



## RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** BEATRIZ MARLENE

**APELLIDOS:** SAYAGO HERNÁNDEZ

**NOMBRE (S):** LEYDI KATHERINE

**APELLIDOS:** VILLALBA MORANTES

**FACULTAD:** CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENERÍA AGROINDUSTRIAL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** GLADYS YAZMIN

**APELLIDOS:** CORREDOR GONZALEZ

**TITULO DE LA TESIS:** EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACIDIFICACIÓN PRODUCIDO POR MICROORGANISMOS TERMÓFILOS (*Streptococcus thermophilus* Y *Lactobacillus bulgaricus*) EN EL QUESO DOBLE CREMA MADURADO ELABORADO A PARTIR DE LECHE DE BÚFALA

### RESUMEN:

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar el grado de acidificación producido por microorganismos (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*) en la producción de queso doble crema madurado a partir de leche de búfala a diferentes grados de acidez. La acidificación de la leche de búfala se llevó a cabo mediante la utilización de cultivos mixtos, llevando esta leche a cuatro niveles de acidez diferentes que fueron noventa, noventa y cinco, cien y ciento diez grados Thorner, para cada uno de estos niveles se realizaron replicas. Una vez obtenidos los niveles de acidez deseados se procede a la estandarización de la mezcla de leche acidificada, con leche fresca hasta 45 ° Th. esto se realiza con cada uno de los niveles de acidez establecidos, los cálculos para las cantidades de la leche se obtuvieron mediante el cuadrado de Pearson; una vez estandarizada la mezcla se procede a realizar cada una de las etapas del queso doble crema madurado.

Palabras clave: grado de acidificación, microorganismos termófilos, queso doble crema, leche de búfala.

### CARACTERÍSTICAS:

**PAGINAS:** 119

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACIDIFICACIÓN PRODUCIDO POR  
MICROORGANISMOS TERMÓFILOS (*Streptococcus thermophilus* Y  
*Lactobacillus bulgaricus*) EN EL QUESO DOBLE CREMA MADURADO  
ELABORADO A PARTIR DE LECHE DE BÚFALA

BEATRIZ MARLENE SAYAGO HERNÁNDEZ  
LEYDI KATHERINE VILLALBA MORANTES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2014

EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACIDIFICACIÓN PRODUCIDO POR  
MICROORGANISMOS TERMÓFILOS (*Streptococcus thermophilus* Y  
*Lactobacillus bulgaricus*) EN EL QUESO DOBLE CREMA MADURADO  
ELABORADO A PARTIR DE LECHE DE BÚFALA

BEATRIZ MARLENE SAYAGO HERNANDEZ  
LEYDI KATHERINE VILLALBA MORANTES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Agroindustrial

Director  
GLADYS YAZMIN CORREDOR GONZALEZ  
Ingeniera de Alimentos

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2014



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 28 DE FEBRERO DEL 2014

HORA: 04:00 A 06:00 P.M.

LUGAR: SALA 3 DE CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACIDIFICACIÓN PRODUCIDO POR MICROORGANISMOS TERMÓFILOS (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*) EN EL QUESO DOBLE CREMA MADURO ELABORADO A PARTIR DE LA LECHE DE BÚFALA"

MODALIDAD: INVESTIGATIVA

JURADOS: MARTHA BARRERA HERNANDEZ  
HEMEL HERNANDEZ SALCEDO  
DORA CLEMENCIA VILLADA CASTILLO

DIRECTOR: GLADYS YAZMIN CORREDOR GONZALEZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
BEATRIZ MARLENE SAYAGO HERNANDEZ	1640433	4.2
LEYDI KATHERINE VILLALBA MORANTES	1640511	4.2

OBSERVACIONES: APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:

Horacio Borrero H.

[Firma] [Firma]

Vo. Bo. Coordinador Comité Curricular

[Firma]

Hoy que logro culminar una etapa de mi vida y realizar uno de mis sueños, quiero dedicar este triunfo:

A mi Dios Padre Todo poderoso por darme la fuerza de voluntad y no permitirme desfallecer en algunos momentos difíciles que se presentaron en el transcurso de mis estudios.

A mi padre Carlos Sayago, quien me enseñó a actuar con respeto, honestidad y responsabilidad.

A mi madre Marlene Durán, por ser excepcional del cual siempre recibo constante apoyo, amor y ejemplo de tenacidad.

A Leidy Villalba por haber creído en mí, apoyándome de una u otra manera.

**Beatriz Sayago.**

A dios padre todo poderoso por darme la fuerza y el conocimiento para poder alcanzar un logro significativo en mi formación profesional.

A mis padres Mariela cruz Morantes y pedro Villalba Triana por su incansable apoyo.

A mis hermanos Johanna, Liliana, Leonel y Freddy, al resto de mis familiares y conocidos ya que de una u otra forma me apoyaron e hicieron parte de este proceso de formación, a mi compañera y colega Beatriz Sayago, por su incondicional apoyo y perseverancia.

**Leydi Villalba.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresa sus agradecimientos a:

La Universidad Francisco de Paula Santander, por formarnos intelectualmente y realizarnos como Ingenieros Agroindustriales.

Gladys Corredor, Ingeniera de Alimentos y especialista Aseguramiento de la Calidad, Director del proyecto y asesor, por su colaboración y apoyo en el proyecto final.

Centro de investigación agrarias y ambientales de la UFPS (sede de los patios), especialmente al cuerpo auxiliar que nos brindo el apoyo y colaboración durante la ejecución del proyecto investigativo.

A la granja experimental de villa marina y la finca agropecuaria brisas del pamplonita por suministrarnos la materia prima.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. PROBLEMA	17
1.1 TITULO	17
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.4 JUSTIFICACIÓN	17
1.5 OBJETIVOS	19
1.5.1 Objetivo general	19
1.5.2 Objetivos específicos	19
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	19
1.6.1 Alcances	19
1.6.2 Limitaciones	19
1.7 DELIMITACIONES	20
1.7.1 Delimitación espacial	20
1.7.2 Delimitación temporal	20
2. MARCO REFERENCIAL	21
2.1 ANTECEDENTES	21
2.2 MARCO TEORICO	23
2.2.1 la búfala como productora de leche	23
2.2.2 Logros en la explotación bufalina colombiana	25



2.2.3 Calidad de la leche de búfala	26
2.2.4 Beneficios del queso de búfala	26
2.2.5 Búfalos de agua	27
2.2.6 Características organolépticas de la leche de búfala	31
2.2.7 Composición de la leche de búfala	32
2.2.8 Tipos de quesos	34
2.2.9 Quesos a partir de leche de búfala	38
2.2.10 Generalidades de los quesos madurados	39
2.2.11 Generalidades de los cultivos lácticos	40
2.2.12 Fundamentos y características de la evaluación sensorial	43
2.3 MARCO CONCEPTUAL	50
2.4 MARCO CONTEXTUAL	55
2.5 MARCO LEGAL	55
3. DISEÑO METODOLÓGICO	58
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	58
3.2 POBLACION Y MUESTRA	58
3.2.1 Población	58
3.2.2 Muestra	58
3.3 HIPOTESIS	58
3.4 VARIABLES	58
3.5 INSTRUMENTOS	59
3.5.1 ingredientes	59
3.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	60
3.7 DISEÑO EXPERIMENTAL	61

3.7.1 Localización del diseño experimental	61
3.7.2 Localización de la materia prima	61
3.7.3 determinación del análisis fisicoquímico de la materia prima	62
3.7.4 Determinación del análisis organoléptico de la materia prima	65
3.7.5 Desarrollo de los prototipos	65
3.7.6 Prototipos estandarizados	72
4. RESULTADOS	76
4.1 CONTROL DE CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA	76
4.1.1 Análisis organoléptico y fisicoquímico del primer proveedor (granja experimental villa marina).	76
4.1.2 Análisis organoléptico y fisicoquímico del segundo proveedor (finca agropecuaria brisas del pamplonita).	76
4.2 CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO ESTANDARIZADO	77
4.2.1 Análisis fisicoquímicos promediales de los productos estandarizados	77
4.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PRODUCTO ESTANDARIZADO	78
4.4 DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE OBTENCION DE QUESO DOBLE CREMA MADURADO	80
4.5 EVALUACION FUNCIONAL	82
4.6 PRUEBAS SENSORIALES	83
4.6.1 Prueba de preferencia por ordenación	83
4.6.2 Prueba de aceptación	85
5. ANALISIS DE RESULTADOS	89
5.1 CONTROL DE CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA	89
5.2 PROVEEDORES	89
5.3 ESTANDARIZACION DEL PROCESO	90

5.4 ANALISIS DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS	91
6. COSTOS DE PRODUCCION	93
6.1 RENDIMIENTO CON RESPECTO A LA LECHE	94
6.2 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	94
7. CONCLUSIONES	96
8. RECOMENDACIONES	99
BIBLIOGRAFIA	100
ANEXOS	103