



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA  
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD



APTI 2025-FFBB-041

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título de **Trabajo de Investigación** es:

**“Desarrollo de una loción facial antioxidante natural de uso cosmético, enriquecida con extractos vegetales”**

Presentado por:

**DRA. BENDEZU ACEVEDO MARIA DOLORES ROCIO  
DRA. LAOS ANCHANTE DORIS LIDUVINA  
DRA. YARASCA CARLOS PAULINA ELIADES  
DRA. CHAVEZ ORELLANA SANTOS HAYDEE  
ESTUD. VASQUEZ SULCA MARIA JOSE**

De la Facultad de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**. El resultado obtenido es **2%** por el cual se otorga el calificativo de:

**APROBADO**, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 15 de diciembre de 2025

.....  
Dr. PEÑA GALINDO JULIO JOSE  
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE  
INVESTIGACION FACULTAD DE FARMACIA  
Y BIOQUÍMICA



**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**Facultad de Farmacia y Bioquímica**



Título de la investigación:

**“Desarrollo de una loción facial antioxidante natural de uso cosmético, enriquecida con extractos vegetales”**

**Línea de investigación institucional:**

Salud Pública y conservación del medio ambiente

**Producto final de la investigación:**

Asistencia y exposición en un evento científico

**Autores:**

Dra. Q.F. BENDEZÚ ACEVEDO MARÍA DOLORES ROCÍO (Investigador principal)\*

Dra. Q.F. DORIS LIDUVINA LAOS ANCHANTE (Investigador asociado)\*

Dra. Lic. PAULINA ELIADES YARASCA CARLOS (Investigador asociado)\*

Dra. Q.F. SANTOS HAYDEÉ CHÁVEZ ORELLANA (colaborador)°

Srta. Estudiante MARÍA JOSÉ SULCA VÁSQUEZ (colaborador)°

\* Universidad Nacional San Luis Gonzaga

**Ica – Perú**

**2025**

## Índice

	Pag
<b>Introducción</b>	<b>03</b>
<b>1. Marco teórico</b>	<b>05</b>
<b>1.1 Bases teóricas</b>	<b>05</b>
<b>1.2 Marco conceptual</b>	<b>07</b>
<b>1.2.1 Definiciones operativas</b>	<b>07</b>
<b>2. Planteamiento del problema</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Formulación del problema</b>	<b>10</b>
<b>3. Justificación</b>	<b>11</b>
<b>4. Hipótesis y variables</b>	<b>11</b>
<b>4.1 Hipótesis general</b>	<b>11</b>
<b>4.2 Variables de investigación</b>	<b>11</b>
<b>5. Objetivos de investigación</b>	<b>11</b>
<b>5.1 Objetivo general</b>	<b>11</b>
<b>5.2 Objetivos específicos</b>	<b>12</b>
<b>6. Estrategia metodológica</b>	<b>12</b>
<b>6.1 Tipo, nivel y diseño de investigación</b>	<b>12</b>
<b>6.2 Población y muestra</b>	<b>13</b>
<b>6.3 Procedimiento de recolección de datos</b>	<b>14</b>
<b>6.4 Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos</b>	<b>15</b>
<b>7. Financiamiento y presupuesto del proyecto</b>	<b>15</b>
<b>7.1 Financiamiento</b>	<b>16</b>
<b>7.2 Presupuesto</b>	<b>16</b>
<b>8. Cronograma</b>	<b>17</b>
<b>9. Referencias</b>	<b>19</b>

## Introducción

Actualmente el desarrollo de productos cosméticos sostenibles representa un desafío no solo en la industria sino también en los emprendedores de cosméticos naturales que desean elaborar y/o producir una línea cosmética empleando recursos naturales a fin de reducir el consumo de sustancias químicas sintéticas que pueden ser nocivas al ser humano en un corto o largo plazo. Este enfoque se encuentra alineado con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) establecido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), particularmente con los ODS 12: Producción y consumo responsable, dando un uso sostenible a los recursos naturales, aprovechando especies vegetales nativas como *Muehlenbeckia volcanica* y *Oreocallis grandiflora*, valorando la biodiversidad de nuestro país y promoviendo el manejo sostenible de los ecosistemas. La extracción de compuestos bioactivos se plantea de manera responsable, minimizando la sobreexplotación de recursos y reduciendo el impacto ambiental (1,2). También consideramos el ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres, en donde podemos decir que la conservación de la biodiversidad contribuye al reconocimiento de la flora, fomentando su empleo y potencialmente incentivando su cultivo, lo cual puede ayudar a proteger ecosistemas vulnerables frente a la degradación(1).

La formulación de cosméticos naturales, como lociones enriquecidas con extractos vegetales, promueve el uso sostenible de las especies vegetales que presentan compuestos bioactivos con propiedades cosméticas que benefician y protegen la piel que se encuentra expuesta a diversos factores agresivos como la contaminación ambiental, la radiación ultravioleta, el humo de tabaco, la exposición a productos químicos, entre otros; reduciendo el impacto ambiental de los productos de cuidado personal (3).

El Perú como uno de los países megadiversos del mundo debido a su extraordinaria biodiversidad y riqueza natural, destaca por sus múltiples ecosistemas que van desde la Amazonía hasta la costa desértica y los Andes, ofreciendo hábitats únicos para una amplia variedad de flora y fauna (4). Existen más de 25,000 especies vegetales, de las cuales 5,000 son endémicas (5), lo cual ofrece un vasto potencial para la innovación cosmética. Específicamente, plantas como *Muehlenbeckia volcanica*, *Oreocallis grandiflora*, que son especies que presentan compuestos antioxidantes, antiinflamatorios etc. lo que las hace ideales para el cuidado de la piel (1,2). Así mismo, el *Aloe vera* se ha utilizado ampliamente por sus propiedades hidratantes y regeneradoras de la piel dañadas o pieles maduras(6), mientras que la *Matricaria chamomilla* es muy utilizada por su efecto calmante, relajante, limpia la piel, antiirritante, entre sus muchas bondades (7).

El desarrollo de una loción cosmética natural que combine estos extractos responde también al ODS 3: Salud y bienestar, al ofrecer una alternativa segura y eficaz para el cuidado personal, libre de químicos sintéticos que puedan tener efectos adversos en la salud de las personas como, alergias o toxicidad a largo plazo. Las propiedades antioxidantes, antiinflamatorias e hidratantes de

los extractos seleccionados, no solo mejorarán la calidad del producto, sino que también protegerán y regeneran la piel de manera segura, contribuyendo con el bienestar físico y emocional, apoyando de esta manera el cuidado personal consciente (6,7).

Este trabajo de investigación es producto y una aplicación de investigaciones realizadas por las autoras desde el año 2009 en el caso de la especie *Muehlenbeckia volcanica* y desde el 2023 con la especie *Oreocallis grandiflora*, efectuándose diversos estudios para comprobar actividades como: antioxidante, antiinflamatoria, analgésica, cicatrizante y muchas otras más, realizadas por estudios con animales de experimentación y también *in vitro*, empleando diferentes tipos de solventes(benceno, dicloro metano, etanol y agua). Hoy buscamos optimizar el uso de extractos vegetales, fomentando la economía circular y la valorización de recursos locales y nacionales para la formulación de productos sostenibles y de alto valor agregado(8).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo desarrollar una loción facial antioxidante natural de uso cosmético, enriquecida con extractos de *Muehlenbeckia volcanica*, *Oreocallis grandiflora*, *Aloe vera* y *Matricaria chamomilla*, juntamente con excipientes y aditivos que le otorguen las características adecuadas y reguladas por la normativa vigente, evaluando sus propiedades antioxidantes y estabilidad para obtener un producto seguro, estable y adecuado para su uso cosmético.

La investigación se iniciará con la etapa de recolección de las especies, las cuales serán procesadas con un tratamiento postcosecha, luego se continuará con la obtención de los extractos, seguido de la pre formulación y formulación de la loción cosmética y finalmente se efectuará los controles de calidad del producto elegido y la evaluación de la estabilidad donde se determinarán parámetros físicos, químicos y microbiológicos, importantes y cruciales para garantizar la eficacia y seguridad de la loción cosmética durante su vida útil.

## **1. Marco teórico**

El uso de insumos naturales, activos, vehículos, aditivos y correctivos en la formulación de

cosméticos ha ganado mucha popularidad en el consumidor, debido a la creciente preocupación por los beneficios para la salud y la sostenibilidad.

Este marco teórico contiene teorías y antecedentes que sustentan el desarrollo de una loción cosmética natural con extractos antioxidantes, explicando conceptos claves y su relación con las variables de estudio.

### 1.1. Bases teóricas

#### - **Teorías sobre el estrés oxidativo y antioxidantes**

El estrés oxidativo se define como un desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y la capacidad del sistema antioxidante de nuestro organismo para neutralizarlas(9). Los radicales libres están presentes en procesos de envejecimiento cutáneo y daño celular. Los antioxidantes, como flavonoides, compuestos fenólicos, alcaloides y otros, propios en diversos extractos vegetales, son capaces de inhibir estas reacciones oxidativas, protegiendo la piel de este factor que es el daño ambiental(1).

En los productos cosméticos, los antioxidantes no solamente ayudan a proteger la piel, que también estabilizan la formulación porque contribuyen a neutralizar la oxidación de otros componentes (10).

#### - **Principios de la estabilidad cosmética**

La estabilidad en productos cosméticos es un factor fundamental para garantizar su seguridad y eficacia. Es necesario evaluar tres tipos de estabilidad:

- Estabilidad física: relacionada con la homogeneidad de la loción, evitando la separación de fases, cambio de color, aspecto, textura etc.
- Estabilidad química: evalúa el mantenimiento de la composición química y actividad de los ingredientes activos.
- Estabilidad microbiológica: previniendo el crecimiento de microorganismo patógenos(8).

#### - **Estudios previos sobre extractos vegetales**

Estudios han demostrado que los extractos de *Aloe barbadensis* o *Aloe vera*, posee propiedades hidratantes, antiinflamatorias y regenerativas debido a su alto contenido de polisacáridos (6). Las especies *Muehlenbeckia volcanica* y *Oreocallis grandiflora* presentan actividad antioxidante, por el contenido de flavonoides, polifenoles, etc. (2). Y por otro lado, la *Matricaria chamomilla* se emplea en cosmética por sus propiedades calmantes y antiirritantes entre otras (7).

Se hizo una búsqueda de información sobre investigaciones o estudios sobre lociones antioxidantes con extractos de las especies vegetales seleccionadas, en los diferentes buscadores como Pubmed, Scopus, ScienceDirect, Scielo, entre otros.

Por lo que expresamos la ausencia de antecedentes sobre este tema de investigación, sin embargo mencionamos algunas investigaciones de lociones cosméticas faciales con diferentes especies vegetales.

**Lukic. et al** (11). Los investigadores desarrollaron el trabajo “Extractos de residuos de trigo, maíz y girasol como materias primas naturales para cosméticos: productos de valor añadido que alcanzan objetivos de sostenibilidad”, esta investigación tuvo como objetivo comprobar el potencial sin explotar de los extractos de residuos de trigo, maíz y girasol como materiales naturales para aplicaciones cutáneas. Evaluaron la incorporación de extractos lipídicos y etanólicos de estas especies en la formulación de cremas. Los resultados demostraron que si fue factible la incorporación de estos extractos en cremas, con muy buena estabilidad, seguridad, buena actividad antimicrobiana. Los extractos lipídicos demostraron ser ingredientes estructurales de la fase oleosa con propiedades emolientes, oclusivas y los etanólicos presentaron buena lavabilidad y pegajosidad. Concluyendo que los extractos de residuos de trigo, maíz y girasol podrían utilizarse como ingredientes naturales multifuncional en productos cosméticos.

**Panontin JF. et al** (12). Los investigadores desarrollaron una investigación sobre la “Composición química, actividad antioxidante y desarrollo de una formulación de Serum facial a partir del extracto de *Hancornia speciosa*”, cuyo objetivo fue caracterizar químicamente los extractos de *Hancornia speciosa* para desarrollar una formulación de suero antioxidante. Emplearon extractos de tallo y corteza en solución hidroalcohólica al 70% por los métodos de Soxhlet y ultrasonido, se evaluó el contenido de fenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante y la caracterización química fue por HPLC. Los extractos de tallo presentaron mayor concentración de flavonoides, fenoles totales y antioxidantes por lo que elaboraron con dicho extracto un gel empleando hidroxietilcelulosa como gelificante. La formulación obtuvo baja viscosidad, color amarillento,  $81,28\% \pm 0,14$  de actividad antioxidante; la estabilidad fue mejor a 5°C. por lo que concluyen que los tallos de *Hancornia speciosa* presenta potencial antioxidante.

**Zanatta F. et al** (13). En el trabajo de investigación “Baja citotoxicidad de cremas y lociones formuladas con aceite de Buriti (*Mauritia flexuosa*) evaluada mediante la prueba de liberación de rojo neutro”, los autores tuvieron como objetivo evaluar los posibles efectos citotóxicos de cremas y lociones tópicas producidas con aceite de Buriti y surfactantes comerciales sobre queratinocitos humanos *HaCat* y cultivos de fibroblastos embrionarios de ratón 3T3, además evaluaron la citotoxicidad de los surfactantes para producir emulsiones. Emplearon un método *in vitro* para evaluar la citotoxicidad de las emulsiones en líneas celulares *HaCat*

y 3T3 mediante el ensayo de liberación de rojo neutro (NRR). Concluyendo que la emulsiones con aceite de Buriti y los surfactantes comerciales probados, parecen no irritantes para la piel debido a sus bajos efectos citotóxicos en las monocapas de células 3T3 y *HaCat*; el uso de la vitamina E no solo disminuyó la toxicidad de los productos, sino que aumentó la viabilidad celular.

**Dal’Belo SE. et al** (14). En su estudio “Efecto hidratante de las formulaciones cosméticas que contienen extracto de *Aloe vera* en diferentes concentraciones evaluado mediante técnicas de bioingeniería cutánea”, tuvieron como objetivo “Evaluar el efecto de formulaciones cosméticas que contienen diferentes concentraciones de extracto liofilizado de *Aloe vera* sobre la hidratación de la piel”, después de una aplicación de 1 y 2 semanas, mediante el empleo de técnicas de bioingeniería cutánea. Los autores observaron el efecto que producían las fórmulas que contenían 5% de mezclas de fosfato de trilaureth-4 con 0,10%, 0,25% o 0,50% de extracto, al ser aplicadas en el antebrazo de 20 sujetos femeninos. Analizaron el contenido de agua en el estrato córneo y la pérdida de agua transepidérmica (TEWL), emplearon instrumentos como Corneometer CM 825 y Tewameter TM 210, antes y después de la aplicación diaria de 1 y 2 semanas. Los resultados demostraron que luego de las 2 semanas todas las concentraciones aumentaron el contenido de agua del estrato corneo. Concluyendo que el extracto liofilizado de *Aloe vera* es eficaz para la hidratación de la piel.

## 1.2. Marco conceptual

### 1.2.1. Definiciones operativas

- **Actividad antioxidante:** se define como la capacidad de los extractos vegetales de neutralizar especies reactivas de oxígeno, evaluada por diversos métodos como DPPH, ABTS, FRAP y otros (15,16).
- **Estabilidad cosmética:** es la capacidad de la loción para mantener sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas, bajo condiciones normales y aceleradas (17).
- **Especie *Muehlenbeckia volcanica* (Benth.) Endl.** (18,19)

Es una planta herbácea de la familia Polygonaceae, originaria de América del sur, crece entre los 1500 y 4500 msnm. Se presenta como matas densas, con ramas de 30 cm de largo y hojas subsésiles de 7 a 14 mm. Las flores son pequeñas, verdes, azuladas, fasciculadas en las axilas de las hojas superiores.

### Clasificación taxonómica:

Reino : Plantae  
División: Magnoliophyta.  
Clase : Magnoliopsida.  
Orden : Polygonales  
Familia : Poligonaceae.  
Género : Muehlenbeckia.  
Especie : *Muehlenbeckia volcánica* (Benth.)Endl.

Clasificación botánica en Museo de Historia Natural. U.N.M.S.M.  
Blgo. Hamilton Beltrán Santiago. (N°032-USM-MHN-2009)

Presenta los siguientes nombres comunes: Mullaca, Laura, Coca-coca, Bejunquillo.

Se le atribuye los siguientes usos: Empleada para el tratamiento de los dolores de cabeza, afecciones hepáticas, renales, fiebre, artritis y reumatismo. La hojas se usan como antiinflamatorio, y el fruto se emplea en caso de varicela.

- **Especie *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br. (20,2)**

Es una planta característica de los Andes del sur de Ecuador y norte del Perú, crece en bosques semicaducos y montañosos altos. Las hojas jóvenes tienen pelos rojizos densos; las maduras, superficies lisas con pelos en las venas principales. Las inflorescencias miden de 7 a 17,5 cm, con flores blancas, rosadas, amarillas o rojas.

**Clasificación taxonómica:**

Reino : Vegetal

División: Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Orden: Proteales

Familia : Proteaceae

Género : Oreocallis

Especie : *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R.Br.

Nombre vulgar: "Chacta"

Clasificación botánica en Museo de Historia Natural. U.N.M.S.M.  
MSc. Hamilton Beltrán Santiago. (N°006-USM-MHN-2023)

**Nombre común:** "chacta", mandrágora, cucharillo, cucharilla, gañal, algil, palpal blanco, atash, llama-llama, paco-paco, picahua, chacpá, etc. (20,21)

**Uso tradicional:** las hojas, flores y frutos se emplean para el tratamiento

de enfermedades hepáticas, hernias, afecciones del tracto gastrointestinal, sangrado vaginal, colesterol, nefritis, inflamaciones, úlcera gástrica, inflamación del ovario y del útero, también posee propiedades como digestivo, diurético e hipoglucemiante. En forma de té se emplea para aliviar los síntomas de la gripe, luxaciones, en dolores de estómago, también se dice que las hojas se mascan como forma de prevención de la carie dental, para conservar una dentadura blanca y la infusión de flores y hojas posee propiedades astringentes. (20,21)

- ***Aloe vera* L (6,22)**

Es una especie suculenta de hojas alongadas, carnosas y con abundante agua, presenta una altura de 50 a 70 cm, las hojas están dispuestas en rosetas, con bordes espinosos, ricas en polisacáridos y enzimas, sus flores son tubulares, colgantes, amarillas. Son originarias del norte de África, se cultiva ampliamente por sus propiedades medicinales y cosméticas

**Clasificación taxonómica (22)**

Reino: Vegetal

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Liliales

Familia: Liliaceae

Género: Aloe

Especie: *Aloe barbadensis* (Miller)

**Nombre vulgar:** *Aloe vera*, sábila, Aloe.

**Usos:** es utilizada en cosmética por sus propiedades hidratantes y regeneradoras. Además es empleada para tratar quemaduras, heridas y como antiinflamatorio.

- ***Matricaria chamomilla* L. (7,23).**

Es una planta herbácea anual de la familia Asteraceae. Crece hasta 60 cm, presenta tallo erguido, lampiño, muy ramificado; sus hojas son verdes divididas en finas lacinias. Las flores compuestas en capítulos solitarios y pedunculados, flores blancas y amarillas.

**Clasificación taxonómica (23)**

Reino : Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: Matricaria

Especie: *Matricaria chamomilla* L.

**Nombre común:** manzanilla

**Usos:** es utilizada como antiespasmódica, sedante, en inapetencia, fatiga general, dolor menstrual, se emplea para calambres de estómago, digestivo, espasmos gastrointestinales, colitis, neuralgias, asma, fiebres periódicas, para el tratamiento de conjuntivitis, inflamación de los párpados (24).

- **Extracción:** Operación que permite separar los principios activos o metabolitos secundarios presentes en las plantas, como productos químicos responsables de la actividad terapéutica o cosmética; mediante el empleo de equipos adecuados que permitan obtener una eficiente separación. (26).

- **Maceración**

Método de extracción que consiste en poner en contacto la droga vegetal y el solvente durante 7 a 14 días, con agitación ocasional, dando como resultado un equilibrio de concentración entre la droga y el solvente, dependiendo de diversos factores relacionados con la droga como su naturaleza, tamaño de partícula, tipo de solvente etc. . (25,26)

- **Cocimiento**

Extracción que utiliza agua como solvente, se pone en contacto la droga con el agua fría y se lleva a calor hasta ebullición por unos 30 minutos, se deja enfriar y se filtra (25).

- **Cosmético**

Toda sustancia o preparado destinado a ser aplicado en las diversas partes superficiales del cuerpo humano como epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios etc., con la finalidad de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto y/o modificar el olor corporal para su conservación en buen estado.

- **Loción facial antioxidante**

Es un producto cosmético diseñado para ser aplicado en el rostro, que actúan protegiendo la piel contra el daño originado por los radicales libres. contienen ingredientes activos como extractos vegetales ricos en compuestos fenólicos , flavonoides, vitaminas C y E, que ayudan a prevenir el daño celular, el envejecimiento prematuro y mejorando la salud de la piel(27).

## 2. Planteamiento del problema

### 2.1 Formulación del problema

¿ En qué medida los extractos vegetales de *Muehlenbeckia volcanica*, *Oreocallis grandiflora*, *Aloe barbadensis* (Miller) y *Matricaria chamomilla*, influirán en la actividad antioxidante y estabilidad de una loción facial natural de uso cosmético?

## 3. Justificación e importancia de la investigación

La piel es el órgano de mayor superficie en nuestro cuerpo y está expuesta a los agresores ambientales como la contaminación y el estrés oxidativo, lo que acelera el envejecimiento prematuro y provoca daños celulares (9). La demanda de productos cosméticos naturales ha crecido significativamente en los últimos años debido a la preocupación por los ingredientes sintéticos y sus posibles efectos adversos (8).

La formulación de una loción facial enriquecida con extractos de *Muehlenbeckia volcanica*, *Oreocallis grandiflora*, *Aloe barbadensis* y *Matricaria chamomilla* representa una oportunidad para aprovechar las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias de estas especies vegetales de amplio uso tradicional. Estas propiedades no solo mejoran la salud de la piel, sino que también ofrecen un enfoque sostenible y prometedor, alineándose con los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS), particularmente con el ODS 12 y ODS 15. (3)

Además este estudio genera conocimientos sobre las propiedades bioactivas de extractos vegetales poco explorados, proporcionando evidencia científica sobre su uso en cosméticos naturales. También puede contribuir en mejorar la calidad de vida de los consumidores interesados en alternativas naturales, saludables y sostenibles, al ofrecer un producto cosmético seguro y eficaz. Finalmente esta investigación también puede fomentar la valorización de plantas nativas como *Muehlenbeckia volcánica* y *Oreocallis grandiflora*, promoviendo su cultivo sostenible y su integración en cadenas productivas de alto valor agregado.

## 4. Hipótesis y variables

### 4.1. Hipótesis general

Los extractos vegetales de *Muehlenbeckia volcanica* (Benth) Endl, *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br, *Aloe barbadensis* (Miller) y *Matricaria chamomilla* influirán favorablemente en la actividad antioxidante y estabilidad de una loción facial natural de uso cosmético.

### 4.2. Variables de investigación

#### Variable independiente

Extractos de la especie *Muehlenbeckia volcanica* (Benth) Endl, *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br., *Aloe barbadensis* (Miller) y *Matricaria chamomilla*.

#### Variables dependientes

- Actividad antioxidante: mediante los métodos DPPH y FRAP
- Estabilidad de la loción facial

## **5. Objetivos de investigación**

### **5.1 Objetivo general**

Desarrollar y evaluar una loción facial natural de uso cosmético, enriquecida con extractos obtenidos de la especie *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br., *Aloe barbadensis* (Miller) y *Matricaria chamomilla*.

### **5.2 Objetivos específicos**

#### **Objetivo específico 1**

Obtener los extractos de las especies *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br., *Aloe barbadensis* (Miller) y *Matricaria chamomilla*.

#### **Objetivo específico 2**

Efectuar la preformulación de la loción facial antioxidante natural de uso cosmético, enriquecida con extractos obtenidos de la especie *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br., *Aloe barbadensis* (Miller) y *Matricaria chamomilla*

#### **Objetivo específico 3**

Determinar la capacidad antioxidante de la loción facial mediante métodos *in vitro* (DPPH y FRAP)

#### **Objetivo específico 4**

Efectuar la formulación de la loción facial antioxidante natural de uso cosmético, enriquecida con extractos obtenidos de la especie *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br., *Aloe barbadensis* (Miller) y *Matricaria chamomilla*.

#### **Objetivo específico 5**

Evaluar la de estabilidad física, química y microbiológica de la loción facial bajo condiciones normales y aceleradas de almacenamiento.

#### **Objetivo específico 6**

Interpretar y los analizar los resultados obtenidos.

## **6. Estrategia metodológica**

### **6.1. Tipo, nivel y diseño de investigación**

#### **Tipo de investigación**

Esta investigación es del tipo aplicada, ya que busca desarrollar un producto cosmético (loción facial natural) que utilice antioxidantes naturales para resolver problemas específicos relacionados con el cuidado de la piel. El conocimiento generado tiene un enfoque práctico y está orientado a la creación de un producto útil para la sociedad.

#### **Nivel de investigación**

El estudio alcanzará un nivel explicativo al buscar analizar la relación de causa-efecto entre variables, como la forma en que influyen los extractos vegetales en la

actividad antioxidante de la loción, y que efecto tienen los extractos en la estabilidad.

Un estudio descriptivo de las propiedades físicas, químicas; actividad antioxidante y estabilidad de la loción.

También se clasifica como experimental, ya que implica la manipulación de variables independientes (tipos de extractos vegetales) para observar sus efectos en las variables dependientes (actividad antioxidante y estabilidad).

#### **Diseño de investigación**

La investigación desarrollará un diseño experimental que permitirá manipular variables independientes (tipos de extractos vegetales) en un entorno controlado para observar su efecto en las variables dependientes.

### **6.2. Población y muestra**

La población estará constituida por las unidades de floridas, hojas y tallos de las especies *Muehlenbeckia volcanica* (Benth) Endl y *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br., hojas de *Aloe barbadensis* (Miller) y flores de *Matricaria chamomilla*. Provenientes de la provincia de Tarma, departamento de Junín.

#### **Muestra**

Estará representada por 03 Kg de muestra vegetal fresca de cada especie en estudio.

### **6.3. Procedimiento de recolección de datos**

#### **Recolección y tratamiento de la muestra vegetal**

Las especies vegetales: *Muehlenbeckia volcanica* (Benth) Endl, *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br., *Aloe barbadensis* (Miller) y *Matricaria chamomilla*., será recolectadas en la provincia de Tarma, departamento de Junín, de forma aleatoria, las cuales serán convenientemente acondicionadas y trasladadas al laboratorio de Farmacotecnia e Industria Farmacéutica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

El secado de esta especie se realizará a temperatura ambiente, bajo sombra y la fragmentación se realizará en un molino manual para obtener el tamaño de partícula necesario que facilite la extracción de los metabolitos secundarios.

Se emplearon criterios de inclusión y exclusión.

#### **Obtención de los extractos**

##### **Maceración**

La obtención del extracto etanólico será por el método de maceración con alcohol de 96°, durante 7 días y una remaceración de 7 días más.

##### **Cocimiento**

El extracto acuoso se obtendrá por cocimiento, se colocará la muestra en contacto con el solvente y será llevado a temperatura de ebullición durante 30 minutos, para luego enfriar, filtrar y completar el volumen.

### **Preformulación de loción facial**

La preformulación es una etapa crítica e importante en el desarrollo de los productos cosméticos, debido a que se requiere la evaluación de los ingredientes, sus interacciones e incompatibilidades, para garantizar la estabilidad, eficacia y la seguridad del producto final. Se requiere desarrollar el siguiente proceso:

1. **Selección de los ingredientes:** esta operación va a depender de la funcionalidad, compatibilidad química y propiedades deseadas en el producto final (17)
2. **Estudios de compatibilidad:** se analizará la forma o mecanismo como interactúan los extractos naturales con la base de la loción y de más ingredientes mediante pruebas preliminares e información complementaria. Con el objetivo de evitar reacciones adversas entre los componentes y garantizar la estabilidad de la loción (8).

### **Procedimientos y técnicas**

1. **Caracterización de los extractos vegetales:** es importante y necesario antes de incorporar los extractos a la formulación, conocer su perfil químico y funcional, para garantizar la presencia de la actividad antioxidante y determinar la concentración óptima en formulaciones cosméticas(15).

Pruebas realizadas:

- Determinación de polifenoles totales
  - Evaluación de la capacidad antioxidante
2. **Caracterización de los ingredientes:** para conocer sus cualidades.
    - Propiedades fisicoquímicas (pH, solubilidad, punto de fusión).
  3. **Estudios de compatibilidad:** para evaluar las interacciones entre los ingredientes, como posibles reacciones entre extractos antioxidantes y emulsionantes.
  4. **Selección de ingredientes y concentraciones:** es necesario elegir las mejores combinaciones de ingredientes activos, humectantes, emulsionantes y conservantes. Para finalmente identificar cuáles son los más adecuados y se determinará la concentración óptima de los extractos para maximizar la actividad antioxidante sin afectar o modificar la estabilidad de la loción.

### **Formulación de la loción facial**

La formulación es la etapa en la que se combinan los ingredientes seleccionados para crear la mezcla final. Se realizarán pruebas piloto para optimizar las proporciones y evaluar la estabilidad del producto. Se requiere:

- Desarrollar la loción en su forma final con las propiedades deseadas (textura, estabilidad, pH, etc.)
- Realizar ajustes en la composición para garantizar la calidad de la loción.

### **Procedimientos y técnicas(28):**

1. **Preparación de diferentes fórmulas base:** se mezclarán los ingredientes según las proporciones definidas en la preformulación y se seleccionaran las técnicas más adecuadas (en frío o en caliente).
2. **Incorporación de los extractos:** se adicionarán los extractos seleccionados en la etapa final del proceso, afín de evitar reacciones diversas entre los demás ingredientes,
3. **Determinación de la actividad antioxidante:** se emplearán métodos frecuentemente utilizados en investigaciones cosméticas y químicas.
  - **Método DPPH** (2,2-Difenil-1-picrilhidrazil): este método se basa en la capacidad de los antioxidantes presentes en una muestra para ceder electrones o átomos de hidrógeno, neutralizando el radical libre DPPH. Este radical es un compuesto estable de color violeta intenso que, al ser reducido, pierde su color, tornándose amarillo pálido. La intensidad del color se mide a través de la absorbancia a una longitud de onda de 517 nm. (15,29)
  - **Método FRAP** (Poder Antioxidante Reductor del Hierro Férrico): este método mide la capacidad antioxidante de una sustancia para reducir iones férricos ( $Fe^{+3}$ ) a ferrosos ( $Fe^{+2}$ ) en un medio ácido. El ion ferroso forma un complejo azul con el reactivo tripiridiltriazina (TPTZ), cuya intensidad de color se mide por espectrometría a 593 nm. (16).
4. **Determinación de la estabilidad física, química y microbiológica:** se evaluará la separación de las fases, viscosidad, pH y olor bajo diferentes condiciones de temperatura (10, 30)
5. **Optimización del producto final:** se ajustarán las proporciones de los ingredientes según los resultados obtenidos en las diferentes pruebas, juntamente con las pruebas sensoriales. Para finalmente obtener una loción facial antioxidante de uso cosmético, con buenas cualidades de calidad, seguridad y eficacia.

#### 6.4. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos

Los datos recolectados, se procesarán en un block de trabajo, los mismos que serán ingresados y tabulados a una base de datos diseñada en el programa Microsoft Excel. Los resultados serán analizados mediante métodos estadísticos, lo cual permitirá darle una mayor confiabilidad.

## 7. Financiamiento y presupuesto del proyecto

### 7.1 Financiamiento

El trabajo de investigación será financiado por Recursos ordinarios a docentes que realizan investigación en la Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

## 7.2 Presupuesto

<b>Detalles</b>	<b>Gastos</b>
<b>Bienes</b>	
Materiales de laboratorio	1500
Reactivos	5000
Materias primas	1500
Imprevistos 10%	800
<b>Subtotal</b>	<b>8800</b>
<b>Servicios</b>	
Apoyo técnico	500
Movilidad y viáticos	1500
Fotocopias e impresiones	300
Publicación	6000
Imprevistos 10%	830
<b>Subtotal</b>	<b>9130</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 17,930.00</b>

## 8. Cronograma de actividades

Actividades por objetivo	Entregable por actividad	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Objetivo 1:	Entrega y aprobación del proyecto.	x											
Primera etapa	Obtención de los extractos vegetales.												
- Actividad 1.1	Recolección de la planta, procesamiento post cosecha.		x										
- Actividad 1.2	Molienda		x										
- Actividad 1.3	Obtención y concentración de los extractos .			x									
Objetivo 2:	Preformulación de la loción facial.												
Segunda etapa	Caracterización de los extractos vegetales e ingredientes.			x									
- Actividad 2.1				x									
- Actividad 2.2	Estudio de compatibilidad					x							
- Actividad 2.3	Selección de ingredientes y concentraciones.					x							
Objetivo 3	Determinar la capacidad antioxidante.												
Tercera etapa													
- Actividad 3.1	A. antioxidante por DPPH					x							
- Actividad 3.2	A. antioxidante por FRAP.					x							
Objetivo 4	Efectuar la formulación de la loción.												
Cuarta etapa													
- Actividad 4.1	Preparación de diversas fórmulas bases.						x						
Objetivo 5	Evaluar la estabilidad de la loción.												
Quinta etapa													
- Actividad 5.1	Evaluación de la						x	x	x	x	x	x	

- Actividad 5.3	E. física. Evaluación de la E. química.	x	x	x	x	x	x
- Actividad 5.4	E. microbiológica.	x					x
Objetivo 6	Interpretar los resultados obtenidos.						
Sexta etapa - Actividad 6.1	Interpretación de los resultados y elaboración del informe final						x

## 9. Referencias

1. Medina ME, Cooney JM, Ugarte C, Pinto M, Muñoz A, Kennedy JA. Bioactive compounds from Chilean native plant *Muehlenbeckia hastulata*. J Agric Food Chem. 2020;68(3):785–93. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b04803>
2. Torres-Carro R, Rosas V, Pino A, Rodríguez-Saona L. Bioactive potential and phenolic characterization of *Oreocallis grandiflora* leaf extracts. Ind Crops Prod. 2022;182:114892. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.114892>
3. United Nations. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations; 2015. Disponible en: <https://www.un.org/sustainable-development/>
4. CBD. Convention on Biological Diversity. Countries: Peru. Secretariat of the Convention on Biological Diversity; 2020. Disponible en: <https://www.cbd.int/countries/profile/?country=pe>
5. Brack A. Biodiversidad en el Perú. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Ambiental (INIDA); 2020. Disponible en: <https://biodiversidad.pe/>
6. Hamman JH. Composition and applications of *Aloe vera* leaf gel. Molecules. 2008;13(8):1599–616. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules13081599>
7. McKay DL, Blumberg JB. A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). Phytother Res. 2006;20(7):519–30. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ptr.1900>
8. Monteiro RC, Maciel JG, Prazeres PS, Lima DA, Pereira VA. Sustainable cosmetics: Current trends and future perspectives. Sustain Prod Consum. 2022;29:399–412. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.10.017>
9. Halliwell B, Gutteridge JM. Free Radicals in Biology and Medicine. 5th ed. Oxford: Oxford University Press; 2015.
10. Almeida IF, Costa PC, Bahia MF. Stability, in vitro release studies, and antioxidant activity of topical formulations containing vitamin E. J Cosmet Dermatol. 2008;7(2):123–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1473-2165.2008.00380.x>
11. Lukić, M., Ćirić A., Božić DD., Stanković, JA., Medarević, Đ., & Maksimović, Z. Extracts from Wheat, Maize, and Sunflower Waste as Natural Raw Materials for Cosmetics: Value-Added Products Reaching Sustainability Goals. Pharmaceutics. 2024;16(9), 1182. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16091182>
12. Panontin JF., Barbosa RDS., Isaac V., Seibert CS., & Scapin E. Chemical composition, antioxidant activity and development of a facial serum formulation from the extract of *Hancornia speciosa*. Natural product research, 2022; 36(23), 6121–6125. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2053968>

13. Zanatta CF., Urgartondo V., Mitjans M., Rocha-Filho PA., Vinardell MP. Low cytotoxicity of creams and lotions formulated with Buriti oil (*Mauritia flexuosa*) assessed by the neutral red release test. *Food Chem Toxicol.* 2008;46(8) 2776-2781. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.05.001>.
14. Dal'Belo, S. E., Gaspar, L. R., & Maia Campos, P. M. Moisturizing effect of cosmetic formulations containing *Aloe vera* extract in different concentrations assessed by skin bioengineering techniques. *International Society for Skin Imaging (ISSI)*, 2006;12(4), 241–246. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.0909-752X.2006.00155.x>
15. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Sci Technol.* 1995;28(1):25–30. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
16. Benzie IF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: The FRAP assay. *Anal Biochem.* 1996;239(1):70–6. Disponible en: <https://doi.org/10.1006/abio.1996.0292>
17. Barel AO, Paye M, Maibach HI. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2014.
18. Villarreal-La Torre VE., Ramirez JK., Rodriguez-Silva CN., Velasquez-Alvarado S. *Muehlenbeckia volcania* (Benth.) Endl.: Revisión de una Polygonaceae peruana de interés científico. *ERA*, 2020;19:16. Disponible en: [https://efaidnbmnnnibpcajpcgcle-findmkaj/file:///C:/Users/mdrob/Downloads/1817-Article%20Text-10751-1-10-20200223%20\(2\).pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcgcle-findmkaj/file:///C:/Users/mdrob/Downloads/1817-Article%20Text-10751-1-10-20200223%20(2).pdf)
19. Brack A. Biodiversidad en el Perú. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Ambiental (INIDA); 2020. Disponible en: [https://biodiversidad.pe/]
20. Alejandro-Espinosa M, Jaramillo-Fierro X, Ojeda-Riascos S, Malagón-Avilés O, & Ramírez-Robles J. Actividad antioxidante y antihiper glucemiante de la especie medicinal *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br., al sur del Ecuador. *BLACPMA*. 2013; 12(1):59-68. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85625709007>
21. Charcape M, Palacios C, Montaceros J. *Plantas Medicinales de la Región Piura.*; 2010. 83. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/322287490\\_Plantas\\_Medicinales\\_Nativas\\_de\\_la\\_Region\\_Piura\\_Native\\_Medicinal\\_Plants\\_of\\_the\\_Piura\\_Region](https://www.researchgate.net/publication/322287490_Plantas_Medicinales_Nativas_de_la_Region_Piura_Native_Medicinal_Plants_of_the_Piura_Region)
22. Vega GA, Ampuero CN., Díaz NL., Lemus MR. El *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) como componente de alimentos funcionales. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2005 Dic [citado 2025 Ene 13]; 32( 3 ): 208-214. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182005000300005>.
23. Ministerio de Desarrollo agrario y riego. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgcle-findmkaj/https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivosemergentes/MANZANILLA.pdf>

24. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/matricaria-recutita/fichas/ficha.htm#:~:text=Categor%C3%ADas%20taxon%C3%B3micas%20superiores,:%20Asteriidae;%20Orden:%20Asterales>.
25. Álvarez CNS y Bague SAJ. Fitocosméticos, AMV ediciones. España: 2012. p. 50-52
26. Sharapin N. Fundamentos de Tecnología de Productos Fitoterapéuticos. Ed. Area de Ciencia y Tecnología Andrés Bello & Red Iberoamericana de Productos Fitofarmacéuticos: CYTEC; 2000
27. Lin TK, Zhong L, Santiago JL. Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils. *Int J Mol Sci*. 2018;19(1):70. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms19010070>
28. Dreher F, Maibach HI. Protective effects of topical antioxidants in humans. *Curr Probl Dermatol*. 2001;29:157–64. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000060682>
29. Almeida IF, Costa PC, Bahia MF. Stability, in vitro release studies, and antioxidant activity of topical formulations containing vitamin E. *J Cosmet Dermatol*. 2008;7(2):123–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1473-2165.2008.00380.x>
30. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. Recomendaciones para el desarrollo de Estudios de estabilidad de productos cosméticos. ONUDI.2018. ISBN:978-958-59851-3-1. Disponible en : <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/publicaciones/sectoriales/publicaciones-cosmeticos-y-aseo/estudios-de-estabilidad-de-productos-cosmeticos>