

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAE SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA



PROYECTO DE GRADO

**ELABORACIÓN DE CREMA CAPILAR ENRIQUECIDO CON
ACEITE DE RICINO PARA FORTALECER Y AYUDAR AL
CRECIMIENTO DEL CABELLO**

POR:

NINOSKA AMANCAY HUALLPA VILLAGOMEZ

**Modalidad de graduación (Investigación Aplicada) presentado a consideración de la
“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAE SARACHO”, como requisito para
optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Química.**

Junio de 2025

TARIJA-BOLIVIA

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres; Tania Ninoska Villagomez Laime, Ramón Huallpa Quispe y hermana Nelida Tania Huallpa Villagomez, que con amor y apoyo me enseñaron a nunca darme por vencida.

CONTENIDO

	Paginas
ADVERTENCIA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PENSAMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
INTRODUCCIÓN	i
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo General.....	2
1.2.2. Objetivos Específicos.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.3.1. Justificación Social.....	3
1.3.2. Justificación Económica.....	3
1.3.3. Justificación Ambiental.....	3
1.3.4. Justificación Tecnológica.....	4
CAPITULO I.....	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1 Crema Capilar	5
1.2 Técnicas de Obtención en crema capilares	6
1.2.1 Método Caliente.....	6
1.2.2 Método Frio.....	7
1.3 Emulsiones Cosméticas.....	7

1.3.1	Tipos de Emulsiones	7
1.4	Tensoactivos.....	8
1.4.1	Tipos de Tensoactivos	8
1.4.2	Propiedades de los tensoactivos	9
1.5	Ricino	9
1.5.1	Taxonomía	10
1.6	Aceite de Ricino	11
1.6.1	Propiedades Físicas y químicas	11
1.6.2	Beneficios que aporta al cabello	11
1.7	Anatomía del Cabello.....	12
1.7.1	Estructura del cabello	14
1.7.2	Composición química del cabello.....	14
1.7.3	Factores que influyen en el crecimiento del cabello.....	15
1.7.4	Ciclo de vida del cabello.....	16
1.7.5	Tipos de Cabello.....	18
1.7.6	PH del cabello.....	19
1.8	Índice del crecimiento del cabello.....	20
1.9	Tipos de Envases para cremas capilares	21
1.10	Normativas de calidad en Cosméticos	24
1.11	Aplicación de cremas capilares en el cabello	26
1.12	Referencias Bibliográficas de la viscosidad y pH	27
1.13	Análisis a Cremas Capilares.....	29

1.13.1	Métodos de análisis de la viscosidad	30
1.13.2	Métodos de análisis del pH	31

CAPITULO II

PARTE EXPERIMENTAL4

2.1	Descripción y análisis al aceite de ricino.	34
2.2	Selección del Proceso.....	35
2.3	Descripción del método de investigación.....	36
2.4	Diseño Experimental.....	36
2.4.1	Diseño Factorial	37
2.4.2	Hipótesis del diseño experimental	43
2.5	Formulación crema capilar.....	44
2.5.1	Descripción de insumos y materiales	46
2.6	Procedimiento de la crema.....	50
2.6.1	Diagrama de flujo del proceso	50
2.6.2	Descripción del Proceso	52
2.7	Balance de Materia y Energía.....	54
2.8	Análisis del producto obtenido.....	57
2.8.1	Determinación de la viscosidad en la crema capilar	58
2.8.2	Determinación de pH en la crema capilar.....	59
2.9	Investigación aplicada del producto.....	62
2.9.1	Metodología	62
2.9.2	Diseño de la Investigación	65
2.10	Aplicación de la crema.....	73
2.11	Prueba de Efectividad y Aceptación.....	74

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES	22
3.1 Resultados del aceite de ricino	75
3.2 Resultados del Diseño Experimental.....	76
3.3 Resultado del balance y rendimiento	80
3.3.1 Resumen del balance	81
3.4 Resultados del análisis al producto terminado	82
3.5 Cálculos del precio Unitario.....	85
3.5.1 Costos de Producción	85
3.5.2 Costos de mano de obra	86
3.5.3 Costos de servicios básicos	87
3.6 Calculo Teórico de la cantidad de ácido ricinoleico	90
3.7 Resultados de la comprobación de la hipótesis de la investigación	90
3.8 Especificaciones técnicas del producto	92
3.9 Resultados de la prueba de efectividad en el fortalecimiento del cabello.....	93

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
4.1 Conclusiones	95
4.2 Recomendaciones.....	96
BIBLIOGRAFÍA	98
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I- 1. Taxonomía del Ricino	10
Tabla I- 2 Índice de Crecimiento del cabello según diferentes autores	21
Tabla I- 3 Tipos de envases y colores recomendados en cremas capilares	23
Tabla I- 4. Especificaciones de microorganismos	26
Tabla I- 5. Trabajos Referenciales	28
Tabla I- 6. Libros Referenciales.....	29
Tabla II- 1. Análisis al aceite de Ricino.....	34
Tabla II- 2. Selección del proceso.....	35
Tabla II- 3. Resultado de Condiciones Extremas en las variables	39
Tabla II- 4. Combinaciones para la elección de límites en las variables	40
Tabla II- 5. Factores y niveles.....	41
Tabla II- 6. Diseño Factorial.....	42
Tabla II- 7. Resumen del diseño factorial	43
Tabla II- 8. Compatibilidad y limitaciones específicas de insumos	45
Tabla II- 9 Descripción de Insumos.....	46
Tabla II- 10. Materiales de Laboratorio	50
Tabla II- 11. Análisis al producto terminado	59
Tabla II- 12. Delimitaciones de la población.....	64
Tabla II- 13. Muestreo Estratificado según edades.....	64
Tabla II- 14. Datos muestra Experimental.....	66
Tabla II- 15. Datos muestra de control	68
Tabla II- 16. Cálculos de media y varianza	72
Tabla III- 1. Resultados del aceite de ricino.....	75

Tabla III- 2. Anova	77
Tabla III- 3 Pruebas de efectos inter-sujetos realizado en el programa SPSS	78
Tabla III- 4. Resumen tabla anova	79
Tabla III- 5. Rendimiento y perdidas en la elaboración de la crema	81
Tabla III- 6 Resultados de laboratorio al producto terminado	83
Tabla III- 7. Costo total de producción	86
Tabla III- 8. Costos totales de luz	87
Tabla III- 9. Tabla comparativa de los precios en el mercado	89
Tabla III- 10. Resultados de los cálculos de T student de tablas y calculo	91
Tabla III- 11 Especificaciones técnicas del producto	93
Tabla III- 12. Resultados prueba efectividad	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I- 1. Anatomía del cabello	13
Figura I- 2. Ciclo de vida del cabello.....	17
Figura II- 1. Prueba bilateral	71
Figura III- 1. Grafica de los resultados en la curva de T Student	91
Figura III- 2. Grafica de diferencia entre promedios de la Crema 1 y 2	92