <p>3.3 Las limitas máximas de plaguicidas y sus metabolitos no debe superar los límites establecidos por el Código Alimentario CAC/MLR 1 en su última edición.</p> <p>3.4 Las limitas máximas de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los límites establecidos por el Código Alimentario CAC/MLR 2 en su última edición.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Regulaciones específicas</p> <p>4.1.1 Se pueden adicionar sustancias amiláceas, solo al producto destinado a repostería, en dicho caso este producto debe rotularse con la denominación de "postre de leche".</p> <p>4.1.2 Se pueden adicionar otros ingredientes permitidos como cacao, chocolate, coco, almendras, cacahú, frutas secas, cereales y/u otros productos alimenticios solos o en mezclas en una cantidad máxima del 5 % m/m del producto final.</p> <p>4.1.3 Requisitos físicos y químicos. El manjar o dulce de leche, ensayado de acuerdo con las normas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPCIÓN: Requisitos de los almijos, leche y postres lácteos pasteurizados, dulce de leche, espaldas.</p>		

Este documento es propiedad del Ministerio de Salud Pública y debe ser utilizado únicamente para fines de consulta. No se permite su reproducción o distribución sin el consentimiento expreso del Ministerio de Salud Pública.

TABLA 1. Requisitos físico-químicos para el manjar o dulce de leche

REQUISITOS			Método de ENSAYO
	Mín. %	Máx. %	
Pérdida por evaporación	—	25	NTE INEN 184
Sólidos de la leche	25,5	—	NTE INEN 014
Azúcares Totales*	—	55	NTE INEN 325

(* Depende del sabor final)

4.1.4 Requisitos microbiológicos

4.1.4.1 El análisis microbiológico correspondiente, al manjar o dulce de leche debe dar ausencia de esporogéneos, patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

4.1.4.2 El manjar o dulce de leche, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para el manjar o dulce de leche

Requisito					Método de ensayo
	n	c	sp	M	
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	2	10	10*	NTE INEN 1523-10

En donde:

- n = Número de muestras a examinar.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
- c = Número de muestras permitidas con resultados entre m y M.

4.1.4.3 Cuando se analicen muestras individuales se deben tomar como valores máximos los expuestos en la columna m.

4.1.4.4 **Azúcares.** Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas, en la NTE INEN 2014.

4.1.4.5 **Contaminantes.** El límite máximo permitido no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193-1995.

4.2 **Requisitos complementarios.** Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-78 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

5. INSPECCIÓN

5.1 **Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 4.

5.2 **Aceptación y rechazo.** Se acepta al lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 El manjar o dulce de leche debe envasarse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

6.2 El manjar o dulce de leche debe acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

6.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y asegure su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7. ROTULADO

7.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana	NTE INEN 4	<i>Leche y productos lácteos: Muestras</i>
Norma Técnica Ecuatoriana	NTE INEN 9	<i>Leche Cruda: Regulación</i>
Norma Técnica Ecuatoriana	NTE INEN 14	<i>Leche: Determinación de sólidos totales y cenizas</i>
Norma Técnica Ecuatoriana	NTE INEN 184	<i>Margarilla: Determinación de la pérdida por evaporación</i>
Norma Técnica Ecuatoriana	NTE INEN 305	<i>Conservas vegetales: Determinación de aceites</i>
Norma Técnica Ecuatoriana	NTE INEN 1525-10	<i>Control microbiológico de los alimentos: Determinación del número de bacterias y levaduras viables</i>
Norma Técnica Ecuatoriana	NTE INEN 2014	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Línea pastifera: Regulación</i>
RTE INEN 022		<i>Recado de productos alimentarios, procesados, envasados y empacados: Regulación</i>
Ley 2007-76		<i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad. Publicado en el Registro Oficial No. 16 de 2007-02-22.</i>
Decreto Ejecutivo 3253		<i>Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002</i>
Código Alimentario CAC/MRL 1		<i>Línea de límites máximos para residuos de glucósidos en los alimentos.</i>
Código Alimentario CAC/MRL 2		<i>Línea de límites máximos para residuos de glucósidos vegetales.</i>
Código Stan 192-1995		<i>Contenedores en los alimentos</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

CODEX STAN 192-1995 Rev. 2009 Norma General del Código para los Aditivos Alimentarios

Reglamento Sanitario de los Alimentos DTO N° 971/98, República de Chile, Artículo 216, Págs. 95
 Código Alimentario Argentino Vigente 51 de diciembre de 2006. Artículo 562 - (Res. Conj. 49/06 y
 SAGPA N° 23/2006 y N° 303/2006)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	TÍTULO: MANTAR O DULCE DE LECHE. REQUISITOS	Código:
NTE ENEN 700		AL 02.01-403
Primera revisión		

ORIGINAL:	REVISIÓN:
Fecha de iniciación del estudio:	Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo 1983-06-16 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo Ministerial No. 423 de 1983-09-01 por Resolución en el Registro Oficial No. 578 de 1983-09-14
	Fecha de iniciación del estudio: 2010-11

Fechas de consulta pública de:	a
--------------------------------	---

Subcomité Técnico, LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS	Fecha de aprobación, 2011-01-12
Fecha de iniciación: 2010-12-09	
Integrantes del Subcomité Técnico:	

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Dr. Rafael Viscarra (Presidente)	CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA
Ing. Julio Gutiérrez	LTA - FACULTAD DE ALIMENTOS
Ing. Juan Carlos Romero	LACTEOS SAN ANTONIO
Dr. Teresa Rodríguez	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
Dr. Indira Delgado	ALPINA ECUADOR S.A.
Dr. Mónica Sosa	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
Dr. Alexander Salazar	REYERAPAC - LACTEOS
Ing. Paola Quispe	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
Ing. Quispe , Eustina	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA - ECOLAC
Ing. Tatiana Gallegos	MINISTERIO DE SALUD - SISTEMA ALIMENTOS
Ing. Gustavo Navarro	HOLSTEIN
Dr. Rodrigo Gómez de la Torre	PRODUCTORES DE LECHE
Ing. Leonardo Rufo	AVELENA S.A.
Ing. Julio Vera	LA HOLANDESA
Dr. Galo Intriaca	FABRILIZADORA QUITO
Ing. Lourdes Ríos	SPG - MAGAP
Ing. Daniel Tenorio	AILACEP
Ing. Luis Sánchez	DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD DE PICHINCHA
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	ENEN

Otros títulos: Esta NTE ENEN 700-2011 (Primera Revisión), corresponde a la NTE ENEN 700-1983

La Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como ~~Resolución~~, Por Resolución No. 11 126 de 2011-05-20
Registro Oficial No. 478 de 2011-06-28

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-010 -3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec

Anexo 3. Resultados experimentales y análisis estadístico de la Acidez (% de ácido láctico), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	0,27	0,26	0,25	0,27	0,25	0,27	0,26
<i>M. esculenta</i>	0,50	0,22	0,20	0,21	0,21	0,22	0,20	0,21
<i>M. esculenta</i>	1,00	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
<i>C. esculenta</i>	0,50	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	0,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,15	0,16

2. Análisis de varianza

F. Var	GL.	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	0,04						
Factor A	1	0,01	0,01	132,83	4,24	7,77	0,00214735	< 0,01
Factor B	1	0,00	0,00	19,28	4,24	7,77	0,00214735	< 0,01
Int. AB	1	0,00	0,00	7,53	4,24	7,77	0,00303681	< 0,01
Ts vs Resto	1	0,03	0,03	555,18	4,24	7,77	0,00303681	< 0,01
Error	25	0,00	0,00					
CV %			3,76					
Media			0,20					

3. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey.

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	0,20	a
<i>C. esculenta</i>	0,16	b

Factor B	Media	Rango
0,50	0,19	a
1,00	0,18	b

Interacción AB	Media	Rango
A1B1	0,21	a
A1B2	0,19	b
A2B1	0,17	c
A2B2	0,16	c

Contraste	Media	Rango
Control	0,26	a
Resto	0,18	b

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,79103001
Coefficiente de determinación R ²	0,62572848
R ² ajustado	0,61236164
Error típico	0,02339218
Observaciones	30

Análisis de varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	0,02561524	0,02561524	46,81199	1,9616E-07
Residuos	28	0,01532143	0,00054719	69	
Total	29	0,04093667			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	0,24452381	0,00807107	30,2963411	6,0138E-23	0,22799098	0,26105664	0,22799098	0,26105664
Variable X 1	-0,07809524	0,01141421	-6,84192933	1,9616E-07	-0,10147619	-0,05471428	-0,10147619	-0,05471428

Anexo 4. Resultados experimentales y análisis estadístico del pH en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	6,60	6,60	6,50	6,60	6,60	6,60	6,58
<i>M. esculenta</i>	0,50	6,70	6,70	6,80	6,70	6,70	6,70	6,72
<i>M. esculenta</i>	1,00	6,60	6,60	6,60	6,70	6,60	6,70	6,63
<i>C. esculenta</i>	0,50	6,70	6,80	6,80	6,70	6,70	6,80	6,75
<i>C. esculenta</i>	1,00	6,60	6,70	6,70	6,70	6,70	6,60	6,67

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	0,16						
Factor A	1	0,01	0,01	2,86	4,24	7,77	0,01394433	> 0,05
Factor B	1	0,04	0,04	17,86	4,24	7,77	0,01394433	< 0,01
Int. AB	1	0,00	0,00	0,00	4,24	7,77	0,01972027	> 0,05
Ts vs Resto	1	0,06	0,06	24,14	4,24	7,77	0,01972027	< 0,01
Error	25	0,06	0,00					
CV %			0,72					
Media			6,67					

3. Separación de medias ($P < 0,05$) a través de la prueba de Tukey.

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	6,68	a
<i>C. esculenta</i>	6,71	a

Factor B	Media	Rango
0,50	6,73	a
1,00	6,65	b

Interacción	Media	Rango
A1B1	6,72	a
A1B2	6,63	a
A2B1	6,75	a
A2B2	6,67	a

Contraste	Media	Rango
Control	6,58	b
Resto	6,69	a

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,8811833
Coefficiente de determinación R ²	0,776484
R ² ajustado	0,75992726
Error típico	0,01840894
Observaciones	30

Análisis de varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	0,03178667	0,01589333	46,898360	1,6431E-09
Residuos	27	0,00915	0,00033889	7	
Total	29	0,04093667			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	0,26166667	0,00751542	34,8173219	5,6555E-24	0,24624631	0,27708703	0,24624631	0,27708703
Variable X 1	-0,20666667	0,03143924	-6,57352578	4,7384E-07	-0,27117466	-0,14215867	-0,27117466	-0,14215867
Variable X 2	0,12	0,02812011	4,26740821	0,00021742	0,06230229	0,17769771	0,06230229	0,17769771

Anexo 5. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de grasa (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	5,21	5,16	5,19	5,17	6,12	6,14	5,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	5,16	5,34	5,23	5,13	6,03	6,11	5,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	5,12	5,31	5,17	5,09	5,98	6,09	5,46
<i>C. esculenta</i>	0,50	5,19	5,47	5,20	5,06	5,67	6,09	5,45
<i>C. esculenta</i>	1,00	5,06	5,45	5,09	5,01	5,55	6,01	5,36

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	4,80						
Factor A	1	0,03	0,03	0,18	4,24	7,77	0,12545517	> 0,05
Factor B	1	0,02	0,02	0,12	4,24	7,77	0,12545517	> 0,05
Int. AB	1	0,00	0,00	0,02	4,24	7,77	0,1774204	> 0,05
Ts vs Resto	1	0,02	0,02	0,08	4,24	7,77	0,1774204	> 0,05
Error	25	4,72	0,19					
CV %			7,97					
Media			5,45					

3. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	5,48	A
<i>C. esculenta</i>	5,40	A

Factor B	Media	Rango
0,50	5,47	A
1,00	5,41	A

Interacción	Media	Rango
A1B1	5,50	A
A1B2	5,46	A
A2B1	5,45	A
A2B2	5,36	A
Contraste	Media	Rango
Control	5,50	A
Resto	5,44	A

Anexo 6. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de proteína (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	5,23	5,16	5,56	5,45	6,11	6,24	5,63
<i>M. esculenta</i>	0,50	6,09	6,05	6,26	5,98	6,14	6,27	6,13
<i>M. esculenta</i>	1,00	6,15	6,13	6,35	6,07	6,23	6,31	6,21
<i>C. esculenta</i>	0,50	6,11	6,20	6,29	6,23	6,25	6,33	6,24
<i>C. esculenta</i>	1,00	6,17	6,26	6,39	6,29	6,29	6,39	6,30

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	2,98						
Factor A	1	0,06	0,06	1,18	4,24	7,77	0,06354001	> 0,05
Factor B	1	0,03	0,03	0,59	4,24	7,77	0,06354001	> 0,05
Int. AB	1	0,00	0,00	0,00	4,24	7,77	0,08985915	> 0,05
Ts vs Resto	1	1,69	1,69	34,83	4,24	7,77	0,08985915	< 0,01
Error	25	1,21	0,05					
CV %			3,61					
Media			6,10					

3. Separación de medias ($P < 0,05$) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	6,17	a
<i>C. esculenta</i>	6,27	a

Factor B	Media	Rango
0,50	6,18	a
1,00	6,25	a

Interacción	Media	Rango
A1B1	6,13	a
A1B2	6,21	a
A2B1	6,24	a
A2B2	6,30	a

Contraste	Media	Rango
Control	5,63	b
Resto	6,22	a

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,66148523
Coefficiente de determinación R ²	0,4375627
R ² ajustado	0,41747566
Error típico	0,24485002
Observaciones	30

Análisis de varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	1,30594381	1,30594381	21,7833272	6,886E-05
Residuos	28	1,67864286	0,05995153		
Total	29	2,98458667			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	5,7647619	0,08448128	68,2371501	1,114E-32	5,59170984	5,93781397	5,59170984	5,93781397
Variable X 1	0,55761905	0,11947457	4,66726121	6,886E-05	0,31288648	0,80235162	0,31288648	0,80235162

Anexo 7. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de ceniza (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales sin ajuste

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1,09	1,06	1,14	2,23	2,26	2,36	1,69
<i>M. esculenta</i>	0,50	1,11	1,24	1,22	2,28	2,34	2,45	1,77
<i>M. esculenta</i>	1,00	1,23	1,16	1,26	2,31	2,35	2,39	1,78
<i>C. esculenta</i>	0,50	1,19	1,26	1,23	2,3	2,39	2,41	1,80
<i>C. esculenta</i>	1,00	1,28	1,34	1,46	2,33	2,41	2,34	1,86

2. Resultados experimentales ajustados

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1,54	1,53	1,57	1,99	2,00	2,04	1,78
<i>M. esculenta</i>	0,50	1,55	1,61	1,60	2,01	2,03	2,07	1,81
<i>M. esculenta</i>	1,00	1,61	1,58	1,62	2,02	2,03	2,05	1,82
<i>C. esculenta</i>	0,50	1,59	1,62	1,61	2,02	2,05	2,05	1,82
<i>C. esculenta</i>	1,00	1,63	1,66	1,71	2,03	2,05	2,03	1,85

3. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	1,41						
Factor A	1	0,00	0,00	0,05	4,24	7,77	0,06812404	> 0,05
Factor B	1	0,00	0,00	0,03	4,24	7,77	0,06812404	> 0,05
Int. AB	1	0,00	0,00	0,01	4,24	7,77	0,09634193	> 0,05
Ts vs Resto	1	0,01	0,01	0,19	4,24	7,77	0,09634193	> 0,05
Error	25	1,39	0,06					
CV %			12,99					
Media			1,82					

4. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	1,65	a
<i>C. esculenta</i>	1,72	a

Factor B	Media	Rango
0,50	1,79	a
1,00	1,82	a

Interacción	Media	Rango
A1B1	1,77	a
A1B2	1,78	a
A2B1	1,80	a
A2B2	1,86	a

Contraste	Media	Rango
Control	1,69	a
Resto	1,80	a

Anexo 8. Resultados experimentales y análisis estadístico de materia seca (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	70,89	70,55	71,04	70,75	71,02	72,11	71,06
<i>M. esculenta</i>	0,50	71,77	71,59	71,81	71,44	71,21	72,27	71,68
<i>M. esculenta</i>	1,00	71,81	71,66	71,97	71,57	71,27	72,30	71,76
<i>C. esculenta</i>	0,50	71,67	71,47	71,46	71,70	71,31	72,37	71,66
<i>C. esculenta</i>	1,00	71,79	71,51	71,57	71,73	71,44	72,42	71,74

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	6,20						
Factor A	1	0,00	0,00	0,01	4,24	7,77	0,11711367	> 0,05
Factor B	1	0,04	0,04	0,24	4,24	7,77	0,11711367	> 0,05
Int. AB	1	0,00	0,00	0,00	4,24	7,77	0,16562374	> 0,05
Ts vs Resto	1	2,05	2,05	12,43	4,24	7,77	0,16562374	< 0,01
Error	25	4,11	0,16					
CV %			0,57					
Media			71,58					

3. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	71,72	a
<i>C. esculenta</i>	71,70	a

Factor B	Media	Rango
0,50	71,67	a
1,00	71,75	a

Interacción	Media	Rango
A1B1	71,68	a
A1B2	71,76	a
A2B1	71,66	a
A2B2	71,74	a

Contraste	Media	Rango
Control	71,06	b
Resto	71,71	a

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,50804269
Coefficiente de determinación R ²	0,25810737
R ² ajustado	0,23161121
Error típico	0,40538641
Observaciones	30

Análisis de varianza					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	1,60086881	1,60086881	9,74131039	0,00415407
Residuos	28	4,60146786	0,16433814		
Total	29	6,20233667			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	71,2119048	0,1398716	509,123408	4,3956E-57	70,9253908	71,4984187	70,9253908	71,4984187
Variable X 1	0,61738095	0,19780831	3,12110724	0,00415407	0,21218899	1,02257291	0,21218899	1,02257291

Anexo 9. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de materia orgánica (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	98,91	98,94	98,86	97,77	97,74	97,64	98,31
<i>M. esculenta</i>	0,50	98,89	98,76	98,78	97,72	97,66	97,55	98,23
<i>M. esculenta</i>	1,00	98,77	98,84	98,74	97,69	97,65	97,61	98,22
<i>C. esculenta</i>	0,50	98,81	98,74	98,77	97,70	97,61	97,59	98,20
<i>C. esculenta</i>	1,00	98,72	98,66	98,54	97,67	97,59	97,66	98,14

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	9,69						
Factor A	1	0,01	0,01	0,04	4,24	7,77	0,17893761	> 0,05
Factor B	1	0,01	0,01	0,02	4,24	7,77	0,17893761	> 0,05
Int. AB	1	0,00	0,00	0,01	4,24	7,77	0,25305599	> 0,05
Ts vs Resto	1	0,06	0,06	0,16	4,24	7,77	0,25305599	> 0,05
Error	25	9,61	0,38					
CV %			0,63					
Media			98,22					

3. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	98,22	a
<i>C. esculenta</i>	98,17	a

Factor B	Media	Rango
0,50	98,22	a
1,00	98,18	a

Interacción	Media	Rango
A1B1	98,23	a
A1B2	98,22	a
A2B1	98,20	a
A2B2	98,14	a

Contraste	Media	Rango
Control	98,31	a
Resto	98,20	a

Anexo 10. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de humedad (%), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	29,11	29,45	28,96	29,25	28,98	27,89	28,94
<i>M. esculenta</i>	0,50	28,23	28,41	28,19	28,56	28,79	27,73	28,32
<i>M. esculenta</i>	1,00	28,19	28,34	28,03	28,43	28,73	27,70	28,24
<i>C. esculenta</i>	0,50	28,33	28,53	28,54	28,30	28,69	27,63	28,34
<i>C. esculenta</i>	1,00	28,21	28,49	28,43	28,27	28,56	27,58	28,26

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	6,20						
Factor A	1	0,00	0,00	0,01	4,24	7,77	0,11711367	> 0,05
Factor B	1	0,04	0,04	0,24	4,24	7,77	0,11711367	> 0,05
Int. AB	1	0,00	0,00	0,00	4,24	7,77	0,16562374	> 0,05
Ts vs Resto	1	2,05	2,05	12,43	4,24	7,77	0,16562374	< 0,01
Error	25	4,11	0,16					
CV %			1,43					
Media			28,42					

3. Separación de medias ($P < 0,05$) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	28,28	a
<i>C. esculenta</i>	28,30	a

Factor B	Media	Rango
0,50	28,33	a
1,00	28,25	a

Interacción	Media	Rango
A1B1	28,32	a
A1B2	28,24	a
A2B1	28,34	a
A2B2	28,26	a

Contraste	Media	Rango
Control	28,94	a
Resto	28,29	b

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,50804269
Coefficiente de determinación R ²	0,25810737
R ² ajustado	0,23161121
Error típico	0,40538641
Observaciones	30

Análisis de varianza					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	1,60086881	1,60086881	9,74131039	0,00415407
Residuos	28	4,60146786	0,16433814		
Total	29	6,20233667			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	28,7880952	0,1398716	205,818019	4,5007E-46	28,5015813	29,0746092	28,5015813	29,0746092
Variable X 1	-0,61738095	0,19780831	-3,12110724	0,00415407	-1,02257291	-0,21218899	-1,02257291	-0,21218899

Anexo 11. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de azúcares (°Brix), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	73,00	71,00	70,00	73,00	72,00	72,00	71,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	70,00	69,00	68,00	70,00	69,00	71,00	69,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	58,00	56,00	56,00	57,00	58,00	59,00	57,33
<i>C. esculenta</i>	0,50	72,00	71,00	70,00	70,00	69,00	70,00	70,33
<i>C. esculenta</i>	1,00	68,00	67,00	66,00	65,00	66,00	67,00	66,50

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E. E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	836,70						
Factor A	1	150,00	150,00	122,95	4,24	7,77	0,318852108	< 0,01
Factor B	1	384,00	384,00	314,75	4,24	7,77	0,318852108	< 0,01
Int. AB	1	104,17	104,17	85,38	4,24	7,77	0,450924975	< 0,01
Ts vs Resto	1	168,03	168,03	137,73	4,24	7,77	0,450924975	< 0,01
Error	25	30,50	1,22					
CV %			1,65					
Media			67,10					

3. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	63,42	b
<i>C. esculenta</i>	68,42	a

Factor B	Media	Rango
0,50	69,92	a
1,00	61,92	b

Interacción	Media	Rango
A1B1	69,50	a
A1B2	57,33	c
A2B1	70,33	a
A2B2	66,50	b

Contraste	Media	Rango
Control	71,83	a
Resto	65,92	b

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,76416769
Coefficiente de determinación R ²	0,58395226
R ² ajustado	0,56909341
Error típico	3,52596057
Observaciones	30

Análisis de varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	488,592857	488,592857	39,29996922	8,90228E-07
Residuos	28	348,107143	12,432398		
Total	29	836,7			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	73,5714286	1,21657198	60,4743738	3,20531E-31	71,07939384	76,0634633	71,0793938	76,0634633
Variable X 1	-10,7857143	1,72049259	-6,26896875	8,90228E-07	-14,30998359	-7,261444977	-14,3099836	-7,26144498

Anexo 13. Resultados experimentales y análisis estadístico de la presencia de aerobios mesófilos (UFC/g), en el manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales sin ajuste

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1	8	8	2	6	5	5,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	1	6	2	3	2	6	3,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	3	6	6	2	5	4	4,33
<i>C. esculenta</i>	0,50	2	5	9	2	8	7	5,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	2	4	8	6	2	8	5,00

2. Resultados experimentales con ajuste

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1,00	1,90	1,90	1,30	1,78	1,70	1,60
<i>M. esculenta</i>	0,50	1,00	1,78	1,30	1,48	1,30	1,78	1,44
<i>M. esculenta</i>	1,00	1,48	1,78	1,78	1,30	1,70	1,60	1,61
<i>C. esculenta</i>	0,50	1,30	1,70	1,95	1,30	1,90	1,85	1,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	1,30	1,60	1,90	1,78	1,30	1,90	1,63

3. Análisis de varianza

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	2,33						
Factor A	1	0,10	0,10	1,13	4,24	7,77	0,0844909	< 0,05
Factor B	1	0,03	0,03	0,30	4,24	7,77	0,0844909	< 0,05
Int. AB	1	0,06	0,06	0,72	4,24	7,77	0,11948818	< 0,05
Ts vs Resto	1	0,00	0,00	0,01	4,24	7,77	0,11948818	< 0,05
Error	25	2,14	0,09					
CV %			18,43					
Media			1,59					

4. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	3,83	a
<i>C. esculenta</i>	5,25	a

Factor B	Media	Rango
0,50	4,42	a
1,00	4,67	a

Interacción	Media	Rango
A1B1	3,33	a
A1B2	4,33	a
A2B1	5,50	a
A2B2	5,00	a

Contraste	Media	Rango
Control	5,00	a
Resto	4,54	a

Anexo 14. Resultados experimentales y análisis estadístico de la apariencia (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Jueces	Repeticiones						Promedio
			I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,17
Control	0,00	2	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,33
Control	0,00	3	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,33
Control	0,00	4	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,50
Control	0,00	5	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,83
Control	0,00	6	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,17
Control	0,00	7	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,67
Control	0,00	8	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,17
Control	0,00	9	3,00	3,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,17
Control	0,00	10	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Control	0,00	11	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,50
Control	0,00	12	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	1	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	2	3,00	5,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	3	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	4	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	5	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	6	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	7	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	8	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	9	5,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	10	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00	4,00	4,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	11	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	12	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,67
<i>M. esculenta</i>	1,00	1	3,00	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	2	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	3	2,00	2,00	1,00	3,00	2,00	4,00	2,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	4	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,67
<i>M. esculenta</i>	1,00	5	2,00	2,00	3,00	2,00	4,00	4,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	1,00	6	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	7	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	8	2,00	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	9	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	10	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	1,00	11	4,00	3,00	3,00	5,00	2,00	3,00	3,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	12	3,00	3,00	2,00	4,00	3,00	4,00	3,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	1	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	2	4,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,50

<i>C. esculenta</i>	0,50	3	4,00	5,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	4	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	5	4,00	3,00	4,00	4,00	5,00	3,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	6	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,33
<i>C. esculenta</i>	0,50	7	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	8	4,00	3,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	9	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	10	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	11	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	12	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,33
<i>C. esculenta</i>	1,00	1	4,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	2	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	3	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	4,00	3,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	4	3,00	3,00	2,00	4,00	2,00	2,00	2,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	5	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	6	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	7	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	8	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	9	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	10	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	11	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,33
<i>C. esculenta</i>	1,00	12	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,33

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	359	291,56						
Factor A	1	18,50	18,50	46,24	3,87	6,71	0,05271633	< 0,01
Factor B	1	73,00	73,00	182,43	3,87	6,71	0,05271633	< 0,01
Int. AB	1	5,28	5,28	13,20	3,87	6,71	0,074552149	< 0,01
Ts vs Resto	1	38,35	38,35	95,83	3,87	6,71	0,074552149	< 0,01
Jueces	11	18,76	1,71	4,26	1,82	2,30	0,115495692	< 0,01
Error	344	137,66	0,40					
CV %			13,65					
Media			4,63					

3. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	3,19	B
<i>C. esculenta</i>	3,70	A

Factor B	Media	Rango
0,05	3,95	A
1,00	2,94	B

Interacción	Media	Rango
A1B1	3,83	A
A1B2	2,56	C
A2B1	4,07	A
A2B2	3,33	B

Contraste	Media	Rango
Control	4,26	A
Resto	3,45	B

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,58983442
Coefficiente de determinación R ²	0,34790464
R ² ajustado	0,34608315
Error típico	0,72874351
Observaciones	360

Análisis de varianza

	GL	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	101,433532	101,433532	190,9994625	4,106E-35
Residuos	358	190,122024	0,53106711		
Total	359	291,555556			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	4,46230159	0,07258459	61,4772573	2,4778E-192	4,31955582	4,60504735	4,31955582	4,60504735
Variable X 1	-1,41865079	0,10265011	-13,8202555	4,10602E-35	-1,62052379	-1,2167778	-1,62052379	-1,2167778

Anexo 15. Resultados experimentales y análisis estadístico del olor (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Jueces	Repeticiones						Promedio
			I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,33
Control	0,00	2	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	2,00	4,00
Control	0,00	3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Control	0,00	4	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,33
Control	0,00	5	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	3,00	4,17
Control	0,00	6	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,33
Control	0,00	7	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,83
Control	0,00	8	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,50
Control	0,00	9	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Control	0,00	10	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,83
Control	0,00	11	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,67
Control	0,00	12	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	1	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	2	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	3	4,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	4	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	5	4,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	6	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	7	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	8	3,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	9	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	3,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	10	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	11	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	12	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00	4,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	1	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	2	3,00	2,00	1,00	3,00	1,00	2,00	2,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	3	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	2,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	4	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	5	2,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	6	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	7	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	5,00	3,83
<i>M. esculenta</i>	1,00	8	2,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	9	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	10	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	11	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	1,00	12	2,00	3,00	5,00	3,00	5,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	1	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,83

<i>C. esculenta</i>	0,50	2	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	3	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	4	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	0,50	5	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	6	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	7	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,50
<i>C. esculenta</i>	0,50	8	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,33
<i>C. esculenta</i>	0,50	9	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	10	4,00	5,00	3,00	5,00	3,00	3,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	11	4,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	12	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,33
<i>C. esculenta</i>	1,00	1	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	2	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	3	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	4	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	5	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	1,00	6	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	7	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	8	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	9	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	10	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	11	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	12	3,00	3,00	5,00	3,00	5,00	4,00	3,83

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	359	243,66						
Factor A	1	0,78	0,78	2,00	3,87	6,71	0,05208064	> 0,05
Factor B	1	45,92	45,92	117,57	3,87	6,71	0,05208064	< 0,01
Int. AB	1	2,53	2,53	6,48	3,87	6,71	0,07365315	< 0,01
Ts vs Resto	1	33,31	33,31	85,27	3,87	6,71	0,07365315	< 0,01
Jueces	11	26,76	2,43	6,23	1,82	2,30	0,11410297	< 0,01
Error	344	134,36	0,39					
CV %			13,59					
Media			4,60					

3. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	3,58	A
<i>C. esculenta</i>	3,68	A

Factor B	Media	Rango
0,05	4,03	A
1,00	3,23	B

Interacción	Media	Rango
A1B1	4,07	A
A1B2	3,08	B
A2B1	3,99	A
A2B2	3,38	B

Contraste	Media	Rango
Control	4,39	A
Resto	3,63	B

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,55586568
Coefficiente de determinación R ²	0,30898665
R ² ajustado	0,30705645
Error típico	0,6857997
Observaciones	360

Análisis de varianza

	GL	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	75,2888889	75,2888889	160,079716	1,3968E-30
Residuos	358	168,375	0,47032123		
Total	359	243,663889			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	4,51388889	0,06830729	66,0821006	1,179E-202	4,37955493	4,64822285	4,37955493	4,64822285
Variable X 1	-1,22222222	0,09660109	-12,6522613	1,3968E-30	-1,41219913	-1,03224531	-1,41219913	-1,03224531

Anexo 16. Resultados experimentales y análisis estadístico del color (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Jueces	Repeticiones						Promedio
			I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	4,67
Control	0,00	2	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,17
Control	0,00	3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Control	0,00	4	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Control	0,00	5	3,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,17
Control	0,00	6	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Control	0,00	7	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,50
Control	0,00	8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Control	0,00	9	5,00	5,00	3,00	5,00	3,00	4,00	4,17
Control	0,00	10	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,33
Control	0,00	11	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,67
Control	0,00	12	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	1	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	2	4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	3	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	4	2,00	2,00	4,00	3,00	3,00	3,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	5	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	6	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	7	2,00	4,00	3,00	2,00	4,00	4,00	3,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	8	4,00	3,00	2,00	3,00	4,00	3,00	3,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	9	4,00	2,00	2,00	3,00	4,00	2,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	10	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	11	3,00	3,00	5,00	3,00	3,00	4,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	12	2,00	2,00	4,00	3,00	3,00	2,00	2,67
<i>M. esculenta</i>	1,00	1	3,00	2,00	3,00	3,00	1,00	3,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	3	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	4	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	1,00	2,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	5	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,67
<i>M. esculenta</i>	1,00	6	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	7	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	3,00	2,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	8	2,00	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	9	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	10	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,83
<i>M. esculenta</i>	1,00	11	1,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	12	3,00	1,00	4,00	1,00	2,00	3,00	2,33
<i>C. esculenta</i>	0,50	1	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,50

<i>C. esculenta</i>	0,50	2	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,33
<i>C. esculenta</i>	0,50	3	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	4	4,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	5	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	6	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,50
<i>C. esculenta</i>	0,50	7	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	8	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	9	4,00	5,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	10	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	11	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	12	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	1	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	2	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	3	3,00	3,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,33
<i>C. esculenta</i>	1,00	4	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	4,00	2,83
<i>C. esculenta</i>	1,00	5	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,33
<i>C. esculenta</i>	1,00	6	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	7	4,00	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	8	3,00	3,00	4,00	3,00	5,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	9	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	10	4,00	3,00	2,00	4,00	3,00	3,00	3,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	11	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	12	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,33

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E.E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	359	391,78						
Factor A	1	69,03	69,03	167,94	3,87	6,71	0,05342692	< 0,01
Factor B	1	63,28	63,28	153,95	3,87	6,71	0,05342692	< 0,01
Int. AB	1	0,09	0,09	0,21	3,87	6,71	0,07555707	> 0,05
Ts vs Resto	1	109,10	109,10	265,43	3,87	6,71	0,07555707	< 0,01
Jueces	11	8,88	0,81	1,96	1,82	2,30	0,11705252	< 0,01
Error	344	141,40	0,41					
CV %			14,57					
Media			4,40					

3. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	2,65	b
<i>C. esculenta</i>	3,63	a

Factor B	Media	Rango
0,05	3,60	a
1,00	2,67	b

Interacción	Media	Rango
A1B1	3,10	a
A1B2	2,19	a
A2B1	4,11	a
A2B2	3,14	a

Contraste	Media	Rango
Control	4,42	a
Resto	3,14	b

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,63408003
Coefficiente de determinación R ²	0,40205749
R ² ajustado	0,40038726
Error típico	0,80892184
Observaciones	360

ANÁLISIS DE VARIANZA

	GL	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	157,516071	157,516071	240,719762	6,9633E-42
Residuos	358	234,258929	0,65435455		
Total	359	391,775			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	4,45238095	0,08057054	55,2606538	2,46E-177	4,29392991	4,61083199	4,29392991	4,61083199
Variable X 1	-1,76785714	0,11394396	-15,5151462	6,9633E-42	-1,99194075	-1,54377353	-1,99194075	-1,54377353

Anexo 17. Resultados experimentales y análisis estadístico del sabor (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Jueces	Repeticiones						Promedio
			I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,50
Control	0,00	2	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Control	0,00	3	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,83
Control	0,00	4	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,33
Control	0,00	5	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,33
Control	0,00	6	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,67
Control	0,00	7	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,67
Control	0,00	8	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,50
Control	0,00	9	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Control	0,00	10	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Control	0,00	11	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,83
Control	0,00	12	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	1	4,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	2	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	3	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	4	4,00	4,00	5,00	3,00	2,00	3,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	5	4,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	6	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	7	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	8	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	9	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	10	3,00	4,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	11	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	12	3,00	4,00	3,00	3,00	5,00	4,00	3,67
<i>M. esculenta</i>	1,00	1	4,00	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	3,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	2	3,00	4,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	3	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,67
<i>M. esculenta</i>	1,00	4	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	3,00	2,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	5	5,00	4,00	5,00	4,00	3,00	3,00	4,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	6	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	7	2,00	3,00	4,00	2,00	4,00	4,00	3,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	8	2,00	2,00	4,00	2,00	3,00	4,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	1,00	9	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	10	3,00	3,00	2,00	3,00	4,00	2,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	1,00	11	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	1,00	12	4,00	3,00	5,00	4,00	2,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	1	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,83

<i>C. esculenta</i>	0,50	2	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	3	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	4	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	5	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	6	5,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	7	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	8	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	9	5,00	5,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	10	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	11	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	12	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	1,00	1	2,00	2,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	2,83
<i>C. esculenta</i>	1,00	2	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	3	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	4	3,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,00	4,00	3,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	5	3,00	4,00	3,00	5,00	3,00	3,00	3,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	6	4,00	3,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	7	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	8	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	9	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	10	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	11	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	12	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,33

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E. E	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	359	246,40						
Factor A	1	10,13	10,13	24,09	3,87	6,71	0,05402341	< 0,01
Factor B	1	25,68	25,68	61,11	3,87	6,71	0,05402341	< 0,01
Int. AB	1	1,39	1,39	3,30	3,87	6,71	0,07640063	> 0,05
Ts vs Resto	1	52,90	52,90	125,87	3,87	6,71	0,07640063	< 0,01
Jueces	11	11,73	1,07	2,54	1,82	2,30	0,11835935	< 0,01
Error	344	144,57	0,42					
CV %			14,20					
Media			4,57					

3. Separación de medias (P <0,05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
M. esculenta	3,19	b
C. esculenta	3,56	a
Factor B	Media	Rango
0,05	3,67	a
1,00	3,08	b

Interacción	Media	Rango
A1B1	3,42	a
A1B2	2,96	a
A2B1	3,93	a
A2B2	3,19	a

Contraste	Media	Rango
Control	4,33	a
Resto	3,38	b

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,56443642
Coefficiente de determinación R ²	0,31858847
R ² ajustado	0,31668508
Error típico	0,68483126
Observaciones	360

Análisis de varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	78,5001984	78,5001984	167,38001	3
Residuos	358	167,899802	0,46899386		1,1242E-31
Total	359	246,4			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	4,31547619	0,06821083	63,2667336	2,033E-196	4,18133193	4,44962046	4,18133193	4,44962046
Variable X 1	-1,24801587	0,09646468	-12,9375428	1,1242E-31	-1,43772451	-1,05830723	-1,43772451	-1,05830723

<i>C. esculenta</i>	0,50	3	2,24	2,24	2,00	2,00	2,00	2,00	2,08
<i>C. esculenta</i>	0,50	4	1,41	1,41	1,41	1,73	1,41	1,73	1,52
<i>C. esculenta</i>	0,50	5	2,24	2,00	2,00	2,24	2,00	2,00	2,08
<i>C. esculenta</i>	0,50	6	1,73	1,73	2,00	2,00	2,00	2,00	1,91
<i>C. esculenta</i>	0,50	7	1,73	1,73	2,24	1,73	2,24	2,00	1,94
<i>C. esculenta</i>	0,50	8	1,73	1,73	2,24	1,73	2,24	2,24	1,98
<i>C. esculenta</i>	0,50	9	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	10	2,00	2,00	1,41	2,00	1,41	1,41	1,71
<i>C. esculenta</i>	0,50	11	2,00	2,00	1,73	1,73	1,73	1,73	1,82
<i>C. esculenta</i>	0,50	12	1,73	2,00	2,24	2,00	2,24	2,00	2,03
<i>C. esculenta</i>	1,00	1	1,73	1,41	1,73	1,41	1,41	1,41	1,52
<i>C. esculenta</i>	1,00	2	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
<i>C. esculenta</i>	1,00	3	1,41	1,41	1,00	1,41	1,00	1,41	1,28
<i>C. esculenta</i>	1,00	4	1,73	1,73	1,73	1,73	1,41	1,73	1,68
<i>C. esculenta</i>	1,00	5	2,00	1,73	1,73	2,00	1,73	1,73	1,82
<i>C. esculenta</i>	1,00	6	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
<i>C. esculenta</i>	1,00	7	1,73	1,73	2,00	1,73	1,73	2,00	1,82
<i>C. esculenta</i>	1,00	8	1,73	1,73	1,41	1,73	2,00	2,00	1,77
<i>C. esculenta</i>	1,00	9	1,41	1,41	1,73	1,41	1,73	1,73	1,57
<i>C. esculenta</i>	1,00	10	1,73	1,73	1,41	1,73	1,73	1,41	1,63
<i>C. esculenta</i>	1,00	11	1,41	1,73	2,00	1,41	1,73	1,73	1,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	12	1,73	1,41	1,41	3,00	1,73	3,00	2,05

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E. E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	359	31,57						
Factor A	1	1,23	1,23	25,35	3,87	6,71	0,01836336	< 0,01
Factor B	1	4,81	4,81	99,01	3,87	6,71	0,01836336	< 0,01
Int. AB	1	0,04	0,04	0,84	3,87	6,71	0,02596972	> 0,05
Ts vs Resto	1	6,89	6,89	141,98	3,87	6,71	0,02596972	< 0,01
Jueces	11	1,89	0,17	3,54	1,82	2,30	0,04023211	< 0,01
Error	344	16,70	0,05					
CV %			7,17					
Media			3,07					

3. Separación de medias (P <0.05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
M. esculenta	2,78	b
C. esculenta	3,17	a

Factor B	Media	Rango
0,05	3,44	a
1,00	2,51	b

Interacción	Media	Rango
A1B1	3,24	a
A1B2	2,33	a
A2B1	3,65	a
A2B2	2,69	a

Contraste	Media	Rango
Control	4,26	a
Resto	2,98	b

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión

Coefficiente de correlación múltiple	0,67895623
Coefficiente de determinación R ²	0,46098156
R ² ajustado	0,45947592
Error típico	0,71646217
Observaciones	360

Análisis de varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	157,162698	157,162698	306,17022	5,6041E-50
Residuos	358	183,767857	0,51331804		
Total	359	340,930556			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	4,29563492	0,07136134	60,1955474	2,408E-189	4,15529482	4,43597503	4,15529482	4,43597503
Variable X 1	-1,76587302	0,10092017	-17,4977205	5,6041E-50	-1,9643439	-1,56740214	-1,9643439	-1,56740214

Anexo 19. Resultados experimentales y análisis estadístico de la untabilidad (5 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Jueces	Repeticiones						Promedio
			I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1	3,00	5,00	5,00	3,00	4,00	5,00	4,17
Control	0,00	2	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,33
Control	0,00	3	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,67
Control	0,00	4	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,17
Control	0,00	5	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,50
Control	0,00	6	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,33
Control	0,00	7	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,33
Control	0,00	8	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Control	0,00	9	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,33
Control	0,00	10	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,17
Control	0,00	11	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,33
Control	0,00	12	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	1	4,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	2	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,50
<i>M. esculenta</i>	0,50	3	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	4	4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	5	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	6	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	7	2,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	8	2,00	3,00	3,00	2,00	4,00	4,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	9	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	10	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	0,50	11	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	12	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,83
<i>M. esculenta</i>	1,00	1	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	2	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	2,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	3	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	4	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	2,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	5	2,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	6	5,00	3,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,67
<i>M. esculenta</i>	1,00	7	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	8	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	9	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	10	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	2,00	2,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	11	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	12	2,00	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	2,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	1	3,00	3,00	5,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	2	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,17

<i>C. esculenta</i>	0,50	3	5,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	4	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	5	5,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	6	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	7	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	8	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	0,50	9	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	0,50	10	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	11	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,33
<i>C. esculenta</i>	0,50	12	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	1	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	2	4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	3	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	2,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	4	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	5	3,00	4,00	2,00	4,00	3,00	3,00	3,17
<i>C. esculenta</i>	1,00	6	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,33
<i>C. esculenta</i>	1,00	7	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,33
<i>C. esculenta</i>	1,00	8	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	5,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	9	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	10	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	11	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	12	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,17

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E. E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	359	272,49						
Factor A	1	30,03	30,03	81,12	3,87	6,71	0,05070252	< 0,01
Factor B	1	27,50	27,50	74,30	3,87	6,71	0,05070252	< 0,01
Int. AB	1	2,92	2,92	7,89	3,87	6,71	0,07170419	< 0,01
Ts vs Resto	1	78,87	78,87	213,05	3,87	6,71	0,07170419	< 0,01
Jueces	11	5,82	0,53	1,43	1,82	2,30	0,11108365	< 0,01
Error	344	127,34	0,37					
CV %			13,52					
Media			4,50					

3. Separación de medias ($P < 0,05$) a través de la prueba de Tukey.

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	2,80	b
<i>C. esculenta</i>	3,44	a

Factor B	Media	Rango
0,05	3,43	a
1,00	2,81	b

Interacción	Media	Rango
A1B1	3,21	b
A1B2	2,39	c
A2B1	3,65	a
A2B2	3,24	b

Contraste	Media	Rango
Control	4,29	a
Resto	3,12	b

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,62121468
Coefficiente de determinación R ²	0,38590768
R ² ajustado	0,38419234
Error típico	0,68367503
Observaciones	360

Análisis de varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	105,155556	105,155556	224,97423	8,3826E-40
Residuos	358	167,333333	0,46741155		
Total	359	272,488889			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	4,22222222	0,06809566	62,0042752	1,515E-193	4,08830444	4,35614001	4,08830444	4,35614001
Variable X 1	-1,44444444	0,09630181	-14,9991412	8,3826E-40	-1,63383279	-1,2550561	-1,63383279	-1,2550561

Anexo 20. Resultados experimentales y análisis estadístico del total de los parámetros organolépticos de la evaluación sensorial (30 puntos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Jueces	Repeticiones						Promedio
			I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	1	25,00	26,00	27,00	23,00	28,00	27,00	26,00
Control	0,00	2	25,00	27,00	25,00	27,00	26,00	22,00	25,33
Control	0,00	3	29,00	27,00	29,00	29,00	27,00	29,00	28,33
Control	0,00	4	24,00	25,00	27,00	24,00	28,00	27,00	25,83
Control	0,00	5	26,00	26,00	24,00	26,00	24,00	24,00	25,00
Control	0,00	6	23,00	25,00	23,00	25,00	25,00	25,00	24,33
Control	0,00	7	27,00	28,00	28,00	27,00	27,00	28,00	27,50
Control	0,00	8	28,00	25,00	27,00	27,00	26,00	27,00	26,67
Control	0,00	9	24,00	24,00	24,00	26,00	23,00	26,00	24,50
Control	0,00	10	24,00	25,00	25,00	24,00	24,00	24,00	24,33
Control	0,00	11	28,00	27,00	27,00	29,00	27,00	27,00	27,50
Control	0,00	12	28,00	25,00	27,00	25,00	25,00	27,00	26,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	1	22,00	22,00	20,00	20,00	22,00	24,00	21,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	2	20,00	23,00	21,00	20,00	19,00	19,00	20,33
<i>M. esculenta</i>	0,50	3	24,00	21,00	23,00	22,00	23,00	23,00	22,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	4	21,00	19,00	23,00	20,00	20,00	21,00	20,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	5	21,00	19,00	25,00	22,00	23,00	22,00	22,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	6	21,00	21,00	21,00	20,00	21,00	20,00	20,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	7	20,00	22,00	21,00	20,00	22,00	22,00	21,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	8	17,00	21,00	20,00	19,00	22,00	21,00	20,00
<i>M. esculenta</i>	0,50	9	26,00	19,00	16,00	22,00	19,00	19,00	20,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	10	20,00	21,00	16,00	21,00	16,00	18,00	18,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	11	21,00	20,00	24,00	21,00	24,00	23,00	22,17
<i>M. esculenta</i>	0,50	12	17,00	20,00	23,00	20,00	22,00	19,00	20,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	1	21,00	17,00	18,00	17,00	13,00	18,00	17,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	2	14,00	13,00	8,00	14,00	13,00	11,00	12,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	3	13,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	15,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	4	15,00	14,00	8,00	17,00	14,00	11,00	13,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	5	15,00	15,00	18,00	17,00	17,00	16,00	16,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	6	17,00	17,00	11,00	16,00	12,00	13,00	14,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	7	13,00	14,00	20,00	13,00	20,00	20,00	16,67
<i>M. esculenta</i>	1,00	8	12,00	14,00	20,00	13,00	18,00	19,00	16,00
<i>M. esculenta</i>	1,00	9	15,00	15,00	15,00	15,00	16,00	15,00	15,17
<i>M. esculenta</i>	1,00	10	17,00	16,00	11,00	17,00	18,00	13,00	15,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	11	14,00	16,00	18,00	16,00	16,00	18,00	16,33
<i>M. esculenta</i>	1,00	12	17,00	14,00	24,00	17,00	17,00	21,00	18,33

<i>C. esculenta</i>	0,50	1	22,00	25,00	25,00	24,00	24,00	23,00	23,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	2	22,00	22,00	20,00	21,00	22,00	22,00	21,50
<i>C. esculenta</i>	0,50	3	26,00	26,00	23,00	24,00	22,00	23,00	24,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	4	20,00	19,00	20,00	23,00	21,00	22,00	20,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	5	27,00	22,00	24,00	25,00	24,00	24,00	24,33
<i>C. esculenta</i>	0,50	6	23,00	21,00	26,00	24,00	24,00	26,00	24,00
<i>C. esculenta</i>	0,50	7	21,00	22,00	26,00	21,00	26,00	26,00	23,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	8	21,00	21,00	28,00	22,00	26,00	27,00	24,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	9	26,00	26,00	22,00	22,00	23,00	22,00	23,50
<i>C. esculenta</i>	0,50	10	24,00	25,00	19,00	24,00	21,00	20,00	22,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	11	23,00	25,00	24,00	24,00	24,00	23,00	23,83
<i>C. esculenta</i>	0,50	12	21,00	24,00	28,00	24,00	26,00	27,00	25,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	1	19,00	16,00	18,00	18,00	17,00	18,00	17,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	2	17,00	17,00	16,00	16,00	14,00	15,00	15,83
<i>C. esculenta</i>	1,00	3	16,00	16,00	14,00	15,00	17,00	17,00	15,83
<i>C. esculenta</i>	1,00	4	18,00	18,00	15,00	18,00	15,00	18,00	17,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	5	21,00	22,00	18,00	22,00	18,00	18,00	19,83
<i>C. esculenta</i>	1,00	6	20,00	19,00	23,00	18,00	22,00	24,00	21,00
<i>C. esculenta</i>	1,00	7	18,00	20,00	23,00	18,00	21,00	22,00	20,33
<i>C. esculenta</i>	1,00	8	20,00	21,00	20,00	20,00	24,00	25,00	21,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	9	21,00	18,00	20,00	18,00	20,00	20,00	19,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	10	22,00	19,00	17,00	21,00	18,00	16,00	18,83
<i>C. esculenta</i>	1,00	11	20,00	19,00	21,00	17,00	20,00	20,00	19,50
<i>C. esculenta</i>	1,00	12	19,00	19,00	22,00	20,00	23,00	21,00	20,67

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E. E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	359	6517,77						
Factor A	1	648,00	648,00	145,05	3,87	6,71	0	< 0,01
Factor B	1	1720,89	1720,89	385,21	3,87	6,71	0	< 0,01
Int. AB	1	15,13	15,13	3,39	3,87	6,71	0,24909352	> 0,05
Ts vs Resto	1	2265,03	2265,03	507,01	3,87	6,71	0,24909352	< 0,01
Jueces	11	331,94	30,18	6,75	1,82	2,30	0,38589401	< 0,01
Error	344	1536,79	4,47					
CV %			11,55					

3. Separación de medias (P <0.05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	18,19	B
<i>C. esculenta</i>	21,19	A

Factor B	Media	Rango
0,05	22,13	A
1,00	17,24	B

Interacción	Media	Rango
A1B1	20,86	A
A1B2	15,51	A
A2B1	23,40	A
A2B2	18,97	A

Contraste	Media	Rango
Control	25,96	A
Resto	19,69	B

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,77973208
Coefficiente de determinación R ²	0,60798212
R ² ajustado	0,6068871
Error típico	2,67153646
Observaciones	360

Análisis de varianza					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de f
Regresión	1	3962,69067	3962,69067	555,223656	8,5847e-75
Residuos	358	2555,08433	7,13710705		
Total	359	6517,775			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	26,2619048	0,2660914	98,6950525	1,033E-261	25,7386061	26,7852034	25,7386061	26,7852034
Variable X 1	-8,86706349	0,37631007	-23,5631843	8,5847E-75	-9,60711958	-8,1270074	-9,60711958	-8,1270074

Anexo 21. Resultados experimentales y análisis estadístico del rendimiento (gramos), del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	2130,00	2123,00	2118,00	2115,00	2083,00	2125,00	2115,67
<i>M. esculenta</i>	0,50	2293,00	2268,00	2253,00	2278,00	2235,00	2260,00	2264,50
<i>M. esculenta</i>	1,00	2748,00	2708,00	2735,00	2520,00	2685,00	2733,00	2688,17
<i>C. esculenta</i>	0,50	2233,00	2218,00	2200,00	2223,00	2173,00	2223,00	2211,67
<i>C. esculenta</i>	1,00	2320,00	2325,00	2303,00	2310,00	2280,00	2315,00	2308,83

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E. E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	1196879,37						
Factor A	1	280152,04	280152,04	160,68	4,24	7,77	12,0540219	0,0001
Factor B	1	406901,04	406901,04	233,37	4,24	7,77	12,0540219	0,0001
Int. AB	1	159903,38	159903,38	91,71	4,24	7,77	17,0469613	0,0001
Ts vs Resto	1	306333,08	306333,08	175,69	4,24	7,77	17,0469613	0,0001
Error	25	43589,83	1743,59					
CV %			1,80					
Media			2317,77					

3. Separación de medias (P <0.05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	2476,33	a
<i>C. esculenta</i>	2260,25	b

Factor B	Media	Rango
0,50	2238,08	b
1,00	2498,50	a

Interacción	Media	Rango
A1B1	2264,50	b
A1B2	2688,17	a
A2B1	2211,67	bc
A2B2	2308,83	c

Contraste	Media	Rango
Control	2115,67	b
Resto	2368,29	a

4. Análisis de regresión y correlación

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,75407878
Coefficiente de determinación R ²	0,5686348
R ² ajustado	0,5532289
Error típico	135,790294
Observaciones	30

Análisis de varianza					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	680587,26	680587,26	36,9101968	1,4945E-06
Residuos	28	516292,107	18439,0038		
Total	29	1196879,37			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	2076,2381	46,8521024	44,3147263	1,7707E-27	1980,26591	2172,21028	1980,26591	2172,21028
Variable X 1	402,547619	66,2588787	6,07537627	1,4945E-06	266,822459	538,272779	266,822459	538,272779

Anexo 22. Resultados experimentales y análisis estadístico del pH a los 10 días de almacenamiento del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	6,60	6,60	6,50	6,70	6,60	6,60	6,60
<i>M. esculenta</i>	0,50	6,70	6,70	6,80	6,70	6,70	6,80	6,73
<i>M. esculenta</i>	1,00	6,70	6,60	6,60	6,70	6,60	6,70	6,65
<i>C. esculenta</i>	0,50	6,70	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	6,78
<i>C. esculenta</i>	1,00	6,60	6,70	6,80	6,70	6,80	6,70	6,72

2. Análisis de varianza

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Cal	Fisher			Prob.
					0,05	0,01	E. E.	
Total	29	0,21						
Factor A	1	0,02	0,02	6,00	4,24	7,77	0,01683251	< 0,05
Factor B	1	0,03	0,03	9,93	4,24	7,77	0,01683251	< 0,01
Int. AB	1	0,00	0,00	0,12	4,24	7,77	0,02380476	> 0,05
Ts vs Resto	1	0,07	0,07	20,61	4,24	7,77	0,02380476	< 0,01
Error	25	0,08	0,00					
CV %			0,87					
Media			6,70					

3. Separación de medias ($P < 0.05$) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	6,69	b
<i>C. esculenta</i>	6,75	a

Factor B	Media	Rango
0,50	6,76	a
1,00	6,68	b

Interacción	Media	Rango
A1B1	6,73	a
A1B2	6,65	a
A2B1	6,78	a
A2B2	6,72	a

Contraste	Media	Rango
Control	6,60	b
Resto	6,72	a

Anexo 23. Resultados experimentales y análisis estadístico del pH a los 20 días de almacenamiento del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	6,60	6,60	6,50	6,70	6,60	6,70	6,62
<i>M. esculenta</i>	0,50	6,70	6,80	6,70	6,80	6,70	6,80	6,75
<i>M. esculenta</i>	1,00	6,70	6,60	6,70	6,70	6,60	6,70	6,67
<i>C. esculenta</i>	0,50	6,80	6,80	6,90	6,80	6,80	6,90	6,83
<i>C. esculenta</i>	1,00	6,70	6,70	6,80	6,80	6,80	6,70	6,75

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E. E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	0,25						
Factor A	1	0,04	0,04	12,25	4,24	7,77	0,01683251	< 0,01
Factor B	1	0,04	0,04	12,25	4,24	7,77	0,01683251	< 0,01
Int. AB	1	0,00	0,00	0,00	4,24	7,77	0,02380476	> 0,05
Ts vs Resto	1	0,09	0,09	25,10	4,24	7,77	0,02380476	< 0,01
Error	25	0,08	0,00					
CV %			0,87					
Media			6,72					

3. Separación de medias (P <0.05) a través de la prueba de Tukey

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	6,71	B
<i>C. esculenta</i>	6,79	A

Factor B	Media	Rango
0,50	6,79	A
1,00	6,71	B

Interacción	Media	Rango
A1B1	6,75	A
A1B2	6,67	A
A2B1	6,83	A
A2B2	6,75	A

Contraste	Media	Rango
Control	6,62	B
Resto	6,75	A

Anexo 24. Resultados experimentales y análisis estadístico del pH a los 30 días de almacenamiento del manjar de leche elaborado con diferentes niveles de almidón de *Manihot esculenta* (yuca), y *Colocasia esculenta* (papachina).

1. Resultados experimentales

Factor A	Factor B	Repeticiones						Promedio
		I	II	III	IV	V	VI	
Control	0,00	6,70	6,70	6,60	6,70	6,60	6,70	6,67
M. esculenta	0,50	6,80	6,80	6,70	6,80	6,70	6,80	6,77
M. esculenta	1,00	6,70	6,60	6,70	6,70	6,70	6,80	6,70
C. esculenta	0,50	6,90	6,90	6,90	6,80	6,80	6,90	6,87
C. esculenta	1,00	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	6,70	6,78

2. Análisis de varianza

F. Var	GL	S. Cuad	C. Medio	Fisher			E. E.	Prob.
				Cal	0,05	0,01		
Total	29	0,21						
Factor A	1	0,05	0,05	18,45	4,24	7,77	0,01509231	< 0,01
Factor B	1	0,03	0,03	12,35	4,24	7,77	0,01509231	< 0,01
Int. AB	1	0,00	0,00	0,15	4,24	7,77	0,02134375	> 0,05
Ts vs Resto	1	0,06	0,06	22,23	4,24	7,77	0,02134375	< 0,01
Error	25	0,07	0,00					
CV %			0,77					
Media			6,76					

3. Separación de medias ($P < 0,05$) a través de la prueba de Tukey.

Factor A	Media	Rango
<i>M. esculenta</i>	6,73	b
<i>C. esculenta</i>	6,83	a

Factor B	Media	Rango
0,50	6,82	a
1,00	6,74	b

Interacción	Media	Rango
A1B1	6,77	a
A1B2	6,70	a
A2B1	6,87	a
A2B2	6,78	a

Contraste	Media	Rango
Control	6,67	b
Resto	6,78	a

4. Análisis de regresión y correlación de la vida de anaquel del producto (pH-
periodo de evaluación)

Estadísticas de la regresión	A0B0	A1B1	A1B1	A1B1	A1B1
Coefficiente de correlación múltiple	0,4781	0,3780	0,4298	0,6987	0,6343
Coefficiente de determinación R ²	0,2286	0,1429	0,1847	0,4881	0,4023
Probabilidad	0,0181	0,0686	0,0361	0,0001	0,0009
Intercepción	6,5767	6,7167	6,6300	6,7483	6,6717
Variable X 1	0,0027	0,0017	0,0022	0,0040	0,0038