

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE FARMACIA Y
BIOQUIMICA



Diseño de una crema antiage a partir del aceite de
***Sesamum indicum* L. “ajonjolí”**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autora:

Zavaleta Rebaza, Rosalva del Carmen

Asesor:

Francisco Tito Cerna Reyes

Código ORCID 0000-0002-2177-3892

Nuevo Chimbote – Perú

2023

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	iii
PALABRA CLAVE y LINEA DE INVESTIGACIÓN	v
TITULO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	12
RESULTADOS	20
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	31
CONCLUSIONES	34
RECOMENDACIONES.....	34
ANEXOS	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Fórmulas de las cremas antiage a concentraciones diferentes de aceite de ajonjolí	20
Tabla 2	Caracteres organolépticos de las cremas elaboradas	21
Tabla 3	Fórmulas porcentuales de las cremas de los lotes seleccionadas	21
Tabla 4	Resultados de la prueba de estabilidad de la crema elaborada	22
Tabla 5	Resultados de los diferentes lotes de crema sometidos a pruebas físicas de calidad	23
Tabla 6	Resultados de la prueba de extensibilidad para el Lote 4 a lo largo del tiempo	24
Tabla 7	Resultados de la prueba de extensibilidad para el Lote 5 a lo largo del tiempo.	26
Tabla 8	Resultados de la prueba de extensibilidad para el Lote 6 a lo largo del tiempo	28

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Imagen de la extensibilidad del lote 4 a 48 horas de elaborado	25
Figura 2	Imagen de la extensibilidad del lote 4 a 30 días de elaborado	25
Figura 3	Imagen de la extensibilidad del lote 4 a 60 días de elaborado	26
Figura 4	Imagen de la extensibilidad del lote 5 a 48 horas de elaborado	27
Figura 5	Imagen de la extensibilidad del lote 5 a 30 días de elaborado	27
Figura 6	Imagen de la extensibilidad del lote 5 a 60 días de elaborado	28
Figura 7	Imagen de la extensibilidad del lote 6 a 48 horas de elaborado	29
Figura 8	Imagen de la extensibilidad del lote 6 a 30 días de elaborado	29
Figura 9	Imagen de la extensibilidad del lote 6 a 60 días de elaborado	30

PALABRA CLAVE Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Palabra clave

Tema	Envejecimiento, Crema Antiage, Aceite de ajonjolí
Especialidad	Cosmética

Keywords

Subject	Aging, Antiage cream, Sesame oil
Speciality	Cosmetics

Línea de investigación

Línea de Investigación	Recursos naturales terapéuticos y fitoquímica
Área	Ciencias médicas y de salud.
Subárea	Medicina básica
Disciplina	Farmacología y Farmacia

**Diseño de una crema antiage a partir del aceite de
Sesamum indicum L. “ajonjolí”**

**Design of an antiage cream from oil *Sesamum
indicum* L. “sesame”**

RESUMEN

Con la realización del proyecto nos proponemos diseñar la formulación de una crema antiage, cuyo ingrediente principal será el aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” cuya actividad farmacológica y alimenticia está ampliamente documentada. Primero se realizará la adquisición del aceite, de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí”, para después elaborar varios lotes de crema, cada uno con diferente porcentaje de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí”, probando, además, combinaciones de excipientes. A cada uno de los lotes elaborados se le someterá a comprobación de calidad para cremas, tales como caracteres organolépticos, estudios de estabilidad, pruebas físicas y pruebas químicas, etc. Durante el transcurso del tiempo se procedió a registrar y ordenar los resultados para, posteriormente, realizar análisis estadístico, la interpretación y el análisis teórico. Los resultados de todas las pruebas nos permiten concluir que la mejor formulación, con el contenido más alto posible para la formulación diseñada es la crema con 25 % de aceite de ajonjolí.

Palabras claves: *Aceite de Ajonjolí, Sesamum indicum* L., crema antiage

ABSTRACT

With the achievement of the project we intend to design the formulation of an antiage cream, whose main ingredient will be *Sesamum indicum* L oil "sesame" whose pharmacological and nutritional activity is widely documented. First, the acquisition of *Sesamum indicum* L. oil will be carried out, to later prepare several batches of cream, each one with a different percentage of *Sesamum indicum* L.oil , also testing combinations of excipients. Quality control tests for creams will be carried out on each of the batches, such as organoleptic characteristics, stability studies, physical tests and chemical tests, etc. During the course of time, the results were recorded and ordered to subsequently perform statistical analysis, interpretation and theoretical analysis. The results of all the tests allow us to conclude that the best formulation, with the highest possible content for the designed formulation, is the cream with 25% sesame oil.

Keywords: Sesame oil, *Sesamum indicum* L., antiage cream

INTRODUCCIÓN

Antecedentes y fundamentación científica

La Organización Mundial de Salud (OMS), en 1984, conceptualizó a la salud como: "Condición de completo bienestar mental, físico y social, y no solo la ausencia de afecciones o enfermedades" (Aliaga-Díaz et al., 2016)

El envejecimiento es un proceso multidimensional del ser humano que se caracteriza por ser heterogéneo, intrínseco e irreversible; es un complejo estado de cambios biológicos y psicológicos, de continua interacción con lo social, económico, ecológica y cultural de las comunidades (Colombia, 2020).

El envejecimiento en general, y el de la piel en particular, es un proceso de deterioro paulatino de los organismos. Se trata de explicar con teorías no estocásticas (genética); y las teorías estocásticas, que consideran el daño ambiental acumulativo por el sol, contaminación y otros factores, como el factor hormonal (González-Guerra et al., 2017).

La prevención del envejecimiento cutáneo incluye una dieta saludable, actividad física y evitar factores ambientales como contaminación y sol. Son muchos los productos utilizados, entre ellos, retinoides, polifenoles, vitaminas, Alfa-hidroxiácidos, etc. incluidos en diversos preparados (González-Guerra et al., 2017).

González-Guerra et al (2017), en su tesis sobre diseño de una crema cosmética a base de aceite de Chía (*Salvia Hispánica*) y chitosán con características físicas, tecnológicas y microbiológicas adecuadas; logro diseñarla y lo determino por análisis sensorial y ensayos preliminares de estabilidad física.

Cabrera Lenia (2004) en su tesis demuestra haber logrado diseñar una crema cosmética para después del bronceado a base de quitina con resultados óptimos desde el punto de vista tecnológico y químico-físico a nivel de laboratorio, donde las propiedades evaluadas resultaron satisfactorias, en correspondencia con el diseño propuesto. Además, no resultó tóxica por vía dérmica ni oftálmica. La aceptación de la crema por parte de 100 jueces no entrenados se evaluó mediante la aplicación de una prueba sensorial afectiva.

Huayta Apaza et al (2018), investigaron como comercializar su producto LUXE ET ORCHIDÉE; es una crema en barra compacta, formulado por ellos mismos, con el objetivo de prevenir y atenuar ojeras y arrugas en el contorno de los ojos, elaborada con a base de productos naturales, siendo el ingrediente activo la esencia de orquídeas.

Falero Yacsahuanche et al (2019), realizaron un proyecto para producir y comercializar una crema facial (Derma Green) utilizando cúrcuma y hierba luisa. Afirman que Derma Green reúne todas las soluciones en un solo producto y permite tratamientos súper dinámicos, logrando evitar la acción de los tóxicos que por lo general tienen un alto impacto en piel.

Florez Cáceres & Orihuela Ricaldi (2019), realizaron una investigación para determinar la viabilidad, técnica, económica, ambiental y de mercado, para la creación de una empresa de cosméticos orientada a la producción de cremas faciales usando moringa, concluyen que dicha opción es factible.

Tapia Romero & Timoteo Vía (2019), en su tesis determinaron la factibilidad económica y de mercado para poner en funcionamiento una fábrica productora de crema capilar utilizando como materia primara la palta, estimando la demanda de esta posible crema capilar, a través de una investigación de mercado; y determinando la viabilidad técnica para la elaboración de la crema.

Sesamum indicum L. “ajonjolí” es una planta perenne de corto periodo vegetativo, de tallo rígido, por lo general cuadrangular, con o sin ramas, con diámetro de 1 a 3 centímetros y una altura que puede variar entre 1 y más de 2 metros. El tallo puede ser pelos cortos y finos o no y en la base de estos se ubican glándulas generalmente constituidas por cuatro células que secretan una sustancia viscosa; estas glándulas también se ubican en las hojas, flores y frutos. Las flores tienen la forma de campanas de color blanco o rosado, con una longitud de dos a cuatro centímetros. Una planta puede producir cientos de flores y estas cuatro estambres unidas a la corola, ovario ubicado por encima del receptáculo, en cada lóculo se ubican de 15 a 20 óvulos de placentación axilar. Los frutos son cápsulas de apertura espontanea, que normalmente son cuatro en frutos bicapelares y ocho en

frutos tetracarpelares. El tamaño de los frutos puede alcanzar hasta ocho centímetros de largo y no más de un centímetro de diámetro. Las semillas son pequeñas y achatadas de colores variables, desde blancas hasta negras. El peso de cada semilla fluctúa alrededor de 0.003 gramos. (Dionicio Machari, 2008).

Sesamum indicum L. “ajonjolí” también llamado sésamo, son organismos eucariotas, Reino Plantae División Magnoliophyta, clase Magnoliopsida, Scrophulariales orden, familia Pedaliaceae y luego al género *Sesamum* y la especie *Sesamun indicum* L. (Bissanti, 2020).

Etimologicamente la palabra sésamo proviene de *Sesamum* y luego del sémsem árabe, en asonancia con el sémen: aceite hebreo. El término específico *indicum*, en cambio proviene de India por la supuesta área de origen. (Bissanti, 2020).

El *Sesamum indicum* lo encontramos distribuido, desde el este de África hasta las Indias, en la actualidad se sabe que se cultiva en el Medio Oriente desde los albores de la historia. Se estima que el sésamo es el cultivo de semillas oleaginosas más antiguo realizado por los hombres. Aunque el hábitat de origen del sésamo es incierto, muchas especies naturales son comunes en África y otras en la India. (Bissanti, 2020).

Las semillas de ajonjolí son utilizadas en gastronomía, en la elaboración de bollos, sándwiches, pan y para mejorar sabor y presentación de barras dulces. En el Sur de Asia o Medio oriente hay numerosas fórmulas que enseñan a preparar la pasta de sésamo con la finalidad de enriquecer los postres y platos principales. (Bissanti, 2020).

Hay indicios que los egipcios sabían de la existencia de las semillas de ajonjolí y en el papiro de Ebers se mencionan como medicamento. Algunos estudiosos indican que el ajonjolí procedía de la Mesopotamia y que llegó a la India 2000 años a.C. y allí se crearon las variedades domésticas actuales. Según otras investigaciones indican que fue Asia, y especialmente China, en donde se comenzó a usar y luego cultivar el ajonjolí. (Bissanti, 2020).

El ajonjolí se cultiva por sus semillas y el uso principal de la semilla de ajonjolí es como fuente de aceite para cocinar. Una vez recolectadas, las semillas se limpian y secan (8% de humedad) y luego se almacenan antes de triturarlas. En la India, la harina de sésamo es un alimento importante con alto contenido en proteínas, rico en metionina y triptófano, aminoácidos que faltan en otras fuentes de proteína vegetal, como la soja. (Anilakumar et al., 2010).

En cuanto a las propiedades medicinales de las semillas de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” encontramos referencias que el aceite de sésamo es ligeramente laxante, emoliente y demulcente. Las semillas y las hojas frescas también se utilizan como cataplasma. El aceite tiene una amplia aplicación médica y farmacéutica. Se ha descubierto que la sesamina protege al hígado del daño oxidativo. El aceite se ha utilizado para curar heridas durante miles de años. Es naturalmente antibacteriano para *Staphylococcus* y *Streptococcus*, así como para los hongos como el pie de atleta. Es anti-viral y antiinflamatorio. (Anilakumar et al., 2010).

El aceite se utiliza en el tratamiento de enfermedades crónicas como: hepatitis, diabetes y las migrañas. Investigaciones han permitido determinar que el aceite de sésamo inhibe el crecimiento del melanoma maligno in vitro y la proliferación de células cancerígenas del colon; en los tejidos que se encuentran debajo de la piel, neutraliza la agresividad de las especies de oxígeno reactivas, ayuda a los que padecen psoriasis y dolencias de la piel seca y además se usa como protector UV natural. (Anilakumar et al., 2010).

El aceite de sésamo se usa para calmar las quemaduras o lesiones ocasionadas por la exposición a vientos fuertes o al sol. Nutre y alimenta el cuero cabelludo para controlar la caspa seca del cuero cabelludo. Protege la piel de los efectos del cloro en el agua de la piscina. Usado antes y después de radioterapia neutraliza los radicales de oxígeno, que inevitablemente causa dicho tratamiento. (Anilakumar et al., 2010).

El aceite de sésamo mantiene la piel tersa y suave, cura y protege áreas de raspaduras leves, cortes y abrasiones, ayuda a tensar la piel del rostro, sobre todo la que esta alrededor de la nariz y controla el deterioro de los poros a medida que la piel envejece; el aceite de sésamo es usado en la piel del bebé, particularmente en el área

cubierta por un pañal, protege la piel sensible contra el sarpullido causado por la acidez de los desechos corporales. (Anilakumar et al., 2010).

El envejecimiento es un proceso biológico gradual y dinámico determinado por factores externos e internos. La alteración de estos factores puede llevar al desarrollo de procesos patológico, que en algunos casos pueden ser muy acelerados. La piel, como órgano, sufre cambios propios que tendrán una presentación clínica característica, ocasionada por los cambios estructurales y funcionales. El conocimiento de las características del envejecimiento cutáneo nos permite entender los cambios que se presentan para anticiparnos a los cuadros clínicos causados por él y diseñar estrategias preventivas que nos permitan envejecer saludablemente. (Lozada & Rueda, 2010).

El envejecimiento el hombre está determinado por factores extrínsecos e intrínsecos. Las noxas amplifican el efecto y pueden alterar la homeostasis produciendo un desequilibrio o finalmente una enfermedad. (Lozada & Rueda, 2010).

Actualmente, se busca evitar el desarrollo de enfermedades implementando estrategias de promoción y prevención de la salud; el envejecimiento no es una patología per se, pero hay factores que modifican este proceso natural de deterioro y lo convierte en un proceso anormal que desencadena múltiples enfermedades. Los hábitos saludables forman parte de una serie de estrategias preventivas, ya que esta mejora el funcionamiento de todos los sistemas de un organismo. (Lozada & Rueda, 2010).

Una dieta saludable y actividad física terminan activando sistemas en un organismo que termina repercutiendo en la piel. El consumo de tabaco y bebidas alcohólicas deterioran los sistemas y órganos y por lo tanto la piel, afectando directa e indirectamente los procesos de envejecimiento. Un protector de la luz solar logra evitar en gran medida el proceso de envejecimiento y el uso controlado de sustancias antioxidantes puede controlar el exceso de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno, protegiendo al organismo de su toxicidad. (Lozada & Rueda, 2010).

Conseguir que el envejecimiento sea el proceso natural y lento de deterioro de un organismo implica hábitos saludables, como alimentación sana, actividad física regular y evitar factores contaminantes como el sol, mediante la foto protección. (González-Guerra et al., 2017).

Los Retinoides son moléculas que actúan sobre receptores de ácido retinoico (RAR) y/o a los receptores X de retinoide (RXR), implicados principalmente en la regulación y proliferación de células epiteliales, inmunológicas óseas y activación de genes supresores de tumores; lo que más se conoce es su participación en la síntesis de colágeno de tipo I y III y en la inhibición de las metaloproteinasas de la matriz, que llevan a foto envejecimiento. (González-Guerra et al., 2017).

Los Polifenoles son moléculas que están presentes en las sustancias extraídas de plantas, que poseen actividad antienvjecimiento mediante la neutralización de especies reactivas e inhibición de ciclooxigenasa y lipooxigenasa. (González-Guerra et al., 2017).

Los péptidos son moléculas formadas por pequeñas secuencias aminoacídicas y desempeñan funciones como: activar señales celulares que favorecen la síntesis de colágeno en los fibroblastos, transporte (estabilizan y transportan el cobre, un elemento importante para múltiples reacciones enzimáticas, la angiogénesis y la curación de heridas) y bloqueantes de neurotransmisores (pretenden bloquear la liberación de acetilcolina a nivel de la unión neuromuscular a imitación de la toxina botulínica). (González-Guerra et al., 2017).

Las Vitaminas, como la vitamina C o ácido ascórbico es factor esencial para las enzimas que participan en la síntesis de colágeno: la propilhidroxilasa (estabiliza la molécula) y la lisilhidroxilasa (fortalece su estructura formando enlaces cruzados); también estimula la síntesis de procolágeno de tipo I en cultivos de fibroblastos humanos y parece influir en la síntesis de elastina, disminuyendo su fabricación por los fibroblastos. (González-Guerra et al., 2017).

Los α -hidroxiácidos son considerados como estimulantes de la síntesis de colágeno a concentraciones inferiores al 25%; entre el 50 y el 70 %, producen

desprendimiento de la piel, por lo que se utiliza como exfoliante epidérmico. (González-Guerra et al., 2017).

Justificación de la investigación

Esta investigación se justifica porque busca la aplicación de conceptos teóricos básicos sobre la formulación de una crema dermocosmética O/W antiage, empleando como componente activo el aceite de la semilla de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” y su actividad farmacológica y alimenticia ampliamente documentada, la combinación de este ingrediente activo con varios excipientes de uso cotidiano por la industria cosmética, sobre todo del alcohol cetílico, debe terminar en la elaboración de una crema dermocosmética, con actividad positiva en la regeneración de la piel y a la vez con actividad foto protectora, nutritiva e hidratante, pues su uso indiscriminado y frecuente conlleva a efectos secundarios y evitar su uso frecuente en forma inadecuada.

Se justifica de manera metodológica, debido a que para el logro de los objetivos propuestos se empleó la técnica de investigación utilizando un instrumento validado y confiable para obtener resultados sin sesgos que fueron utilizados para su interpretación respectiva.

Se justifica de manera social, debido a que estas cremas con estas características tienen un beneficio potencial en las personas de nuestra sociedad, especialmente, en el gran grupo de personas en las cuales los signos de envejecimiento como arrugas, pecas y resecamiento de su piel empieza a notarse más y para aquellas personas que se preocupan por prevenir o retardar la aparición de los signos de envejecimiento (todas aquellas personas que se preocupan por cuidar su apariencia física). Además, obtener una crema con parámetros físicos y químicos de calidad óptimos es nuestra contribución como punto de partida para otras investigaciones que deseen explorar este amplio campo de investigación.

Problema

¿Se puede diseñar y elaborar una crema O/W antiage con la mayor concentración posible de aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” con caracteres organolépticos, parámetros físicos, parámetros químicos y estabilidad dentro de los rangos óptimos?

Conceptuación y operacionalización de variables

Definición conceptual de la variable	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
<p>Elaboración de la crema antiage.</p> <p>Una crema es una emulsión, una mezcla de 2 fases, una acuosa y otra oleosa (agua y aceite) que se logra mantener estable gracias a la presencia de una sustancia llamada tensioactivo, en la fase conocida como acuosa se disuelven todos los ingredientes hidrosolubles y en la fase lipófila o fase oleosa estarán todos los ingredientes solubles en aceite. (Tous, 2020)</p>	<p>En primer lugar, se realizó la búsqueda bibliográfica de la fórmula base de la crema a elaborar.</p> <p>Se elaboraron 6 lotes de crema con diferente concentración de aceite de ajonjolí.</p> <p>Se seleccionará el o los lotes con mejor performance.</p>	<p>Concentración de aceite de ajonjolí en cada lote:</p> <p>Lote 1 : 5 %</p> <p>Lote 2 : 10 %</p> <p>Lote 3 : 15 %</p> <p>Lote 4 : 20 %</p> <p>Lote 5 : 25 %</p> <p>Lote 6 : 27 %</p>	<p>Cuantitativa en Porcentaje</p>
<p>Parámetros de calidad de una crema</p> <p>Son los diferentes ensayos y controles que se deben realizar a las cremas. Los ensayos tienen como objetivo averiguar si realmente la crema elaborada tiene una óptima calidad. Dentro de estos ensayos encontramos ensayos de homogeneidad, la consistencia, la extensibilidad, el tipo o signo, la determinación del pH y el peso de la fórmula terminada. (Fernandez-Montes, 2003)</p>	<p>Conociendo que el control de calidad de las cremas es un campo ya conocido, entonces se determinarán los valores de cada parámetro, realizando cada una de las pruebas apropiadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización organoléptica: • De producto terminado <p>Pruebas físicas:</p> <p>pH</p> <p>Extensibilidad</p> <p>Pruebas químicas</p> <p>Índice de acidez</p>	<p>Cuantitativa</p>

Hipótesis

Considerando que los parámetros para diseñar una crema O/W se encuentran reportados en la literatura consultada, consideramos que si se puede diseñar y elaborar una crema antiage con la mayor concentración de aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” con caracteres organolépticos, pH, extensibilidad y estabilidad normal.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar y elaborar una crema o/w antiage con la mayor concentración de aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” con caracteres organolépticos. pH, extensibilidad y estabilidad normal.

Objetivos específicos

1. Diseñar una crema aceite/agua con aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” para uso cosmético.
2. Realizar la evaluación sensorial de las formulaciones resultantes del diseño experimental.
3. Realizar ensayos de preliminares de estabilidad física de la crema con aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí”

METODOLOGÍA

Tipo y Diseño de investigación

Tipo de Investigación:

Es básica, porque incrementa el conocimiento del fenómeno estudiado para contribuir con futuras investigaciones para bien de la sociedad. (Rodríguez, 2020, s/p), nuestra investigación tiene como propósito incrementar los conocimientos científicos sobre el potencial antienvjecimiento del conjunto de sustancias presentes en el aceite de *Sesamum indicum* L. “Ajonjoli” pero sin realizar la corroboración en ninguna persona (Muntané Relat, 2010).

Diseño de la investigación:

Este estudio tendrá un diseño descriptivo simple, el cual se realizará elaborando varios lotes de crema, de los cuales algunos serán seleccionados en base al análisis organoléptico y luego fueron sometidos a ensayos de calidad de producto terminado (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

G ₁	X	O ₁
G ₂	X	O ₂
G ₃	X	O ₃
G ₄	X	O ₄
G ₅	X	O ₅
G ₆	X	O ₆

En donde:

G₁ – G₆ : Lotes de crema inicialmente elaborados

G₄, G₅ y G₆ : Lotes seleccionados para control de calidad

O₁₋₆ : Determinación de propiedades en ensayo

Población, muestra y muestreo

Población:

Según Arias, et al. (2016), considera a la población como una agrupación de sujetos u objetos que podrían ser seleccionados por sus características comunes que requiera el investigador. La población, estuvo constituida por una población finita constituida por aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí”

Criterios de Inclusión

Se incluyeron aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” en condiciones estables.

Criterios de Exclusión

Se excluyeron aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” en no cumplas las condiciones estables.

Muestra:

La muestra está representada por un grupo de unidades de una población, los mismos que cumplen ciertos criterios de inclusión y exclusión, deben estar en una cantidad representativa y es factible de precisar sus características durante la elaboración del plan de investigación (Hernández, et al., 2014).

Lotes de 6 unidades para cada concentración

Técnicas e instrumentos de investigación

Características del aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí”

Características organolépticas: De acuerdo con (Sánchez Paz and Figueroa Barrera, 2013).

Color: En un vaso de precipitación se colocará la cantidad suficiente para evaluar por medio de la vista su color.

Olor: Una tira de papel filtro se introducirá en el aceite, para luego acercarla a la nariz y hacer la evaluación.

Aspectos: Un tubo de ensayo de 10 ml se llenará hasta la mitad, para luego realizar la observación.

Características físicas

Densidad (Ayala Ramirez, 2011)

Para este proceso se pesará el picnómetro vacío y seco en la balanza analítica de marca OHAUS previamente tarada. Luego al picnómetro le agregaremos agua destilada y lo volveremos a pesar, finalmente al picnómetro le agregaremos el aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” y lo volveremos a pesar. Los resultados serán procesados con la siguiente fórmula, este proceso lo realizaremos 3 veces.

$$DENSIDAD = \frac{M_1 - M_0}{M_2 - M_0}$$

Donde

M: Peso del picnómetro vacío (g)

Peso del picnómetro con la muestra (g)

Peso del picnómetro con agua (g)

Índice de refracción

Se procederá a limpiar y calibrar el equipo a 20°C, con mucho cuidado. Después se colocará la muestra del aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” en el prisma del refractómetro Abbemat 200. Una vez que se realiza la lectura se deberá limpiar con papel filtro, agua destilada y por último con alcohol este, proceso se realizará 3 veces. (Sánchez Paz and Figueroa Barrera, 2013)

Solubilidad física en etanol

Con la ayuda de un tubo de ensayo se colocarán 3 ml de etanol y 1 ml de aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí”, para después colocarse en un agitador magnético por 2 minutos y se observar los resultados, realizaremos 3 veces el proceso. (Estrella Amaya, 2019).

Determinación de pH

Se utilizará 1 vaso de precipitación vacío para realizar los respectivos lavados del electrodo de 50 ml. Para empezar el procedimiento se colocarán 25 ml del aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” aproximadamente en un vaso de precipitación de 50 ml. El equipo se calibrará el pHmetro HENKEL con su buffer correspondiente, se retira el buffer y se lava con agua destilada el electrodo, y se secará con cuidado, finalmente se introduce el electrodo en el aceite, realizaremos 3 veces el proceso. (Estrella Amaya, 2019)

Diseño de la crema a partir del aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí”

Formula Base de la Crema Antiage

Tabla 1. Fórmula patrón de una emulsión		
Fórmula magistral	Emulsión O/W	Emulsión W/O
Principios activos	X%	X%
Fase grasa	10-30%	10-50%
Fase acuosa	70-90%	50-90%
Emulgentes	< 10%	< 10%
Conservantes	X%	X%
Antioxidantes	X%	X%

Tomado de (Cumbreño and Pérez, 2004)

Procedimiento General: Según Bautista C. et al., 2011

Las emulsiones se prepararon utilizando Aceite de ajonjolí, Aceite de Parafina (Aceite mineral), Parafina y Alcohol Cetílico (Monoestearato de glicerilo como fase oleosa, Tween 80 como tensioactivo y agua destilada como fase acuosa. Las dispersiones serán obtenidas disolviendo el emulsionante en el componente oleoso y agregar la fase acuosa lentamente en el interior del sistema, manteniendo una agitación constante y moderada de 300 r.p.m. con un agitador.

La fase oleosa se colocó en baño de María a 70°C y se sometió a una agitación suave de 100 rpm, para luego comenzar a añadir la fase acuosa con un caudal de 1 gota cada 6 segundos y aumentando la agitación a 300 rpm. Una vez

finalizada la formación de la emulsión, se retirará del baño de María y se mantendrá la agitación hasta que el sistema alcance la temperatura ambiente. El equipo de emulsificación se muestra en la siguiente figura (Bautista C. et al., 2011)



Fig 1 Equipo de emulsificación

Control de parámetros calidad de crema antiage.

Evaluación de características propias del producto.

Tal y como lo describe **Sarmiento Malpartida, 2014**, el control de los parámetros de calidad proporciona información del producto. De un modo general se recomienda evaluar algunas características organolépticas, tales como:

Color: Se utilizó el método visual empleando luz natural y debe presentar un color uniforme aceptable según las características de la formulación. No debe ser de color pardo ni marrón aún por almacenamiento prolongado.

Olor: Esta prueba se realizó a través del olfato. Debe presentar un olor agradable con ausencia de los desagradables, irritantes o rancios; estas condiciones deben permanecer, aunque se haya almacenado por un largo tiempo.

Homogeneidad: Se realiza de manera visual, identificando posibles modificaciones macroscópicas que incluye el color. Debe estar libre de mohos y grumos o partículas sólidas; no debe presentar signos visibles de separación de fases ni turbidez aún por almacenamiento prolongado.

Buena sensación al tacto: Se toma una pequeña cantidad de la crema con los dedos y se expande suavemente en el dorso de la mano, no debe percibirse grumos o arenosidad. Se observa si hay presencia o ausencia de grasa como medida de la

untuosidad para presumir la naturaleza lipofílica o hidrofílica de la formulación. Debe tener textura suave al aplicarse vía tópica.

Toda la evaluación será registrada en el Formato de Reporte de Resultados de la evaluación organoléptica (Ver Anexo 1) según se vaya haciendo cada verificación. Al darse el cumplimiento por parámetro se calificará como CONFORME y en caso de incumplimiento como NO CONFORME.

Determinación de la extensibilidad.

La extensibilidad se determinó haciendo uso de 2 láminas de vidrio simple de 20 x 20 cm.

Se colocó 1 de las láminas de vidrio sobre una hoja de papel milimetrado.

Se colocaron 2 gramos de crema sobre la intersección de las diagonales. Se pesó y se colocó la otra lamina de vidrio sobre la muestra.

Después de 1 minuto y se registraron los valores de 8 radios de la formación circular originada.

Se repitió la operación con pesas de 50, 100, 200 y 500 gramos.

El área de extensibilidad (AE) se calculó con la expresión:

$$AE = \pi (rp)^2$$

Donde rp: radio promedio de las 8 mediciones (mm)

Los resultados registrados son el promedio de 3 réplicas y

Se graficaron las masas (g) contra el área de extensibilidad (mm²) (Soler y col., 2007).

La extensibilidad es la mayor superficie que puede cubrir una cierta cantidad de emulsión cuando se sometido a la acción de pesos crecientes, a intervalos fijos de tiempo. La determinación se realizó de la siguiente manera: Se posiciona un portaobjetos con 25 mg de emulsión sobre un papel milimetrado; sobre dicho portaobjetos, se ubica otro y de peso conocido, se espera por el tiempo de 1 minuto y se anota el radio del círculo formado; el procedimiento se repite a intervalos de 1 minuto usando dos pesas de 2 g y finalmente, una de 5 g (figs. 7 y 8.). Con la

medida de los radios obtenidos se calculan las superficies correspondientes. La determinación de la extensibilidad se realiza a temperatura ambiente. Este proceso se repite en todas las formulaciones por 3 veces. (Alía Fernández-Montes, 2003).

Determinación del pH

Se coloca de 1 a 2 g de emulsión en un vaso de precipitación con 30 a 40 ml de agua destilada y se procede a homogenizar y luego a medir el pH. (Alía Fernández-Montes, 2003)

Centrifugación.

Se realiza a todas las muestras después de 3 días de su elaboración a 3000 rpm durante 30 minutos a 25°C. (Sarmiento Malpartida, 2014)

Test de ciclo stress congelación – descongelación.

En este test las formulaciones seleccionadas se someterán a un cambio de temperatura por 24 horas, a -5°C el primer día y 25°C el segundo día. (Estrella Amaya, 2019)

Evaluación Sensorial

Al igual que Estrella Amaya, 2019, se realizará la evaluación sensorial con las formulaciones que demuestren estabilidad. Esta evaluación tomará en cuenta diferentes criterios y atributos del producto elaborado, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Criterios y atributos para la evaluación sensorial de la crema de antiage.

CRITERIOS	ATRIBUTOS		
	OLOR	COLOR	APARIENCIA
Me gusta mucho			
Me gusta			
Ni me gusta, ni me disgusta			
Me disgusta			
Me disgusta mucho			

Stress térmico.

Se coloca 10 g de la muestra en un recipiente y se le deja durante 48 horas a 40 ± 2 °C; transcurrido en tiempo se observa las muestras para la determinación de fases; luego se vuelve a pesar para determinar si hay pérdida del contenido de las muestras. (Estrella Amaya, 2019)

Procesamiento y análisis de la información

La información se procesó en el software estadístico DESIGN EXPERT 11 (USA) y IBM SPSS versión 24, evaluando los parámetros de medida descriptiva y el ANOVA simple se trabaja con una significación del 5%.

RESULTADOS

Tabla 1

Fórmulas de las cremas antiage a concentraciones diferentes de aceite de ajonjolí

INGREDIENTE	LOTE					
	1	2	3	4	5	6
	Cant. gr.	Cant. gr.	Cant. gr.	Cant. gr.	Cant. gr.	Cant. gr.
ACEITE DE AJONJOLI	5	10	15	20	25	27
ACEITE MINERAL	22	17	12	7	2	0
MONOESTEARATO DE GLICERILO	2	2	2	2	2	2
PARAFINA	1	1	1	1	1	1
TWEEN 80	5	5	5	5	5	5
METILPARABENO	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
PROPIL PARABENO	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
AGUA DESTILADA	csp 100 gr	csp 100 gr	csp 100 gr	csp 100 gr	csp 100 gr	csp 100 gr

En la tabla 1 mostramos la formulación de 6 lotes de crema con diferentes concentraciones del ingrediente en principal (Aceite de ajonjolí). De allí se escogieron los lotes con mejores características organolépticas

Tabla 2*Caracteres organolépticos de las cremas elaboradas*

CARÁCTER ORGAN	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	LOTE 4	LOTE 5	LOTE 6
COLOR	AMBAR	AMBAR	AMBAR	AMBAR OSCURO	AMBAR OSCURO	AMBAR OSCURO
OLOR	SUI GENERIS	SUI GENERIS	SUI GENERIS	SUI GENERIS	SUI GENERIS	SUI GENERIS
ASPECTO	UNIFORME	UNIFORME	UNIFORME	UNIFORME	UNIFORME	UNIFORME
TEXTURA	FLUIDA	FLUIDA	FLUIDA	VISCOSA	VISCOSA	VISCOSA

En la tabla 2 mostramos que de los 6 lotes de crema con diferentes concentraciones Aceite de ajonjolí, se escogieron los lotes 4, 5 y 6 y que los lotes 1, 2 y 3 fueron excluidos por mostrar una textura fluida, no propia de las cremas.

Tabla 3*Fórmulas porcentuales de las cremas de los lotes seleccionadas*

Fase	Ingrediente	Lote 4	Lote 5	Lote 6
Oleosa	Aceite de ajonjolí	20%	25%	27%
	Aceite mineral	7%	2%	0
	Monoestearato de glicerilo	2%	2%	2%
	Parafina	1%	1%	1%
Emulgente	Tween 80	5%	5%	5%
Acuosa	Agua	65%	65%	65%

En la tabla 3 mostramos la composición general de los 3 lotes de crema elegidos y a los cuales se les someterá a las distintas pruebas de control de calidad de producto para cremas.

Tabla 4*Resultados de la prueba de estabilidad de la crema elaborada*

DIA	LOTE	PRUEBA	APARIENCIA	COLOR	OLOR	pH
Dia 1	LT-4	Oscuridad	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.85
		Luz	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.86
		4 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.84
		40 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.84
	LT-5	Oscuridad	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.81
		Luz	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.83
		4 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.85
		40 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.84
	LT-6	Oscuridad	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.89
		Luz	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.88
		4 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.82
		40 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.92
Dia 30	LT-4	Oscuridad	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.81
		Luz	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.85
		4 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.83
		40 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.79
	LT-5	Oscuridad	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.79
		Luz	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.75
		4 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.78
		40 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.71
	LT-6	Oscuridad	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.87
		Luz	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.85
		4 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.81
		40 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.74
Dia 60	LT-4	Oscuridad	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.74
		Luz	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.72
		4 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.76
		40 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.64
	LT-5	Oscuridad	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.74
		Luz	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.68
		4 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.72
		40 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.65
	LT-6	Oscuridad	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.72
		Luz	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.75
		4 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.78
		40 °C	Sin cambio	Sin cambio	Sin cambio	5.76

Se muestran los resultados de las pruebas de estabilidad de los lotes de crema elaborados. Como se puede observar los caracteres organolépticos se mantienen estables y el pH para se mantiene dentro de los valores normales a lo largo del tiempo.

Tabla 5

Resultados de los diferentes lotes de crema sometidos a pruebas físicas de calidad

LOTE	PRUEBA	RESULTADO NORMAL	
	CENTRIFUGACION	SC	SC
LT4	STRESS TERMICO	SC	SC
	CONGELACION/DESCONGELACIÓN	SC	SC
	CREMADO	SC	SC
	SEDIMENTACION	SC	SC
	CENTRIFUGACION	SC	SC
LT5	STRESS TERMICO	SC	SC
	CONGELACION/DESCONGELACIÓN	SC	SC
	CREMADO	SC	SC
	SEDIMENTACION	SC	SC
	CENTRIFUGACION	SC	SC
LT6	STRESS TERMICO	SC	SC
	CONGELACION/DESCONGELACIÓN	SF	SC
	CREMADO	CC	SC
	SEDIMENTACION	SC	SC

SC: Sin Cambios CC: Con Cambios SF: Separación de fases

En la tabla se muestra que los lotes 4 y 5 permanecen sin cambios (estables), en cambio el Lote 6 muestra separación de fases frente a la prueba de congelación/descongelación. Este lote también muestra cremado positivo.

Tabla 6

Resultados de la prueba de extensibilidad para el Lote 4 a lo largo del tiempo

CREMA (LT-4)	PESAS (gramos)	2 DÍAS	30 DÍAS	60 DÍAS
		ÁREA (mm ²)	ÁREA (mm ²)	ÁREA (mm ²)
2 gramos	100	3631.69	3739.29	3848.46
2 gramos	200	3848.46	3959.20	3959.20
2 gramos	300	4071.51	4071.51	4300.85
2 gramos	400	4300.85	4417.88	4417.88
2 gramos	500	4536.47	4656.64	4536.47

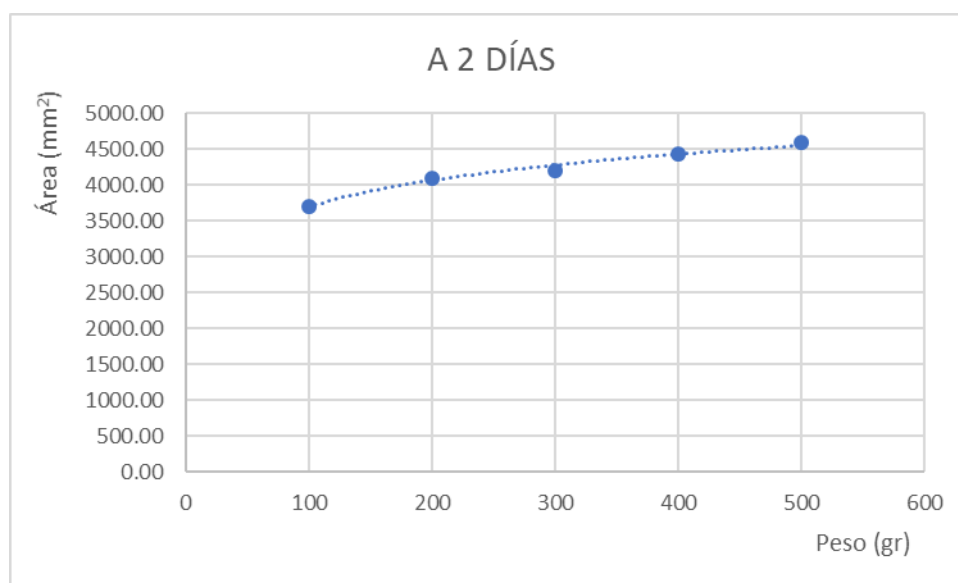


Figura 1. Imagen de la extensibilidad del lote a las 48 horas de elaborado

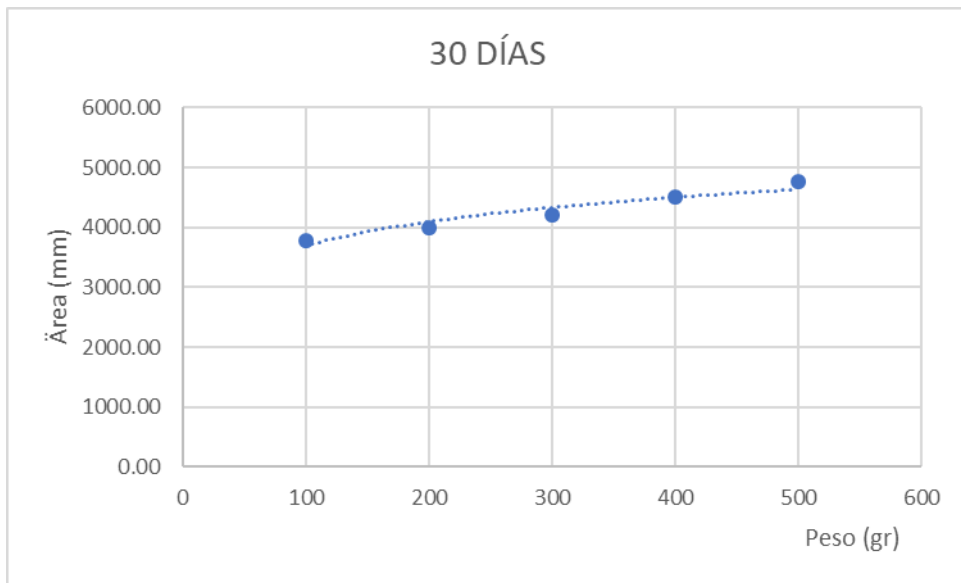


Figura 2. Imagen de la extensibilidad del lote a los 20 días de elaborado

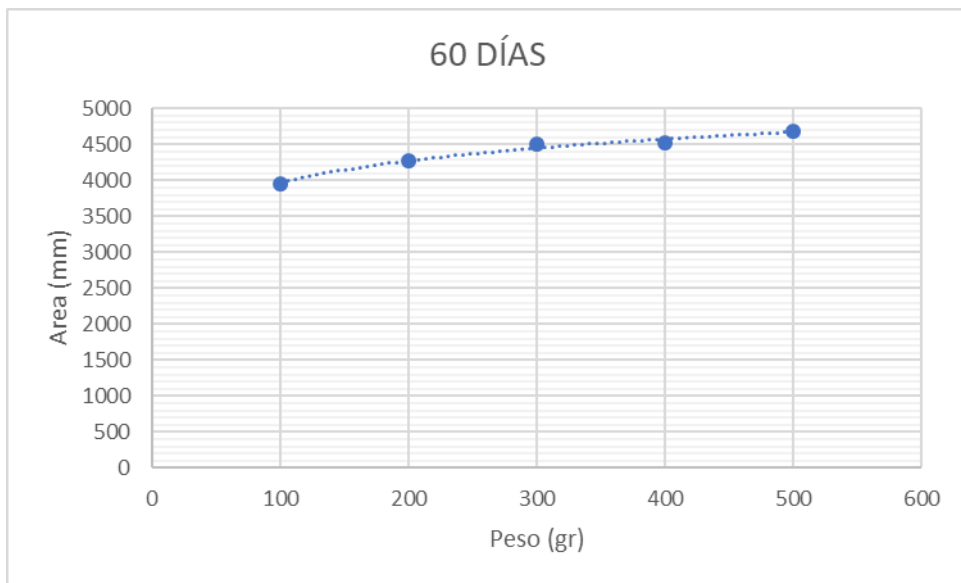


Figura 3. Imagen de la extensibilidad del lote a los 60 días de elaborado

Los resultados de la Tabla 6 y mostrados gráficamente en las figuras 1, 2 y 3 nos muestran que los 3 lotes se mantienen dentro de lo esperado para la extensibilidad de las cremas del lote 4 en el tiempo de estudio.

Tabla 7

Resultados de la prueba de extensibilidad para el Lote 5 a lo largo del tiempo

CREMA (LOTE 5)	PESAS (gramos)	2 DÍAS	30 DÍAS	60 DÍAS
		ÁREA (mm ²)	ÁREA (mm ²)	ÁREA (mm ²)
2 gramos	100	3610.24	3739.29	3858.64
2 gramos	200	3994.24	3959.20	4185.20
2 gramos	300	4254.85	4171.51	4450.15
2 gramos	400	4390.22	4417.88	4417.88
2 gramos	500	4542.12	4656.64	4626.70

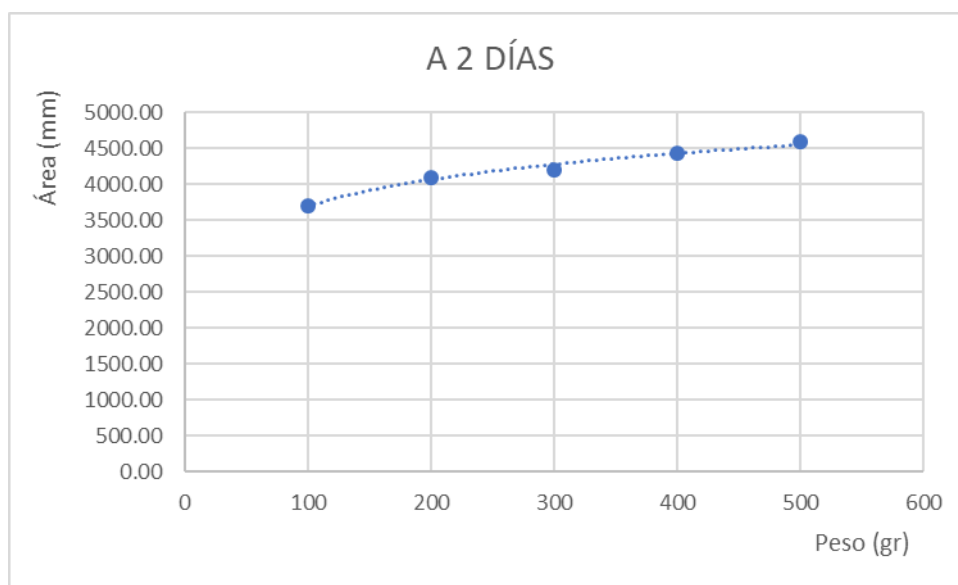


Figura 4. Imagen de la extensibilidad del Lote 5 a las 48 horas de elaborado

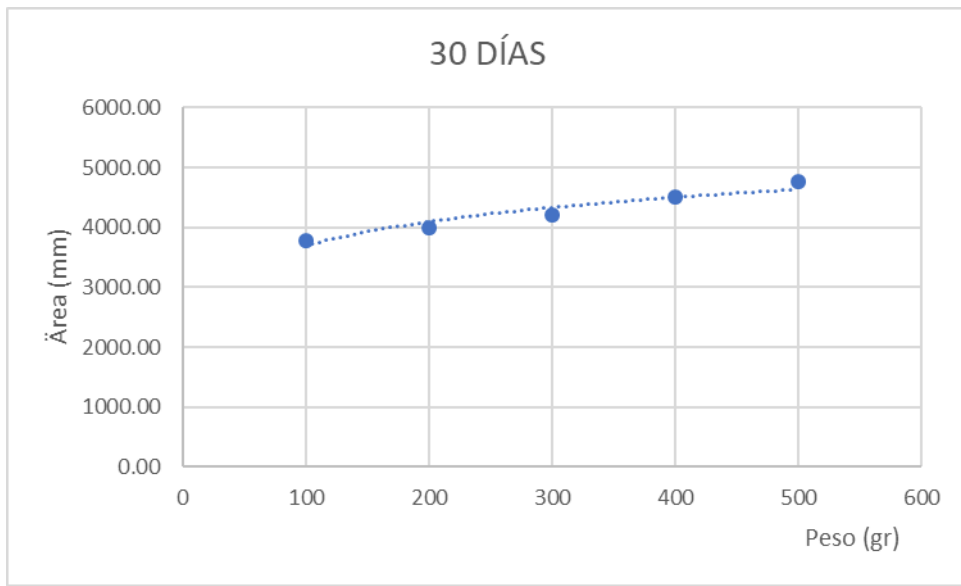


Figura 5. Imagen de la extensibilidad del Lote 5 a 30 días de elaborado

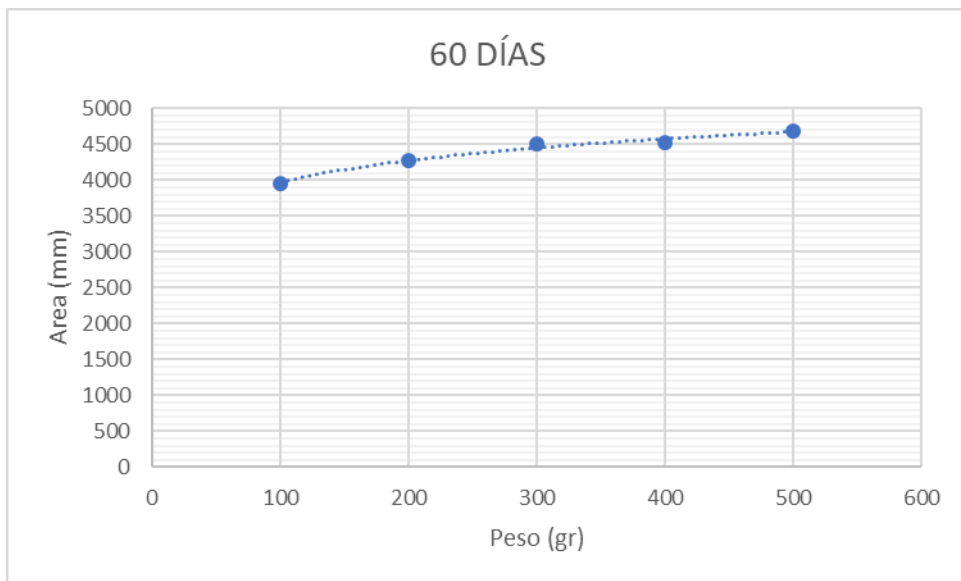


Figura 6. Imagen de la extensibilidad del Lote 5 a 60 días de elaborado

Los resultados de la Tabla 6 y mostrados gráficamente en las figuras 1, 2 y 3 nos muestran que los 3 lotes se mantienen dentro de lo esperado para la extensibilidad de las cremas del lote 4 en el tiempo de estudio

Tabla 8

Resultados de la prueba de extensibilidad para el Lote 6 a lo largo del tiempo

CREMA (LOTE 6)	PESAS (gramos)	2 DÍAS	30 DÍAS	60 DÍAS
		ÁREA (mm ²)	ÁREA (mm ²)	ÁREA (mm ²)
2 gramos	100	3710.44	3788.29	3958.44456
2 gramos	200	4094.42	3999.30	4280.14
2 gramos	300	4200.58	4200.56	4500.04
2 gramos	400	4430.88	4498.75	4517.75
2 gramos	500	4592.22	4765.66	4686.91

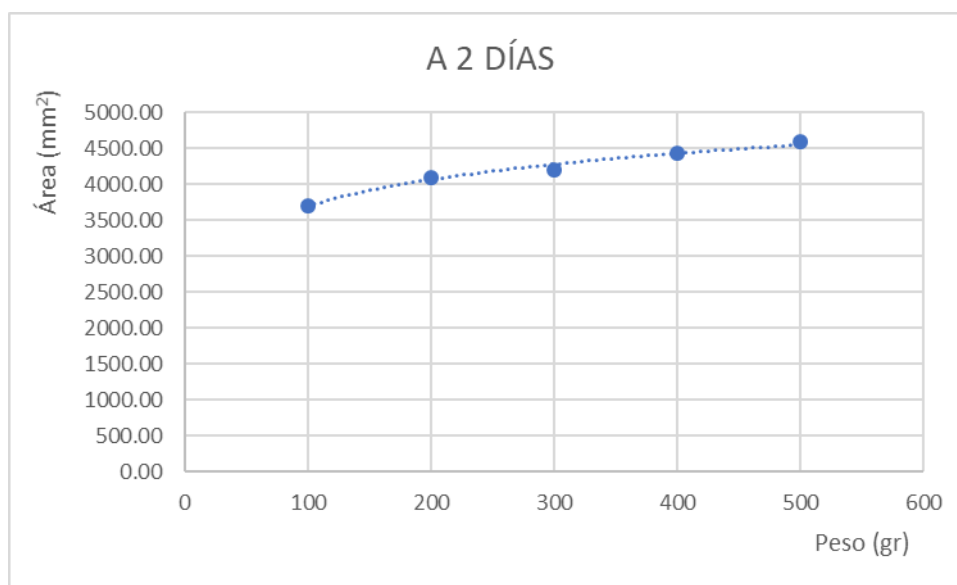


Figura 7. Imagen de la extensibilidad del Lote 6 a las 48 horas de elaborado

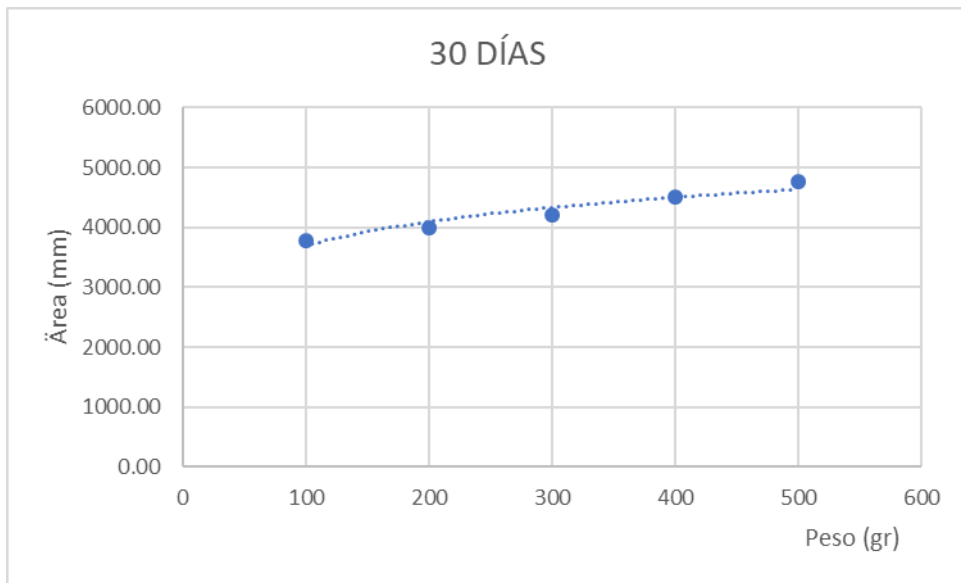


Figura 8. Imagen de la extensibilidad del Lote 6 a 30 días de elaborado

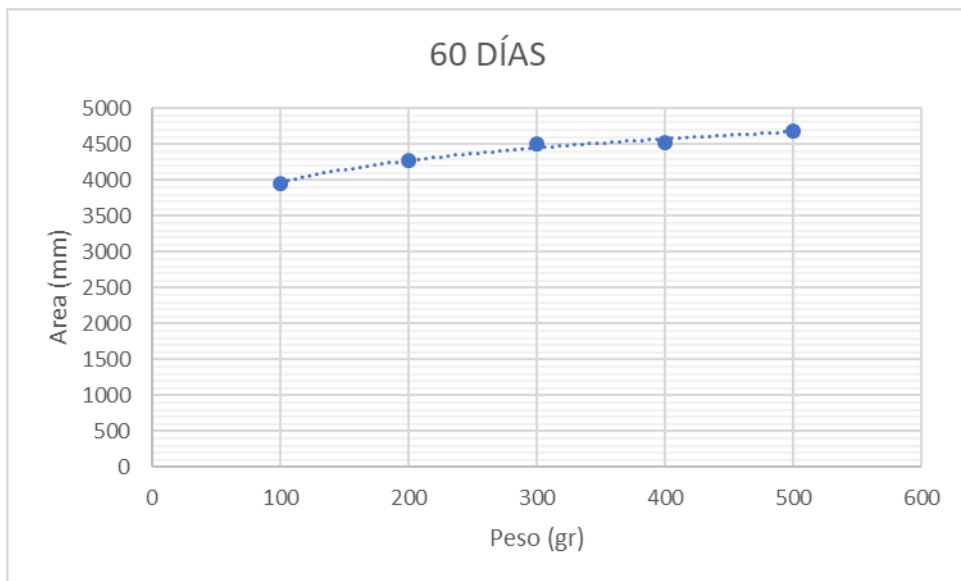


Figura 9. Imagen de la extensibilidad del Lote 6 a 60 días de elaborado

Los resultados de la Tabla 7 y mostrados gráficamente en las figuras 6, 7 y 8 nos muestran que los 3 lotes se mantienen dentro de lo esperado para la extensibilidad de las cremas del lote 4 en el tiempo de estudio

DISCUSIÓN

Las pruebas fisicoquímicas que se le realizan a los productos cosméticos forman parte del control de calidad de estos productos. El objetivo es verificar y otorgar conformidad a la materia prima o productos terminado frente a las especificaciones del fabricante o del importador. La veracidad y por lo tanto la utilidad de estas pruebas depende mucho del cuidado en la manipulación de la muestra y de las condiciones en las que se realiza el análisis. Estos parámetros son definidos por el fabricante y ejecutados por personal entrenado, con métodos estandarizados y los equipos en las condiciones adecuadas. De acuerdo con un documento publicado por la Comunidad Andina de Naciones, el termino producto cosmético se debe entender como toda sustancia o formulación para aplicación tópica destinada a ser aplicada en las partes superficiales del cuerpo del ser humano (piel, cuero cabelludo, uñas, labios, genitales externos, dientes y mucosa bucal) con el fin de limpieza, perfumado, protección, modificación de aspecto y mantenimiento en buen estado y prevención o corrección de los olores corporales (Barrantes Carvajal, 2020).

El estudio de estabilidad de un producto cosmético permite comprender y documentar posibles cambios organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos considerando que dicho producto estará expuestos a factores ambientales (temperatura, humedad, luz, aire, entre otros. La importancia de estos estudios reside en que en base a ellos se pueden definir que ajustes podrían ser requeridos en la formulación y a partir de allí definir las especificaciones técnicas de calidad; también, se puede definir de que material debe ser el envase, el tiempo de vida útil, bajo que condiciones se usará, almacenará y se transportará el producto cosmético. El objetivo de todo lo anterior es para garantizar apariencia, seguridad y funcionalidad del cosmetico. Lo anterior es muy importante porque es obligación del fabricante del producto garantizar la seguridad, la calidad y la eficacia del producto cosmético a lo largo de toda su vida útil, con la finalidad de proteger la salud y cumplir con la expectativa del consumidor final. (Camargo Gómez & Moyano Bonilla, 2018)

En la Tabla 1, detallamos la elaboración de 6 lotes de crema cuyo ingrediente principal es el aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí”, haciendo una modificación de la fórmula para crema de acción subdérmica de uso común en la enseñanza del curso de tecnología cosmética de la guía de prácticas para dicho curso en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo. En el presente estudio tomamos como limitante que la cantidad máxima de aceite en una crema es de un 30 %, motivo por el cual para cumplir con este parámetro se realiza una combinación de aceite de ajonjolí y aceite mineral, resultando 5 lotes de crema de 5, 10, 15, 20, 25 y 27 % P/V en aceite de ajonjolí.

En la tabla 2, se consignan los resultados de los caracteres organolépticos de los 6 lotes de crema antiage a base de del aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí”. Los resultados muestran que solo los lotes 4, 5 y 6 mantienen dichos caracteres dentro de lo que se espera para una crema. Los lotes 1, 2 y 3 se descartan porque presentan la característica orgaleptica de textura como fluida, semejante a una emulsión tipo leche, no adecuada en una crema.

En la tabla 3, solo nos limitamos a mostrar la formulación general de los lotes seleccionados, los cuales son cremas al 20, 25 y 27 % P/P. Estos lotes son los que fueron sometidos a los exámenes físicos, químicos y de estabilidad para determinar la mejor formulación.

La tabla 4 nos permite mostrar los resultados de la evaluación de la estabilidad de los lotes de crema preparada desde 2 puntos de referencia. Los caracteres organolépticos y una característica física como es el pH. La tabla nos muestra que los valores del pH y las características organolépticas de las cremas pertenecientes a los 3 lotes en estudio, enfrentadas a 4 condiciones ambientales se encuentran dentro de la normalidad desde el momento de su elaboración hasta 60 días después. Las características organolépticas evaluadas se mantienen sin cambios y el pH cambia tan ligeramente, pero se mantiene dentro del intervalo de pH que se considera adecuado para cremas que se van a usar sobre la piel. Según Herrerías, (2016) lo primero que hay que dejar en claro es que la expresión pH neutro de la piel no se refiere a pH 7.0 sino a pH 5.5, que es el pH fisiológico de la piel y que la crema debe tener para no

alterarla. También debemos dejar bien claro es que el pH de la piel varía con la zona del cuerpo y también varía por influencia de factores endógenos (edad) y exógenos (lavados externos con productos detergentes agresivos que aumentan el pH). Otro punto a acotar es que el pH de una crema para contorno de ojos debe estar entre 6.5 y 7.5 ya que en esa zona la piel tiene un pH mayor que en el resto de la piel. Como una crema antiage se orienta fundamentalmente a disminuir las arrugas y las manchas oscuras de la piel, fundamentalmente del rostro, entonces debemos considerar que una crema para el rostro debe tener un pH que este dentro del rango de 5.5 – 7 en general; pero que si la crema se orientaría para piel grasa el pH debe estar entre 4.9 – 5, para piel seca entre 5.7-5.9 y para piel normal 5.2 - 5.5. Entonces, si nuestro producto fuese a ser orientado específicamente para un tipo de piel, debemos hacer las correcciones de pH correspondientes.

En la tabla 5, se muestran los resultados de las pruebas físicas cualitativas de control de calidad de producto terminado. De estos resultados podemos rescatar ya que, aunque hasta el momento los 3 lotes presentaban buena estabilidad; pero ahora tenemos que las cremas del lote 6 presentan alteración en las pruebas de congelación/descongelación (Separación de fases) lo cual no se encuentra dentro de lo normal; y frente a la prueba de cremado también presentan cambios, motivo por el cual las cremas del lote 6 demuestran no cumplir con los criterios de calidad.

En las tablas 6, 7 y 8, cada una con sus 3 figuras correspondientes, se muestran los resultados del estudio de extensibilidad para los 3 lotes de crema en estudio a tiempo cero y a temperatura ambiente. Los 3 lotes de crema en examen muestran comportamiento similar para esta prueba, mostrando cambios muy pequeños, no significativos pues no alteran el comportamiento reológico del producto elaborado. Las áreas de extensibilidad determinadas para las 3 formulaciones nos permiten valorar el índice de extensibilidad cuya base es el aumento de la superficie de una cantidad de muestra sometida a presiones crecientes a intervalos de tiempo iguales; por lo tanto, se puede apreciar que las curvas de extensibilidad de las 3 formulaciones recién elaborada son semejantes (Gráficos 1-9), evidenciando que estamos frente a formulaciones de fácil aplicación y agradables al tacto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Se logro diseñar y elaborar una crema antiage aceite/agua con aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” para uso cosmético, la cual puede ser al 20 % P/P o al 25 % P/P.
2. Las formulaciones resultantes de este estudio fueron de color ambar, con olor característico a aceite de ajonjolí, de aspecto uniforme (sin grumos) y lo suficientemente viscosa.
3. Los resultados del estudio de estabilidad de la crema a base de aceite de *Sesamum indicum* L. “ajonjolí” muestran un pH normal que se encuentra entre 5.72 y 5.92, una extensibilidad adecuada y con resultados de las pruebas físicas cualitativas dentro de lo esperado.

Recomendaciones

1. Realizar otros estudios con mayor profundidad en la elaboración de cremas antienvjecimiento que usen el aceite de ajonjolí. Aceite cuya comercialización y uso no tiene mayor difusión, con el consiguiente olvido de un producto fácil de adquirir.
2. Difundir los resultados obtenidos dentro del seno de la sociedad, de tal manera que las personas se vean beneficiados o beneficiadas no solo como tratamiento, sino como prevención.
3. Complementar el control de calidad de la crema antiage con las pruebas reológicas y microbiológicas para garantizar su efectividad.
4. Establecer el etiquetado de la crema fotoprotectora según la Norma – Directrices sobre Etiquetado de Productos Cosméticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alía y Fernández-Montes (2003). *Control de calidad Fórmulas dermatológicas. Farmacia Profesional*, 17(2), 70-73. Retrieved 13 October 2020, from <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-13044494>.
- Aliaga-Díaz et al. (2016). Promoción de la salud y prevención de las enfermedades para un envejecimiento activo y con calidad de vida. *Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Pública*, 33(2), 311. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2143>
- Anilakumar, K., Pal, A., Khanum, F., & Bawa, A. (2010). Nutritional, Medicinal and Industrial Uses of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Seeds - An Overview. *Agriculturae. Conspectus. Scientificus.*, 75(1), 161-166. Retrieved 27 September 2020, from https://www.researchgate.net/publication/50870025_Nutritional_Medicinal_and_Industrial_Uses_of_Sesame_Sesamum_indicum_L_Seeds_-_An_Overview
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, MGM (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63 (2), 201-206.
- Ayala Ramirez, M., 2011. Evaluación de la calidad del aceite de mezclas vegetales utilizado en doce frituras sucesivas empleado para freír plátano hartón verde. Licenciatura. Pontificia Universidad Javeriana.
- Barrantes Carvajal, A. L. (2020, June 15). Análisis en Cosméticos [web log]. Retrieved November 20, 2022, from <https://tecnosolucionescr.net/blog/219-analisis-en-cosmeticos>
- Bautista C., M., Alonso, D., Márquez G., G., Ramírez N., J., & Rivas R., M. (2011). Formulación de una emulsión dermocosmética para el tratamiento del acné y cicatrices (Licenciatura). Universidad de los Andes.

- Bissanti, G. (2020). *[.it]Sesamum indicum: Sistematica, Etimologia, Habitat, Coltivazione ...[.en]Sesamum indicum; Sistematica, Etimologia ed Habitat[.es]Sesamum indicum; Sistematica, Etimologia ed Habitat[.]*. Un Mondo Ecosostenibile. Retrieved 18 October 2020, from <https://antropocene.it/es/2018/06/08/sesamumindicum/#:~:text=es%20una%20especie%20herb%C3%A1cea%20perteneiente,utilizan%20en%20la%20nutrici%C3%B3n%20humana.>
- Cabrera, Lenia. (2004). Diseño y elaboración de una crema para después del bronceado, con Quitina como sustancia bioactiva. 10.13140/RG.2.2.20992.23045.
- Camargo Gómez, C. L., & Moyano Bonilla, L. J. (2018). Recomendaciones para el desarrollo de estudios de estabilidad de productos cosméticos. Bogotá; Programa Safe+ ONUDI Colombia.
- Colombia, M. (2020). *Envejecimiento y Vejez*. Minsalud.gov.co. Retrieved 10 November 2020, from <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/promocion-social/Paginas/envejecimiento-vejez.aspx>.
- Cumbreño Barquero, S. and Pérez Higuero, F., 2004. Elaboración de emulsiones. *OFFARM*, [online] 23(4), p.170. Available at: <<https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-farmacotecnia-13061223>> [Accessed 12 November 2020].
- Dionicio Machari, G. (2008). *Rendimiento del ajonjolí (sesamum indicum L.) con dosis de humus de lombriz en el fundo miraflores banda de shilcayo-san martin-peru* (Licenciatura). Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.
- Estrella Amaya, I. (2019). *Diseño de una crema cosmética a partir del aceite de la semilla Chía (Salvia Hispánica L) y quitosano* (Licenciatura). Universidad Técnica de Machala.

- Falero Yacsahuache, M., Ferrer León, A., De la Piedra Muro, L., Ríos Alata, L., & Jara Chalco, J. (2019). *Derma Green crema facial orgánica a base de cúrcuma y hierba luisa* (Bachillerato). Universidad san Ignacio de Loyola.
- Fernández-Montes, Alía. (2003). Control de calidad: Fórmulas dermatológicas. *Formulación Magistral*, 17(2), 70–75.
- Florez Cáceres, Y., & Orihuela Ricaldi, L. (2019). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de cremas faciales a base de moringa (*Moringa oleífera*) (Licenciatura). Universidad de Lima.
- González-Guerra, E., Errasti Alcalá, T., & Guerra-Tapia, A. (2017). Envejecimiento cutáneo: causas y tratamiento. *Más Dermatología*, 29(1), 4. <https://doi.org/10.5538/1887-5181.2017.29.4>
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. México D.F, México: McGRAW –HILL
- Herrerías, G. (2016, December 18). pH, cosméticos y piel [web log]. Retrieved November 20, 2022, from <https://blog.a5farmacia.com/2016/12/ph-cosmeticos-piel.html#:~:text=Los%20cosm%C3%A9ticos%3A%20El%20pH%20de%20la%20crema%20para%20el%20rostro,con%20el%20sistema%20tamp%C3%B3n%20cut%C3%A1neo>
- Huayta Apaza, D., Burgos Ribotte, J., Cayata Enriquez, J., Pijo Cruz, K., & Lazo Condori, T. (2018). *Crema compacta en barra para atenuar ojeras y arrugas elaborado con esencia de orquídea* (Bachillerato). Universidad San Ignacio de Loyola.
- Muntané Relat, J. (2010). Introducción a la investigación básica. *RAPD ONLINE*, 33(3), 223–227.
- Sánchez Paz, I. and Figueroa Barrera, M., 2013. Extracción y caracterización fisicoquímica de aceite fijo obtenido por expresión de 5 especies nativas y cultivadas en Guatemala: *Crescentia Cujete* (Morro), *Mammea Americana* (Mamey), *Pachira Aquatica* (Zapotón), *Cucumis Melo* (Melón) Y

Acrocomia Mexicana (Coyolio). Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sarmiento Malpartida, S. (2014). *Evaluación del cumplimiento de los parámetros organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos en cremas y geles elaborados a base de baba de caracol expendidos en casas o centros naturistas de la ciudad del Cusco 2013* (Licenciatura). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Tapia Romero, G., & Timoteo Via, L. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de crema capilar a base de palta* (Licenciatura). Universidad de Lima.

Tous, M. J. (2020, September 17). ¿Cómo se fabrica una crema? [web log]. Retrieved November 19, 2022, from <https://koseiprofesional.com/blog/como-fabrica-crema/>.

Rodríguez, Daniela. (17 de septiembre de 2020). Investigación básica: características, definición, ejemplos. Liferder. Recuperado de <https://www.liferder.com/investigacion-basica/>.

AGRADECIMIENTO

A todas aquellas personas que contribuyeron con su apoyo incondicional para hacer posible la realización de esta tesis de titulación.

Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos (instrumento)

Ficha técnica del insumo principal



Technical Data Sheet

PRODUCT:	Sesame Seed Oil	REV:	4
INCI NAME:	Sesame (Sesamum Indicum) Oil	DATE:	02/15/2020
EINECS#:	232-370-6	PAGE:	1 of 1
CAS #:	8008-74-0		

<u>TEST</u>	<u>SPECIFICATIONS</u>	<u>METHOD</u>
*Appearance @ 25° C	Clear yellow liquid	Visual
Odor	Bland, characteristic	Olfactory
Free Fatty Acids	Meets requirement (<2 mL of 0.02N NaOH/10 g)	LTM # 173
Moisture, %	0.15 Maximum	LTM # 102
Iodine Value	103 - 116	LTM # 103
Saponification Value	188 - 195	LTM # 104
Unsaponifiable Matter, %	1.5 Maximum	LTM # 134
*Infrared Spectrum	To match standard	LTM # 116
*Identification Test	Passes test	LTM # 138
Specific Gravity @ 25/25°C	0.916 - 0.921	LTM # 113
*Heavy Metals, %	0.001 Maximum	LTM # 129
Cottonseed Oil	Passes test	LTM # 139
Solidification Range of Fatty Acids	20 - 25°C	LTM # 172
Peroxide Value	5.0 Maximum	LTM # 121
*Residual Solvents	Meets USP<467> requirements	LTM # 164

*Based on statistical analysis or knowledge of the manufacturing process; performed intermittently at predetermined intervals.
*It is the nature of this material to cloud or precipitate upon standing below 20°C. The material can be used as is or heated with mixing to approximately 38° C until clear and uniform. Other than as required for formulation and manufacturing, heating product above the recommended temperatures for an extended period of time can cause product quality issues.

Insuquímica SAC

La Calidad es lo Primero

Central Telefónica: 719 - 6949 Móvil WhatsApp: 993 - 523 - 032

Email: ventas@insuquimica.com / Web site: www.insuquimica.com

Anexo 2

Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>¿Se puede diseñar y elaborar una crema O/W antiage con la mayor concentración posible de aceite de <i>Sesamum indicum</i> L. “ajonjolí” con caracteres organolépticos, parámetros físicos, parámetros químicos y estabilidad dentro de los rangos óptimos?</p>	<p>Crema antiage</p>	<p>Objetivo general: Diseñar y elaborar una crema o/w antiage con la mayor concentración de aceite de <i>Sesamum indicum</i> L. “ajonjolí” con caracteres organolépticos. pH, extensibilidad y estabilidad normal.</p>	<p>Considerando que los parámetros para diseñar una crema O/W se encuentran reportados en la literatura consultada, consideramos que si se puede diseñar y elaborar una crema antiage con la mayor concentración de aceite de <i>Sesamum indicum</i> L. “ajonjolí” con caracteres organolépticos, pH, extensibilidad y estabilidad normal.</p>	<p>Tipo de Investigación: Aplicada Diseño de Investigación: Descriptivo Prospectivo No experimental y de enfoque cualitativo Población: Lote de crema 5% Lote de crema 10% Lote de crema 15% Lote de crema 20% Lote de crema 25% Lote de crema 27% Muestra: Unidades de crema de cada lote Metodología: Elaborar la crema Características organolépticas pH Extensibilidad Estudio de estabilidad</p>
	<p>Ensayos organolépticos, físicos, químicos y de estabilidad</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una crema aceite/agua con aceite de <i>Sesamum indicum</i> L. “ajonjolí” para uso cosmético. • Realizar la evaluación sensorial de las formulaciones resultantes del diseño experimental. • Realizar ensayos de preliminares de estabilidad física de la crema con aceite de <i>Sesamum indicum</i> L. “ajonjolí” 		

