



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA QUIMICA

**ELABORACION DE SERUMS HIDRATANTES A PARTIR DEL
FILTRADO DEL FERMENTO DE *Galactomyces* Y ACEITE DE
AGUAJE**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

QUIMICA/O

AUTORES: MARÍA JOSÉ YÁNEZ BURBANO

WIDINSON KINDY ANDY TANGUILA

DIRECTORA: Dra. YOLANDA DOLORES DIAZ HEREDIA

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, María José Yáñez Burbano & Widinson Kindy Andy Tanguila

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, María José Yánez Burbano y Widinson Kindy Andy Tanguila, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 20 de diciembre de 2023






María José Yánez Burbano
C.I: 060457514-2



Widinson Kindy Andy Tanguila
C.I: 150090522-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA QUIMICA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación , **ELABORACION DE SERUMS HIDRATANTES A PARTIR DEL FILTRADO DEL FERMENTO DE *galactomyces* y ACEITE DE AGUAJE** realizado por los señores: **MARÍA JOSÉ YÁNEZ BURBANO y WIDINSON KINDY ANDY TANGUILA** , ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Luz María Orna Puente, MsC. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-12-20
Dra. Yolanda Dolores Díaz Heredia, Msc. DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-12-20
Dra. Magdy Mileny Echeverria Guadalupe, PhD. ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-12-20

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres Ceci y Oscar, faros de luz que han iluminado cada página de mi vida con todo su amor incondicional, sabiduría y apoyo. A mi hermana Paola, costelación de apoyo y complicidad absoluta, cuyas estrellas han guiado también mis pasos en esta travesía. En este trabajo no solo plasme mis conocimientos, sino también el reflejo de su influencia palpable en mi ser. Este logro es un testimonio de su magia que ha impregnado mis días.

María José

A Dios por permitirme culminar una etapa más de mi vida con sabiduría. A mi madre Ruth y mi hermana Joselin que en este capítulo me supieron brindar todo su apoyo, amor y fuerzas para poder seguir adelante. Principalmente quiero dedicar este trabajo a mi abuelo Luis Pascual Tanguila y mi Tío Miguel, que con sus enseñanzas me supieron formar como persona y ser un pilar fundamental en mi familia. Esta meta alcanzada lleva el nombre de todos ellos.

Widinson

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, por siempre ser la brújula que orienta mi camino cada día y mi fuente inagotable de apoyo incondicional. A mi hermana, estrella cómplice de este maravilloso viaje académico, gracias por ser mi suministro constante de apoyo y confianza. Por ello agradezco las pinceladas únicas que cada uno de ustedes ha aportado en mi vida estudiantil. Con gratitud cósmica para cada uno de ustedes.

María José

Agradezco a mi madre, por mantenerse siempre mi lado siendo un faro en mi vida quien me da las fuerzas para seguir adelante y junto a ella mi hermana que supieron darme la fortaleza de seguir adelante. De igual manera a docentes, compañeros y amigos que estuvieron hasta el final de esta etapa.

A la Dra. Yolanda Diaz por su valioso tiempo y asesoramiento durante todo el transcurso de este trabajo y su vez a los técnicos de laboratorio en especial a la Dra. Patricia Layedra y la Bq. Pamela Morales quienes nos brindaron todo su apoyo en el desarrollo de este trabajo.

Widinson

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO.....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Bases teóricas.....	3
1.2.1 <i>Serum facial hidratante</i>	3
1.2.2 <i>Filtrado del fermento de galactomyces</i>	4
1.2.3 <i>Obtención del filtrado del fermento de galactomyces</i>	4
1.2.4 <i>Aceite de aguaje</i>	5
1.2.5 <i>Extracción del aceite de aguaje</i>	5
1.2.6 <i>Sustancias utilizadas en cosméticos</i>	5
1.2.7 <i>Propiedades fisicoquímicas</i>	7
1.2.8 <i>Reología</i>	8
1.2.9 <i>Propiedades organolépticas</i>	9
1.3 Bases conceptuales	9
1.3.1 <i>Serum facial hidratante a partir del filtrado del fermento de galactomyces</i>	9
1.3.2 <i>Serum facial a partir del aceite de aguaje</i>	9
1.3.3 <i>Obtención de serums faciales</i>	9
1.4 Bases legales.....	11

1.4.1	<i>Serum facial</i>	11
-------	---------------------------	----

CAPÍTULO II

2.	METODOLOGÍA	13
2.1	Tipo de investigación	13
2.1.1	<i>Según el método de investigación</i>	13
2.1.2	<i>Según el objetivo</i>	13
2.1.3	<i>Según el nivel de profundización en el objeto de estudio</i>	13
2.1.4	<i>Según la manipulación de variables</i>	13
2.1.5	<i>Según el tipo de inferencia</i>	13
2.1.6	<i>Según el periodo temporal</i>	13
2.1.7	<i>Según la condición de estudio</i>	13
2.2	Diseño experimental de la investigación	14
2.3	Planteamiento de hipótesis	15
2.4	Matriz de consistencia	15
2.5	Operacionalización de las variables	18
2.6	Localización del estudio	20
2.7	Población del estudio	20
2.8	Tamaño de la muestra	20
2.9	Método de muestreo	20
2.10	Técnica de recolección de datos	20
2.11	Análisis estadístico inferencial	20
2.12	Materiales, equipos y reactivos	21
2.13	Obtención de los principios activos	21
2.13.1	<i>Obtención del filtrado del fermento de galactomyces</i>	21
2.13.2	<i>Obtención del aceite de aguaje</i>	23
2.14	Elaboración del serum facial a partir del filtrado del fermento de galactomyces 23	
2.15	Elaboración del serum a partir del aceite de aguaje	23

2.16	Propiedades fisicoquímicas	24
2.16.1	<i>pH</i>	24
2.16.2	<i>Densidad</i>	24
2.16.3	<i>Tiempo de humectación</i>	25
2.16.4	<i>Viscosidad</i>	26
2.17	Propiedades organolépticas	27
2.18	Análisis de estabilidad preliminar	27

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1	Evidencia de la presencia de <i>galactomyces</i> en el filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>	27
3.2	Propiedades del serum a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>	29
3.2.1	<i>Análisis de las propiedades fisicoquímicas de las formulaciones del serum a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i></i>	29
3.2.2	<i>Análisis de las propiedades organolépticas de los serums a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i></i>	36
3.3	Formulaciones del serum a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> que cumplen todos los parámetros	53
3.4	Análisis de estabilidad del serum a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>	55
3.4.1	<i>Análisis de centrifuga</i>	55
3.4.2	<i>Análisis de estrés térmico</i>	56
3.5	Formula madre del serum a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> ...	57
3.6	Evidencia de la presencia de vitamina A en el aceite de aguaje	58
3.7	Propiedades del serum a partir del aceite de aguaje	58
3.7.1	<i>Análisis de las propiedades fisicoquímicas de las formulaciones del serum a partir del aceite de aguaje</i>	59

3.7.2	<i>Análisis de las propiedades organolépticas de los serums a partir del aceite de aguaje.....</i>	65
3.8	Formulación del serum a partir del aceite de aguaje que cumplen todos los parámetros.....	83
3.9	Análisis de estabilidad del serum a partir del aceite de aguaje.....	87
3.9.1	<i>Análisis de centrifuga</i>	87
3.9.2	<i>Análisis de estrés térmico</i>	88
3.10	Formula madre del serum a partir del aceite de aguaje.....	89

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Concentraciones máximas de cada ingrediente de los serums faciales	11
Tabla 2-2: Matriz de consistencia para la elaboración de serums faciales.....	16
Tabla 2-3: Operacionalización de las variables dependiente e independientes	18
Tabla 2-4: Materiales, equipos y reactivos utilizados en la elaboración de los serums	21
Tabla 3-5: Comparación de pH obtenido experimentalmente con el pH permitido para cosméticos	29
Tabla 3-6: Comparación de pH obtenido experimentalmente con el pH permitido para cosméticos.....	29
Tabla 3-7: Comparación de los pH obtenidos experimentalmente con el pH permitido para cosméticos	30
Tabla 3-8: Resultado del análisis de varianza ANOVA para las mediciones de pH.....	31
Tabla 3-9: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para los serums faciales	31
Tabla 3-10: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para los serums faciales	32
Tabla 3-11: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para serums faciales.....	32
Tabla 3-12: Resultado del análisis de varianza ANOVA para las mediciones de densidad	33
Tabla 3-13: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido para serums faciales	34
Tabla 3-14: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido.....	34
Tabla 3-15: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido.....	35
Tabla 3-16: Resultados del análisis de varianza ANOVA para las mediciones de tiempo de humectación.....	36
Tabla 3-17: Observaciones de las muestras del grupo FGG1	36
Tabla 3-18: Observaciones de las muestras del grupo FGG2	42

Tabla 3-19: Observaciones de las muestras del grupo FGG3	47
Tabla 3-20: Formulación de la muestra FGG1-1 del serum a partir del filtrado del fermento de galactomyces.....	53
Tabla 3-21: Especificaciones de las propiedades fisicoquímicas de la muestra FGG1-1	54
Tabla 3-22: Formulación de la muestra FGG2-9 del serum a partir del filtrado del fermento de galactomyces.....	54
Tabla 3-23: Especificación de las propiedades fisicoquímicas de la muestra FGG2-9	55
Tabla 3-24: Análisis de prueba de centrifugación de la muestra FGG1-1	55
Tabla 3-25: Análisis de prueba de centrifugación de la muestra FGG2-9.....	56
Tabla 3-26: Observaciones del análisis de estabilidad.....	57
Tabla 3-27: Formulación madre del serum a partir del filtrado del fermento de galactomyces	57
Tabla 3-28: Comparación de las mediciones de pH obtenidas experimentalmente con el pH permitido para cosméticos.....	58
Tabla 3-29: Comparación de las mediciones de pH obtenidas experimentalmente con el pH permitido para cosméticos.....	59
Tabla 3-30: Comparación de las mediciones de pH obtenidas experimentalmente con el pH permitido para cosméticos.....	60
Tabla 3-31: Resultado del análisis de varianza ANOVA para las mediciones de pH.....	60
Tabla 3-32: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para los serums faciales	61
Tabla 3-33: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para serums faciales	61
Tabla 3-34: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para serums faciales.....	62
Tabla 3-35: Resultados del análisis de varianza ANOVA de las mediciones de densidad.....	63
Tabla 3-36: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido para serums faciales	63
Tabla 3-37: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido para los serums faciales	64

Tabla 3-38: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido para serums faciales	64
Tabla 3-39: Resultados del análisis de varianza ANOVA de las mediciones de tiempo de humectación	65
Tabla 3-40: Observaciones de las muestras del grupo AG1	65
Tabla 3-41: Observaciones de las muestras del grupo AG2	71
Tabla 3-42: Observaciones de las muestras del grupo AG3	77
Tabla 3-43: Formulación de la muestra AG1-2 del serum a partir del aceite de aguaje	83
Tabla 3-44: Especificación de las propiedades fisicoquímicas de la muestra AG1-2 del serum a partir del aceite de aguaje	84
Tabla 3-45: Formulación de la muestra AG1-9 del serum a partir del aceite de aguaje	84
Tabla 3-46: Especificación de las propiedades de fisicoquímicas de la muestra AG1-9 del serum a partir del aceite de aguaje	85
Tabla 3-47: Formulación de la muestra AG3-1 del serum a partir del aceite de aguaje	86
Tabla 3-48: Especificación de las propiedades fisicoquímicas de la muestra AG3-1 del serum a partir del aceite de aguaje	86
Tabla 3-49: Análisis de la prueba de centrífuga de la muestra AG1-2	87
Tabla 3-50: Análisis de la prueba de centrífuga de la muestra AG1-9	87
Tabla 3-51: Análisis de la prueba de centrífuga de la muestra AG3-1	88
Tabla 3-52: Observaciones del análisis de estabilidad	89
Tabla 3-53: Formulación madre del serum a partir del aceite de aguaje	89

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1: Diagrama de obtención del filtrado de fermento de <i>galactomyces</i>	22
Ilustración 2-2: Filtrado para obtener el filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>	23
Ilustración 2-3: Potenciómetro OAKTON pH 700 y medición de pH	24
Ilustración 2-4: Medición de densidad	25
Ilustración 2-5: Diagrama de la prueba de Draves	25
Ilustración 2-6: Viscosímetro para las muestras de serum a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>	26
Ilustración 2-7: Viscosímetro para las muestras de serum a partir del aceite de aguaje.....	26
Ilustración 3-8: Evidencia de la presencia de <i>galactomyces</i> en el filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>	28
Ilustración 3-9: Colonia de <i>galactomyces</i>	28
Ilustración 3-10: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad color de las muestras del grupo FGG1.....	40
Ilustración 3-11: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura de las muestras del grupo FGG1	41
Ilustración 3-12: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad olor de las muestras del grupo FGG1.....	42
Ilustración 3-13: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad color de las muestras del grupo FGG2.....	45
Ilustración 3-14: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura de las muestras del grupo FGG2	46
Ilustración 3-15: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad olor de las muestras del grupo FGG2	47
Ilustración 3-16: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad color de las muestras del grupo FGG3	51
Ilustración 3-17: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura de las muestras del grupo FGG3	52

Ilustración 3-18: Resultados del análisis sensorial de la propiedad olor de las muestras del grupo FGG3.....	52
Ilustración 3-19: Resultados obtenidos en el análisis sensorial de la propiedad color de las muestras del grupo AG1	69
Ilustración 3-20: Resultados obtenidos en el análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura de las muestras del grupo AG1	70
Ilustración 3-21: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad olor de las muestras del grupo AG1.....	71
Ilustración 3-22: Resultados obtenidos en el análisis sensorial de la propiedad color para las muestras del grupo AG2	75
Ilustración 3-23: Resultados obtenidos en el análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura para las muestras del grupo AG2	76
Ilustración 3-24: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad olor para las muestras del grupo AG2	76
Ilustración 3-25: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad de color de las muestras del grupo AG3.....	81
Ilustración 3-26: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad de aspecto/textura de las muestras del grupo AG3	82
Ilustración 3-27: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad de olor de las muestras del grupo AG3	83

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: MATRIZ UTILIZADA EN LA ELABORACION DEL ANALISIS SENSORIAL

ANEXO B: RESULTADOS DEL CALCULO DE LOS SUPUESTOS DEL ANALISIS ANOVA DEL SERUM A PARTIR DEL FILTRADO DEL FERMENTO DE *galactomyces*

ANEXO C: RESULTADOS DEL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SERUM A PARTIR DEL FILTRADO DEL FERMENTO DE *galactomyces*

ANEXO D: RESULTADOS DEL CALCULO DE LOS SUPUESTOS DEL ANALISIS ANOVA DEL SERUM A PARTIR DEL ACEITE DE AGUAJE

ANEXO E: RESULTADOS DEL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SERUM A PARTIR DEL ACEITE DE AGUAJE

ANEXO F: INFORME DE RESULTADOS DE RECuento DE LEVADURAS DEL FILTRADO DEL FERMENTO DE *galactomyces*

ANEXO G: INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS ESPECTOFOTOMETRICO DEL ACEITE DE AGUAJE

RESUMEN

En la industria cosmética ecuatoriana no existe evidencia del uso de alimentos fermentados, así como el uso de aceites esenciales provenientes de plantas nativas, por ello no se aprovechan los múltiples beneficios que estos principios activos pueden tener dentro formulaciones como los serums, por lo tanto, el objetivo del presente proyecto de investigación fue elaborar un serum hidratante a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* y un serum facial a partir del aceite de aguaje. La metodología implementada tuvo un enfoque cualitativo y cuantitativo, se utilizó un diseño de tipo cuasi experimental, ya que se manipularon todas las variables descritas; la población de estudio fue el filtrado del fermento de *galactomyces* y el aceite de aguaje, además fue primordial la investigación bibliográfica y el uso de diversas técnicas, instrumentos y materiales para obtener datos y resultados, algunas técnicas utilizadas fueron la prueba de Draves, el análisis de estabilidad y el análisis sensorial de las diversas muestras. Mediante el uso de esta metodología se logró obtener una formulación adecuada para el serum hidratante cuyo principio activo principal fue el filtrado del fermento de *galactomyces* y se obtuvo también una formulación adecuada para el serum facial cuyo principio activo principal fue el aceite de aguaje. En este contexto se concluyó que fue factible el uso de principios activos provenientes de alimentos fermentados como lo fue el filtrado del fermento de *galactomyces* y de plantas nativas como lo fue el aceite de aguaje para su uso dentro de formulaciones de serums hidratantes y faciales.

Palabras clave: <SERUM HIDRATANTE>, <SERUM FACIAL>, <FERMENTO DE *galactomyces*>, <ACEITE DE AGUAJE>.

0177-DBRA-UPT-2024



SUMMARY / ABSTRACT

In the Ecuadorian cosmetic industry, there is no evidence of the use of fermented foods, as well as the use of essential oils from native plants, so the multiple benefits that these active ingredients can have in formulations such as serums are not taken advantage of. Therefore, this research project aimed to develop a moisturizing serum from the filtrate of galactomyces ferment and a facial serum from aguaje oil. The methodology implemented had a qualitative and quantitative approach; a quasi-experimental design was used since all the variables described were manipulated; the study population was the filtrate of the galactomyces ferment and the aguaje oil, in addition, bibliographic research and the use of various techniques, instruments, and materials to obtain data and results were paramount, some methods used were the Draves test, stability analysis and sensory analysis of the various samples. Using this methodology, it was possible to obtain a suitable formulation for the moisturizing serum, whose main active ingredient was the galactomyces ferment filtrate, and an appropriate formulation for the facial serum, whose main active ingredient was the aguaje oil. In this context, it concludes that it was feasible to use active ingredients from fermented foods, such as galactomyces ferment filtrate, and from native plants, such as aguaje oil, to formulate moisturizing and facial serums.

Key words: <MOISTURIZING SERUM>, <FACIAL SERUM>, <GALACTOMYCES FERMENT>, <AGUAJE OIL>.



Lic. Edison Renato Ruiz López, Mgs.

INTRODUCCIÓN

Hace muchos años atrás la industria cosmética a nivel mundial siempre ha utilizado sustancias provenientes de fuentes naturales dentro de las formulaciones de múltiples productos que se pueden encontrar en el mercado como lo son los serums faciales, un ejemplo claro de estas sustancias son los productos obtenidos de los extractos de plantas y la fermentación de ciertos alimentos, cabe recalcar que esta fermentación generalmente se hace en presencia de microorganismos como levaduras y hongos tomando en cuenta las condiciones adecuadas. Actualmente tanto los extractos de plantas nativas como los productos de fermentación se han vuelto populares en el mercado dentro de este tipo de industria debido a los múltiples beneficios que tienen especialmente en la piel sin embargo, dentro de la industria cosmética ecuatoriana no se ha evidenciado el uso de los productos de fermentados ni el uso del fruto conocido comúnmente como aguaje dentro de las formulaciones de productos cosméticos como los serums faciales, por tal motivo se ha optado por la elaboración de serums hidratantes a partir de productos fermentados y del extracto de plantas nativas, ya que esto daría una opción innovadora a la industria cosmética del Ecuador para entrar en el mundo de los productos cosméticos que poseen mayor relevancia en el mundo y así poder crear más productos que posean múltiples beneficios en la piel.

Como se ha mencionado anteriormente, la presente investigación se encuentra dirigida a la elaboración de serums hidratantes, por lo que uno de ellos será elaborado a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* y el otro será a partir del aceite extraído del aguaje (*Mauritia Flexuosa*). La razón para realizar esta investigación radica en la importancia que hoy en día posee el cuidado de la piel, dado que es uno de los factores más importantes dentro del cuidado personal, analizando este factor dentro de la industria cosmética en Ecuador se puede notar que no se aprovechan los beneficios del filtrado del fermento de *galactomyces* y del aceite de aguaje. Dichos elementos tienen un gran potencial para la elaboración de serums con múltiples propiedades, siendo una alternativa natural para el mercado que busca satisfacer las necesidades dentro del cuidado de la piel. Además, cabe mencionar que los serums faciales poseen múltiples beneficios, estos pueden ser hidratantes, antioxidantes, productores de colágeno, etc de igual manera al hablar del filtrado del fermento de *galactomyces* se puede mencionar que este posee un alto contenido de sustancias como vitaminas, ácidos grasos y aminoácidos, que resultan sumamente beneficiosos para la piel, así como también es capaz de proteger a la piel, porque crea una capa resistente a la contaminación ambiental (Cooper et al., 2019: p.1). Por otro lado, al hablar del aceite de aguaje se puede dar a conocer que este producto posee un alto contenido de ácido oleico, vitamina A y ciertos carotenoides por lo que presenta múltiples beneficios como: protección de los rayos UV y aportar firmeza e hidratación a la piel (Nonato et al., 2020: p.409).

Objetivos

Objetivo General

- Elaborar un serum hidratante a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* y un serum facial a partir del aceite de aguaje.

Objetivos específicos

- Obtener el serum hidratante y el serum facial evaluando los principios activos, emolientes, conservantes, emulsionantes y aditivos.
- Caracterizar los principios activos aceite de aguaje y filtrado del fermento de *galactomyces* que serán utilizados en la elaboración de los serums para verificar la presencia de vitamina A y *galactomyces* respectivamente.
- Determinar las propiedades fisicoquímicas del serum hidratante elaborado a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* y del serum facial elaborado a partir del aceite de aguaje.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes

El inicio de la cosmética se remonta al año 5000 a.C. en donde se ha encontrado evidencia que la reina de los sumerios poseía fórmulas para elaborar aceites y ungüentos, los cuales fueron encontrados en la actualidad en su estancia mortuoria, posteriormente en el año 4000 años a.C. en el antiguo Egipto se empezó el uso de productos cosméticos, siendo el más popular de la época el cosmético llamado Kohl, actualmente se ha evidenciado que este cosmético era elaborado con cerusita, sulfuro de plomo y fosgenita los cuales dan una tonalidad verde por lo que se asume que se utilizaba como pigmento para ojos y labios (Fernández, 2015, p.3).

Años más tarde en el siglo XVI, se evidenció un avance importante en la cosmética ya que los monjes de Santa María Novella inauguraron un laboratorio en donde se elaboraban productos cosméticos, igualmente en el mismo siglo aparecieron tratados de cosmética, cosméticos específicos como pastas de dientes y tintes de cabello y manuales para mujeres que contenían formulaciones de cosméticos (Fernández, 2015, pp.4-5).

En el siglo XX, ya la cosmética evolucionó por ende aparecieron empresas como Chanel, L'Oréal y Avon que ofrecían productos revolucionarios como cremas, polvos compactos, soluciones y aceites que presentaban propiedades antiarrugas, hidratantes, antioxidante, etc (Fernández, 2015, pp.7-8).

A finales del siglo XX aparecieron emulsiones con alto contenido de aceites que presentaban texturas más agradables al tacto y que al momento de untarlas se volvían más fluidas, fue así

como gracias al descubrimiento de nuevas texturas aparecieron los serums o también conocidos como sueros faciales, los cuales presentaban texturas sedosas y ligeras, así como propiedades diferentes a las que presentan las cremas o las emulsiones (Montibello,2016).

Por otro lado, cuando se habla del filtrado del fermento de *galactomyces* dentro de la industria cosmética existen antecedentes de su uso dentro del Kbeauty o también conocida como industria cosmética coreana por lo que se puede mencionar algunos de los múltiples beneficios (Arias et al., 2020: p.1) tales como:

- Agente hidratante que da un aspecto más saludable a la piel (Arias et al., 2020: p.1).
- Mejora la barrera de humedad de la piel y ayuda a la protección de la piel contra la polución (Arias et al., 2020: p.1).
- Ayuda a equilibrar el tono de todos los tipos de piel (Arias et al., 2020: p.1).

Finalmente, hablando del aceite de aguaje bibliográficamente se ha encontrado que es un elemento nuevo dentro de las formulaciones cosméticas ya que recientemente se han descubierto los múltiples beneficios que presentan gracias a su alto contenido de vitamina A y otros componentes (Muñoz et al., 2009: pp.1-2), algunos de sus beneficios son:

- Reafirma, hidrata e ilumina la piel (Muñoz et al., 2009: pp.1-2).
- Protege a la piel de los rayos solares y de la fotooxidación (Muñoz et al., 2009: pp.1-2).

1.2 Bases teóricas

1.2.1 Serum facial hidratante

Los serums o también conocidos como sueros faciales son emulsiones entre dos líquidos inmiscibles que deben presentar ciertas propiedades importantes como buena estabilidad y un rango de pH específico, así como densidad y viscosidad características del producto (Shejul y Kudale, 2023: p.682).

Además, existen dos tipos de serums: gel serum y los serums a base de agua los dos presentan similares características, el primer tipo es elaborado a base de agua sin embargo, es necesario utilizar principios activos que sean hidrofílicos para que el serum posea un aspecto y textura de gel sedoso, en cambio el segundo tipo también es elaborado a base de agua pero a diferencia del anterior se usa principios activos hidrofóbicos, gomas y espesantes los que les da una textura ligera (Shejul y Kudale, 2023: p.682).

Por otro lado, independientemente del tipo de serum que sea estos productos poseen la ventaja de poseer altas concentraciones de los principios activos, por esta razón estos productos actúan en un nivel más profundo de la piel (Ayovi, 2022, p.17). De igual forma permiten la formación de una barrera instantánea en donde la piel absorbe rápidamente todos los principios activos (Shejul y Kudale, 2023: p.682).

1.2.2 Filtrado del fermento de galactomyces

En primer lugar se debe definir que son los *galactomyces* o comúnmente conocidos como galactomitos, estos son hongos provenientes de la familia Dipodascaceae que son utilizados en ciertos procesos de fermentación en los cuales posteriormente se realiza un filtrado de manera cuidadosa para obtener así el producto conocido en la cosmética coreana como GFF por sus siglas obtenidas del nombre en inglés “*Galactomyces ferment filtrate*”, pues este filtrado del fermento de *galactomyces* es el responsable de actuar a nivel celular de la piel (Arias et al., 2020: p.2).

Específicamente hablando del filtrado del fermento de *galactomyces* como se mencionó anteriormente, es un producto derivado de una levadura la cual posee un alto contenido de nutrientes benéficos para la piel, dentro de la cosmética en general se usa como principio activo con propiedades hidratantes sin embargo, también presenta efectos antioxidantes (Arias et al., 2020: p.2), algunos de los beneficios de este filtrado son:

- Nutrición, revitalización y reducción de acné en la piel (Arias et al., 2020: p.2).
- Ayuda a mejorar la barrera de protección de la piel así como ayuda a la reducción del tamaño de los poro y puntos negros (Arias et al., 2020: p.2).

1.2.3 Obtención del filtrado del fermento de galactomyces

El proceso de obtención del filtrado del fermento de *galactomyces* puede darse mediante dos vías, la primera es mediante una técnica in vitro en un ambiente controlado, este proceso es tardado y complejo de realizar, ya que primero se debe obtener el hongo para después fermentarlo utilizando ciertas técnicas específicas que influyen en la calidad y la cantidad de filtrado que se va a obtener, en cambio la segunda vía es obtenerlo como subproducto de la fermentación del sake, a diferencia de la primera vía mencionada esta es mucho más rápida y fácil de realizar, debido que solo se necesita de ciertos pasos y algunas condiciones específicas para fermentar el hongo y poder obtener así el filtrado (Gauntner, 2002, pp.10-13).

Para obtener el filtrado obtenido como subproducto del sake en primera instancia se debe realizar un proceso pre fermentativo en donde se elige la materia prima que en este caso es el arroz de tipo sakamai, se debe tomar en cuenta que es de suma importancia el tipo de arroz que se usa, dado que este definirá la calidad del filtrado que se obtenga por ello se debe usar específicamente el arroz de tipo sakamai de grano corto. Una vez seleccionada la materia prima se debe realizar un lavado para quitar el polvo superficial del arroz y posteriormente se debe proceder a la cocción, se usa la técnica de cocción al vapor para poder mantener la calidad de los productos y los subproductos de fermentación, una vez cocido se hace la prueba de compactación del arroz para ver el punto exacto de cocción (Gauntner, 2002; García, 2010).

Posteriormente, se llega a la etapa primordial para obtener el filtrado del fermento de *galactomyces*, aquí en un reactor de fermentación se coloca el arroz cocido, el koji y la levadura (hongos de la especie *galactomyces geotrichum*) en un lugar a temperatura ambiente y oscuro durante 7 días mínimo se remueve cada 24 horas para oxigenar al hongo, pasado este tiempo se deja fermentar de 2 a 3 semanas para que el almidón del arroz se rompa en azúcares pequeños. Pasado el tiempo se filtra con sumo cuidado y se retira la mayor cantidad de almidón que se pueda y así se obtiene el principio activo conocido como el filtrado del fermento de *galactomyces* (García, 2010, pp.29-32).

1.2.4 Aceite de aguaje

El aceite de aguaje es un producto obtenido de la planta conocida científicamente como *Mauritia Flexuosa* o comúnmente es conocida como aguaje o buriti, este es un aceite rico en vitamina A y ácidos grasos como el ácido oleico, por ello presenta ciertos beneficios que pueden ser aprovechados en las formulaciones cosméticas, además, según varios estudios realizados a nivel mundial se ha demostrado que este aceite tiene propiedades anticancerígenas porque posee un alto contenido de fitoestrógenos (Paredes, 2021, pp.5-7).

1.2.5 Extracción del aceite de aguaje

Para extraer el aceite de aguaje existen algunos métodos sin embargo, el método más utilizado es mediante prensado utilizando el fruto, así se va a poder obtener un aceite de mejor calidad y alto contenido de metabolitos secundarios (Paredes, 2021, pp.13-15).

Como se mencionó anteriormente, se usa la técnica de prensado la cual consiste en primer lugar en recolectar la materia prima, se selecciona y clasifica para obtener los frutos que no estén deteriorados o poco maduros, posteriormente se lava y desinfecta para eliminar la tierra y suciedad que pueda tener. Una vez que se tenga lista la materia prima se debe realizar un pulpeado el cual consiste en separar la pulpa de la semilla, para secarlo a 60 °C y finalmente al producto obtenido prensarlo en frío con ayuda de una prensa hidráulica, así se obtendrá todo el aceite contenido en la pulpa del aguaje. También, es recomendable realizar un filtrado para separar algunos elementos sólidos que pueden haber quedado sobrenadando en el aceite (Paredes, 2021, pp.14-15).

1.2.6 Sustancias utilizadas en cosméticos

Cuando se habla de formulaciones cosméticas siempre es necesario definir todas las sustancias que se van a estar involucradas, por ello a continuación se definen los componentes que todo cosmético debe tener:

1.2.6.1 Principios activos

En los cosméticos una de las sustancias que son más importantes dentro de las formulaciones son los principios activos, estos ingredientes son los responsables de dar la característica o función

principal del cosmético que se está formulando. Es importante mencionar que todos los cosméticos pueden tener dentro de sus formulaciones uno o varios principios activos por lo que en el mercado existen cosméticos con diversas funciones (Sánchez, 2018, p.17).

Por otro lado, los principios activos pueden ser obtenidos de diversas fuentes ya sean naturales de origen animal como células, líquido amniótico, proteínas, enzimas, etc o de origen vegetal como los aceites extraídos de plantas, de igual forma pueden ser sintéticos como las sustancias que se elaboran dentro de los laboratorios que poseen evidencia de tener efectos positivos al momento de utilizarlos (Sánchez, 2018, pp.18-19).

1.2.6.2 Aditivos y correctores

A diferencia de los principios activos estas sustancias conocidas como correctores son los responsables de dar estabilidad a las formulaciones y ayudan a mejorar el aspecto y las propiedades de los productos, en cambio las sustancias conocidas como aditivos son las encargadas de proteger a los productos del ataque de microorganismos que pueden deteriorarlo (Aguirre, 2022, pp.3-4).

1.2.6.3 Excipientes

Estas sustancias conocidas como excipientes son la base del resto de ingredientes, ya que es la sustancia que se encuentra en mayor porcentaje dentro de la formulación, además, una de las características principales de estas sustancias es que deben incorporar al resto de ingredientes por ello deben ser compatibles con la piel, estas sustancias son responsables de dar el aspecto que el producto cosmético va a tener, es decir, que pueden ser líquidos, sólidos o espumas. Por otro lado, estas sustancias protegen a los principios activos para que estos puedan cumplir con su función (Sánchez, 2018, pp.19-20).

1.2.6.4 Conservantes

Son sustancias de origen químico que poseen como característica principal tener propiedades antimicrobianas, estas sustancias siempre deben ser colocadas en las formulaciones cosméticas en pequeños porcentajes, sin embargo, cabe recalcar que ese porcentaje dependerá totalmente del tipo de sustancia que sea. Como se ha mencionado anteriormente, es primordial el uso de conservantes y es por ello que elegir el tipo de conservante es crucial, por esta razón los conservantes deben tener ciertas características como por ejemplo: un espectro de actividad microbiana considerable, no debe producir alergia al consumidor, químicamente hablando deben tener una estructura química conocida, solubles en agua y deben tener estabilidad en condiciones diferentes de pH y temperatura, además cabe recalcar que estos no deben cambiar el aspecto, olor o color del cosmético (Leranoz, 2002, p.75).

Por otro lado, cabe recalcar que existen conservantes que son utilizados con más frecuencia en las formulaciones, un ejemplo de ello son: los parabenos combinados con fenoxietanol, sin embargo, estos conservantes actualmente no se utilizan debido a que ha evidenciado que estas sustancias son causantes de cáncer (Leranoz, 2002, p.76).

1.2.6.5 Espesantes

Los espesantes son sustancias que también son considerados como aditivos y son los responsables de dar una mayor o menor viscosidad al cosmético, es decir, que estos son los responsables de dar una apariencia más sólida o fluida al producto (Martínez, 2012, p.11).

Así también, es importante mencionar que existen dos grupos de espesantes, el primero son los espesantes que espesan soluciones acuosas y el otro son los que espesan soluciones oleosas, además cabe mencionar que los espesantes de tipo acuosos poseen capacidad de retener agua ejemplos de estos son las ceras y grasas hidrosolubles (Martínez, 2012, p.11).

1.2.6.6 Emolientes

Estas sustancias también se encuentran dentro de las formulaciones cosméticas y su función principal es restablecer los lípidos de la piel que por alguna razón son retirados, por ello la mayoría de los emolientes que se usan son de tipo graso, ya sean de naturaleza animal, vegetal o sintética (Martínez, 2012, p.12).

Los emolientes naturales de origen vegetal y animal no presentan problemas para la piel, es decir, que no provocan reacciones alérgicas, por esta razón no son tan oclusivos, en otras palabras estos no resecan la piel en cambio aportan un aspecto graso no excesivo (Martínez, 2012, p.12).

1.2.6.7 Controladores de pH

Como su nombre lo indica estas sustancias son las responsables de mantener el pH en los rangos adecuados según las normas establecidas, esto es importante debido a que los cambios de pH pueden provocar cambios en la solubilidad o el deterioro de ciertos ingredientes como lo son los principios activos, para que esto no suceda se usan sustancias que eviten que el pH oscile con el paso del tiempo o con el contacto de la piel (Martínez, 2012, p.13).

1.2.7 Propiedades fisicoquímicas

Estas propiedades son las más importantes al momento de analizar la calidad del cosmético por ello es importante definir cada una de las propiedades.

1.2.7.1 Potencial de hidrógeno

Dentro de la química, el pH es definido como una escala numérica la cual es usada cuando se requiere especificar si una sustancia es ácida o básica. Matemáticamente al pH se le define como el logaritmo negativo en base 10 de la actividad del hidrógeno. Se puede mencionar que las sustancias que poseen un pH por debajo de 7 se las consideran como ácidas, las que poseen un

pH por encima de 7 se consideran como sustancias básicas y las que poseen un pH igual a 7 son consideradas como sustancias neutras (Vázquez y Guadalupe, 2016: p.11).

Por otro lado, cuando se habla de los cosméticos se tiene que tomar muy en cuenta el pH de la piel, ya que con el producto no se pretende dañar la piel sino mejorar su apariencia, por esta razón la piel posee una capa de protección que es conocida como manto ácido, dentro de la composición de este manto se tiene a los ácidos grasos libres que son propias de la secreción de la piel, estos ácidos se mezclan con otras sustancias como los aminoácidos secretados por el sudor y así se obtiene un rango de pH de 4 a 6 sin embargo, algunos expertos mencionan que el pH óptimo para tener una piel sana y saludable debe ser entre 4.7 a 5, así la piel presentara una mejor hidratación y composición de la flora bacteriana de la piel (Neri, 2018).

1.2.7.2 Densidad

A la densidad se la define como la cantidad que existe de masa en una sola unidad de volumen, además cabe mencionar que existen varios instrumentos de medición entre ellos se encuentran el densímetro y el picnómetro en donde se obtendrán datos precisos (Melo y Moncada, 2016: p.15).

1.2.7.3 Tiempo de humectación

Es un parámetro que se debe analizar dentro de las propiedades fisicoquímicas de los cosméticos por lo que se define como el intervalo de tiempo que existe entre la aplicación del producto y la absorción de este. Esta propiedad se encuentra directamente asociada con la capacidad que tenga el producto de adherirse a la piel (Brea et al., 2015: p.49).

1.2.8 Reología

Esta es una ciencia que estudia principalmente los fluidos por ende tiene relación con la mecánica de fluidos. Tomando en cuenta lo antes mencionado, las características reológicas de los fluidos cosméticos son de suma importancia dentro del control de calidad, la estabilidad y el comportamiento del flujo (Ayovi, 2022, p.11).

1.2.8.1 Viscosidad

Esta es una de las propiedades reológicas más importantes cuando se analiza a los cosméticos y se la define como la medida de la resistencia que tienen las sustancias a fluir y puede ser medida en centipoises (cP) y pascales por segundo (Pa.s)(Ayovi, 2022, p.11). Así también, se puede definir algunos tipos de viscosidades como:

- Viscosidad dinámica: es la pendiente de cada punto de una curva de velocidad contra el esfuerzo de cizalla (Ayovi, 2022, p.11).
- Viscosidad cinemática: Es la relación entre la viscosidad dinámica y la densidad que tenga el fluido (Ayovi, 2022, p.11).

1.2.9 Propiedades organolépticas

Estas propiedades ayudan a determinar la aceptación que el producto tendrá, por lo que siempre es necesario realizar las llamadas pruebas organolépticas que son las características que se deben evaluar, estas características son detectadas por los órganos que tienen que ver con los sentidos, hablando específicamente de los productos cosméticos las propiedades organolépticas que se deben evaluar son (Melo y Moncada, 2016: pp.11-12):

- Aspecto: Esta característica tiene que ver con la primera impresión del consumidor, textura y como visualmente se ve el producto (Melo y Moncada, 2016: pp.11-12).
- Olor: Esta característica es específica para cada uno de los cosméticos, sin embargo, cuando se formulan siempre se debe tener en cuenta que este tenga un olor agradable para evitar el uso de perfumes (Melo y Moncada, 2016: pp.11-12).
- Color: Esta característica es una de las más importantes ya que debe ser agradable para atraer al consumidor (Melo y Moncada, 2016: pp.11-12).

1.2.9.1 Análisis sensorial

Este tipo de análisis ayuda a determinar las características de olor, color y aspecto del cosmético y así diferenciar cuales son las muestras que presentan mejores características. Por otro lado cabe mencionar que todos los datos que se obtienen deben ser colocados en una matriz para así poder tabularlos (Del Cañizo, 2005, p.139).

1.3 Bases conceptuales

1.3.1 Serum facial hidratante a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

El serum facial al tener como principio activo al filtrado del fermento de *galactomyces* tendrá como característica más importante ser hidratante debido a que hidrata a nivel celular esto causa que la piel sea más luminosa y con un aspecto más saludable.

1.3.2 Serum facial a partir del aceite de aguaje

El serum facial al tener como principio activo al aceite extraído de la planta de aguaje tendrá como su característica principal ser hidratante y protector contra los rayos UV, ya que en su composición posee metabolitos secundarios que le dan estos beneficios.

1.3.3 Obtención de serums faciales

Para elaborar y obtener serums faciales con características hidratantes, en primer lugar, se tienen que definir y especificar todos los ingredientes que se van a utilizar en las formulaciones, en el caso específico de los serums a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* y de los serums a partir del aceite de aguaje se utiliza ingredientes que dentro de la industria cosmética son los más utilizados y presentan propiedades hipoalergénicas, estos ingredientes son:

- Agua

- Cetiol HE
- Acido esteárico
- Alcohol cetílico
- Tween 20
- Glicerina
- Acido etilendiaminotetraacético (EDTA)
- Propilenglicol
- Miristato de isopropilo
- Goma xanthan
- Agua de rosas
- Vitamina E
- Vitamina C
- Ácido Hialuronico
- Acido sórbico
- Benzoato de sodio
- Sorbato de potasio
- Stabil
- Sencicare C1060
- Ácido salicílico
- Filtrado del fermento de *galactomyces*
- Aceite de aguaje

En segundo lugar, ya definida la materia prima se realiza la formulación madre, en donde se define un número específico de formulaciones para poder encontrar las concentraciones más adecuadas que se ajusten a las características que deben tener los serums faciales, posteriormente cuando ya se tenga las formulaciones se debe determinar ciertos parámetros importantes (Ayovi, 2022, pp.16-19) como:

- pH: Rango entre 4,5-6
- Análisis sensorial
- Densidad
- Viscosidad
- Tiempo de humectación

En tercer lugar a las muestras que cumplan con todos los parámetros mencionados anteriormente se les realiza el análisis de estabilidad preliminar que cuenta con el siguiente análisis (Ayovi, 2022, pp.16-19):

- Centrífuga: Este es un análisis cualitativo en donde se verá que la mezcla no se separe o se divida (Ayovi, 2022, pp.16-19).
- Prueba de temperatura: En esta prueba se vuelve a medir los parámetros de densidad, pH y tiempo de humectación para ver si las muestras se mantienen estables con los cambios de temperatura (Ayovi, 2022, pp.16-19).

1.4 Bases legales

Si bien es cierto que el serum facial a base del filtrado del fermento de *galactomyces* y el serum facial a base del aceite de aguaje responden a la necesidad de dar un producto para el cuidado de la piel, es también preciso buscar ciertas formas que legalmente sea sustentado para así poder garantizar la calidad de los productos, siendo así su base legal:

1.4.1 Serum facial

Los serums faciales al ser productos cosméticos están sujetos a seguir normativas nacionales e internacionales, por ello a continuación se detalla los rangos de pH, densidad y tiempo de humectación que deben tener para que sea aceptable y de buena calidad.

- pH: Para este parámetro se debe tomar en cuenta el rango de pH de la piel que es de 4 a 6, por lo que el rango recomendado para los productos que van a estar en contacto con la piel debe estar en medio del rango mencionado, en este caso es igual a 5 con un máximo de 5.5 (Ayovi, 2022, p.19).
- Densidad: Para este parámetro al igual que el anterior se tiene un rango establecido el cual va de 0.987 a 0.989 g/ml (Ayovi, 2022, p.41).
- Tiempo de humectación: Al igual que en los parámetros anteriores este parámetro debe ser ≥ 9 segundos (Ayovi, 2022, p.41).

Además, dentro de la base legal para la elaboración de los serums, es necesario especificar las concentraciones máximas que deben tener cada uno de los ingredientes a utilizar en las formulaciones, lo que se puede visualizar en la tabla 1-1

Tabla 1-1: Concentraciones máximas de cada ingrediente de los serums faciales

Ingredientes	Concentraciones máximas (%p/p)
Benzoato de sodio	0,2%
Cetiol He	0,5-7%
Acido esteárico	1-5%

Alcohol cetílico	2-10%
Sorbato de potasio	0,5%
Tween 20	1-15%
Vitamina A (Presente en el aceite de aguaje)	12%
Glicerina	30%
Propilenglicol	41%
Acido etilendiaminotetraacético	0,01-2%
Acido sórbico	0,3%
Sensicare C 1060	0,6%
Acido salicílico	0,5%
Ácido Hialuronico	1-3%
Vitamina E	5%
Vitamina C	5%
Niacinamida	5%
Goma xanthan	0,5%
Miristato de isopropilo	10%
Agua de rosas	100%
Stabil	1.2%
Filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>	60-95%

Fuente: (INCI, 2017)

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

CAPÍTULO II

2. METODOLOGIA

2.1 Tipo de investigación

2.1.1 *Según el método de investigación*

Esta investigación es de tipo mixta, ya que se combina los métodos de obtención de datos tanto de las investigaciones de tipo cuantitativas que serán utilizados para el análisis de las propiedades fisicoquímicas de los serums elaborados tanto de los que son a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* como de los que son a partir del aceite de aguaje, así como los métodos de obtención de datos de las investigaciones de tipo cualitativas utilizados en el análisis de las propiedades organolépticas de los serums faciales elaborados.

2.1.2 *Según el objetivo*

Según el objetivo esta investigación fue de tipo aplicada debido a que se van a aplicar los conocimientos teóricos que se adquirieron en todos los periodos académicos para así obtener los datos y analizar todas las propiedades de los serums faciales.

2.1.3 *Según el nivel de profundización en el objeto de estudio*

Esta investigación es de tipo explicativa debido a que se busca comprobar la factibilidad de elaborar serums faciales uno a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* y otro a partir del aceite de aguaje.

2.1.4 *Según la manipulación de variables*

Esta investigación es de tipo cuasi experimental debido a que experimentalmente se modifican varias variables independientes (pH, densidad, tiempo de humectación, etc) y así se logró llegar a la formulación adecuada de cada uno de los serums.

2.1.5 *Según el tipo de inferencia*

Esta investigación es de tipo hipotética-deductiva debido a que se parte de hipótesis las mismas que serán inferidas a lo largo de todo el proceso de elaboración de los serums faciales, para así poder realizar deducciones a partir de los datos obtenidos.

2.1.6 *Según el periodo temporal*

Esta investigación es de tipo transversal, ya que se realizó en un corto tiempo, además el tipo de variables de estudio no cambiaron en ese tiempo.

2.1.7 *Según la condición de estudio*

Esta investigación es de tipo de laboratorio debido a que se elaboraron los serums faciales en un ambiente controlado en donde se manipularon las variables para elaborar los mismos.

2.2 Diseño experimental de la investigación

En esta sección se especifican todos los métodos y procedimientos que se usaron para recopilar y analizar los datos obtenidos en la investigación. Para esta investigación se ha definido como variable dependiente a los serums faciales tanto de los que son a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* como los que son a partir del aceite de aguaje, por ende esta variable dependerá de ciertas variables independientes como lo son: pH, densidad, tiempo de humectación, análisis de estabilidad y propiedades organolépticas.

Los serums faciales serán elaborados mediante dos etapas: la primera será encontrar la formulación madre mediante el análisis de las propiedades fisicoquímicas y propiedades organolépticas y la segunda será un análisis de estabilidad mediante agitación y estrés térmico de las muestras. Así también, en la primera etapa se determinará mediante un análisis bibliográfico las concentraciones máximas de cada ingrediente a utilizar para establecer las formulaciones teóricas de cada grupo, posteriormente se elaborarán las formulaciones y se procederá al análisis de las propiedades fisicoquímicas y organolépticas, para el serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* se tendrá 3 grupos de formulaciones con 10 muestras cada uno, el primer grupo será formulado con el conservante benzoato de sodio, el segundo será formulado con el conservante sorbato de potasio y el tercer grupo será formulado con el conservante Stabil, estos 3 grupos de formulaciones serán comparados entre sí mediante la media de las 4 repeticiones de pH, densidad y tiempo de humectación utilizando un análisis de varianza ANOVA para un diseño completamente al azar (DCA), además serán comparadas con las normas que establecen las características fisicoquímicas que deben tener los serums faciales. En cambio, para analizar las propiedades organolépticas se ha optado por realizar un análisis sensorial dirigido a 20 personas elegidas al azar en edades entre 20 y 40 años, entre hombres y mujeres, utilizando una encuesta como se evidencia en el ANEXO A, para posteriormente tabular los datos obtenidos. En cambio, para el serum a partir del aceite de aguaje se tendrá 3 grupos de formulaciones con 10 muestras cada uno, el primer grupo será formulado con el conservante ácido sórbico, el segundo grupo será formulado con el conservante químico sensicare C1060 y el tercer grupo será formulado con el conservante ácido salicílico, al igual que en el caso anterior, serán comparados entre sí mediante sus medias de las 4 repeticiones de pH, densidad y tiempo de humectación utilizando un análisis de varianza ANOVA para un diseño DCA, además serán comparadas con las normas que establecen las características fisicoquímicas que deben tener los serums faciales. Para las propiedades organolépticas también se ha optado por realizar un análisis sensorial dirigido a 20 personas elegidas al azar en edades de 20 a 40 años entre hombres y mujeres, utilizando una

encuesta como la que se evidencia en el ANEXO A, para posteriormente tabular los datos obtenidos.

Por otro lado, en la segunda etapa las muestras tanto del serum a partir del filtrado de fermento de *galactomyces*, así como el serum a partir del aceite de aguaje que cumplan con todos los parámetros establecidos en las normas antes mencionadas pasarán a un análisis de estabilidad, el cual consiste en dos fases, la primera fase consiste en someter a las muestras a centrifugación, aquí se realizará un análisis cualitativo, y la segunda fase consta de un estrés térmico el cual consiste en someter a las muestras en dos diferentes temperaturas durante un periodo de 12 días para obtener datos de pH, densidad y tiempo de humectación y así poder determinar los cambios que se provoquen .

2.3 Planteamiento de hipótesis

- **H₀**: Los factores de pH, densidad, tiempo de humectación y las propiedades organolépticas (color, olor, aspecto) no tendrán un efecto significativo en la obtención de la formulación correcta del serum hidratante a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* y del serum facial a partir del aceite de aguaje.
- **H₁**: Los parámetros de pH, densidad, tiempo de humectación y las propiedades organolépticas (color, olor, aspecto) tendrán un efecto significativo en la obtención de una formulación maestra del serum hidratante a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* y del serum facial a partir del aceite de aguaje..

2.4 Matriz de consistencia

Tabla 2-2: Matriz de consistencia para la elaboración de serums faciales.

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables generales
¿Es posible elaborar un serum facial que contenga el filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> y un serum facial que contenga el aceite de aguaje como principios activos?	Elaborar un serum hidratante a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> y un serum facial a partir del aceite de aguaje.	El filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> y el aceite de aguaje permitirán elaborar serums faciales hidratantes.	Independientes: - Filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> . - Aceite de aguaje Indicadores: - Presencia de levaduras - Presencia de vitamina A
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	
¿Se pueden obtener los serums evaluando los principios activos, emolientes, conservantes, emulsionantes y aditivos?	Obtener los serums hidratantes y faciales evaluando los principios activos, emolientes, conservantes, emulsionantes y aditivos.	H₀: Los factores densidad, pH, tiempo de humectación y propiedades organolépticas influirán para obtener la formulación correcta	Dependiente: - Serum hidratante Indicadores: - Color - Aspecto - Olor - Densidad - pH
¿Se pueden caracterizar los principios activos aceite de aguaje y filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> de los serums para verificar la presencia de vitamina A y levadura (<i>galactomyces</i>)?	Caracterizar los principios activos aceite de aguaje y filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> que serán utilizados en la elaboración de los serums para verificar la presencia de vitamina A y levaduras (<i>galactomyces</i>) respectivamente.	del serum facial a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> y del serum facial a partir del aceite de aguaje. H₁: Los factores densidad, pH, tiempo de humectación y propiedades organolépticas no influirán para obtener la formulación correcta del serum hidratante a partir	
¿Se puede determinar las propiedades fisicoquímicas que tendrían los	Determinar las propiedades fisicoquímicas del serum hidratante		

<p>serums faciales hidratantes con el análisis organoléptico, tiempo de humectación, estabilidad preliminar, densidad y pH?</p>	<p>elaborado a partir del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> y del serum facial elaborado a partir del aceite de aguaje.</p>	<p>del filtrado del fermento de <i>galactomyces</i> y del serum facial a partir del aceite de aguaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de humectación - Viscosidad - Estabilidad preliminar <p>Dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serum facial <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Color - Aspecto - Olor - Densidad - pH - Tiempo de humectación - Viscosidad - Estabilidad preliminar
---	--	---	--

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

2.5 Operacionalización de las variables

Tabla 2-3: Operacionalización de las variables dependiente e independientes

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Métodos/Técnica/Instrumentos
Variable independiente: Filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>			
Es un fermento en donde se encuentra una levadura rica en nutrientes, este es utilizado en cosmética como agente hidratante.	Propiedades microbiológicas	Cantidad de levaduras presentes	Método: Método establecido en la norma INEN ISO 21150
Variable independiente: Aceite de aguaje			
Es un aceite esencial extraído del fruto de la planta conocida como aguaje, este extracto es rico en vitamina A y en cosmética es utilizado como agente hidratante y protector contra los rayos UV.	Caracterización del aceite	Concentración de vitamina A	Método: Cromatografía Instrumento: Cromatograma
Variable dependiente: Serums faciales hidratantes			
	Físicas	Color	Técnica: Observación
		Aspecto /Textura	Técnica: Tacto
		Olor	Técnica: Olfato
		Densidad	Método: Medición de la densidad

			Instrumento: Picnómetro
		pH	Método: Medición de pH Instrumento: Potenciómetro
		Tiempo de humectación	Método: Prueba de Draves
		Viscosidad	Instrumento: Viscosímetro
		Estabilidad	Técnica: Estrés térmico y centrifugado Instrumento: estufa, nevera y centrífuga
	Químicas	Concentración de vitamina A (aceite de aguaje)	Método: Cromatografía Instrumento: Cromatograma

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

2.6 Localización del estudio

Esta investigación tendrá lugar en la provincia de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el laboratorio de química orgánica de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Por otro lado, la materia prima necesaria para obtener el filtrado del fermento de *galactomyces* se obtuvo de bolsas de arroz que se comercializan y la levadura fue obtenida de un distribuidor de levadura que se utiliza específicamente en la elaboración del sake, en cambio para obtener el aceite de aguaje, el fruto fue obtenido en la ciudad del Tena. Los reactivos fueron adquiridos en diversas empresas que distribuyen reactivos específicos para la elaboración de cosméticos.

2.7 Población del estudio

La población de estudio será el filtrado del fermento de *galactomyces* el cual será obtenido por un proceso de fermentación del arroz y el aceite de aguaje el cual será obtenido por prensado del fruto de aguaje.

2.8 Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra del filtrado del fermento de *galactomyces* fue de 1500 ml y del aceite de aguaje fue de 100 ml.

2.9 Método de muestreo

El método de muestreo de esta investigación fue de tipo no probabilístico intencional, porque para la selección de la formulación madre tanto para el serum hidratante como para el serum facial se realizó 30 formulaciones de prueba para cada tipo de serum y así se escogió las formulaciones que presentaron valores de pH, densidad y tiempo de humectación dentro del rango aceptado, además se realizó un ANOVA del modelo DCA de las medias de pH, densidad y tiempo de humectación para así poder seleccionar la muestra que cumpla con todas las características.

2.10 Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos en esta investigación fue a partir de la lectura de los equipos utilizados para el análisis de ciertos parámetros como la densidad, pH y análisis de estabilidad, de los cuales se obtuvieron todos los datos, para otros parámetros como el tiempo de humectación se utilizó la prueba de Draves, en donde se tomaron los datos de forma manual, finalmente los datos de tipo cualitativo (pruebas organolépticas) se obtuvieron utilizando los sentidos.

2.11 Análisis estadístico inferencial

En esta investigación todos los datos fueron recolectados y tabulados en el programa Excel, el cual fue utilizado para realizar el análisis ANOVA a un nivel de significancia del 5% del diseño completamente al azar para establecer si existen diferencias significativas entre las medias de pH,

densidades y tiempos de humectación de cada uno de los grupos de muestras. Además mediante el programa Rstudio realizar el análisis de los supuestos del diseño.

2.12 Materiales, equipos y reactivos

Tabla 2-4: Materiales, equipos y reactivos utilizados en la elaboración de los serums

Materiales	Equipos	Reactivos
- Probeta 25 ml	- Agitador magnético	- Agua
- Vasos de precipitación 250 ml	- Balanzas analíticas	- Cetiol HE
- Magnetos	- Potenciómetro	- Ácido esteárico
- Picnómetro	- Estufa	- Alcohol cetílico
- Pipetas 10 ml	- Reverbero	- Tween 20
- Vidrios reloj	- Prensa hidráulica	- Glicerina
- Espátulas	- Viscosímetro	- Propilenglicol
- Varilla de agitación	- Centrífuga	- Niacinamida
- Pipetas Pasteur		- Goma xanthan
- Mechas de algodón		- Miristato de isopropilo
- Reactor de fermentación		- Agua de rosas
		- Acido sórbico
		- Acido salicílico
		- EDTA
		- Benzoato de sodio
		- Ácido hialurónico
		- Sorbato de potasio
		- Vitamina E
		- Vitamina C
		- Stabil
		- Sencicare C1060

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

2.13 Obtención de los principios activos

2.13.1 Obtención del filtrado del fermento de *galactomyces*

Para obtener el filtrado de fermento de *galactomyces* se utilizó la vía de fermentación del sake descrita en (Gauntner, 2002, pp.10-14), en donde se obtiene este filtrado como producto secundario. En el siguiente diagrama se observa el método utilizado.

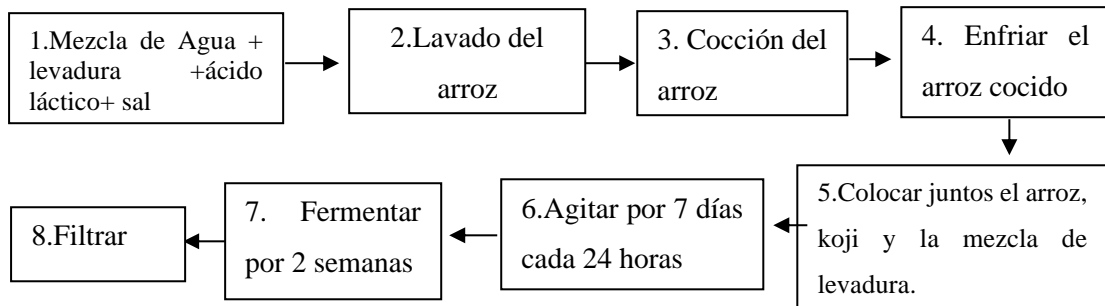


Ilustración 2-1: Diagrama de obtención del filtrado de fermento de *galactomyces*

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

Procedimiento:

1. Se mezcla agua destilada, ácido láctico para evitar las bacterias, sal y la levadura específica para elaborar sake.
2. **Lavado:** Se lava el arroz con la finalidad de quitar el polvo superficial de los granos.
3. **Cocción:** El arroz previamente lavado se cocina al vapor durante 30 minutos hasta que se pueda formar una bolita.
4. **Enfriado:** Se esparce el arroz en toallas previamente esterilizadas para que se enfríen a temperatura ambiente.
5. **Fermentar:** Se coloca en un reactor de fermentación el arroz enfriado, arroz koji y la mezcla del punto 1.
6. **Agitar:** Se agita con una cuchara de madera durante 5 minutos por 7 días para que los enlaces del almidón se rompan.
7. **Fermentación:** Se deja el reactor de fermentación en un lugar oscuro y a temperatura ambiente durante 2 semanas.
8. **Filtrar:** El fermento se filtra utilizando papel filtro.



Ilustración 2-2: Filtrado para obtener el filtrado del fermento de *galactomyces*

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

9. Envasar: Al filtrado se lo envasó en un frasco ámbar con cierre hermético a temperatura ambiente.

2.13.2 Obtención del aceite de aguaje

Para la extracción del aceite de aguaje se ha seguido la metodología propuesta en (Paredes, 2021, pp.14-15), primero se lavó y desinfectó las frutas de aguaje para eliminar la tierra y las impurezas, posteriormente se realizó el pulpeado que consiste en separar la pulpa de la semilla del fruto, se deshidrató la pulpa a 60°C para quitar la mayor cantidad de agua que sea posible, luego se realizó el prensado en frío para así poder obtener el aceite del fruto, finalmente se filtró para quitar cualquier sobrenadante y se lo envasó en un frasco ámbar para evitar la fotooxidación del aceite.

2.14 Elaboración del serum facial a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

1. Se coloca 50 ml de agua en un vaso de precipitación, 2 ml de propilenglicol, 1 ml de glicerina, 0,05 g EDTA y 0,1 g de sorbato de potasio (fase A).
2. Se coloca en un vaso de precipitación 1.5 ml de cetiol He, 2.7 ml tween 20, 1.3 g de ácido esteárico y 2 g de alcohol cetílico (fase B).
3. A la fase A se la agita y se la calienta hasta llegar a 65°C, al mismo tiempo en baño maría se calienta a la fase B hasta que llegue a 65°C.
4. Se unifican las fases A con B, y se las agita durante 30 minutos.
5. Se mide 1 ml de ácido Hialurónico, 1.5 ml de vitamina E y 20 ml del filtrado del fermento de *galactomyces* y se adiciona a la mezcla. Se agita durante 10 minutos.

2.15 Elaboración del serum a partir del aceite de aguaje

1. Se coloca en un vaso de precipitación 30 ml de agua, 10 ml de agua de rosas, 2 ml de cetiol He, 4 ml de propilenglicol, 6 ml de glicerina, 0.4 g de EDTA, 1.5 ml Tween 20, 0.9 ml de miristato de isopropilo y 0.5 de ácido salicílico (fase A).
2. Se coloca en un vaso de precipitación 1.2 g de ácido esteárico, 2 g de alcohol cetílico (fase B).

3. A la fase A se la agita y se la calienta hasta llegar a 65°C, al mismo tiempo se coloca la fase B a baño maría hasta que llegue a 65°C.
4. Se unifican las fases A con B, y se las agita durante 30 minutos.
5. Se pesa 0.8g de vitamina C ,0.25 ml de vitamina E y 3 ml de aceite de aguaje, se adiciona a la mezcla anterior. Se agita durante 10 minutos.

2.16 Propiedades fisicoquímicas

2.16.1 pH

Para obtener los datos de pH se utilizó un potenciómetro OAKTON pH 700, en donde se colocó el electrodo en 25 ml de cada una de las muestras. Estas mediciones fueron realizadas por cuatuplicado para cada una de las muestras.



Ilustración 2-3: Potenciómetro OAKTON pH 700 y medición de pH

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

2.16.2 Densidad

Para la medición de la densidad se utilizó un picnómetro, en donde se colocaron 10 ml de muestra y posteriormente se pesó con una balanza analítica. Estas mediciones fueron realizadas por cuatuplicado para cada una de las muestras.



Ilustración 2-4: Medición de densidad

Fuente: Yánez María & Andy Widinson, 2023

2.16.3 Tiempo de humectación

Para determinar el tiempo de humectación de las muestras de serum se utilizó la metodología especificada en (Ayovi, 2022, p.31), la cual es conocida como prueba de Draves, esta prueba consiste en colocar 2,5 ml de muestra en una probeta de 25 ml y aforarla con agua destilada, posteriormente se inserta una mecha de algodón que en la punta posee una base metálica, esta mecha debe ser de aproximadamente 0,6828 g y con ayuda de un cronometro se toma el tiempo que le toma llegar a la mecha de algodón al fondo de la probeta. El tiempo de humectación permite definir la capacidad que tiene el producto para adherirse a la piel, por ello cabe recalcar que estas mediciones se realizaron por cuatuplicado para cada una de las muestras.



Ilustración 2-5: Diagrama de la prueba de Draves

Fuente: Yánez María & Andy Widinson, 2023

2.16.4 Viscosidad

La viscosidad para las muestras de serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* fue medida mediante un viscosímetro Fungilab, en cambio para las muestras de serum a partir del aceite de aguaje se utilizó un viscosímetro SELECTA ST-2001, en los dos casos se colocó 20 ml de la muestra en una probeta y se introdujo un husillo L4 en la misma, para así obtener la medición de viscosidad.



Ilustración 2-6: Viscosímetro para las muestras de serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

Fuente: Yánez María & Andy Widinson, 2023



Ilustración 2-7: Viscosímetro para las muestras de serum a partir del aceite de aguaje

Fuente: Yánez María & Andy Widinson, 2023

2.17 Propiedades organolépticas

Según (Melo y Moncada, 2016: p.11), al ser productos cosméticos también se los debe evaluar por sus propiedades organolépticas que son: aspecto/textura, color y olor utilizando los órganos que tienen que ver con los sentidos. Por ello en esta investigación se ha decidió evaluar estas propiedades mediante un análisis sensorial dirigido a 20 personas entre hombres y mujeres en edades entre 20 a 40 años. La matriz utilizada se evidencia en el anexo A.

2.18 Análisis de estabilidad preliminar

Para evaluar la estabilidad preliminar de los serums elaborados se siguió la metodología propuesta por (Ayovi, 2022, p.32), en primer lugar este análisis inicia con una centrifugación de las muestras que cumplían con todos los parámetros antes mencionados, aquí se busca determinar si las muestras son estables o no, por esta razón se utilizó 15 ml de la muestra y se centrífugo con las siguientes condiciones: 3000 rpm durante un tiempo de 30 minutos. Visualmente se estableció si las formulaciones son funcionales o no, en otras palabras se vio que las formulaciones se encuentren en una sola fase.

Posteriormente, a las formulaciones funcionales se las colocó en cambio drásticos de temperatura por 24 horas en 6 ciclos para la temperatura de 40°C y 6 ciclos para la temperatura de 4°C, al finalizar cada ciclo se monitoreó el pH, la densidad y el tiempo de humectación. Este análisis se llevó a cabo con la ayuda de una estufa y una nevera que alcancen las temperaturas antes mencionadas.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Evidencia de la presencia de *galactomyces* en el filtrado del fermento de *galactomyces*.

Para análisis microbiológico del filtrado del fermento de *galactomyces* obtenido en el laboratorio, en primer lugar se realizó un análisis en el microscopio para detectar la presencia de esta levadura en el filtrado, por ende como se observa en la ilustración 3-8, se pudo visualizar la presencia de unas estructuras alargadas un poco abombadas que forman una línea recta, estas fueron comparadas con lo propuesto por (Tang et al., 2016: p.291), como se observa en la ilustración 3-9 también se visualizan estas estructuras alargadas las cuales según (Tang et al., 2016: p.291) son las colonias correspondientes a las levaduras de *galactomyces*, lo que ayuda a llegar a la conclusión de que en el filtrado del fermento de *galactomyces* existe la presencia de la levadura de tipo *galactomyces*.

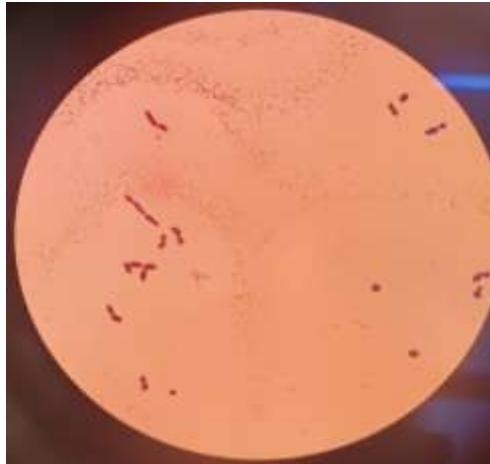


Ilustración 3-8: Evidencia de la presencia de *galactomyces* en el filtrado del fermento de *galactomyces*

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

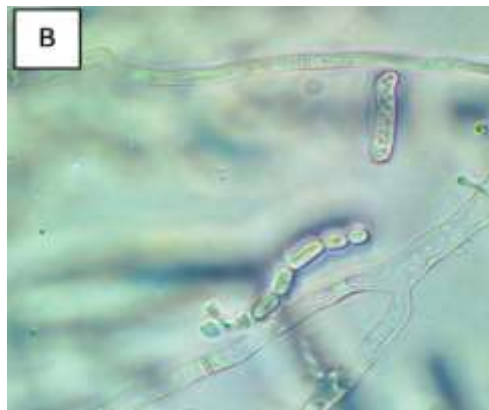


Ilustración 3-9: Colonia de *galactomyces*

Fuente: (Tang et al., 2016: p.291)

Posteriormente, al comprobar que existe la presencia de *galactomyces* en el filtrado del fermento de *galactomyces* se realizó un recuento de levaduras utilizando como método de análisis de referencia el AOAC 997.02/Petrfilm, en donde como resultado se obtuvo 3.9×10^3 ufc/ml de levaduras el cual se encuentra dentro del rango permitido de levaduras en cosméticos establecido en la (INEN 2867, 2015), en donde se establece que el máximo de levaduras que un cosmético debe tener en su composición es de 5×10^3 ufc/ml, por lo que se pudo llegar a la conclusión de que el filtrado del fermento de *galactomyces* puede ser utilizado como el principio activo principal del serum hidratante.

3.2 Propiedades del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

3.2.1 Análisis de las propiedades fisicoquímicas de las formulaciones del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

3.2.1.1 Análisis de pH

- Grupo FGG1

Tabla 3-5: Comparación de pH obtenido experimentalmente con el pH permitido para cosméticos

Número de muestra	Mediciones de pH experimentales	pH permitido	Observaciones
1	5,32	5 a 5,5	Dentro de rango
2	4,60		Fuera de rango
3	5,64		Fuera de rango
4	5,31		Dentro de rango
5	3,48		Fuera de rango
6	4,15		Fuera de rango
7	4,73		Fuera de rango
8	4,32		Fuera de rango
9	6,30		Fuera de rango
10	4,73		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-5 se tiene los datos de pH obtenidos experimentalmente del grupo de muestra FGG1 los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.19), por lo que se llegó a la conclusión de que solo la muestra FGG1-1 y la muestra FGG1-4 poseen valores de pH dentro del rango propuesto, ya que sus pH fueron iguales a 5,32 y 5,31 respectivamente los cuales se encuentran dentro del rango de pH de 5 a 5,5; por lo que se determinó que estas muestras cumplían con este parámetro el cual es de importancia, debido a que al aplicar el serum hidratante en la piel lo que se busca es mantener en equilibrio el manto ácido de la piel.

- Grupo FGG2

Tabla 3-6: Comparación de pH obtenido experimentalmente con el pH permitido para cosméticos

Número de muestra	Mediciones de pH experimental	pH permitido	Observaciones
1	5,91	5 a 5,5	Fuera de rango

2	5,43		Dentro de rango
3	6,05		Fuera de rango
4	4,82		Fuera de rango
5	4,71		Fuera de rango
6	4,64		Fuera de rango
7	4,75		Fuera de rango
8	4,41		Fuera de rango
9	5,00		Dentro de rango
10	4,75		Fuera de rango

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-6 se tiene los datos de pH obtenidos experimentalmente del grupo de muestras FGG2 los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.19), por lo que se llegó a la conclusión de que solo las muestras FGG2-2 y FGG2-9 poseen valores de pH dentro del rango propuesto, dado que sus valores de pH fueron iguales a 5,43 y 5,00 respectivamente, estos valores se encuentran dentro del rango de 5 a 5,5 y así se determinó que estas muestras cumplían con este parámetro.

- Grupo FGG3

Tabla 3-7: Comparación de los pH obtenidos experimentalmente con el pH permitido para cosméticos

Número de muestra	Mediciones de pH experimental	pH permitido	Observaciones
1	3,64	5 a 5,5	Fuera de rango
2	4,16		Fuera de rango
3	3,50		Fuera de rango
4	4,85		Fuera de rango
5	4,89		Fuera de rango
6	4,69		Fuera de rango
7	3,97		Fuera de rango
8	6,07		Fuera de rango
9	5,55		Fuera de rango
10	3,44		Fuera de rango

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-7 se tiene los datos de pH obtenidos experimentalmente del grupo de muestras FGG3 los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.19), por lo que se llegó a la conclusión de que ninguna de las muestras de este grupo cumplen con este parámetro por ello

se determinó que estas muestras no fueron óptimas para pasar al análisis de estabilidad debido a que según (5 punto5 skinlab) se establece que el pH de los cosméticos es una de las características más importantes para evitar el daño del manto ácido de la piel.

- **Análisis ANOVA del pH**

Tabla 3-8: Resultado del análisis de varianza ANOVA para las mediciones de pH

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1,69517042	2	0,84758521	1,44458757	0,25349696	3,35413083
Dentro de los grupos	15,8417538	27	0,58673162			
Total	17,5369242	29				

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

Para el análisis de las propiedades fisicoquímicas de los serums a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* se escogió un diseño completamente al azar por lo que para el análisis ANOVA se observa que no existen diferencias significativas en la determinación de pH de los tres grupos de muestras analizadas.

3.2.1.2 *Análisis de densidad*

- **Grupo FGG1**

Tabla 3-9: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para los serums faciales

Número de muestra	Densidad experimental (g/ml)	Densidad permitida (g/ml)	Observaciones
1	0,989	0,987 a 0,989	Dentro de rango
2	0,954		Fuera de rango
3	0,912		Fuera de rango
4	0,770		Fuera de rango
5	0,946		Fuera de rango
6	0,994		Fuera de rango
7	0,984		Fuera de rango
8	0,946		Fuera de rango

9	0,989		Dentro de rango
10	0,973		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-9 se observan los datos de densidad obtenidos experimentalmente para el grupo de muestras FGG1 los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), con ello se pudo llegar a la conclusión de que las muestras FGG1-1 y FGG1-9 obtuvieron valores de densidad que se encuentran dentro del rango propuesto, dado que sus densidades fueron iguales a 0,989 g/ml y 0,989 g/ml respectivamente, así se llegó a determinar que estas muestras cumplían con este parámetro, el cual es de suma importancia según (Gabriele, 2011, p.66), debido a que esta característica indica que fueron geles semi fluidos.

- **Grupo FGG2**

Tabla 3-10: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para los serums faciales

Numero de muestra	Densidad experimental (g/ml)	Densidad permitida (g/ml)	Observaciones
1	0,882	0,987 a 0,989	Fuera de rango
2	0,997		Fuera de rango
3	0,973		Fuera de rango
4	0,956		Fuera de rango
5	0,990		Fuera de rango
6	0,898		Fuera de rango
7	0,808		Fuera de rango
8	0,935		Fuera de rango
9	0,989		Dentro de rango
10	0,827		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-10 se observan los datos de densidad obtenidos experimentalmente del grupo de muestras FGG2 los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por lo cual se pudo llegar a la conclusión que solo la muestra FGG2-9 se obtuvo un valor de densidad que se encontró dentro del rango propuesto, ya que su valor de densidad fue de 0,989 g/ml, así se llegó a determinar que solo esta muestra cumplió este parámetro.

- **Grupo FGG3**

Tabla 3-11: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para

los serums faciales

Número de muestra	Densidad experimental (g/ml)	Densidad permitida (g/ml)	Observaciones
1	0,992	0,987 a 0,989	Fuera de rango
2	1,011		Fuera de rango
3	0,924		Fuera de rango
4	0,903		Fuera de rango
5	0,993		Fuera de rango
6	0,767		Fuera de rango
7	0,893		Fuera de rango
8	0,997		Fuera de rango
9	0,921		Fuera de rango
10	0,832		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-11 se observaron los datos de densidad obtenidos experimentalmente del grupo de muestras FGG3 los cuales se los comparó con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por lo cual se llegó a la conclusión de que ninguna de las muestras de este grupo presentó valores de densidad dentro del rango propuesto, por ello se determinó que ninguna cumplió con este parámetro, por ende, ninguno de los serums hidratantes presentaban la característica más importante de esta clase de cosméticos que es ser un gel semifluido.

- **Análisis ANOVA de densidad**

Tabla 3-12: Resultado del análisis de varianza ANOVA para las mediciones de densidad

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0,01268196	2	0,00634098	0,86872352	0,43088396	3,35413083
Dentro de los grupos	0,19707812	27	0,00729919			
Total	0,20976008	29				

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

Para el análisis ANOVA, se observa en la tabla 3-12 que no existe diferencias significativas en la densidad de los tres grupos de muestras analizadas.

3.2.1.3 Análisis de tiempo de humectación

- Grupo FGG1

Tabla 3-13: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido para serums faciales

Número de muestra	Tiempo de humectación experimental (s)	Tiempo de humectación permitido (s)	Observaciones
1	16,21	≥ 9	Dentro de rango
2	4,99		Fuera de rango
3	5,67		Fuera de rango
4	7,04		Fuera de rango
5	9,35		Dentro rango
6	5,95		Fuera de rango
7	1,77		Fuera de rango
8	7,06		Fuera de rango
9	4,36		Fuera de rango
10	7,77		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-13 se presentan los datos de tiempo de humectación obtenidos experimentalmente del grupo de muestras FGG1, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por lo cual se concluyó que solo las muestras FGG1-1 y FGG1-5 obtuvieron valores de tiempo de humectación dentro del rango, ya que sus valores fueron de 16,21 y 9,35 segundos respectivamente, así se determinó que estas muestras cumplían con este parámetro, el cual según (Brea et al., 2015: p.49) indica la capacidad que tiene el serum para adherirse a la piel por ello entre más alto sea el tiempo de humectación el producto tiene mayor capacidad para adherirse.

- Grupo FGG2

Tabla 3-14: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido

Número de muestra	Tiempo de humectación experimental (s)	Tiempo de humectación permitido	Observaciones
1	5,45	≥ 9	Fuera de rango
2	2,56		Fuera de rango
3	4,66		Fuera de rango
4	6,75		Fuera de rango

5	6,30		Fuera de rango
6	7,18		Fuera de rango
7	9,71		Dentro de rango
8	5,59		Fuera de rango
9	9,50		Dentro de rango
10	5,26		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-14 se observan los datos de tiempo de humectación obtenidos experimentalmente para el grupo de muestras FGG2, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por lo cual se concluyó que solo las muestras FGG2-7 y FGG2-9 obtuvieron valores de tiempo de humectación dentro del rango, sus valores de tiempo de humectación fueron 9,71 y 9,50 segundos respectivamente, así se determinó que estas muestras cumplían con este parámetro, es decir, que tuvieron una buena capacidad para adherirse a la piel.

- **Grupo FGG3**

Tabla 3-15: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido

Número de muestra	Tiempo de humectación experimental (s)	Tiempo de humectación permitido (s)	Observaciones
1	2,28	≥ 9	Fuera de rango
2	7,45		Fuera de rango
3	4,83		Fuera de rango
4	6,21		Fuera de rango
5	5,24		Fuera de rango
6	3,35		Fuera de rango
7	2,81		Fuera de rango
8	6,25		Fuera de rango
9	3,32		Fuera de rango
10	6,63		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-15 se observan los datos de tiempo de humectación obtenidos experimentalmente del grupo de muestras FGG3, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por lo cual se concluyó que ninguna de las muestras de este grupo presentaba valores de tiempo de humectación dentro del rango propuesto, así se determinó que este parámetro no se cumplió, es decir, que las muestras no presentaban una buena capacidad para adherirse a la piel.

- **Análisis ANOVA de tiempo de humectación**

Tabla 3-16: Resultados del análisis de varianza ANOVA para las mediciones de tiempo de humectación

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	24,6927754	2	12,3463877	1,641108	0,21250909	3,35413083
Dentro de los grupos	203,126466	27	7,52320245			
Total	227,819242	29				

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023


Para el análisis ANOVA se observa en la tabla 3-16 se llegó a la conclusión que no existe diferencia significativa en el tiempo de humectación para los tres grupos de muestras analizadas.





3.2.2 Análisis de las propiedades organolépticas de los serums a partir del filtrado del fermento de galactomyces




3.2.2.1 Propiedades organolépticas del grupo de muestras FGG1



En la tabla 3-17 se encuentran todas las observaciones de cada una de las muestras del grupo FGG1, las cuales fueron obtenidas del análisis sensorial realizado a una muestra de 20 personas escogidas al azar.

Tabla 3-17: Observaciones de las muestras del grupo FGG1

Muestra	Observaciones	Evidencia
FGG1-1	Textura ligera y olor poco agradable Emulsión estable	

<p>FGG1-2</p>	<p>Poca absorción en la piel y al tacto fue líquida Emulsión inestable</p>	
<p>FGG1-3</p>	<p>Al tacto se sintió líquida y pegajosa Emulsión inestable</p>	
<p>FGG1-4</p>	<p>Presencia de grumos y textura líquida Emulsión estable</p>	
<p>FGG1-5</p>	<p>Presencia de grumos, color poco agradable y al tacto fue muy líquida Emulsión estable</p>	

<p>FGG1-6</p>	<p>Poca absorción en la piel y olor poco agradable Emulsión estable</p>	
<p>FGG1-7</p>	<p>Presencia de grumos, al tacto fue líquida, poca absorción en la piel Emulsión inestable</p>	
<p>FGG1-8</p>	<p>Presencia de grumos Emulsión inestable</p>	

FGG1-9	Poca absorción en la piel y olor poco agradable Emulsión inestable	
FGG1-10	Textura cremosa Emulsión inestable	

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

- **Propiedad de color de las muestras de serum del grupo FGG1**

En la ilustración 3-10 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad de color para las 10 muestras del grupo FGG1, siendo las muestras FGG1-1, FGG1-2 y FGG1-4 las que tuvieron las mayores puntuaciones de color, debido a que para la muestra FGG1-1 se obtuvo que 11 personas consideraron que la misma obtuvo un buen color y 7 personas consideraron que su color fue excelente, así también para la muestra FGG1-2 se obtuvo que 7 personas consideraron que la misma obtuvo un color bueno y 9 personas consideraron que su color fue excelente, en cambio para la muestra FGG1-4 se obtuvo que 10 personas consideraron que su color fue bueno y 6 personas consideraron que su color fue excelente. Por otro lado, también se observa que la muestra FGG1-10 obtuvo la puntuación más baja en color ya que 10 personas consideraron que su color fue regular.

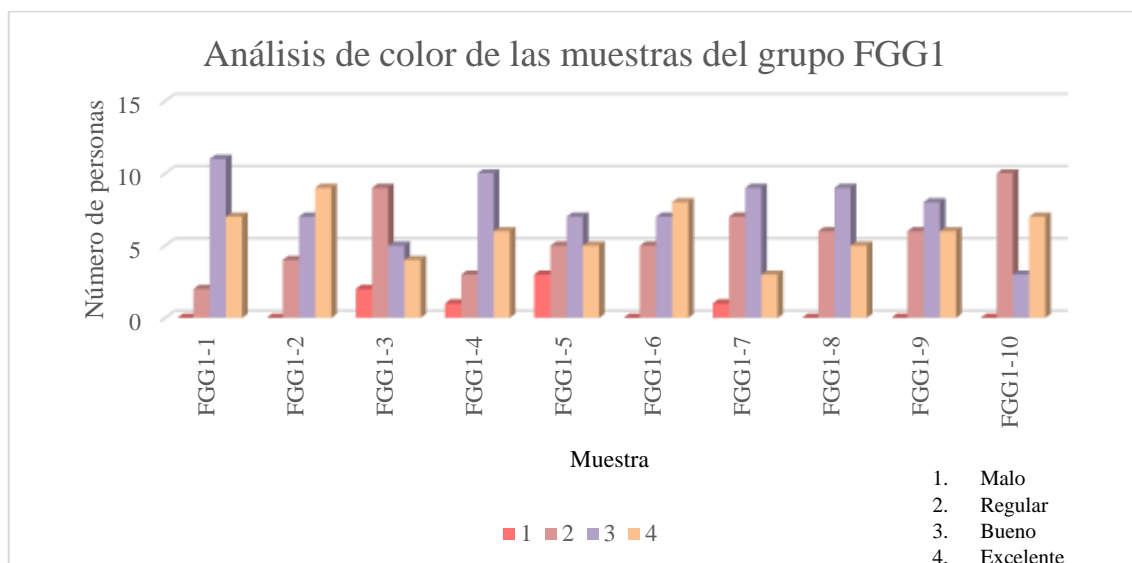


Ilustración 3-10: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad color de las muestras del grupo FGG1

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

- Propiedad de aspecto/textura de las muestras de serum del grupo FGG1

En la ilustración 3-11 se observan los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad aspecto/textura para las 10 muestras del grupo FGG1, siendo las muestras FGG1-1 y FGG1-10 las que obtuvieron las mayores puntuaciones de aspecto/textura, debido a que para la muestra FGG1-1 se obtuvo que 12 personas consideraron que la misma obtuvo una excelente textura, es decir, que esta correspondía a la de un serum hidratante, en cambio para la muestra FGG1-10 se obtuvo que 10 personas consideraron que la misma obtuvo una buena textura. Por otro lado, se observa que la muestra FGG1-6 obtuvo la puntuación más baja en aspecto/textura ya que 8 personas la consideraron con una textura mala.

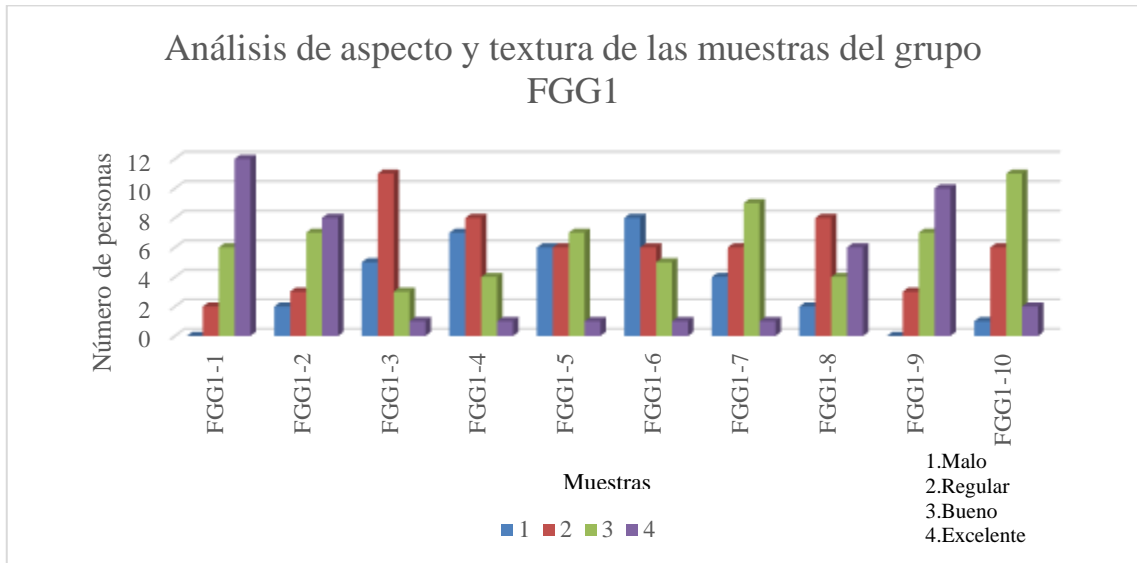


Ilustración 3-11: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura de las muestras del grupo FGG1

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

- Propiedad de olor de las muestras de serum del grupo FGG1

En la ilustración 3-12 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad de olor de las 10 muestras del grupo FGG1, siendo las muestras FGG1-2 y FGG1-3 las que obtuvieron las mayores puntuaciones de olor, debido a que las dos muestras obtuvieron que 8 personas consideraron que las muestras tenían un olor bueno y 8 personas consideraron que tenían un olor excelente. Por otro lado, se observa que la muestra FGG1-1 obtuvo la puntuación más baja en olor ya que 12 personas consideraron que su olor fue regular.

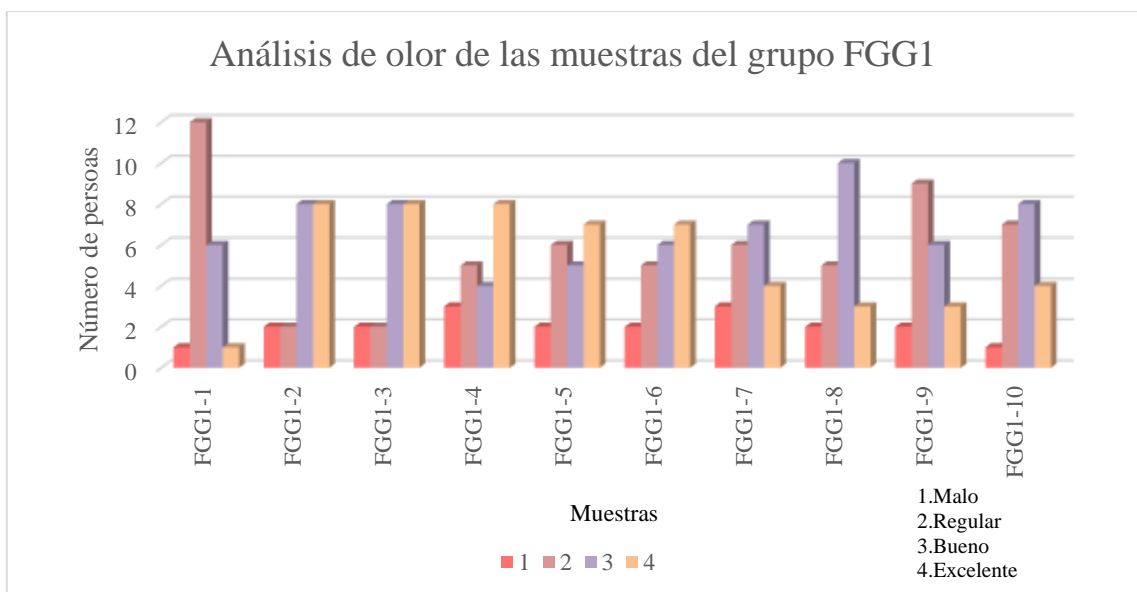





Ilustración 3-12: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad olor de las muestras del grupo FGG1




Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023




3.2.2.2 *Propiedades organolépticas del grupo de muestras FGG2*


En la tabla 3-18 se encuentran todas las observaciones de cada una de las muestras del grupo FGG2, las cuales fueron obtenidas mediante el análisis sensorial realizado a 20 personas escogidas al azar.

Tabla 3-18: Observaciones de las muestras del grupo FGG2

Muestra	Observaciones	Evidencia
FGG2-1	Presencia de grumos Emulsión inestable	
FGG2-2	Al tacto fue líquida Emulsión inestable	
FGG2-3	Presencia de grumos y olor poco agradable Emulsión inestable	

<p>FGG2-4</p>	<p>Al tacto fue líquida y pegajosa Emulsión inestable</p>	
<p>FGG2-5</p>	<p>Presencia de grumos Emulsión inestable</p>	
<p>FGG2-6</p>	<p>Presenta poca absorción en la piel y textura cremosa Emulsión inestable</p>	

<p>FGG2-7</p>	<p>Textura un poco cremosa y presencia de grumos Emulsión inestable</p>	
<p>FGG2-8</p>	<p>Presencia de grumos y olor poco agradable Emulsión inestable</p>	
<p>FGG2-9</p>	<p>Excelente absorción en la piel, textura sedosa, al tacto sensación ligera Emulsión estable</p>	

FGG2-10	Presencia de grumos y textura cremosa Emulsión inestable	
----------------	---	---

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

- Propiedad color de las muestras de serum del grupo FGG2

En la ilustración 3-13 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad de color de las 10 muestras del grupo FGG2, siendo la muestra FGG2-9 la que obtuvo mayor puntuación, 10 personas valoraron con excelente y 7 personas indicaron que el color es bueno. En el caso de la muestra FGG2-5 ,12 personas consideraron que el color es regular.

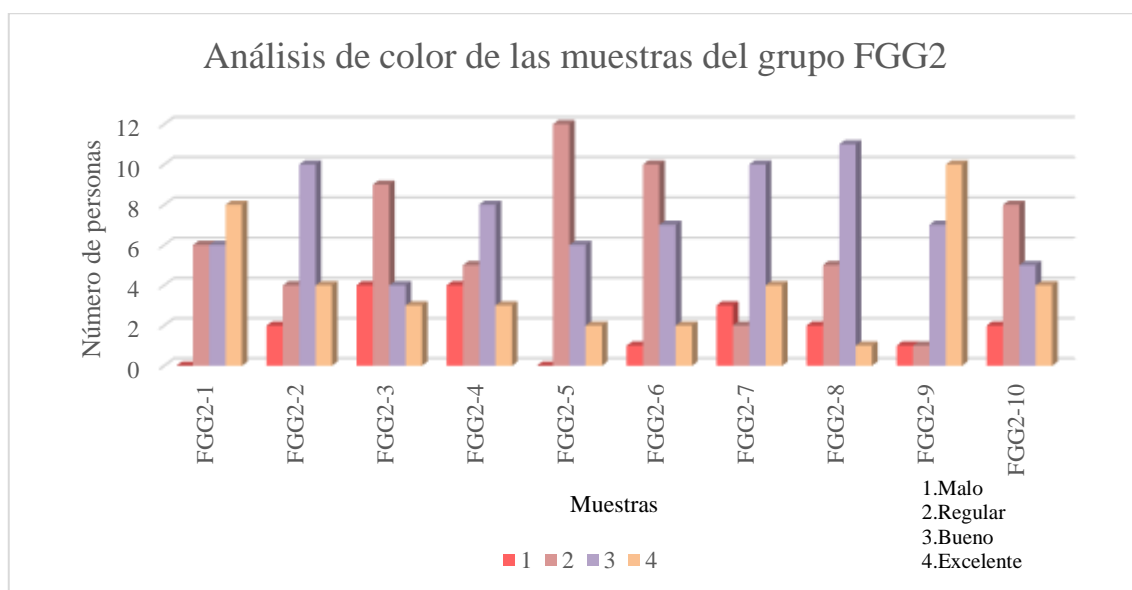


Ilustración 3-13: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad color de las muestras del grupo FGG2

Fuente: Yánez María & Andy Widinson,2023

- Propiedad de aspecto/textura de las muestras de serum del grupo FGG2

En la ilustración 3-14 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad de aspecto/textura para las 10 muestras del grupo FGG2, siendo las muestras FGG2-1 y FGG2-9 las que obtuvieron las mayores puntuaciones de aspecto/textura, debido a que para

la muestra FGG2-1 se obtuvo que 12 personas consideraron que la misma obtuvo un excelente textura y 6 personas consideraron que tuvo una buena textura, es decir, que esta muestra si poseía la textura característica de un serum hidratante, así también para la muestra FGG2-9 se obtuvo que 10 personas consideraron que su textura es excelente y 7 personas consideraron que tuvo buena textura, es decir, que esta muestra también poseía la textura característica de un serum hidratante. Por otro lado, se observa que la muestra FGG2-3 obtuvo la puntuación más baja en aspecto/textura ya que 11 personas consideraron que su textura fue regular y 5 personas consideraron que su textura fue mala.

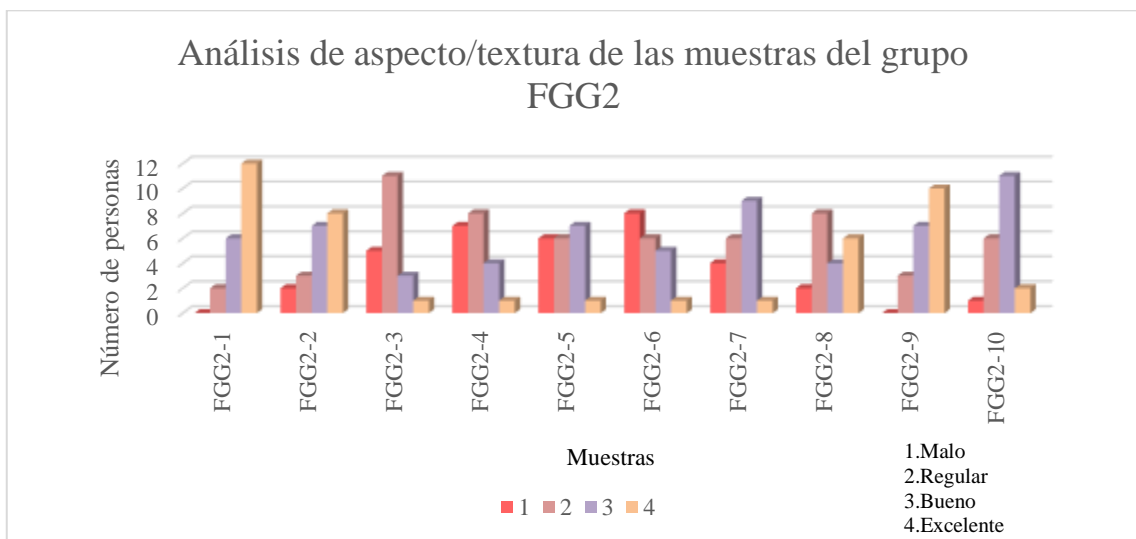


Ilustración 3-14: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura de las muestras del grupo FGG2

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

- **Propiedad olor de las muestras de serum del grupo FGG2**

En la ilustración 3-15 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad de olor para las 10 muestras del grupo FGG2, siendo la muestra FGG2-9 la que obtuvo la mayor puntuación de olor, debido a que 10 personas consideraron que la misma tuvo un olor excelente y 7 personas consideraron que su olor fue bueno. Por otro lado, se observa que la muestra FGG2-5 obtuvo la puntuación más baja en color ya que 12 personas consideraron que su olor fue regular.

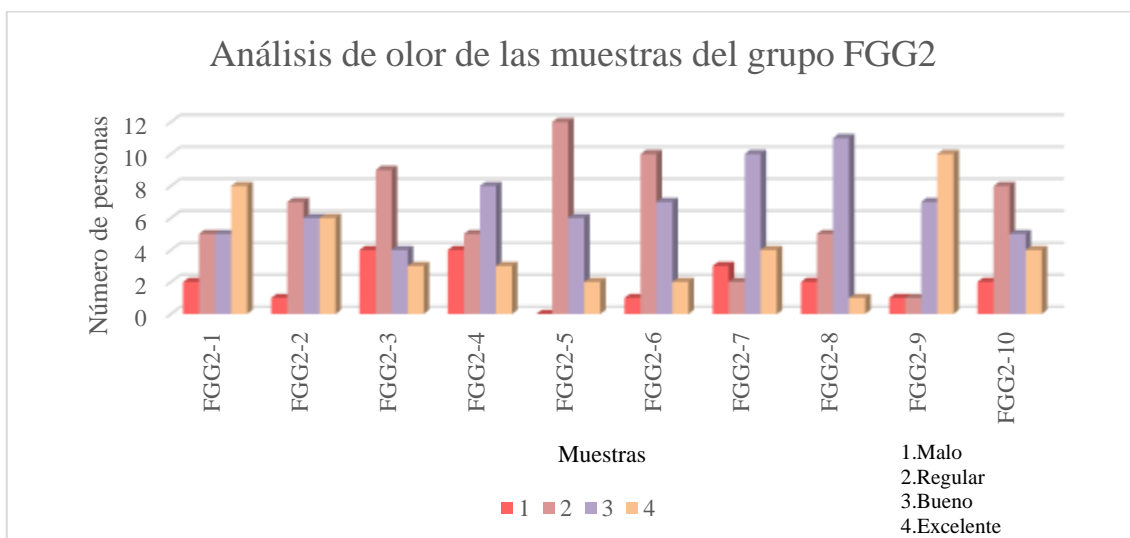



Ilustración 3-15: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad olor de las muestras del grupo FGG2




Fuente: Yánez María & Andy Widinson, 2023




3.2.2.3 Propiedades organolépticas del grupo de muestras FGG3




En la tabla 3-19 se encuentran todas las observaciones de cada una de las muestras del grupo FGG3, las cuales fueron obtenidas mediante el análisis sensorial realizado a 20 personas escogidas al azar.

Tabla 3-19: Observaciones de las muestras del grupo FGG3

Muestra	Observaciones	Evidencia
FGG3-1	Al tacto fue líquida y olor poco agradable Emulsión estable	

<p>FGG3-2</p>	<p>Presencia de grumos y olor poco agradable Emulsión inestable</p>	
<p>FGG3-3</p>	<p>Al tacto fue líquida y olor poco agradable Emulsión inestable</p>	
<p>FGG3-4</p>	<p>Presencia de grumos y olor poco agradable Emulsión estable</p>	

<p>FGG3-5</p>	<p>Al tacto fue líquida y olor poco agradable Emulsión inestable</p>	
<p>FGG3-6</p>	<p>Presencia de grumos, burbujas de aire y olor poco agradable Emulsión estable</p>	
<p>FGG3-7</p>	<p>Presencia de grumos Emulsión inestable</p>	

<p>FGG3-8</p>	<p>Presencia de grumos y olor poco agradable Emulsión inestable</p>	
<p>FGG3-9</p>	<p>Poca absorción en la piel, olor poco agradable y presencia de burbujas de aire Emulsión inestable</p>	
<p>FGG3-10</p>	<p>Presencia de grumos Emulsión inestable</p>	

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

- Propiedad color de las muestras de serum del grupo FGG3

En la ilustración 3-16 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad color para las 10 muestras del grupo FGG3, siendo las muestras FGG3-2 y FGG3-10 las que obtuvieron las mayores puntuaciones de color, debido a que para la muestra FGG3-2, 12 personas consideraron que su color es bueno y 4 personas consideraron que su color es excelente, así también para la muestra FGG3-10, 12 personas valoraron el color como bueno y 5 personas consideraron que su color fue excelente. Por otro lado, se observa que la muestra FGG3-8 obtuvo la puntuación más baja ya que 6 personas consideraron que su color fue malo y 4 personas consideraron que su color fue regular.

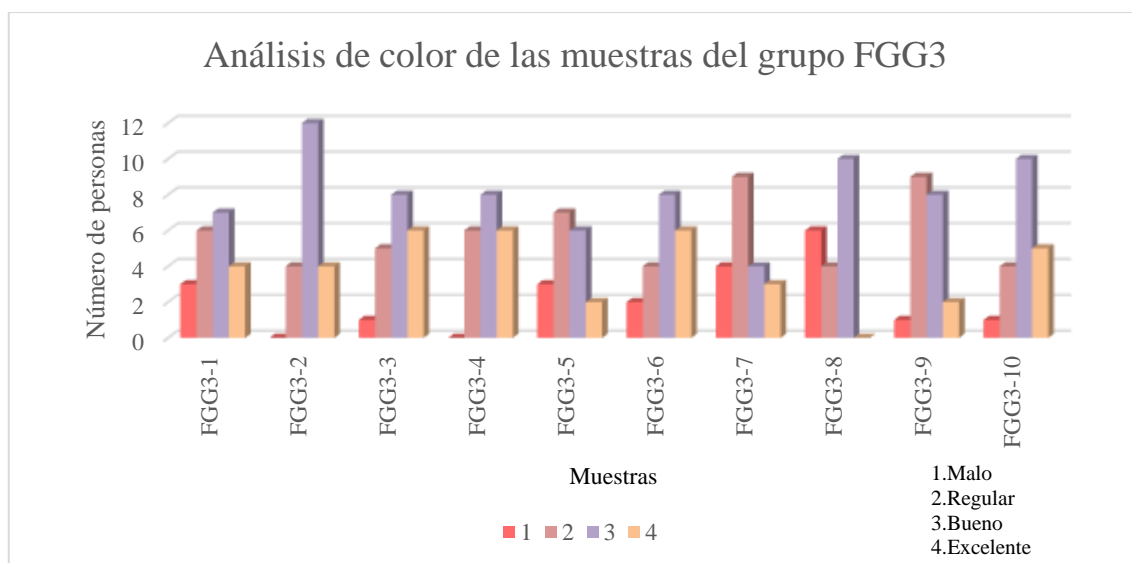


Ilustración 3-16: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad color de las muestras del grupo FGG3

Fuente: Yáñez María & Andy Widison, 2023

- Propiedad aspecto/textura de las muestras de serum del grupo FGG3

En la ilustración 3-17 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad aspecto/textura para las 10 muestras del grupo FGG3, siendo las muestras FGG3-3 y FGG3-10 las que obtuvieron las mayores puntuaciones de aspecto/textura, debido a que para la muestra FGG3-3, 7 personas consideraron que su textura fue excelente y 5 personas consideraron que su textura fue buena, así también para la muestra FGG3-10 se obtuvo que 4 personas consideraron que su textura fue excelente y 9 personas consideraron que su textura fue excelente. Por otro lado, se observa también que la muestra FGG3-8 fue la que obtuvo menor puntuación en color ya que 8 personas consideraron que su textura fue regular y 9 personas consideraron que su textura fue mala.

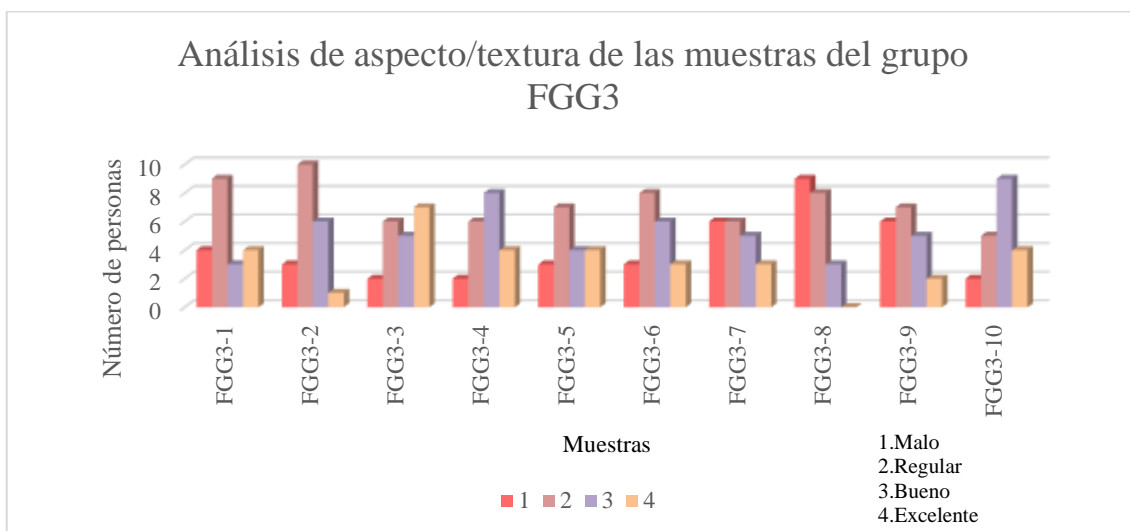


Ilustración 3-17: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura de las muestras del grupo FGG3

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson,2023

- Propiedad olor de las muestras de serum del grupo FGG3

En la ilustración 3-18 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad de olor para las 10 muestras del grupo FGG3, siendo las muestras FGG3-3 y FGG3-10 las que obtuvieron las mayores puntuaciones de olor, debido a que para ambas muestras se obtuvo que 8 personas consideraron que su olor fue bueno y 1 persona considero que su olor fue excelente. Por otro lado, se observa que las muestras FGG3-1 y FGG3-6 obtuvieron las peores puntuaciones de olor, debido a que para ambas muestras se obtuvo que 9 personas consideraron que su olor fue malo.

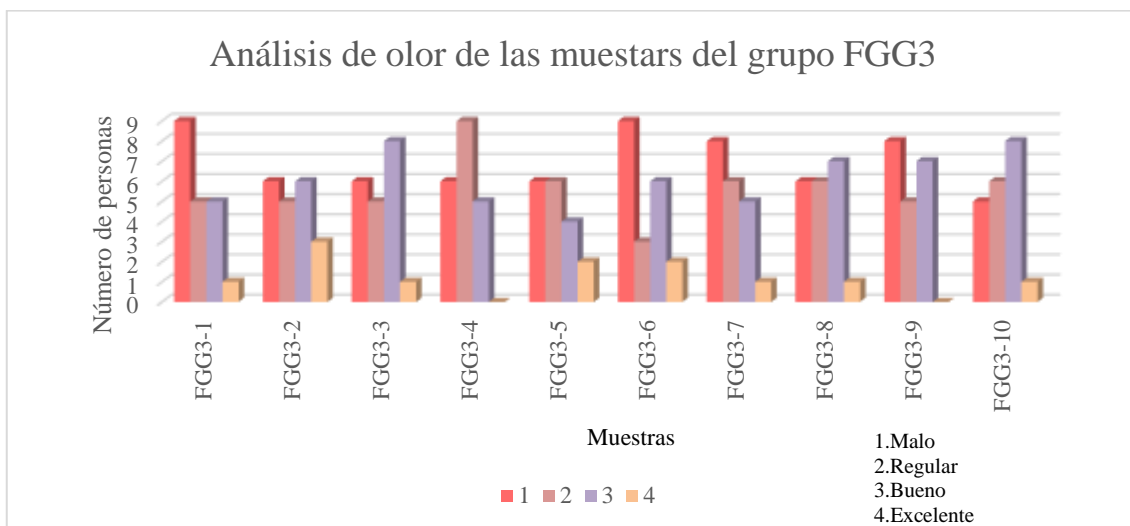


Ilustración 3-18: Resultados del análisis sensorial de la propiedad olor de las muestras del grupo FGG3

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

3.3 Formulaciones del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* que cumplen todos los parámetros

Una vez realizados todos los análisis de las 30 muestras divididas en los 3 diferentes grupos se obtuvo como resultados de los análisis ANOVA que no existen diferencias significativas en el pH, densidad y tiempo de humectación de los grupos de muestras analizados, sin embargo se ha determinado que solo las muestras FGG1-1 y FGG2-9 obtuvieron valores de pH, densidad y tiempo de humectación dentro del rango permitido, se obtuvo este resultado ya que se realizó una comparación de todas las muestras de cada grupo, y se seleccionaron manualmente solo las muestras que cumplían con los tres parámetros, es decir que estos se encuentren simultáneamente dentro del rango, para así poder obtener las muestras que pasaron al análisis de estabilidad, además en cuanto a sus propiedades organolépticas las dos muestras obtuvieron el mayor puntaje en cuanto a su color, aspecto/textura y olor. En las tablas 3-20 y 3-22 se muestra la composición de cada una de las muestras mencionadas y en las tablas 3-21 y 3-23 se especifican todas las propiedades antes mencionadas de cada una de las muestras.

Tabla 3-20: Formulación de la muestra FGG1-1 del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

Compuesto	Nombre INCI	Composición (%p/p)	Función
Agua	Aqua	100	Solvente/Vehículo
Cetiol He	PEG-7 Glyceril Cocoate	1,5	Emulsionante
Propilenglicol	Propylene glycol	0,4	Humectante/Controlador de viscosidad
Glicerina	Glycerin	0,8	Acondicionador/Humectante
EDTA	EDTA	1	Regulador de pH
Tween 20	Polisorbate 20	2	Emulsionante/Emoliente
Ácido esteárico	Stearic acid	3,1	Emulsionante/Estabilizador de emulsiones
Alcohol cetílico	Cetyl alcohol	5	Emulsionante/Controlador de viscosidad
Benzoato de sodio	Sodium Benzoate	0,2	Conservante

Ácido hialurónico	Hyaluronic acid	1	Humectante
Vitamina E	Tocopherol	5	Antioxidante
Filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>	Galactomyces ferment filter	80	Principio activo/Humectante

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

Tabla 3-21: Especificaciones de las propiedades fisicoquímicas de la muestra FGG1-1

Propiedad	Resultado	Unidad
pH	5,25	-
Densidad	0,989	g/ml
Tiempo de humectación	16,21	Segundos
Aspecto/Textura	Líquido viscoso	-
Color	Blanco	-
Olor	Sutil	-

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

Tabla 3-22: Formulación de la muestra FGG2-9 del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

Compuesto	Nombre INCI	Composición (%p/p)	Función
Agua	Aqua	100	Solvente/Vehículo
Cetiol He	PEG-7 Glyceril Cocoate	5	Emulsionante
Propilenglicol	Propilenglicol	8	Humectante/Controlador de viscosidad
Glicerina	Glycerin	0,4	Acondicionador/Humectante
EDTA	EDTA	0,1	Regulador de pH
Tween 20	Polysorbate 20	9	Emulsionante/Emoliente
Ácido esteárico	Stearic acid	4,5	Emulsionante/Estabilizador de emulsiones
Alcohol cetílico	Cetyl alcohol	6,5	Emulsionante/Controlador de viscosidad
Sorbato de potasio	Potassium sorbate	0,36	Conservante

Ácido hialurónico	Hyaluronic acid	3	Humectante
Vitamina E	Tocopherol	5	Antioxidante
Filtrado del fermento de galactomyces	Galactomyces ferment filter	62	Principio activo/Humectante

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

Tabla 3-23: Especificación de las propiedades fisicoquímicas de la muestra FGG2-9


Propiedad	Resultado	Unidad
pH	5,00	-
Densidad	0,989	g/ml
Tiempo de humectación	9,50	Segundos
Aspecto/Textura	Líquido viscoso	-
Color	Blanco	-
Olor	Sutil	-

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

3.4 Análisis de estabilidad del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

3.4.1 Análisis de centrifuga


Tabla 3-24: Análisis de prueba de centrifugación de la muestra FGG1-1

Centrifugado	30 min /3000 rpm/25 °C	Evidencia
15 ml de muestra	Estable/Homogénea	

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-24 se observa el resultado del análisis de centrifuga para la muestra FGG1-1 en donde se determinó que la muestra presentó una apariencia homogénea y una emulsión estable es decir, que todos sus componentes son compatibles entre sí.

Tabla 3-25: Análisis de prueba de centrifugación de la muestra FGG2-9

Centrifugado	30 min/ 3000 rpm/25 °C	Evidencia
15 ml de muestra	Estable/Homogénea	

Realizado por: Yáñez & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-25 se observa el resultado del análisis de centrifuga para la muestra FGG2-9 en donde se determinó que la muestra presento una apariencia homogénea y una emulsión estable, es decir, que todos sus componentes son compatibles entre sí.

3.4.2 Análisis de estrés térmico

En el análisis de estabilidad de estrés térmico se obtuvo los datos que se encuentran en el anexo C, este análisis se realizó en 12 días, 6 días a una temperatura de 40°C y 6 días a temperatura de 4°C, en donde se midieron las propiedades fisicoquímicas y se analizaron las propiedades organolépticas.

Para la muestra FGG1-1 se obtuvo como resultados que el pH bajo de 5,25 a una medición promedio de 4,41 el cual no entro dentro del rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.19), por lo que para este parámetro se concluye que la muestra no fue la óptima, en cambio para el parámetro de tiempo de humectación también se concluyó que bajó de 16,21 segundos a un rango de 13 a 15 segundos, los cuales si entraron dentro del rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41) sin embargo, para este parámetro también se concluyó que la muestra no mejoro su propiedad, debido a que el producto bajó su capacidad de adherirse a la piel, así también para el parámetro de densidad no se evidenciaron cambios, ya que todos los datos se mantuvieron dentro del rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por ello se concluyó que no se perdió su característica de ser un gel semifluido,

por otro lado en cuanto a las propiedades organolépticas estas se mantuvieron estables a lo largo de todo el análisis.

Para la muestra FGG2-9 se obtuvo como resultado que el pH en el primer día de análisis a 40°C bajo a 4,94 sin embargo, del día 2 al 12 el pH subió y se mantuvo dentro del rango de 5 a 5.5, por lo que se concluyó que esta muestra mantuvo su pH en norma, en cambio para el parámetro de tiempo de humectación se presentó una mejora debido a que este subió de 9,50 segundos a un máximo de 16 segundos, por lo que se concluyó que esta muestra aumentó su capacidad de adherirse a la piel, igualmente para el parámetro de densidad no se evidenciaron cambios significativos debido a que todas las mediciones se encontraron dentro del rango propuesto de 0,987 a 0,989 g/ml por ende la muestra mantuvo su característica de ser un gel semifluido, por otro lado en cuanto a las propiedades organolépticas estas se mantuvieron estables a lo largo del análisis.

Tabla 3-26: Observaciones del análisis de estabilidad

Muestra	Análisis de estrés térmico
FGG1-1	Variación del pH desde el día 1 al 12, disminución del tiempo de humectación, mantuvo sus propiedades organolépticas y su densidad.
FGG2-9	Variación del pH desde el día 1 al 12, aumento del tiempo de humectación, mantuvo sus propiedades organolépticas y su densidad.

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

3.5 Formula madre del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

En la tabla 3-27 se observa la composición de la formulación madre del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*, esta formulación presentó las propiedades fisicoquímicas óptimas, además presentó estabilidad en los cambios extremos de temperatura, por otro lado también mantiene sus propiedades organolépticas con el paso del tiempo y mantiene las propiedades que brindan sus principios activos.

Tabla 3-27: Formulación madre del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

Componente	Composición (%p/p)	Función
Agua	100	Solvente/Vehículo
Cetiol He	5	Emulsionante
Propilenglicol	8	Humectante /Controlador de viscosidad

Glicerina	0,4	Acondicionador/Humectante
EDTA	0,1	Regulador de pH
Tween 20	9	Emulsionante/Emoliente
Acido esteárico	4,5	Emulsionante/Estabilizador de emulsiones
Alcohol cetílico	6,5	Emoliente /Controlador de viscosidad
Ácido hialurónico	3	Humectante
Vitamina E	5	Antioxidante
Filtrado del fermento de <i>galactomyces</i>	62	Principio activo
Sorbato de potasio	0,36	Conservante

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

3.6 Evidencia de la presencia de vitamina A en el aceite de aguaje

El aceite de aguaje obtenido en el laboratorio fue sometido a un análisis espectrofotométrico para detectar la presencia y cuantificar la cantidad de betacaroteno, por lo que se obtuvo como resultado la presencia de betacaroteno en el aceite de aguaje, en una cantidad de 22098,73 ug/100 g, este valor se encuentra dentro del rango propuesto por (Povis 2019,p.1), el cual va de 22000 ug/100 g a 26000ug/100 g. Por otro lado, en el análisis mediante cálculos, también se pudo obtener que la vitamina A se encuentra en una cantidad de 12277 UI/100 g, según (Landeo 2019; p.27) con cantidades elevadas de vitamina A se puede asegurar que el aceite de aguaje es de buena calidad.

3.7 Propiedades del serum a partir del aceite de aguaje

3.7.1 Análisis de las propiedades fisicoquímicas de las formulaciones del serum a partir del aceite de aguaje

3.7.1.1 Análisis de Ph

- Grupo AG1

Tabla 3-28: Comparación de las mediciones de pH obtenidas experimentalmente con el pH permitido para cosméticos

Número de muestra	Medición de pH experimental	pH permitido	Observaciones
1	3,89	5 a 5,5	Fuera de rango
2	3,92		Fuera de rango
3	4,66		Fuera de rango
4	4,09		Fuera de rango

5	4,01		Fuera de rango
6	4,76		Fuera de rango
7	3,88		Fuera de rango
8	3,26		Fuera de rango
9	3,81		Fuera de rango
10	3,64		Fuera de rango

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-28 se encuentran los datos de pH obtenidos experimentalmente del grupo de muestras AG1 los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.19), por lo que se llegó a la conclusión de que ninguna de las muestras que se encuentran en este grupo cumplieron con este parámetro, por ello se determinó que estas muestras no fueron las más indicadas para ser seleccionadas para el análisis de estabilidad.

- **Grupo AG2**

Tabla 3-29: Comparación de las mediciones de pH obtenidas experimentalmente con el pH permitido para cosméticos

Número de muestra	Medición de pH experimental	pH permitido	Observaciones
1	4,41	5 a 5,5	Fuera de rango
2	4,17		Fuera de rango
3	4,75		Fuera de rango
4	3,77		Fuera de rango
5	4,02		Fuera de rango
6	3,92		Fuera de rango
7	3,43		Fuera de rango
8	3,73		Fuera de rango
9	3,71		Fuera de rango
10	3,82		Fuera de rango

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson

En la tabla 3-29 se encuentran los datos de pH obtenidos experimentalmente de las muestras del grupo AG3 los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.19), por ello se llegó a la conclusión de que ninguna de las muestras cumplieron con este parámetro, así que se determinó que estas muestras no fueron las más adecuadas para ser seleccionadas para el análisis de estabilidad.

- **Grupo AG3**

Tabla 3-30: Comparación de las mediciones de pH obtenidas experimentalmente con el pH permitido para cosméticos

Número de muestra	Medición de pH experimental	pH permitido	Observaciones
1	5,62	5 a 5,5	Fuera de rango
2	2,76		Fuera de rango
3	3,45		Fuera de rango
4	5,46		Dentro de rango
5	3,88		Fuera de rango
6	3,59		Fuera de rango
7	3,49		Fuera de rango
8	3,21		Fuera de rango
9	2,66		Fuera de rango
10	2,50		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-30 se observan los datos de pH obtenidos experimentalmente de las muestras del grupo AG3, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.19), por ello se llegó a la conclusión de que solo la muestra AG3-4 posee un pH de 5,46 el cual entra dentro del rango de 5 a 5,5, por lo que se determinó que esta muestra cumplió con este parámetro.

- **Análisis ANOVA del pH**

Tabla 3-31: Resultado del análisis de varianza ANOVA para las mediciones de pH

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,68495792	2	0,34247896	0,67591931	0,51708773	3,35413083
Dentro de los grupos	13,6805263	27	0,50668616			
Total	14,3654842	29				

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

Para el análisis ANOVA de las propiedades fisicoquímicas de las muestras de serum a partir del aceite se llegó a la conclusión de que no existe diferencias significativas en las mediciones de pH de los grupos de muestras analizados.

3.7.1.2 Análisis de densidad

- Grupo AG1

Tabla 3-32: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para los serums faciales

Número de muestra	Densidad experimental (g/ml)	Densidad permitida (g/ml)	Observaciones
1	1,005	0,987 a 0,989	Fuera de rango
2	0,987		Dentro de rango
3	0,985		Fuera de rango
4	0,949		Fuera de rango
5	1,002		Fuera de rango
6	0,955		Fuera de rango
7	0,919		Fuera de rango
8	0,978		Fuera de rango
9	0,987		Dentro de rango
10	0,975		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-32 se observan los datos de densidad obtenidos experimentalmente de las muestras del grupo AG1, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por ello se llegó a la conclusión de que solo las muestras AG1-2 y AG1-9 presentaron densidades iguales a 0,987 g/ml y 0,987 g/ml respectivamente, las cuales se encuentran dentro del rango propuesto, así se determinó que las muestras mencionadas cumplieron con este parámetro, el cual es de suma importancia según (Gabriele, 2011, p.66) debido a que este le da la característica del semifluido a los serums faciales.

- Grupo AG2

Tabla 3-33: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para serums faciales

Número de muestra	Densidad experimental (g/ml)	Densidad permitida	Observaciones
1	0,971	0,987 a 0,989	Fuera de rango
2	0,967		Fuera de rango
3	0,987		Dentro de rango
4	0,978		Fuera de rango
5	0,939		Fuera de rango

6	1,005		Fuera de rango
7	1,000		Fuera de rango
8	0,987		Dentro de rango
9	0,995		Fuera de rango
10	0,994		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María % Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-33 se observan los datos de densidad obtenidos experimentalmente de las muestras del grupo AG2, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por lo que se llegó a la conclusión de que solo las muestras AG2-3 y AG2-8 poseen densidades iguales a 0,987 g/ml y 0,987 g/ml respectivamente, las cuales entraron dentro del rango, así se determinó que solo las muestras mencionadas cumplían con este parámetro y presentaron la característica de ser un gel semifluido.

- **Grupo AG3**

Tabla 3-34: Comparación de las densidades obtenidas experimentalmente con la densidad permitida para serums faciales

Número de muestra	Densidad experimental (g/ml)	Densidad permitida (g/ml)	Observaciones
1	0,987	0,987 a 0,989	Dentro de rango
2	0,999		Fuera de rango
3	0,989		Dentro de rango
4	1,018		Fuera de rango
5	0,997		Fuera de rango
6	0,947		Fuera de rango
7	0,904		Fuera de rango
8	1,016		Fuera de rango
9	0,943		Fuera de rango
10	0,966		Fuera de rango

Realizado por. Yáñez María & Andy Widinson,2023

En la tabla 3-34 se observan los datos de densidad obtenidos experimentalmente de las muestras del grupo AG3, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por ello se llegó a la conclusión de que solo las muestras AG3-1 y AG3-3 tuvieron densidades iguales a 0,987 g/ml y 0,989 g/ml respectivamente, las cuales entraron dentro de rango, así se determinó que estas muestras cumplían con este parámetro y presentaron la característica de ser un gel semifluido.

- **Análisis ANOVA de la densidad**

Tabla 3-35: Resultados del análisis de varianza ANOVA de las mediciones de densidad

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0,00034552	2	0,00017276	0,21847142	0,80515337	3,35413083
Dentro de los grupos	0,02135075	27	0,00079077			
Total	0,02169627	29				

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

Para el análisis ANOVA, se concluyó que no existe diferencia significativa en los valores de densidad de los grupos de muestras analizadas.

3.7.1.3 *Análisis de tiempo de humectación*

- **Grupo AG1**

Tabla 3-36: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido para serums faciales

Número de muestra	Tiempo de humectación experimental (s)	Tiempo de humectación permitido (s)	Observaciones
1	9,55	≥ 9	Dentro de rango
2	17,53		Dentro de largo
3	6,42		Fuera de rango
4	6,50		Fuera de rango
5	4,66		Fuera de rango
6	5,36		Fuera de rango
7	6,64		Fuera de rango
8	3,74		Fuera de rango
9	10,54		Dentro de rango
10	6,78		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

En la tabla 3-37 se observan los datos de tiempo de humectación obtenidos experimentalmente para las muestras del grupo AG1, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por ello se llegó a la conclusión que solo las muestras AG1-1, AG1-2 y AG1-9 poseen tiempo de humectación iguales a 9,55 segundos, 17,53 segundos y 10,54 segundos

respectivamente, los cuales se encontraron dentro del rango, así se determinó que estas muestras cumplieron con este parámetro. Según (Brea et al., 2015: p.49) el tiempo de humectación es la capacidad que tiene el serum para adherirse a la piel, por ello entre más alto sea el tiempo de humectación el producto tiene mayor capacidad para adherirse.

- **Grupo AG2**

Tabla 3-37: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido para los serums faciales

Número de muestra	Tiempo de humectación experimental (s)	Tiempo de humectación permitido	Observaciones
1	11,73	≥ 9	Dentro de rango
2	4,58		Fuera de rango
3	13,66		Dentro de rango
4	9,54		Dentro de rango
5	8,53		Fuera de rango
6	10,69		Dentro de rango
7	9,46		Dentro de rango
8	10,76		Dentro de rango
9	8,53		Fuera de rango
10	10,49		Dentro de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson,2023

En la tabla 3-37 se observan los datos de tiempo de humectación obtenidos experimentalmente para las muestras del grupo AG2, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por ello se llegó a la conclusión de que las muestras AG2- 1,AG2-3, AG2-4, AG2-6,AG2-7 y AG2-8 poseen tiempos de humectación iguales a 11,73;13,66;9,54;10,69;9,46;10,76 segundos respectivamente, los cuales se encuentran dentro del rango. Por tanto, las muestras cumplen con este parámetro.

- **Grupo AG3**

Tabla 3-38: Comparación de los tiempos de humectación obtenidos experimentalmente con el tiempo de humectación permitido para serums faciales

Número de muestra	Tiempo de humectación experimental (s)	Tiempo de humectación permitido (s)	Observaciones
1	9,46	≥ 9	Dentro de rango

2	5,61		Fuera de rango
3	10,56		Dentro de rango
4	9,37		Dentro de rango
5	6,51		Fuera de rango
6	3,45		Fuera de rango
7	7,33		Fuera de rango
8	4,52		Fuera de rango
9	6,38		Fuera de rango
10	5,43		Fuera de rango

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson,2023

En la tabla 3-38 se observa los datos de tiempo de humectación obtenidos experimentalmente para las muestras del grupo AG3, los cuales fueron comparados con el rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por ello se concluyó que las muestras AG3-1, AG3-3 y AG3-4 poseen tiempo de humectación iguales a 9,46;10,56 y 9,37 segundos respectivamente, los cuales se encuentran dentro del rango, así se determinó que estas muestras cumplían con este parámetro.

- Análisis ANOVA de los tiempos de humectación

Tabla 3-39: Resultados del análisis de varianza ANOVA de las mediciones de tiempo de humectación

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	45,1514338	2	22,5757169	2,50817214	0,10020567	3,35413083
Dentro de los grupos	243,023334	27	9,00086421			
Total	288,174768	29				

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson,2023

En la tabla 3-39 se muestran los resultados del análisis ANOVA, lo que nos indica que no hay diferencias significativas en los valores de tiempo de humectación de las muestras analizadas.




3.7.2 Análisis de las propiedades organolépticas de los serums a partir del aceite de aguaje




3.7.2.1 Propiedades organolépticas del grupo de muestras AG1




En la tabla 3-40 se encuentran todas las observaciones de cada una de las muestras del grupo AG1, las cuales fueron obtenidas del análisis sensorial realizado a 20 personas escogidas al azar.


Tabla 3-40: Observaciones de las muestras del grupo AG1

Muestra	Observaciones	Evidencia
---------	---------------	-----------

<p>AG1-1</p>	<p>Olor poco agradable y al tacto se sintió líquido Emulsión inestable</p>	
<p>AG1-2</p>	<p>Excelente absorción en la piel y sensación ligera Emulsión estable</p>	
<p>AG1-3</p>	<p>Poca absorción en contacto con la piel y presencia de burbujas de aire Emulsión inestable</p>	

<p>AG1-4</p>	<p>Poca absorción en contacto con la piel Emulsión inestable</p>	
<p>AG1-5</p>	<p>Textura cremosa y poca absorción al contacto con la piel Emulsión estable</p>	
<p>AG1-6</p>	<p>Olor poco agradable y al tacto se sintió una sensación pegajosa Emulsión estable</p>	

<p>AG1-7</p>	<p>Presencia de grumos Emulsión estable</p>	
<p>AG1-8</p>	<p>Olor poco agradable Emulsión inestable</p>	
<p>AG1-9</p>	<p>Buena absorción y olor agradable Emulsión estable</p>	

<p>AG1-10</p>	<p>Olor poco agradable Emulsión inestable</p>	
----------------------	---	---

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson,2023

- Propiedad de color de las muestras de serum del grupo AG1

En la ilustración 3-19 se observan los resultados obtenidos en el análisis de sensorial con respecto a la propiedad de color para las 20 muestras del grupo AG1, siendo las muestras AG1-2,AG1-6 y AG1-9 las que obtuvieron las mayores puntuaciones de color, debido a que para la muestra AG1-2 se obtuvo que 2 personas consideraron que su color fue excelente y 10 personas consideraron que su color fue bueno, así también para la muestra AG1-6 se obtuvo que 12 personas consideraron que su color fue excelente y 6 personas consideraron que su color fue bueno, en cambio para la muestra AG1-9 se obtuvo que 4 personas consideraron que su color fue excelente y 12 personas consideraron que su color fue bueno. Por otro lado, se observa que la muestra AG1-8 es la que presenta la peor puntuación de color, ya que 2 personas consideraron que su color fue malo y 1 persona considero que su color fue regular.

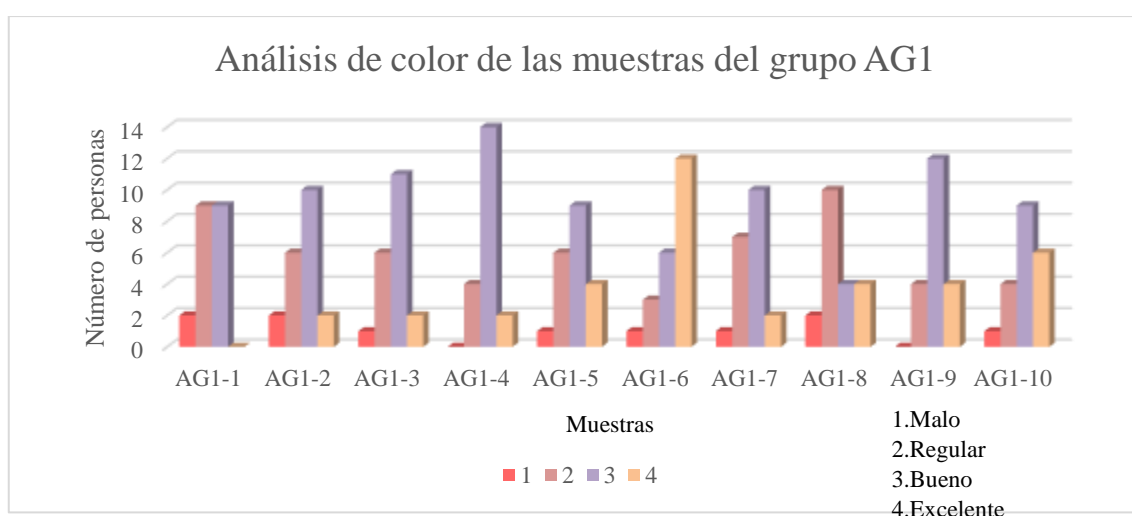


Ilustración 3-19: Resultados obtenidos en el análisis sensorial de la propiedad color de las muestras del grupo AG1

Fuente: Yánez María & Andy Widinson,2023

- Propiedad de aspecto/textura para las muestras de serum del grupo AG1

En la ilustración 3-20 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad de aspecto/textura para las 10 muestras del grupo AG1, siendo las muestras AG1-2,AG1-4,AG1-5 y AG1-9 las que tuvieron las mayores puntuaciones de aspecto/textura, debido a que para la muestra AG1-2 se obtuvo que 9 personas consideraron que su textura fue buena y 2 personas consideraron que su textura fue excelente, así también para las muestras AG1-4 y AG1-5 se obtuvo que 11 personas consideraron que su textura fue buena y 5 personas consideraron que su textura fue excelente, en cambio para la muestra AG1-9 se obtuvo que 13 personas consideraron que su textura fue buena y 5 personas consideraron que su textura fue excelente, es decir, que todas las muestras poseían la textura característica de un serum facial. Por otro lado, se observa que la muestra AG1-8 obtuvo la puntuación de aspecto/textura más baja, ya que 7 personas consideraron que su textura fue mala y 8 personas consideraron que su textura fue regular.

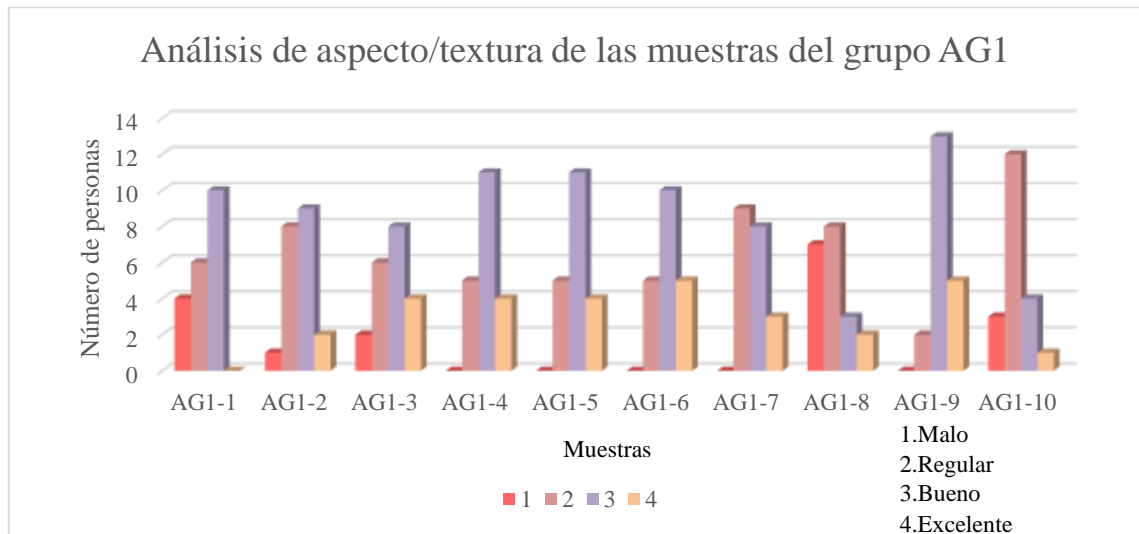


Ilustración 3-20: Resultados obtenidos en el análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura de las muestras del grupo AG1

Fuente: Yánez María & Andy Widinson,2023

- Propiedad de olor de las muestras del grupo AG1

En la ilustración 3-21 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad olor para las 10 muestras del grupo AG1, siendo las muestras AG1-9 y AG1-10 las que obtuvieron las mayores puntuaciones de olor, para la muestra AG1-9 ,11 personas consideraron que su olor fue bueno y para la muestra AG1-10 ,9 personas evaluaron al olor como

bueno. Por otro lado, se observa que para las muestras AG1-1 y AG1-7 obtuvieron la peor puntuación de olor, ya que para la muestra AG1-1 se obtuvo que 5 personas consideraron que su olor fue malo y 10 personas consideraron que su olor fue regular y para la muestra AG1-7, 5 personas consideraron que su olor fue malo y 8 personas consideraron que su olor fue regular.

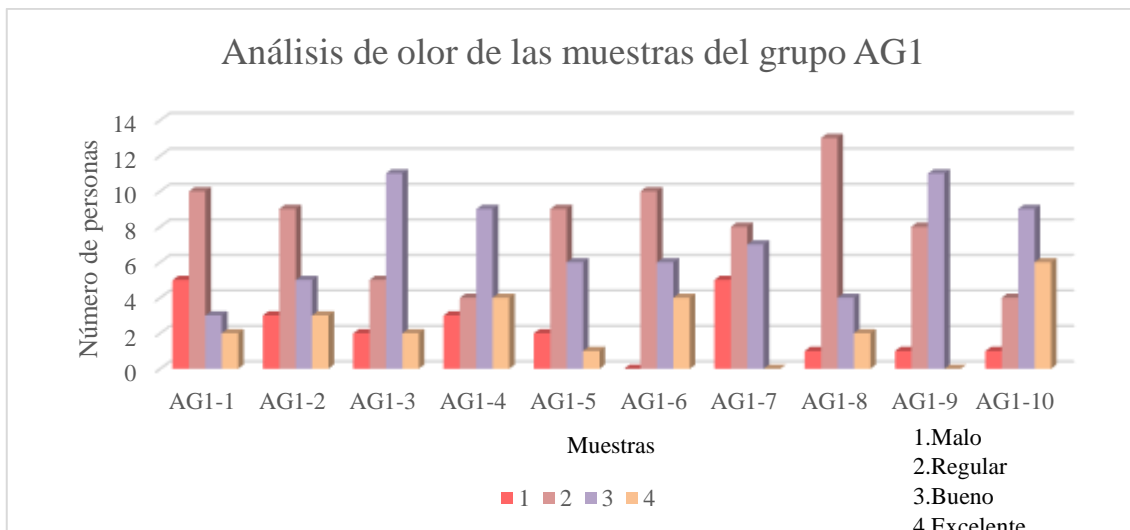



Ilustración 3-21: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad olor de las muestras del grupo AG1




Fuente: Yáñez María & Andy Widinson ,2023




3.7.2.2 Propiedades organolépticas del grupo de muestras AG2




En la tabla 3-41 se encuentran todas las observaciones de cada una de las muestras del grupo AG2, las cuales fueron obtenidas del análisis sensorial realizado a 20 personas escogidas al azar.

Tabla 3-41: Observaciones de las muestras del grupo AG2

Muestra	Observaciones	Evidencia
AG2-1	Presencia de burbujas de aire y al tacto se sintió muy líquida Emulsión estable	

<p>AG2-2</p>	<p>Textura cremosa Emulsión inestable</p>	
<p>AG2-3</p>	<p>Al tacto con la piel presento poca absorción y textura cremosa Emulsión estable</p>	
<p>AG2-4</p>	<p>Muy líquida y olor poco agradable Emulsión estable</p>	

<p>AG2-5</p>	<p>Al contacto con la piel presento poca absorción Emulsión estable</p>	
<p>AG2-6</p>	<p>Al contacto con la piel no se absorbe y textura cremosa Emulsión estable</p>	
<p>AG2-7</p>	<p>Muy líquida Emulsión estable</p>	

<p>AG2-8</p>	<p>Textura cremosa Emulsión estable</p>	
<p>AG2-9</p>	<p>Textura cremosa Emulsión estable</p>	
<p>AG2-10</p>	<p>Presencia de burbujas de aire y al contacto con la piel presenta poca absorción Emulsión estable</p>	

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson ,2023

- **Propiedad de color para las muestras de serum del grupo AG2**

En la ilustración 3-22 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad de color para las 10 muestras del grupo AG2, siendo las muestras AG2-2, AG2-5 y AG2-8 las que obtuvieron las puntuaciones más altas de color, debido a que para la muestra AG2-

2 se obtuvo que 3 personas consideraron que su color fue excelente y 9 personas consideraron que su color fue bueno, así también para la muestra AG2-5 se obtuvo que 5 personas consideraron que su color fue excelente y 11 personas consideraron que su color fue bueno, en cambio para la muestra AG2-8 se obtuvo que 7 personas consideraron que su color fue bueno y 11 personas consideraron que su color fue bueno. Por otro lado, se observa que la muestra AG2-1 obtuvo la puntuación más baja ya que 4 personas consideraron que su color fue malo y 7 personas consideraron que su color fue regular.

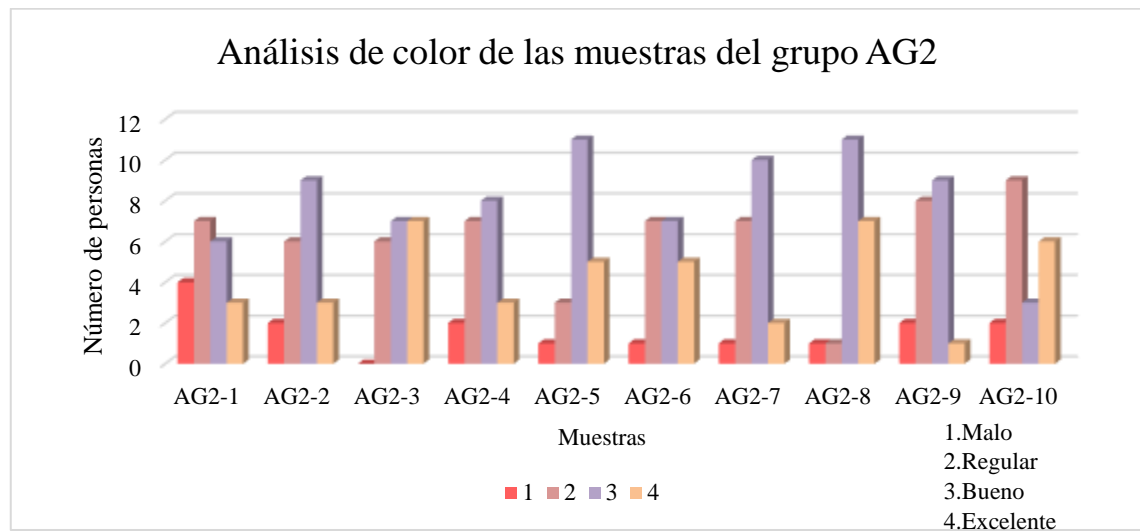


Ilustración 3-22: Resultados obtenidos en el análisis sensorial de la propiedad color para las muestras del grupo AG2

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

- **Propiedad de aspecto/textura para las muestras de serum del grupo AG2**

En la ilustración 3-23 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad de aspecto/textura de las 10 muestras del grupo AG2, siendo las muestras AG2-5 y AG2-8 las que obtuvieron las mejores puntuaciones de aspecto/textura, debido a que la muestra AG2-5 obtuvo que 6 personas consideraron que su aspecto/textura fue excelente y 11 personas consideraron que su aspecto/textura fue buena, en cambio para la muestra AG2-8 se obtuvo que 7 personas consideraron que su aspecto/textura fue excelente y 8 personas consideraron que su aspecto/textura fue buena. Por otro lado, se observa que la muestra AG2-2 fue la que obtuvo la puntuación más baja ya que 5 personas consideraron que su aspecto/textura fue mala y 7 personas consideraron que su aspecto/textura fue regular.

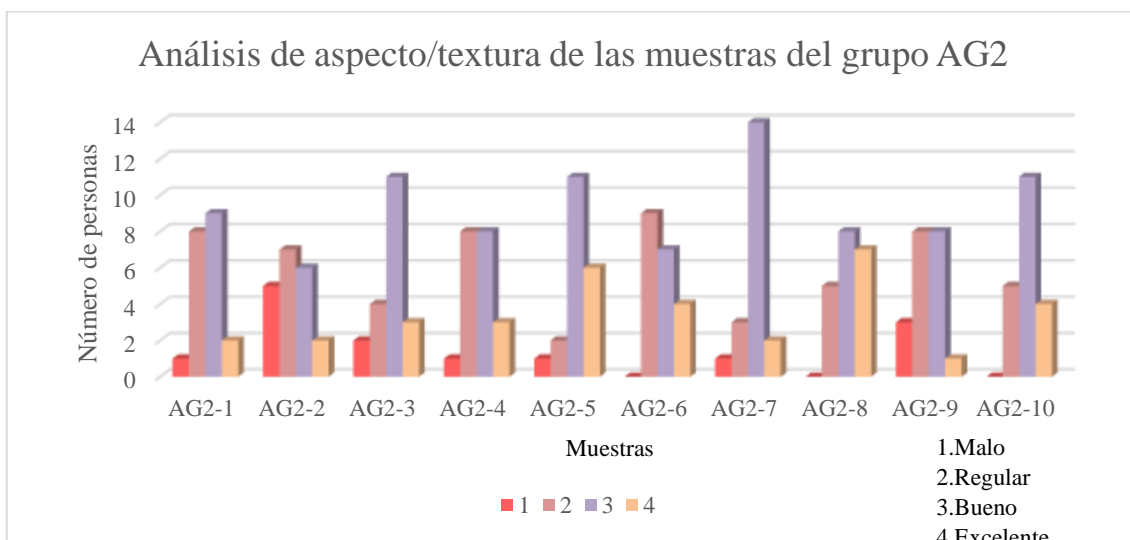


Ilustración 3-23: Resultados obtenidos en el análisis sensorial de la propiedad aspecto/textura para las muestras del grupo AG2

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson,2023

- Propiedad de olor para las muestras de serums del grupo AG2

En la ilustración 3-24 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad olor de las 10 muestras del grupo AG2, siendo las muestras AG2-7 y AG2-10 las que obtuvieron la mayor puntuación de olor, debido a que la muestra AG2-7 obtuvo que 7 personas consideraron que su olor fue excelente y 6 personas consideraron que su olor fue bueno, en cambio para la muestra AG2-10 se obtuvo que 7 personas consideraron que su olor fue excelente y 6 personas consideraron que su olor fue bueno. Por otro lado, se observa que las muestras AG2-1, AG2-2 y AG2-8 obtuvieron las puntuaciones más bajas ya que obtuvieron que 4 personas consideraron que su olor fue malo.

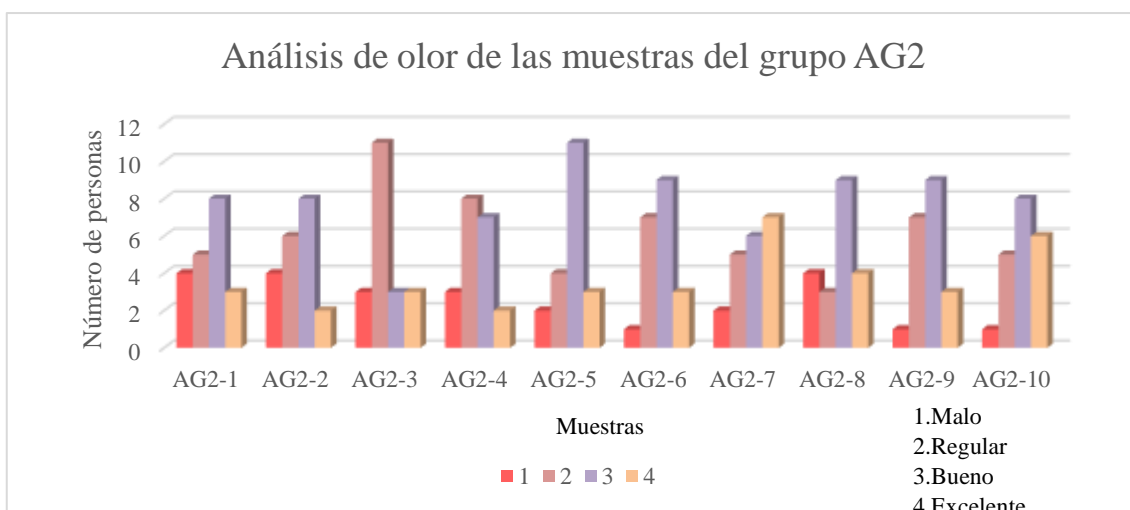


Ilustración 3-24: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad olor para las



muestras del grupo AG2




Fuente: Yáñez María & Andy Widinson,2023




3.7.2.3 Propiedades organolépticas del grupo de muestras AG3



En la tabla 3-42 se encuentran todas las observaciones de cada una de las muestras del grupo AG3, las cuales fueron obtenidas del análisis sensorial realizado a 20 personas escogidas al azar.

Tabla 3-42: Observaciones de las muestras del grupo AG3

Muestra	Observaciones	Evidencia
AG3-1	Excelente absorción en la piel y sensación ligera al tacto. Emulsión estable	
AG3-2	Muy líquida Emulsión estable	

<p>AG3-3</p>	<p>Presencia de burbujas de aire y muy líquida Emulsión inestable</p>	
<p>AG3-4</p>	<p>Olor desagradable y textura cremosa Emulsión estable</p>	
<p>AG3-5</p>	<p>Presencia de burbujas de aire y muy líquida Emulsión estable</p>	

<p>AG3-6</p>	<p>Olor desagradable, presencia de burbujas de aire y muy líquida Emulsión estable</p>	
<p>AG3-7</p>	<p>Textura cremosa y al tacto se sintió pesada Emulsión estable</p>	
<p>AG3-8</p>	<p>Muy líquida y olor desagradable Emulsión estable</p>	

<p>AG3-9</p>	<p>Presencia de grumos Emulsión inestable</p>	
<p>AG3-10</p>	<p>Presencia de burbujas de aire y muy líquida Emulsión inestable</p>	

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson,2023

- **Propiedad de color de las muestras de serum del grupo AG3**

En la ilustración 3-25 se observa los resultados obtenidos del análisis sensorial con respecto a la propiedad de color de las 10 muestras del grupo AG3, siendo las muestras AG3-7 y AG3-10 las que obtuvieron las puntuaciones más altas de color, debido a que para la muestra AG3-7 se obtuvo que 7 personas consideraron que su color fue excelente y 5 personas consideraron que su color fue bueno, en cambio para la muestra AG3-10 se obtuvo que 11 personas consideraron que su color fue bueno. Por otro lado, se observa que las muestras AG3-6 y AG3-9 son las que obtuvieron las puntuaciones de color más bajas debido a que obtuvieron 6 personas que consideraron que su color fue malo.

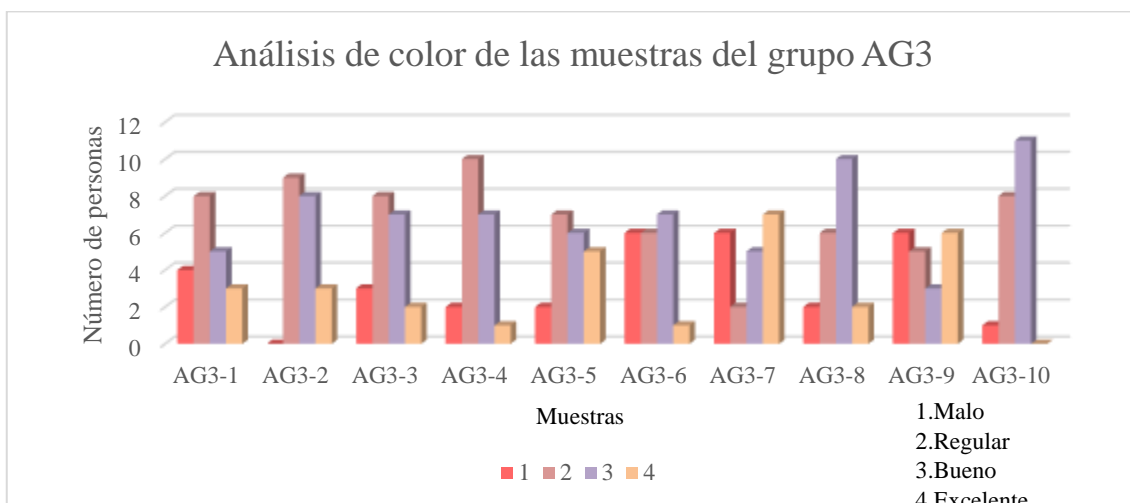


Ilustración 3-25: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad de color de las muestras del grupo AG3

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

- Propiedad de aspecto/textura de las muestras de serum del grupo AG3

En la ilustración 3-26 se observa los resultados obtenidos del análisis sensorial con respecto a la propiedad aspecto/textura de las 10 muestras del grupo AG3, siendo las muestras AG3-1 y AG3-7 las que obtuvieron las puntuaciones más altas de aspecto/textura, debido a que la muestra AG3-1 obtuvo que 14 personas consideraron que su aspecto/textura fue buena y 1 persona consideró que fue excelente, en cambio la muestra AG3-7 obtuvo que 9 personas consideraron que su aspecto/textura fue excelente y 7 personas consideraron que la misma fue buena. Por otro lado, se observa que la muestra AG3-6 y AG3-9 fueron las que obtuvieron la puntuación más baja de aspecto/textura ya que 8 y 6 personas respectivamente consideraron que esta propiedad fue mala.

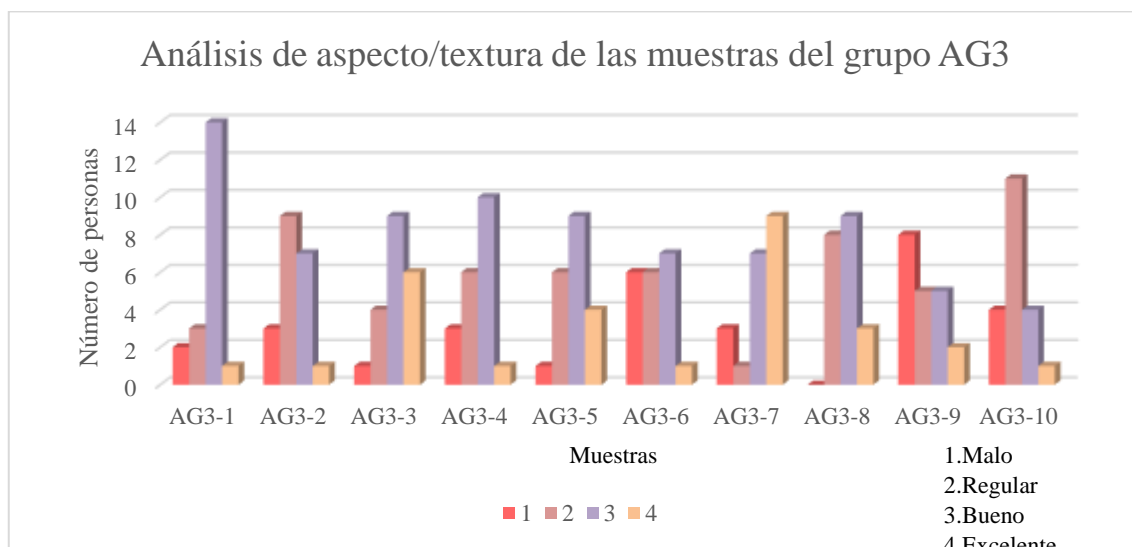


Ilustración 3-26: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad de aspecto/textura de las muestras del grupo AG3

Fuente: Yánez María & Andy Widinson,2023

- Propiedad de olor de las muestras de serum del grupo AG3

En la ilustración 3-27 se observa los resultados obtenidos en el análisis sensorial con respecto a la propiedad olor de las 10 muestras del grupo AG3, siendo las muestras AG3.6 y AG3-7 fueron las que obtuvieron las puntuaciones más altas de olor, debido a que para la muestra AG3-6 se obtuvo que 6 personas consideraron que su olor fue excelente y 9 personas consideraron que esta fue buena, en cambio para la muestra AG3-7 se obtuvo que 7 personas consideraron que su olor fue excelente y 6 personas consideraron que fue bueno. Por otro lado, se observa que la muestra AG3-1 fue la que obtuvo la puntuación más baja de olor ya que 7 personas consideraron que fue malo.

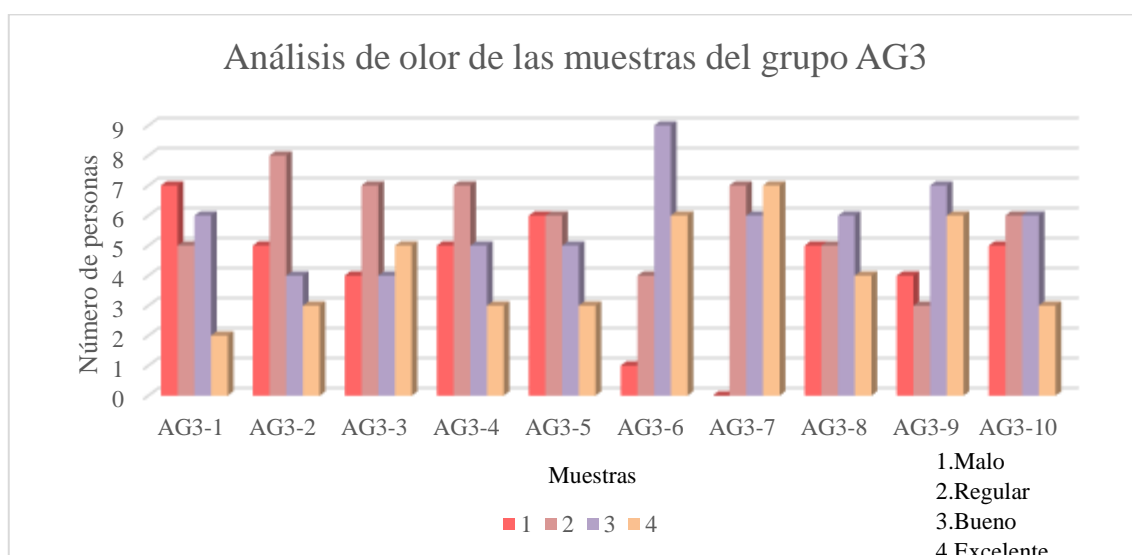


Ilustración 3-27: Resultados obtenidos del análisis sensorial de la propiedad de olor de las muestras del grupo AG3

Fuente: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

3.8 Formulación del serum a partir del aceite de aguaje que cumplen todos los parámetros

Una vez realizado todos los análisis de las 30 muestras divididas en los 3 diferentes grupos se seleccionó solo las muestras AG1-2, AG1-9 y AG3-1 ya que estas obtuvieron valores de densidad y tiempo de humectación dentro del rango permitido, sin embargo, el pH se encontraba por debajo del rango permitido, por ello para arreglarlo se utilizó bicarbonato de sodio para subir el pH y así dejarlo dentro del rango permitido de 5 a 5,5; así las muestras pudieron pasar al análisis de estabilidad, además en cuanto a sus propiedades organolépticas las tres muestras obtuvieron entre las puntuaciones más altas de color, aspecto/textura y olor. En las tablas 3-43, 3-45 y 3-47 se muestran las composiciones base de cada una de las muestras mencionadas y en las tablas 3-44, 3-46 y 3-48 se especifican todas las propiedades antes mencionadas de cada una de las muestras.

Tabla 3-43: Formulación de la muestra AG1-2 del serum a partir del aceite de aguaje

Compuesto	Nombre INCI	Composición (%p/p)	Función
Agua	Aqua	100	Solvente/Vehículo
Cetiol He	PEG-7 Glyceril Cocoate	6	Emulsionante
Propilenglicol	Propilenglicol	2	Humectante/Controlador de viscosidad
Glicerina	Glycerin	22,5	Humectante /Acondicionador

EDTA	EDTA	1	Regulador de pH
Tween 20	Polysorbate 20	1	Emulsionante/Emoliente
Acido esteárico	Stearic acid	4,75	Emulsionante/Estabilizador de emulsiones
Alcohol cetílico	Cetyl alcohol	8	Emoliente/ Controlador de viscosidad
Vitamina E	Tocopherol	2,5	Antioxidante
Vitamina C	L-ascorbic acid	2,5	Aclarador
Goma xanthan	Xanthan gum	0,35	Emulsionante/Fijador/Estabilizador
Miristato de isopropilo	Miristato de isopropilo	9	Emoliente
Agua de rosas	Agua de flor de rosa	28	Acondicionador
Aceite de aguaje	Aceite de mauritia flexuosa	11	Principio activo
Acido sórbico	Sorbic acid	0,3	Conservante

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

Tabla 3-44: Especificación de las propiedades fisicoquímicas de la muestra AG1-2 del serum a partir del aceite de aguaje

Propiedad	Resultado	Unidad
pH	3,92	-
Densidad	0,987	g/ml
Tiempo de humectación	17,53	Segundos
Aspecto/textura	Bueno	-
Color	Amarillo pastel	-
Olor	Frutal	-

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

Tabla 3-45: Formulación de la muestra AG1-9 del serum a partir del aceite de aguaje

Compuesto	Nombre INCI	Composición (%p/p)	Función
Agua	Aqua	100	Solvente/Vehículo

Cetiol He	PEG-7 Glyceril Cocoate	4	Emulsionante
Propilenglicol	Propilenglicol	41	Humectante/Controlador de viscosidad
Glicerina	Glyceril	5	Humectante/Acondicionador
EDTA	EDTA	0,75	Regulador de pH
Tween 20	Polysorbate 20	10	Emulsionante/Emoliente
Ácido esteárico	Stearic acid	5	Emulsionante/Estabilizador de emulsiones
Alcohol cetílico	Cetyl alcohol	2	Emoliente/Controlador de viscosidad
Vtamina E	Tocopherol	3,5	Antioxidante
Vitamina C	L-ascorbic acid	3,5	Aclarador
Goma xanthan	Xanthan gum	0,3	Emulsionante/Fijador/Estabilizador
Miristato de isopropilo	Miristato de isopropilo	2	Emoliente
Agua de rosas	Agua de flor de rosa	15,26	Acondicionador
Aceite de aguaje	Aceite de Mauritia flexuosa	3,5	Principio activo
Ácido sórbico	Sorbic acid	0,19	Conservante

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

Tabla 3-46: Especificación de las propiedades de fisicoquímicas de la muestra AG1-9 del serum a partir del aceite de aguaje

Propiedad	Resultado	Unidad
pH	3,81	-
Densidad	0,987	g/ml
Tiempo de humectación	10,54	Segundos
Aspecto/Textura	Buena	-
Color	Amarillo	-
Olor	Frutal	-

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

Tabla 3-47: Formulación de la muestra AG3-1 del serum a partir del aceite de aguaje

Compuesto	Nombre INCI	Composición (%p/p)	Función
Agua	Aqua	100	Solvente/Vehículo
Cetiol He	PEG-7 Glyceril Cocoate	7	Emulsionante
Propilenglicol	Propylene glycol	15	Humectante/Controlador de viscosidad
Glicerina	Glycerin	21	Humectante/Acondicionador
EDTA	EDTA	1,5	Regulador de pH
Tween 20	Polysorbate 20	5	Emulsionante/Emoliente
Ácido esteárico	Stearic acid	4	Emulsionante/Estabilizador de emulsiones
Alcohol cetílico	Cetyl alcohol	7	Emoliente/Controlador de viscosidad
Vitamina E	Tocopherol	0,1	Antioxidante
Vitamina C	L-ascorbic acid	2,5	Antioxidante
Miristato de isopropilo	Miristato de isopropilo	3	Emoliente
Agua de rosas	Agua de flor de rosa	3	Acondicionador
Aceite de aguaje	Aceite de Mauritia Flexuosa	12	Principio activo
Acido salicílico	Salicylic acid	0,1	Conservante

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

Tabla 3-48: Especificación de las propiedades fisicoquímicas de la muestra AG3-1 del serum a partir del aceite de aguaje

Propiedad	Resultado	Unidad
pH	5,5	-
Densidad	0,987	g/ml
Tiempo de humectación	9,59	Segundos
Aspecto/Textura	Bueno	-
Color	Amarillo	-


olor	Frutal	-
------	--------	---

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

3.9 Análisis de estabilidad del serum a partir del aceite de aguaje

3.9.1 Análisis de centrifuga


Tabla 3-49: Análisis de la prueba de centrifuga de la muestra AG1-2

Centrifugado	30 min/3000 rpm/25°C	Evidencia
10 ml muestra	Estable/Homogénea	

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

En la tabla 3-49 se observa el resultado del análisis de centrifuga para la muestra AG1-2, en donde se determinó que la muestra presento una apariencia homogénea y una emulsión estable, es decir, que todos sus componentes son compatibles entre sí.


Tabla 3-50: Análisis de la prueba de centrifuga de la muestra AG1-9

Centrifugado	30 min/3000 rpm/ 25 °C	Evidencia
10 ml muestra	Inestable/Heterogénea	

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

En la tabla 3-50 se observa el resultado del análisis de centrifuga para la muestra AG1-9 en donde se determinó que la muestra presento apariencia heterogénea y una emulsión inestable, es decir, que la fase acuosa y la fase oleosa se separaron como se observa en la evidencia.

Tabla 3-51: Análisis de la prueba de centrifuga de la muestra AG3-1

Centrifugado	30 min/3000rpm/25°C	Evidencia
10 ml muestra	Inestable/Heterogénea	

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

En la tabla 3-51 se observa el resultado del análisis de centrifuga para la muestra AG3-1 en donde se determinó que la muestra presento apariencia heterogénea y una emulsión inestable, es decir, que la fase acuosa, la fase oleosa y el aceite de aguaje se separaron como se observa en la evidencia.

3.9.2 Análisis de estrés térmico

En el análisis de estabilidad de estrés térmico se obtuvo los datos que se encuentran en el anexo E, este análisis se realizó en 12 días, 6 días a una temperatura de 40 °C y 6 días a una temperatura de 4 °C, en donde se midieron las propiedades fisicoquímicas y se analizaron las propiedades organolépticas.

Para la muestra AG1-2, se obtuvo como resultados que el pH subió de 3,92 a un máximo de 4,72 el cual sigue sin encontrarse dentro del rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.19), en cambio para el parámetro de tiempo de humectación se concluyó que a la temperatura de 4 °C bajo a un mínimo de 11 segundos y a la temperatura de 40 °C subió a un máximo de 19 segundos, estos datos se encuentran dentro del rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), sin embargo, se concluye que para este parámetro dependiendo la temperatura la capacidad que tiene el producto de adherirse a la piel mejora o disminuye, así también se analizó el parámetro de densidad en donde no se evidencio cambios ya que todos los datos se mantuvieron dentro del rango propuesto por (Ayovi, 2022, p.41), por ello se concluyó que no se perdió su característica de ser un gel semifluido, por otro lado en

cuento a sus propiedades organolépticas estas se mantuvieron estables a lo largo de todo el proceso.

Tabla 3-52: Observaciones del análisis de estabilidad

Muestra	Análisis de estrés térmico
AG1-2	Variación de pH desde el día 1 al 12, cambio en el tiempo de humectación, mantuvo sus propiedades organolépticas y su densidad

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson, 2023

3.10 Formula madre del serum a partir del aceite de aguaje

En la tabla 3-53 se observa la composición de la formulación madre del serum a partir del aceite de aguaje, a esta formulación se le añadió el componente bicarbonato de sodio para regular el pH y así poder obtener las propiedades fisicoquímicas más óptimas, además esta formulación presenta estabilidad en los cambios extremos de temperatura, por otro lado también mantiene sus propiedades organolépticas con el paso del tiempo y mantiene las propiedades que brindan sus principios activos.

Tabla 3-53: Formulación madre del serum a partir del aceite de aguaje

Componente	Composición (%p/p)	Función
Agua	100	Solvente/Vehículo
Cetiol He	6	Emulsionante
Propilenglicol	2	Humectante/Control de viscosidad
Glicerina	22,5	Humectante/Acondicionador
EDTA	1	Regulador de pH
Tween 20	1	Emulsionante/Emoliente
Ácido esteárico	4,75	Emulsificante/Estabilizador de emulsiones
Alcohol cetílico	8	Emoliente/Controlador de viscosidad
Vitamina E	2,5	Antioxidante
Vitamina C	2,5	Antioxidante
Goma xanthan	0,35	Emulsionante/Fijador/Estabilizador
Miristato de isopropilo	9	Emoliente
Agua de rosas	28	Acondicionador
Aceite de aguaje	11	Principio activo
Acido sórbico	0,3	Conservante

Bicarbonato de sodio UPS	0,2	Regulador de pH
--------------------------	-----	-----------------

Realizado por: Yánez María & Widinson Andy, 2023

CONCLUSIONES

- Se obtuvo un serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces* y un serum a partir del aceite de aguaje, y para ello se evaluó las materias primas utilizadas como: emolientes, conservantes y aditivos, así se llegó a la conclusión de que todas las materias primas fueron compatibles con los principios activos utilizados, así también evaluando las materias primas se logró determinar las concentraciones adecuadas a utilizar de cada uno de los componentes dentro de cada una de las formulaciones.
- Se caracterizó el filtrado del fermento de *galactomyces* el cual fue utilizado como principio activo del serum hidratante, éste fue analizado microbiológicamente y mediante el microscopio y se determinó la presencia de los hongos de tipo *galactomyces* en una cantidad de 3.9×10^3 ufc/ml, así también se caracterizó el aceite de aguaje el cual fue utilizado como principio activo en el serum facial, por medio del análisis de espectrofotometría y se obtuvo betacarotenos en una cantidad de 22098 ug/100g y vitamina A en una cantidad de 12277 UI/100g.
- Al analizar las propiedades fisicoquímicas del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*, se obtuvieron los siguientes valores: pH: 5, densidad: 0,989 g/ml, tiempo de humectación: 9,5 segundos, así también al analizar sus propiedades organolépticas se obtuvo que el color fue bueno y agradable, el aspecto y textura fue igual a un gel semifluido y el olor fue agradable. En cambio, para la formulación maestra del serum a partir del aceite de aguaje se obtuvieron los valores de: pH: 5, densidad: 0,987 g/ml, tiempo de humectación: 17,53 segundos, para sus propiedades organolépticas el color fue bueno, el aspecto y textura fue igual a un gel semifluido y el olor fue característico de los productos cosméticos.

RECOMENDACIONES

- Para la elaboración de serums se recomienda realizar primero formulaciones teóricas para que experimentalmente se pueda escoger la más adecuada.
- Se recomienda utilizar aceite de inmersión en el análisis de microscopio cuando se analice el filtrado del fermento de *galactomyces* para poder aumentar la resolución y poder visualizar de mejor manera las estructuras de los hongos *galactomyces*.
- El serum a base del aceite de aguaje es recomendado para personas mayores a los 40 años debido a los componentes que posee.

BIBLIOGRAFÍA

- 5PUNTO5, no date. La importancia del pH y del manto ácido de la piel. *5punto5-Blog*. Online. [Accessed 18 August 2023]. Retrieved from: <https://5punto5skinlab.com/la-importancia-del-ph-y-del-manto-acido-de-la-piel/>.
- AGUIRRE, J Dafhne, 2022. La Química Y Los Cosméticos. *Revista de Química PUCP*. 2022. Vol. 36, no. 2, pp. 6–7.
- ARIAS, Ana, LÓPEZ, Melissa and MORENO, Arturo, 2020. *CITOMETRÍA DE FLUJO del hongo Galactomyces*. Guadalajara.
- AYOVI, Lissette Carolina, 2022. *Formulación y caracterización de un suero facial hidratante a partir de aceite de cannabidiol (Tercer grado)*. Universidad Central del Ecuador.
- BREA, Isabel, DENIA, Ramon and RIVAS, Pilar, 2015. Introducción a la cosmética y dermofarmacia. In: *Curso de experto universitario en cosmética y dermofarmacia*. 2015. pp. 49.
- COOPER, JáNay, KOSHOFFER, Amy, KADEKARO, Ana, HAKOZAKI, Tomohiro and BOISSY, Raymond, 2019. Galactomyces Ferment Filtrate Suppresses Reactive Oxygen Species Generation and Promotes Cellular Redox Balance in Human Melanocytes via Nrf2-ARE Pathway. *Journal of Clinical and Cosmetic Dermatology*. 2019. Vol. 3, no. 1, pp. 1. DOI 10.16966/2576-2826.138.
- DEL CAÑIZO, Consuelo, 2005. La evaluación de la actividad de los cosméticos. *Medicina Cutanea Ibero-Latinoamericana*. 2005. Vol. 33, no. 3, pp. 139–141.
- FERNÁNDEZ, Isabel, 2015. *La Química en la Cosmética*.
- GABRIELE, Andrea, 2011. *Fluid Gels: formation, production, and lubrication*. University of Birmingham.
- GARCÍA, Grace, 2010. *Elaboración de Sake o Vino de Arroz, por medio de la fermentación con el uso Saccharomyces cerevisiae y arroz ecuatoriano*. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.
- GAUNTNER, Jhon, 2002. *The saké Handbook*. 2. ISBN 9781462901548.
- INCI, 2017. INCI Beauty - Liste des ingrédients. Online. 2017. [Accessed 18 August 2023]. Retrieved from: <https://incibeauty.com/ingredients>.
- INEN 2867, 2015. Productos Cosméticos: Requisitos. *Inen*. 2015. pp. 7.
- LANDEO, Ever, 2019. *Vida Útil Del Aceite De Aguaje (Mauritia Flexuosa L.F.) Mediante Pruebas Aceleradas*. (Cuarto grado). Universidad Nacional de Callao.
- LERANOZ, Sonia, 2002. Conservantes cosméticos. *OFFARM*. 2002. Vol. 21, pp. 75–76.
- MARTÍNEZ, Jorge, 2012. Los Cosméticos: Características Generales. *el modernoprometeo*. Online. 2012. [Accessed 8 August 2023]. Retrieved from: elmodernoprometeo.blogspot.com.

MELO, Carol and MONCADA, Leydy, 2016. *PROPUESTA DOCUMENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD CON MIRAS A ESTABLECER ESTABILIDAD COSMÉTICA*.

MONTIBELLO, 2016. Historia de las texturas cosméticas [Blog]. *Montibello experience beauty*. Online. 2016. [Accessed 5 August 2023]. Retrieved from: <https://www.montibello.com/esp/in-beauty/del-visnu-al-serum-in-cream-historia-de-las-texturas-cosmeticas>.

MUÑOZ, A., RAMOS, F. and ALVARADO, C., 2009. *Aguaje Atributos Nutricionales*.

NERI, Adrian Cristobal, 2018. El PH de la piel y de los cosméticos. *Instituto de Dermocosmética*. Online. 2018. Retrieved from: <https://www.institutodermocosmetica.com/el-ph-de-la-piel-y-de-los-cosmeticos/>

NONATO, Carla de Fatima Alves, LEITE, Débora Odília Duarte, DE CARVALHO, Natália Kelly Gomes, DE LIMA, Sidney Gonçalo, RODRIGUES, Fabíola Fernandes Galvão and DA COSTA, José Galberto Martins, 2020. Chemical characterization and evaluation of antioxidant and antimicrobial properties of the pulp oil of fruits of mauritia flexuosa l. f. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas*. 2020. Vol. 19, no. 4, pp. 409. DOI 10.37360/BLACPMA.20.19.4.28.

PAREDES, Jose, 2021. *DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL ACEITE OBTENIDO MEDIANTE EXTRACCIÓN MECÁNICA EN FRÍO DE TRES ECOTIPOS DE AGUAJE (Mauritia flexuosa L.) EN LA REGIÓN DE UCAYALI*. Universidad Nacional de Ucayali.

POVIS, Kaila, 2019. *DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CAROTENOS DE LA HARINA DE CÁSCARA DE AGUAJE (Mauritia flexuosa L.f.) OBTENIDA POR SECADO*. Universidad Nacional de Ucayali.

SÁNCHEZ, Ana, 2018. UF0086 - Cosméticos y equipos para los cuidados estéticos de higiene, depilación y maquillaje. In: five. España. pp. 17–19. ISBN 9788416275861.

SHEJUL, Tejal Shirish and KUDALE, Kiran, 2023. Facial Serum: Its Formulation, Usage, Special Ingredients, Various Types and Benefits. *International Journal of Pharmaceutical Research and Applications*. 2023. Vol. 8, no. 2, pp. 682. DOI 10.35629/7781-0802680692.

TANG, Huacheng, WANG, Hua, YU, Hansong, PIAO, Chunhong, LIU, Junmei and HU, Yaohui, 2016. Galactomyces Geotrichum isolated from water kefir: Interaction with Lactobacillus Kefir. *Italian Journal of Food Science*. 2016. Vol. 28, no. 2, pp. 287–297.

VAZQUEZ, Edgar and GUADALUPE, Tania, 2016. *pH: Teoría y 232 Problemas*. 1. ISBN 978-607-28-0689-4.



ANEXOS

ANEXO A: MATRIZ UTILIZADA EN LA ELABORACION DEL ANALISIS SENSORIAL

Matriz del análisis sensorial del serum a partir del filtrado del fermento de *galactomyces*

1.-MALO 2.-REGULAR 3.-BUENO 4.-EXCELENTE

MUESTRA	COLOR				ASPECTO/TEXTURA				OLOR				OBSERVACIONES
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
FGG1-1													
FGG1-2													
FGG1-3													
FGG1-4													
FGG1-5													
FGG1-6													
FGG1-7													
FGG1-8													
FGG1-9													
FGG1-10													
FGG2-1													

FGG3-9													
FGG3-10													

Matriz del análisis sensorial del serum a partir del aceite de aguaje

1.-MALO 2.-REGULAR 3.-BUENO 4.-EXCELENTE

MUESTRA	COLOR				ASPECTO/TEXTURA				OLOR				OBSERVACIONES
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
AG1-1													
AG1-2													
AG1-3													
AG1-4													
AG1-5													
AG1-6													
AG1-7													
AG1-8													
AG1-9													
AG1-10													

ANEXO B: RESULTADOS DEL CALCULO DE LOS SUPUESTOS DEL ANALISIS ANOVA DEL SERUM A PARTIR DEL FILTRADO DEL FERMENTO DE *galactomyces*

Hipótesis de la prueba de Bartlett

- H_0 : Los datos poseen varianzas iguales
- H_1 : Los datos poseen varianzas desiguales

Hipótesis de la prueba de Durbin Watson

- H_0 : Los datos son independientes
- H_1 : Los datos están relacionados

Hipótesis de la prueba de Shapiro Wilk

- H_0 : Los datos se aproximan a una distribución normal
- H_1 : Los datos no se aproximan a una distribución normal

Resultados de análisis de pH

Nivel de significancia	Prueba de Bartlett	Prueba de Durbin Watson	Prueba de Shapiro Wilk	Conclusión
	Valor p	Valor p	Valor p	En los tres supuestos del modelo no existe evidencia estadística para rechazar las hipótesis nulas
0,05	0,39	0,35	0,57	

Fuente: Datos obtenidos en el programa Rstudio

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson,2023

Resultados de análisis de densidad

Nivel de significancia	Prueba de Bartlett	Prueba de Durbin Watson	Prueba de Shapiro Wilk	Conclusión
	Valor p	Valor p	Valor p	No existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula en los supuestos de varianzas e independencia, en cambio en el supuesto de normalidad se rechaza la hipótesis nula
0,05	0,47	0,81	0,01	

Fuente: Datos obtenidos en el programa Rstudio

Realizado por: Yáñez María & Andy Widinson,2023

Resultados de análisis de tiempo de humectación

Nivel de significancia	Prueba de Bartlett	Prueba de Durbin Watson	Prueba de Shapiro Wilk	Conclusión
	Valor p	Valor p	Valor p	Existe la evidencia estadística para rechazar las hipótesis nulas en los supuestos de varianzas y normalidad, en cambio en el supuesto de independencia se acepta la hipótesis nula
0,05	0,06	0,3	0,02	

Fuente: Datos obtenidos en el programa Rstudio

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson, 2023

ANEXO C: RESULTADOS DEL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SERUM A PARTIR DEL FILTRADO DEL FERMENTO DE *galactomyces*

Datos de estabilidad de la muestra FGG1-1

Ciclos a 40°C± 2°C				Ciclos a 4°C± 2°C				
			Promedio				Promedio	
Día 1	pH	4,18	4,17	Día 1	pH	4,21	4,21	
		4,17				4,22		
		4,18				4,21		
		4,16				4,20		
	T. Humectación	14,78	14,09		T. Humectación	14,53		14,42
		13,96				14,71		
13,87		14,01						
Densidad	0,987	0,987	Densidad	0,987	0,988			
	0,988			0,988				
	0,987			0,988				
	0,987			0,989				
			Promedio				Promedio	
Día 2	pH	4,31 4,32	4,31	Día 2	pH	4,27 4,21	4,25	

		4,31 4,30				4,25 4,25	
	T. Humectación	13,75 12,97 13,15 12,41	13,07		T. Humectación	12,59 13,73 13,17 12,39	12,97
	Densidad	0,989 0,989 0,989 0,989	0,989		Densidad	0,989 0,989 0,988 0,987	0,988
			Promedio				Promedio
Día 3	pH	4,40 4,41 4,41 4,40	4,41	Día 3	pH	4,42 4,41 4,41 4,42	4,42
	T. Humectación	12,93 13,41 13,38 12,71	13,11		T. Humectación	13,09 12,96 12,88 13,11	13,01
	Densidad	0,987 0,986 0,987 0,986	0,986		Densidad	0,989 0,989 0,989 0,990	0,989
			Promedio				Promedio
Día 4	pH	4,49 4,50 4,49 4,49	4,49	Día 4	pH	4,53 4,54 4,52 4,53	4,53
	T. Humectación	13,42 14,10 13,60 14,07	13,80		T. Humectación	14,27 14,19 13,93 13,84	14,06
	Densidad	0,989 0,989 0,990 0,989	0,989		Densidad	0,989 0,989 0,989 0,989	0,989
			Promedio				Promedio
Día 5	pH	4,60 4,61 4,6 4,62	4,61	Día 5	pH	4,57 4,60 4,56 4,60	4,58
	T. Humectación	14,89	14,72		T. Humectación	14,61	14,38

		14,71				14,53	
		14,62				13,99	
		14,66				14,40	
	Densidad	0,989	0,989		Densidad	0,989	0,988
		0,989				0,989	
		0,990				0,988	
		0,989				0,987	
			Promedio				Promedio
Día 6	pH	4,64	4,65	Día 6	pH	4,60	4,62
		4,65				4,62	
		4,64				4,63	
		4,66				4,63	
	T. Humectación	14,27	14,33		T. Humectación	14,07	13,70
		14,35				13,96	
		14,59				13,46	
		14,09				13,31	
	Densidad	0,987	0,987		Densidad	0,987	0,987
0,987		0,987					
0,987		0,988					
0,987		0,987					

Datos de estabilidad de la muestra FGG2-9

Ciclos a 40°C± 2°C				Ciclos a 4°C± 2°C			
			Promedio				Promedio
Día 1	pH	4,95	4,94	Día 1	pH	5,01	5,01
		4,94				5,00	
		4,94				5,01	
		4,91				5,02	
	T. Humectación	11,78	12,26		T. Humectación	12,47	12,44
		12,94				12,56	
		11,76				12,76	
		12,55				11,95	
	Densidad	0,986	0,987		Densidad	0,988	0,987
0,988		0,987					
0,988		0,987					
0,988		0,988					
			Promedio				Promedio
Día 2	pH	5,08	5,08	Día 2	pH	5,05	5,03
		5,06				5,01	
		5,08				5,02	
		5,09				5,02	

	T. Humectación	14,78 13,29 13,94 14,16	14,04		T. Humectación	14,64 13,65 13,68 14,08	14,01
	Densidad	0,986 0,987 0,987 0,987	0,987		Densidad	0,987 0,986 0,989 0,987	0,987
			Promedio				Promedio
Día 3	pH	5,11 5,12 5,12 5,10	5,11	Día 3	pH	5,14 5,13 5,13 5,15	5,14
	T. Humectación	16,42 16,53 16,26 15,23	16,11		T. Humectación	16,18 16,21 15,98 16,33	16,18
	Densidad	0,987 0,989 0,988 0,988	0,988		Densidad	0,987 0,987 0,986 0,987	0,987
			Promedio				Promedio
Día 4	pH	5,19 5,20 5,21 5,19	5,20	Día 4	pH	5,27 5,26 5,27 5,25	5,26
	T. Humectación	16,04 15,91 15,88 16,06	15,97		T. Humectación	15,76 16,24 16,18 15,97	16,04
	Densidad	0,988 0,986 0,988 0,988	0,988		Densidad	0,987 0,989 0,987 0,987	0,988
			Promedio				Promedio
Día 5	pH	5,32 5,30 5,33 5,30	5,31	Día 5	pH	5,30 5,29 5,29 5,31	5,30
	T. Humectación	16,34 16,07 16,56	16,41		T. Humectación	16,11 16,19 16,24	16,21

		16,67				16,29	
	Densidad	0,988 0,988 0,988 0,988	0,988		Densidad	0,988 0,988 0,988 0,987	0,988
			Promedio				Promedio
Día 6	pH	5,35 5,34 5,33 5,34	5,34	Día 6	pH	5,32 5,31 5,31 5,32	5,32
	T. Humectación	16,03 16,12 16,09 16,18	16,11		T. Humectación	15,95 15,01 15,21 15,38	15,39
	Densidad	0,987 0,988 0,988 0,987	0,987		Densidad	0,987 0,988 0,988 0,988	0,988

ANOVA D: RESULTADOS DEL CALCULO DE LOS SUPUESTOS DEL ANALISIS ANOVA DEL SERUM A PARTIR DEL ACEITE DE AGUAJE

Hipótesis de la prueba de Bartlett

- H_0 : Los datos poseen varianzas iguales
- H_1 : Los datos poseen varianzas desiguales

Hipótesis de la prueba de Durbin Watson

- H_0 : Los datos son independientes
- H_1 : Los datos están relacionados

Hipótesis de la prueba de Shapiro Wilk

- H_0 : Los datos se aproximan a una distribución normal
- H_1 : Los datos no se aproximan a una distribución normal

Resultados de análisis de pH

Nivel de significancia	Prueba de Bartlett	Prueba de Durbin Watson	Prueba de Shapiro Wilk	Conclusión
	Valor p	Valor p	Valor p	No existe suficiente evidencia para rechazar las hipótesis nulas en los tres supuestos
0,05	0,3	0,44	0,4	

Fuente: Datos obtenidos en el programa Rstudio

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

Resultados de análisis de densidad

Nivel de significancia	Prueba de Bartlett	Prueba de Durbin Watson	Prueba de Shapiro Wilk	Conclusión
0,05	Valor p	Valor p	Valor p	En los tres supuestos se observa que no existe evidencia que rechace las hipótesis nulas, por ende estas se aceptan
	0,19	0,68	0,7	

Fuente: Datos obtenidos en el programa Rstudio

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

Resultados de análisis de tiempo de humectación

Nivel de significancia	Prueba de Bartlett	Prueba de Durbin Watson	Prueba de Shapiro Wilk	Conclusión
0,05	Valor p	Valor p	Valor p	En los tres supuestos del modelo se observa que no existe evidencia para rechazar las hipótesis nulas por ende estas se aceptan
	0,17	0,92	0,31	

Fuente: Datos obtenidos en el programa Rstudio

Realizado por: Yánez María & Andy Widinson,2023

ANOVA E: RESULTADOS DEL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL SERUM A PARTIR DEL ACEITE DE AGUAJE

Datos de estabilidad de la muestra AG1-2

Ciclos a 40°C± 2°C				Ciclos a 4°C± 2°C			
			Promedio				Promedio
Día 1	pH	4,45	4,45	Día 1	pH	3,96	3,95
		4,50				3,94	
		4,41				3,97	
		4,43				3,93	
Día 1	T. Humectación	16,64	16,20	Día 1	T. Humectación	15,88	15,75
		15,79				16,02	
		16,49				15,74	

		15,87				15,34	
	Densidad	0,989 0,987 0,988 0,987	0,988		Densidad	0,988 0,987 0,988 0,989	0,988
			Promedio				Promedio
Día 2	pH	4,14 4,28 4,35 4,33	4,28	Día 2	pH	3,99 4,10 3,98 3,97	4,01
	T. Humectación	15,68 15,73 15,16 15,20	15,44		T. Humectación	15,12 14,98 14,87 15,02	15,00
	Densidad	0,989 0,988 0,989 0,988	0,988		Densidad	0,989 0,989 0,988 0,989	0,989
			Promedio				Promedio
Día 3	pH	4,42 4,40 4,38 4,37	4,39	Día 3	pH	4,12 4,09 4,11 4,17	4,12
	T. Humectación	16,38 16,04 16,76 16,94	16,53		T. Humectación	13,86 13,63 14,09 13,27	13,71
	Densidad	0,989 0,989 0,988 0,989	0,989		Densidad	0,988 0,988 0,989 0,988	0,988
			Promedio				Promedio
Día 4	pH	4,48 4,53 4,46 4,49	4,49	Día 4	pH	4,19 4,17 4,22 4,16	4,19
	T. Humectación	17,09 16,98 17,16 16,87	17,03		T. Humectación	13,73 13,91 13,83 14,03	13,88
	Densidad	0,989 0,988	0,988		Densidad	0,988 0,989	0,989

		0,988 0,989				0,989 0,988	
			Promedio				Promedio
Día 5	pH	4,59 4,62 4,65 4,66	4,63	Día 5	pH	4,23 4,17 4,29 4,27	4,24
	T. Humectación	18,36 18,41 17,97 18,16	18,23		T. Humectación	12,85 12,48 12,19 12,21	12,43
	Densidad	0,989 0,989 9,888 0,988	3,214		Densidad	0,988 0,988 0,989 0,988	0,988
			Promedio				Promedio
Día 6	pH	4,70 4,68 4,75 4,73	4,72	Día 6	pH	4,41 4,33 4,31 4,29	4,34
	T. Humectación	19,11 19,06 18,94 19,23	19,09		T. Humectación	11,39 11,51 11,66 11,40	11,49
	Densidad	0,988 0,989 0,988 0,988	0,988		Densidad	0,989 0,989 0,988 0,988	0,989

ANEXO F: INFORME DE RESULTADOS DE RECUENTO DE LEVADURAS DEL FILTRADO DEL FERMENTO DE *galactomyces*

INFORME DE RESULTADOS

INF-DIV-MI-66722b

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	YÁNEZ MARIA
Dirección:	OLMEDO 32-04 Y FRANCA
Teléfono:	09961423654

DATOS DE LA MUESTRA

Descripción:	FILTRADO MUESTRA 2		
Lote:	---		
Fecha de Elaboración:	2023-05-15	Contenido Declarado:	250ml.
Fecha de Recepción:	2023-05-18	Fecha de Vencimiento:	2023-11-15
Fecha de Análisis:	2023-05-19	Hora de Recepción:	16:12:32
Material de Envase:	Vidrio		
Toma de Muestra realizada por:	EL CUENTE		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento DE LEVADURAS	3.9 x 10 ⁷	UFC/mL	MM-02	AOAC 997.02/ Petrifilm
RECuento DE MOHOS	<10	UFC/mL	MM-02	AOAC 997.02/ Petrifilm

Nota 1: UFC/mL= unidades formadoras de colonia por mililitro.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A.
Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.
El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.
Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.
El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.
El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GA01. Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE IMEN- ISO/REC 17025:2018).



Ing. Andrés Sarmiento M.
Jefe División Microbiología



JORGE ERAZO N60-109 Y CAPITÁN CRISTOBAL SANDOVAL
LA CONCEPCIÓN - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 330 0347, 226 9743, 244 4670 / email: inform@multianalityca.com

ANEXO G: INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS ESPECTOFOTOMETRICO DEL ACEITE DE AGUAJE



INFORME DE ENSAYO NR.287270

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Cliente:	WIDINSON KINDY ANDY TANQUILA		
Dirección:	QUITO		
Nombre Producto:	ACEITE DE AGUAJE		
Fecha de Elaboración:	2023-06-15	Fecha de Caducidad:	2024-06-15
Lote:	1	Contenido Declarado:	NS
Material Envase:	FRASCO DE VIDRIO	Forma de Conservación:	Ambiente
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Código Laboratorio:	287270-1	Contenido Envasado:	150.0 Mililitros
Fecha Recepción:	2023-09-18	Fecha Inicio Ensayo:	2023-09-18
Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:	22.5 °C	Muestras:	En responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió

ENSAYOS FFQQ	MÉTODO	ACREDITACIONES		UNIDAD	RESULTADO
		A2LA	SAE		
BETA CAROTENO	ESPECTOFOTOMETRICO	*	*	µg/100g	2208.73
VITAMINA A POR BETA CAROTENO	CALCULO	*	*	UI/100 g	12277

NS: No solicita el cliente/ND: No declara

* Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación*

Datos tomados de VITA-RG-28 pág. 133

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensiva a cualquier lote

El laboratorio no se responsabiliza por la representatividad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomada

Este informe no será producido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

SEIDLABORATORY CIA LTDA no se responsabiliza por la información declarada por el cliente

* Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Acreditación:

25/09/26
FECHA EMISIÓN

Firmado digitalmente por: MHA
GABRIELA VALENCIA MURGUEYTO
Fecha y hora: 2023-09-20 11:27:05

Muestra 287270-1 de 287270-1

Pg. 1 / 1

Condiciones de Responsabilidad

SEIDLABORATORY CIA. LTDA. acepta la responsabilidad legal sobre los datos de los informes de análisis o control cuando se respaldan de la actividad del laboratorio y, por lo tanto, no acepta responsabilidad por los resultados obtenidos en el laboratorio que se haya acordado previamente con el cliente, con excepción de aquellos informados por el cliente como parte del alcance del servicio o información que se haya acordado previamente con el cliente. En tal caso, se responsabiliza al cliente por los datos, en caso de incorrectitud los datos se comunicarán al Cliente de inmediato al Centro de Atención al Cliente de Quito.

Forma de conservación de los resultados de los análisis

Los datos producidos serán conservados. Después de 5 años de haber sido producidos, si el cliente requiere de algún resultado, se deberá tener una solicitud de impresión o copia de los datos.

Para cualquier consulta o requerimiento, favor comunicarse a los siguientes teléfonos:

Dirección de QUITO: Av. General Urdaneta 1000, Torre 10, Edificio 1000, QUITO. Teléfono: +593 995 400 000. Correo electrónico: info@seidlab.com.ec

Atención al Cliente: QUITO: +593 995 400 000. Correo electrónico: info@seidlab.com.ec

Condiciones de Conservación de Datos



La información que se genera en el laboratorio será conservada en formato digital por un periodo de cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 20/ 12 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: María José Yánez Burbano Widinson Kindy Andy Tanguila
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Química
Título a optar: Química/o
 Firma del Director del Trabajo de Titulación
 Firma del Asesor del Trabajo de Titulación