Universidad Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Tesis

Formulación y evaluación in vitro de una emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas

Para optar el Título Profesional de

Químico Farmacéutico

Presentado por:

Autora: Castillo Pacheco, Diana Isabel

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0000-7084-2498

Autora: Quispe Ramírez, Estefany Victoria

Código ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0328-6804

Asesor: Dr. Pineda Pérez, Neuman Mario

Código ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6818-7797

Lima – Perú

2026

Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Diana Isabel Castillo Pacheco y Estefany Victoria Quispe Ramirez egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Programa Académico Profesional de **Farmacia y Bioquímica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "**Formulación y evaluación in vitro de una emulsión fotoprotectora con Fitocomplejos de plantas nativas peruanas**" Asesorado por el docente: Dr. Neuman Mario, Pineda Pérez DNI 09410930 ORCID 0000-0001-6818-7797 tiene un índice de similitud de **8 (ocho) %** con código trn:oid: 14912:602275414 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



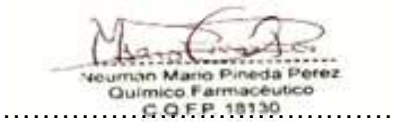
…….

Firma de autor 1
Diana Isabel Castillo Pacheco
DNI: 47678881



……

Firma de autor 2
Estefany Victoria Quispe Ramirez
DNI: 77924263



…….

Firma
Neuman Mario Pineda Perez
DNI: 09410930

Lima, 22 de setiembre de 2026

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. EN caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente jutificado en el siguiente recuadro.

El porcentaje correspondiente al 8% registrado en el reporte de similitud de Turnitin se justifica porque corresponde a secciones formales y estructurales propios del trabajo de investigación, tales como la portada, el índice, los subtítulos y expresiones comúnmente empleadas en la redacción científica y académica.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

DEDICATORIA

A mi hermano Luis Miguel Castillo Pacheco, por su amor y apoyo incondicional.

Bach. Castillo Pacheco, Diana Isabel

A mis padres, por su apoyo incondicional, dedicación y compromiso inquebrantable. Gracias por caminar a mi lado en cada etapa de mi vida. Asimismo, a mi hermano Víctor; tus consejos y perseverancia son mi mayor inspiración y un ejemplo por seguir.

Bach. Quispe Ramírez, Estefany Victoria

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento al Mg. Neuman Mario Pineda Pérez, por haberme guiado con paciencia y rigor académico en cada etapa de este proceso. Gracias por su compromiso constante y por compartir su conocimiento para lograr la culminación de este proyecto.

INDICE

DEDICATORIA _____ i**¡Error! Marcador no definido.**

AGRADECIMIENTO _____ **¡Error! Marcador no definido.**

INDICE _____ v

ÍNDICE DE TABLAS _____ vi

ÍNDICE DE FIGURAS _____ **¡Error! Marcador no definido.**

RESUMEN _____ **¡Error! Marcador no definido.**

ABSTRACT _____ **¡Error! Marcador no definido.**

I INTRODUCCIÓN _____ **¡Error! Marcador no definido.**

II METODOLOGÍA _____ **¡Error! Marcador no definido.**4

III RESULTADOS _____ **¡Error! Marcador no definido.**

IV DISCUSIONES _____ 25

V CONCLUSIONES _____ 30

VI REFERENCIAS _____ 32

VII ANEXOS _____ **¡Error! Marcador no definido.**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características organolépticas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas. 23

Tabla 2 Características fisicoquímicas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas. 23

Tabla 3 Estabilidad que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas. 24

Tabla 4 Factor de Protección Solar que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas 24

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN IN VITRO DE UNA EMULSIÓN FOTOPROTECTORA CON FITOCOMPLEJOS DE PLANTAS NATIVAS PERUANAS

FORMULATION AND IN VITRO EVALUATION OF A PHOTOPROTECTIVE EMULSION WITH PHYTOCOMPLEXES FROM NATIVE PERUVIAN PLANTS

Diana Isabel Castillo Pacheco Bachiller del Programa Académico de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú

Estefany Victoria Quispe Ramírez Bachiller del Programa Académico de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú

RESUMEN

La tesis denominada "Formulación y evaluación in vitro de una emulsión fotoprotectora con Fitocomplejos de plantas nativas peruanas" está alineada a la ODS 3 Salud y bienestar ya que aborda la alta incidencia de cáncer de piel en Perú (3.525 casos 2021-2023), impulsada por niveles extremos de UV en costas y Andes, donde solo el 20% usa fotoprotectores diarios debido a costos. El objetivo general informa resultados de formulación y evaluación in vitro de emulsiones O/W con extractos de Tara (*Caesalpinia spinosa)* y Maca (*Lepidium meyenii*) a concentraciones 2%, y 5%. Se evalúan características organolépticas (color, olor, homogeneidad), fisicoquímicas (pH, viscosidad, densidad), estabilidad y FPS vía espectrofotometría de Mansur alineado con normas CAN 516 y USP 35. Estudio cuantitativo básico, no experimental transversal exploratorio. Los resultados demostraron que la emulsión presentó características organolépticas y fisicoquímicas adecuadas (apariencia homogénea, color uniforme, olor suave herbal-terroso, textura cremosa, pH 5.5–5.7, densidad 1.03–1.05 g/mL, viscosidad 9000 cP y buena extensibilidad), lo que indica una formulación cosméticamente aceptable y de fácil aplicación. Asimismo, demostró buena estabilidad física preliminar, sin separación de fases tras centrifugación, y un FPS moderado (12–13), funcional para uso diario, aunque con ligera disminución tras dilución. En conjunto, la emulsión es una alternativa natural viable con potencial fotoprotector complementario, que requiere optimización de concentraciones y evaluación de estabilidad prolongada e in vivo.

Palabras clave: Radiación, cáncer, Productos naturales, Emulsión.

ABSTRACT:

The thesis entitled "Formulation and In Vitro Evaluation of a Photoprotective Emulsion Containing Phytocomplexes from Native Peruvian Plants" is aligned with Sustainable Development Goal (SDG) 3: Good Health and Well-Being, as it addresses the high incidence of skin cancer in Peru (3,525 cases reported between 2021 and 2023), driven by extreme ultraviolet (UV) radiation levels in coastal and Andean regions, where only 20% of the population uses sunscreen daily due to economic constraints. The general objective was to report the results of the formulation and in vitro evaluation of oil-in-water (O/W) emulsions containing extracts of Tara (Caesalpinia spinosa) and Maca (Lepidium meyenii) at concentrations of 2% and 5%. The formulations were evaluated for organoleptic characteristics (color, odor, and homogeneity), physicochemical properties (pH, viscosity, and density), stability, and Sun Protection Factor (SPF) using the Mansur spectrophotometric method, in accordance with CAN Resolution 516 and USP 35 guidelines.

This was a basic, quantitative, non-experimental, cross-sectional, and exploratory study. The results demonstrated that the emulsion exhibited suitable organoleptic and physicochemical characteristics, including a homogeneous appearance, uniform color, mild herbal-earthy odor, creamy texture, pH values between 5.5 and 5.7, density ranging from 1.03 to 1.05 g/mL, viscosity of approximately 9,000 cP, and good spreadability. These findings indicate a cosmetically acceptable formulation that is easy to apply. Furthermore, the emulsion showed good preliminary physical stability, with no phase separation observed after centrifugation, and achieved a moderate SPF (12–13), suitable for daily use, although a slight reduction was observed after dilution. Overall, the emulsion represents a viable natural alternative with complementary photoprotective potential, although optimization of extract concentrations and further long-term stability and in vivo evaluations are recommended.

Keywords: Radiation, Cancer, Natural products, Emulsion.

I. INTRODUCCIÓN

El cáncer de piel representa una carga significativa para la salud global, con el melanoma ocupando el puesto 17 en incidencia (331.722 casos nuevos estimados en 2026) y el cáncer de piel no melanoma el 5º (1.234.533 casos), causando 58.667 y 69.416 muertes respectivamente (1). Las tasas de incidencia son más altas en Oceanía, Norteamérica y Europa, lideradas por Australia, mientras que son bajas en África y Asia; la mortalidad muestra menor variación geográfica, superando las muertes por no melanoma a las del melanoma (2). El bajo uso de fotoprotectores agrava el problema, pese al crecimiento del mercado global de protección solar, impulsado por Asia-Pacífico, donde los productos se integran como esenciales diarios (3).

En Latinoamérica, el melanoma cutáneo muestra variabilidad, con tasas de incidencia estandarizadas por edad (ASR) entre 1,1 y 6,5 por 100.000 habitantes-año (2005-2024), promediando 4,6 en mujeres y 4,3 en hombres; las tasas más altas se observan en el Cono Sur por piel clara e intensa exposición solar (4). Países como Brasil (São Paulo) destacan por incidencia elevada de melanoma, contrastando con regiones mestizas e indígenas de menor riesgo (5). En Colombia, la incidencia de melanoma es alrededor de 2 por 100.000 persona-años, subrayando la necesidad de más datos regionales (6).

Perú registra alta incidencia de cáncer de piel, con 3.525 casos entre 2021-2023 según el Minsa, impulsados por niveles líderes de radiación UV en Latinoamérica, especialmente en costa y Andes sureños (hasta 20 puntos) (7). El melanoma cutáneo es el 13º cáncer más común (incidencia 1,8 por 100.000 en 2020, mortalidad 1%), predominando subtipos acrales y nodular en extremidades inferiores, con mayor carga en adultos >65 años en provincias como Lima y Arequipa (8,9). El uso inadecuado de fotoprotectores agrava el riesgo: solo 20% lo aplica todo el

año, 59% en verano, y <25% en algún momento (10).

Formulación del problema

Problema general

- ¿Cuáles fueron los resultados de la formulación y evaluación in vitro de una emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas?

Problemas específicos

- ¿Cuáles fueron las características organolépticas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas?
- ¿Cuáles fueron las características fisicoquímicas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas?
- ¿Cuál fue la estabilidad que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas?
- ¿Cuál fue el Factor de Protección Solar que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas?

Justificación

La radiación ultravioleta (UV) es responsable del 90% de los cánceres de piel no melanoma a nivel mundial, que representan más de 1,2 millones de casos nuevos anuales según GLOBOCAN 2022 (2). En Perú, esta carga es particularmente elevada, con 3.525 casos registrados entre 2021-2023, impulsados por niveles extremos de UV en regiones costeras y andinas (11). Los fitocomplejos de plantas nativas peruanas, han demostrado eficacia para contrarrestar el efecto letrero de la radiación UV, algunas especies ha demostrado un FPS superior a 25 y potente

actividad antioxidante atribuible a flavonoides, taninos y alcaloides que absorben UVB/UVA y neutralizan especies reactivas de oxígeno, ofreciendo ventajas en sostenibilidad sobre los fotoprotectores sintéticos por ello es necesario estudiar nuevas especies botánicas a fin de encontrar nuevos productos fotoprotectores (12).

Métodos validados como la espectrofotometría de Mansur, adaptación in vitro de ISO 24444 y pruebas de estabilidad acelerada (40°C/14 días) permiten cuantificar el SPF, pH y viscosidad en emulsiones con extractos peruanos, alineándose con normas CAN 516 y USP 35 para productos tópicos, y llenando vacíos locales en datos sobre fotoestabilidad de fitocomplejos andinos (13,14).

Solo el 20% de peruanos utiliza fotoprotectores diariamente pese a los elevados niveles de UV y muy pocos emplean fotoprotectores por encima del FPS 25 ya que el costo no se lo permite (15). Esta brecha demanda alternativas naturales accesibles a la población, este es el caso de los fotoprotectores con fitocomplejos naturales que puede ser elaborados y utilizados para reducir la aparición de melanoma (13º cáncer en Perú, 3.525 casos 2021-2023) y fomentar cosmética verde, con potencial en el mercado farmacéutico desde el punto de vista de la salud y económico (16).

Objetivo general y específicos:

Objetivo general

- Determinar los resultados de la formulación y evaluación in vitro de una emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.

Objetivos específicos

- Evaluar las características organolépticas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.

- Evaluar las características fisicoquímicas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.
- Determinar la estabilidad que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.
- Cuantificar el factor de protección solar que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.

Hipótesis

Hipótesis general

- La formulación y evaluación in vitro de una emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas generará un producto con las condiciones requeridas.

Hipótesis específicas

- Las características organolépticas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas son óptimas.
- Las características fisicoquímicas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas son óptima.
- La estabilidad que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas es óptima.
- El factor de protección solar que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas es moderado.

Marco Teórico

Antecedentes de la investigación

Antecedentes internacionales

Castilla (20) realizó una evaluación en el 2024 sobre la actividad fotoprotectora in vitro de crema con extracto etanólico de *Euphorbia candelabrum*. Metodología: Espectrofotometría de Mansur (diluciones etanólicas 2-20%, rango UVB 290-320 nm, fórmula EE (290-320) / I (290-320) ×10). Resultados ampliados: FPS 17,70 ± 1,02 (moderado); absorción pico 295 nm; taninos 45,2 mg/g, flavonoides 28,6 mg/g, esteroles 12,4%; inhibición DPPH 67,3%; superior a control negativo, similar comercial FPS 15-20. Conclusiones: Protección moderada comparable a filtros comerciales; viable para cosméticos naturales andinos.

Gasmenga y Rodrigues (21) desarrollaron en Brasil el 2019 una investigación con el objetivo de formular y evaluar fitocosméticos elaborados con extractos de Maca peruana (Lepidium meyenii). Metodología: se prepararon extractos acuosos e hidroalcohólicos de tres variedades de maca (amarilla, roja y negra). La actividad antioxidante fue evaluada mediante el método DPPH y la actividad fotoprotectora mediante el método espectrofotométrico de Mansur. Los extractos con mejores resultados fueron incorporados en formulaciones cosméticas tipo crema y tónico, evaluándose posteriormente su estabilidad. Resultados: las formulaciones desarrolladas presentaron estabilidad adecuada y actividad fotoprotectora in vitro atribuida a los compuestos fenólicos presentes en los extractos. Conclusión: la Maca mostró potencial para el desarrollo de fitocosméticos fotoprotectores y antioxidantes, constituyendo una alternativa natural para productos dermocosméticos.

Rigano et al. (22) investigaron en el 2019 el uso cosmético de la goma de Tara (Caesalpinia spinosa) como modificador reológico en formulaciones cosméticas. Metodología: se evaluó su compatibilidad con diversos ingredientes cosméticos, filtros UV y sistemas emulsionados. Resultados: la goma de Tara mostró excelente compatibilidad, comportamiento pseudoplástico favorable y estabilidad en diferentes condiciones de formulación. Conclusión: los derivados de Caesalpinia spinosa poseen aplicaciones prometedoras en productos cosméticos por su capacidad espesante y estabilizante.

Chamba et. al (23) Evaluó el FPS de oleorresina de pimiento rojo (*Capsicum annuum*) y hojas de té verde (*Camellia sinensis*) en fórmula cosmética. Metodología: Método espectrofotométrico de Mansur (290-320 nm UVB); extracción cloroformo (pimiento) y maceración hidroalcohólica (té); cuantificación de β-caroteno y fenoles (Folin-Ciocalteu); DPPH para antioxidantes. Resultados ampliados: FPS 25,4 ± 0,8 en formulación combinada; β-caroteno 12,6 mg/g (pimiento); los fenoles totalizan 85,2 mg GAE/g (té); DPPH CI50 22,1 µg/ml; inhibición radical 89,7%; estabilidad >95% a 45°C/30 días; superior a controles naturales (FPS 8-15). Conclusiones: Extractos naturales proporcionan FPS alto y antioxidantes sinérgicos; viable para cremas solares comerciales seguras.

Gajardo et. al (24) Determinaron el FPS y propiedades antioxidantes de extractos andinos *(Parastrephia lepidophyla*, *Fabiana imbricata*). Metodología: Método Mansur (espectrofotometría UVB 290-320 nm) + DPPH/FRAP para antioxidantes. Resultados ampliados: FPS 22,5 (*Parastrephia lepidophyla*), 18,3 (*Fabiana imbricata*); fenoles 95-142 mg GAE/g; DPPH CI50 18-32 µg/ml; inhibición de radicales 82-91%; estabilidad térmica >90% a 40°C.

Conclusiones: Extractos andinos superan FPS comerciales naturales; Ideales para protectores solares altoandinos.

Antecedentes nacionales

Castilla et al. (25) en el año 2024 en la ciudad de Lima, Perú formularon y evaluaron in vitro una crema O/W con extracto etanólico de *Euphorbia candelabrum*. Metodología: se empleó una maceración etanólico y se preparó una emulsión O/W con 1%, 3% y 5% de extracto, se evaluó el FPS por el método de Mansur, además se realizaron análisis de pH, estabilidad por centrifugación a 40°C. Resultados: El FFPS del extracto fue 17,70 ± 1,02; de la crema al 5% fue FPS 25,97 ± 0,67; la textura fue sedosa, el color verde, el olor herbal; el pH fue de 5,5-6,0, la viscosidad fue estable; sin separación en centrifugación; se detectaron flavonoides y taninos. Conclusión: La alta protección UVB se atribuye a metabolitos secundarios, la fórmula es estable y cosmética viable.

Colque et al. (26) realizaron una investigación en Cusco, Perú 2022 a fin de evaluar la formulación y protección fotoprotectora de emulsiones con extractos andinos. Metodología: FPS Mansur, evaluaciones organolépticas, pH, viscosidad, centrifugación, estabilidad acelerada, prueba eritema animales. Resultados: FPS 8-25; emulsiones blancas, inodoras; pH 5,2-6,1; viscosidad estable; sin separación; mínima irritación. Conclusión: Emulsiones seguras y estables con eficacia demostrada.

Castañeda et al. (27) en el año 2021 en la ciudad de Lima, Perú desarrollaron una investigación con el objetivo de evaluar in vitro la actividad fotoprotectora y la estabilidad de una crema formulada con extracto acuoso liofilizado de Maca (*Lepidium meyenii*). Metodología: Se

obtuvo extracto acuoso liofilizado de Maca (*Lepidium meyenii*) y se incorporó en emulsiones O/W (5% y 15%). Se determinó el FPS mediante el método de Mansur (espectrofotometría UV), junto con análisis organolépticos (color, olor, homogeneidad), fisicoquímicos (pH, viscosidad) y de estabilidad acelerada (40°C por 3 meses). Resultados: Pruebas organolépticas y fisicoquímicas: Crema homogénea, de color blanco, olor neutro; pH 5,8 ± 0,1; viscosidad constante de 4500 cP; sin separación de fases; predominio de alcaloides. Estabilidad: Mantuvo propiedades fisicoquímicas y fotoprotectoras tras 3 meses a 40°C. FPS: 5,48 ± 0,02 (protección moderada contra UVB). Conclusiones: La crema resultó estable y mostró eficacia fotoprotectora moderada, adecuada para uso tópico como alternativa natural complementaria.

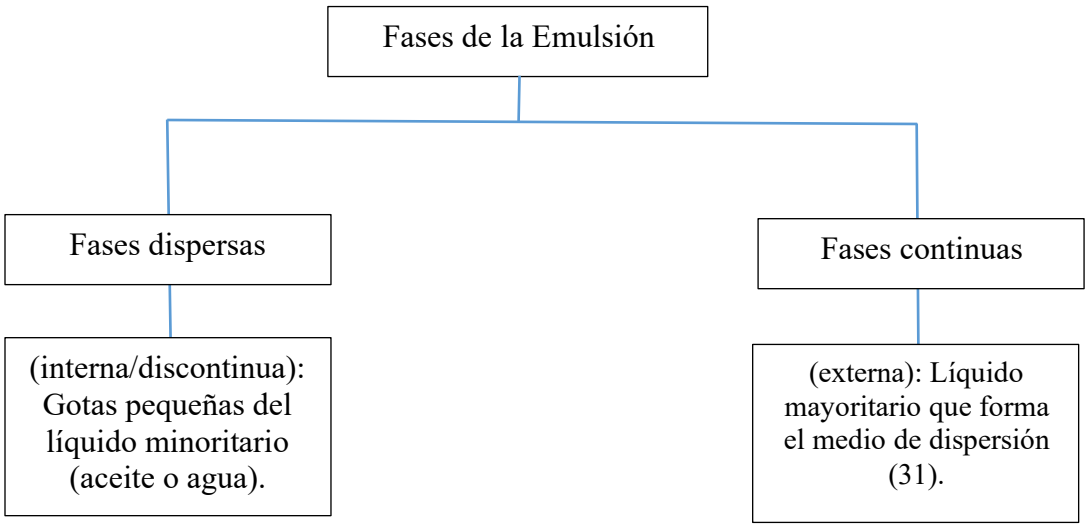
Ascate et al. (28) en la ciudad de Piura, Perú 2020, evaluaron la estabilidad de cremas con extracto *Myrcianthes rhopaloides* (lanche colorado). Metodología: Emulsión O/W, análisis organoléptico, pH, viscosidad, centrifugación, choque térmico 4-40°C, estabilidad 90 días a 40°C. Resultados: Color rojo estable; olor frutal suave; pH 5,6; viscosidad 4800-5200 cP; sin separación post centrifugación; FPS=12; estable a 90 días. Conclusión: Compuestos fenólicos garantizan dimensiones estables y foto estabilidad.

Quiroz et al. (29) en la ciudad del Cusco, Perú 2020, evaluaron el FPS y estabilidad física de emulsiones con extracto *Baccharis salicifolia*. Metodología: Emulsiones 10-40%, Mansur, DPPH, microscopía óptica, estabilidad 45°C/30 días. Resultados: FPS 43 ± 2,1 (30% extracto); pH 5,4; crema beige homogénea; antioxidante IC50 DPPH 6,06%; gotas 5-10 µm; sin sedimentación. Conclusión: Excelente estabilidad, foto protección superior a sintéticos.

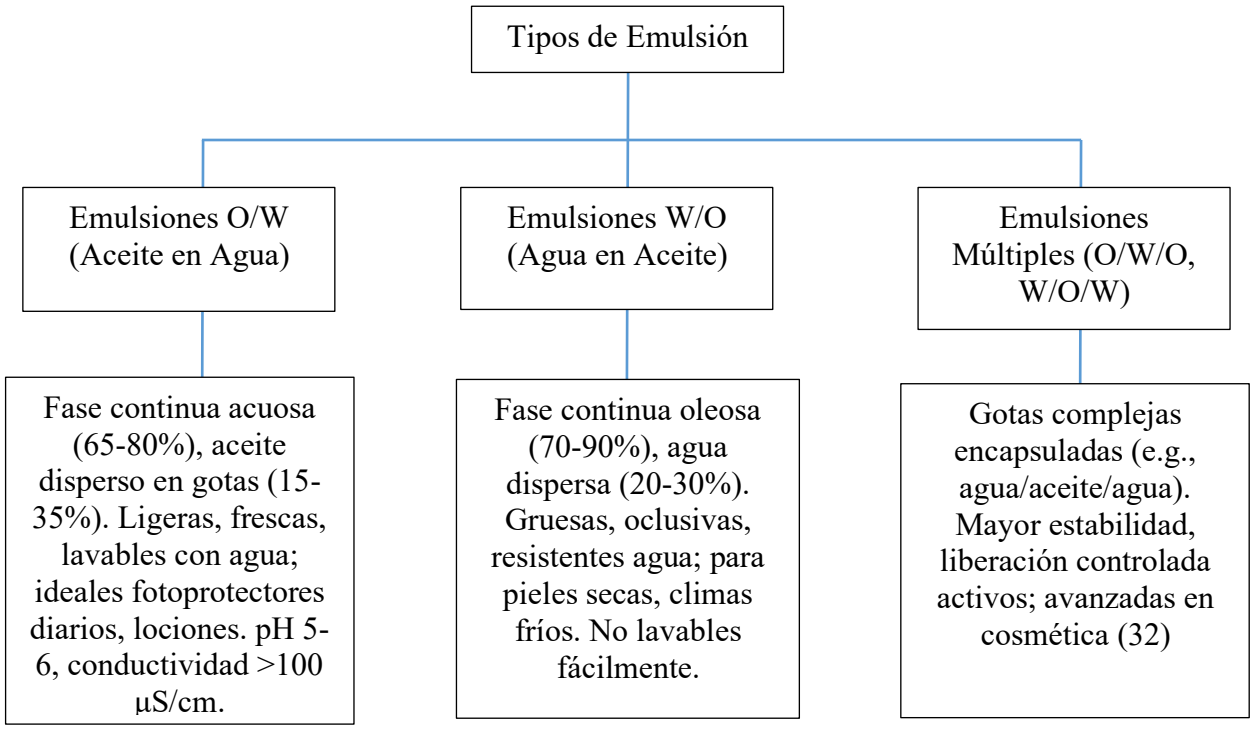
Bases teóricas

Formulación de la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.

La formulación consiste en el desarrollo sistemático de una emulsión aceite-en-agua (O/W) diseñada como fotoprotector tópico, incorporando fitocomplejos, mezclas estandarizadas de metabolitos secundarios (flavonoides, taninos, alcaloides, polifenoles) extraídos de plantas nativas peruanas para absorber/bloquear radiación UVB/UVA, sustituyendo parcial/total filtros sintéticos (30). Una emulsión es un sistema coloidal biphasic estable formado por la dispersión de dos líquidos inmiscibles típicamente aceite y agua estabilizada por emulsionantes que reducen la tensión interfacial, previniendo coalescencia, creaming o sedimentación de gotas (tamaño 0,1-100 μm) (31).



Las emulsiones se clasifican según la fase continua (externa) y dispersa (interna), determinando textura, absorción y aplicación cosmética. Existen tres tipos principales estabilizados por emulsionantes con HLB específico (32).



Fitocomplejos

Un Fitocomplejo es una fracción estandarizada de metabolitos secundarios extraída de plantas medicinales, que preserva la sinergia natural de compuestos bioactivos (flavonoides, alcaloides, taninos, polifenoles, terpenos) en proporciones fisiológicas originales, sin aislar moléculas individuales, maximizando eficacia terapéutica/cosmética (33).

Plantas nativas peruanas

Las plantas nativas peruanas son especies vegetales endémicas u originarias del territorio peruano, adaptadas evolutivamente a sus ecosistemas diversos (Amazonía, Andes, costa desértica), que representan 25.000 especies (10% flora mundial) con alto valor fitoquímico, medicinal, alimenticio y cosmético, incluyendo fitocomplejos ricos en flavonoides, alcaloides y polifenoles para foto protección (34).

Evaluación in vitro de la emulsión

La evaluación de una emulsión es el conjunto sistemático de pruebas fisicoquímicas, organolépticas y funcionales realizadas para verificar la estabilidad, calidad, seguridad y eficacia de sistemas coloidales aceite/agua (O/W o W/O) en cosméticos, garantizando ausencia de separación fases, cambios sensoriales o degradación durante almacenamiento/utilización (35).

Los parámetros para evaluar son los siguientes: (36)

Parámetro	Método	Criterio de aprobación	Instrumento
Organolépticos	Inspección visual/fotografía	Sin cambios 90 días	Luz estandarizada
pH/Viscosidad	pH metro/Viscosimétrico	pH 5,2-6,1; Δ<10%	pH-metro Viscosímetro
Centrifugación	3000 rpm/30 min	<5% separación volumétrica	Centrífuga analítica
FPS	Espectrofotometría Mansur	>12 (moderado)	UV-Vis 290-320 nm

Bases Legales

Las normativas que regulan la producción de productos cosméticos son:

Normativa Nacional Principal

- Resolución Ministerial N°611-2018-MINSA/DIGEMID: Reglamento de Vigilancia Sanitaria Productos Cosméticos. Establece Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), estabilidad, etiquetado, NSO obligatoria (válida 7 años).
- Decreto Supremo N°017-2009-SA: Registro Establecimiento Farmacéutico (laboratorio productor).

Normativa Regional

- Decisión 833 (2008): Armonización requisitos cosméticos CAN (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú). Composición, seguridad, eficacia, pruebas microbiológicas (USP 61/62).
- Resolución 2310 (2022, vigente dic. 2025): Reglamento Técnico Andino Etiquetado Cosméticos. Denominación genérica, ingredientes INCI, FPS claims validados, precauciones uso.

Definiciones:

Daño por radiación ultravioleta: El daño por radiación ultravioleta se define como la lesión tisular inducida por exposición a rayos UV (principalmente UVB y UVA), responsable del 90% de los cánceres de piel no melanoma a nivel mundial, con más de 1,2 millones de casos nuevos anuales según GLOBOCAN 2022. En Perú, esta patología presenta una carga elevada, registrando 3.525 casos entre 2021-2023, agravada por niveles extremos de UV en regiones costeras y andinas (11).

Eficacia de los Fito complejos de plantas: Los Fito complejos de plantas se definen como mezclas de metabolitos secundarios (flavonoides, taninos y alcaloides) extraídos de especies botánicas que contrarrestan el daño por radiación UV mediante absorción de UVB/UVA y neutralización de especies reactivas de oxígeno, demostrando FPS superior a 25 y potente actividad antioxidante (12).

Espectrofotometría de Mansur: La espectrofotometría de Mansur se define como un método in vitro adaptado de la norma ISO 24444 para cuantificar el factor de protección solar (FPS) en emulsiones tópicas mediante diluciones etanólicas y medición de absorbancia UVB (290-320 nm), complementado con pruebas de estabilidad acelerada a 40°C durante 14 días para evaluar

pH y viscosidad (13,14.17).

Accesibilidad a los fotoprotectores: Se define como la adopción diaria limitada de estos productos en Perú, donde solo el 20% de la población los utiliza pese a altos niveles de UV, con escaso empleo de opciones FPS >25 debido a costos elevados, demandando alternativas naturales basadas en fitocomplejos accesibles (16).

La Prueba de Estabilidad por Centrifugación en Emulsiones Fotoprotectoras: Se define como una técnica analítica acelerada que evalúa la resistencia de la emulsión a la separación de fases mediante aplicación de fuerzas centrífugas (ej. 3000-5000 rpm por 30 min), simulando estrés mecánico y térmico para predecir la vida útil (18).

Identificación de plantas nativas andinas con actividad fotoprotectora se define como el proceso sistemático de screening y validación de especies botánicas endémicas peruanas que exhiben capacidad absorbente UV y antioxidante, desafiado por la escasez de estudios locales rigurosos, limitados a evaluaciones preliminares in vitro de flora amazónica sin corroboración in vivo (19).

II. METODOLOGÍA

Enfoque de la investigación. C

Cuantitativo, dado su carácter numérico, sistemático y fundamentado en datos objetivos medibles, respaldado por procesamiento estadístico que aseguraron resultados precisos y reproducibles (38).

Tipo de estudio:

Básica, puesto que buscó producir saber científico original sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del producto, priorizando el avance teórico sin pretender implementación tecnológica inmediata (38). Descriptivo, ya que describió los resultados como se obtenían en el momento para luego cuantificarlos (38).

Diseño de investigación:

- Diseño no experimental, ya que examinó el producto en condiciones reales sin alterar variables.
- Transversal por realizó mediciones puntuales sin monitoreo temporal prolongado.
- Exploratorio por identificar características iniciales de calidad y seguridad que fundamenten estudios posteriores más profundos (39).

Población y criterios de selección:

La población de estudio estuvo constituida por los lotes experimentales de emulsión fotoprotectora elaborados con fitocomplejos de plantas nativas peruanas. Para la investigación se formularon dos lotes de emulsión diferenciados por la concentración de los fitocomplejos incorporados en la formulación. Los lotes experimentales constituyeron la totalidad de la población accesible para el estudio.

Criterios de inclusión

- Lotes experimentales de emulsión fotoprotectora formulados con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.
- Lotes elaborados siguiendo el procedimiento de formulación establecido en la investigación.
- Lotes que contengan las concentraciones definidas de fitocomplejos para la evaluación experimental.
- Lotes que presenten características organolépticas adecuadas inmediatamente después de su elaboración.

Criterios de exclusión

- Lotes que presenten contaminación visible o alteraciones durante el proceso de elaboración.
- Lotes con evidencia de separación de fases, precipitación, grumos o inestabilidad física antes de las evaluaciones programadas.
- Lotes con cantidad insuficiente para realizar la totalidad de los análisis previstos.
- Lotes que sufran deterioro o pérdida de integridad durante el almacenamiento o manipulación previa a la evaluación.

Muestra y muestreo (si corresponde):

- Se elaboraron 3 unidades elaboradas con fitocomplejos al 2%
- Se elaboraron 3 unidades elaboradas con fitocomplejos al 5%

Muestreo: El muestreo utilizado fue aleatorio simple por conveniencia de las muestras elaboradas ya que fue el más práctico para este tipo de investigaciones.

Variables:

Variable independiente:

Formulación de la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.

Variable dependiente:

Evaluación in vitro de la emulsión

Procedimientos y técnicas:

Técnica

Observación: porque permitió una evaluación directa, objetiva y sistemática de las características organolépticas, físico químicas, estabilidad y FPS de la emulsión.

Instrumento

Ficha de recolección de datos: porque es un instrumento estructurado que permitió registrar de manera sistemática, ordenada y estandarizada la información relevante obtenida durante el estudio.

Procedimiento de recolección de datos:

Se ha recogido información que la Tara (*Caesalpinia spinosa*) sus vainas son ricas en taninos y polifenoles en extractos acuosos reducen la lipoperoxidación por UV y la Maca (*Lepidium meyenii*) las Hojas presentan actividad fotoprotectora que disminuyen hiperplasia epidérmica, eritema y queratinocitos atípicos en modelos UVB. No se ha desarrollado ningún preparado a base de estas especies.

Toma de muestra

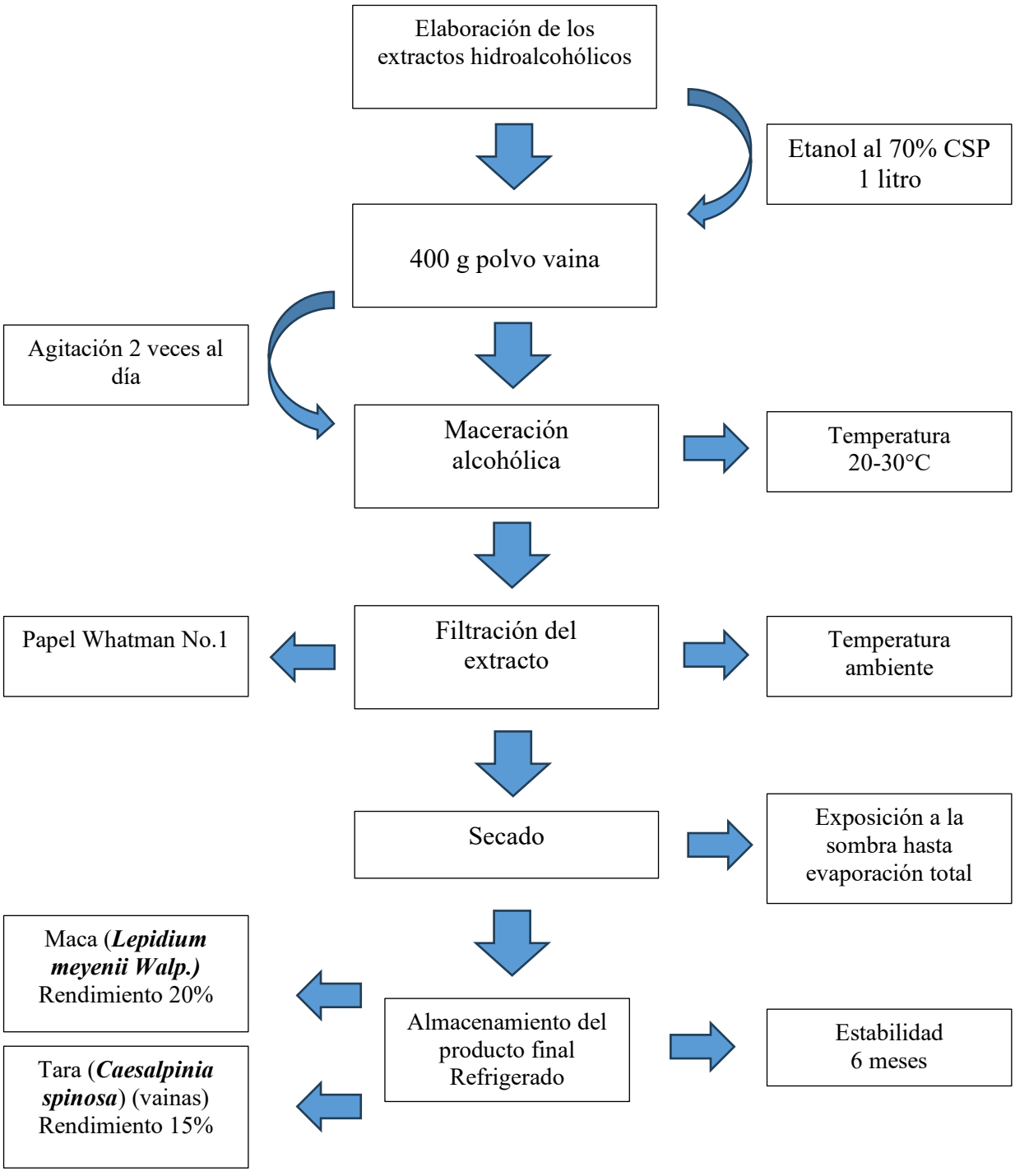
Las muestras de Maca (*Lepidium meyenii*) y Tara (*Caesalpinia spinosa*) fueron recolectadas en un puesto de venta autorizado del emporio comercial "Mercado Huamantanga", ubicado en el distrito de Puente Piedra, Lima, Perú, reconocido como el mercado mayorista más

grande y emblemático de plantas medicinales de la ciudad, este centro comercializa mayoritariamente especies frescas de flora medicinal con alto volumen de transacciones diarias y diversidad etnobotánica documentada en estudios locales. La trazabilidad de la muestra de Tara (*Caesalpinia spinosa*) la ubica en el departamento de Cajamarca y de la Maca (*Lepidium meyenii*) en Junín.

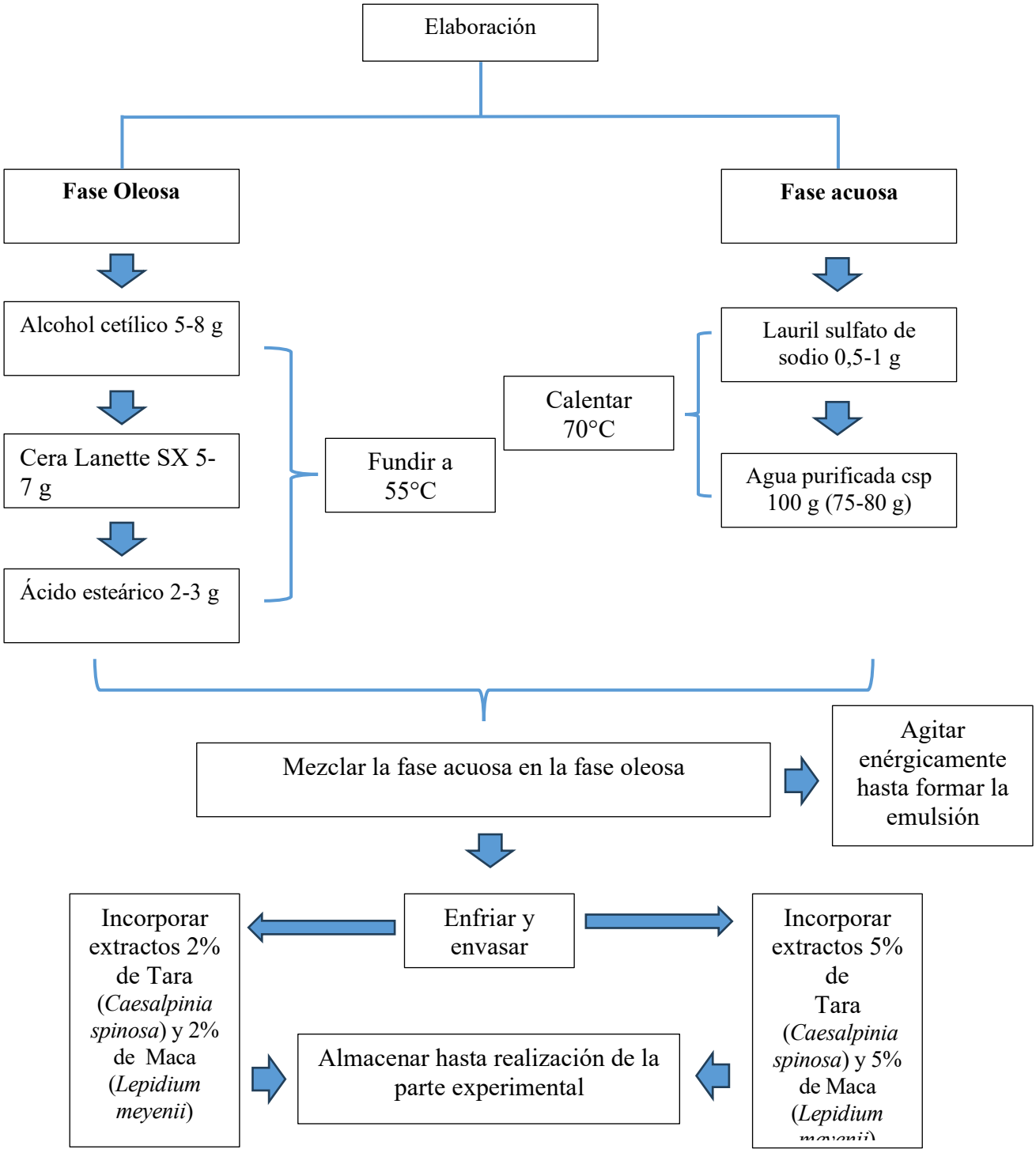
Tratamiento de la muestra

Seleccione manualmente 5 kg de vainas sanas de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y 5 kilos de hojas de Maca (*Lepidium meyenii*) sin plagas ni daños, se lavaron con agua destilada y se llevaron a secar a 40°C (horno convectivo 48 h) hasta que tengan una humedad <10%, posteriormente se procedió a moler a polvo, se tamizó (malla 40-60) y se almacenó el en frascos opacos a temperatura ambiente.

Preparación de extractos



Elaboración de la emulsión (crema)



Características organolépticas

- Color: Se observó 5-10 g de emulsión en recipiente transparente vs. patrón bajo luz blanca/cámara multicroma. Clasificar: Excelente, Aceptable, No aceptable.
- Ausencia de partículas visibles: se examinó contra fondo negro/blanco a 30 cm; agite suavemente. Aceptable: homogénea sin grumos >50 μm
- Olor: Se procedió a oler directamente o con algodón impregnado; se clasificó en escala hedónica

Características Fisicoquímicas

- pH: Calibrar pH-metro (usar tampón 4 y 7), se homogeneizó 10 g de emulsión, luego se procedió a la inmersión electrodo directo. Se obtuvo un rango aceptable: 5.0-6.5 (±0.5 inicial).
- Densidad: Se pesó el picnómetro vacío y se anotó, se pesó el picnómetro con agua y anotó y por último pesó el picnómetro con la emulsión y anotó. Se realizó la formula.
- Viscosidad: se realizó con el Viscosímetro de Ostwald.

Estabilidad

- Preparación: Se homogeneizó la emulsión suavemente y transfirió 5-10 mL a tubos cónicos estériles (vidrio/plástico transparente).
- Condiciones: Termostatizar 25-40°C (30 min)
- Centrifugación: 3000-5000 rpm (1500-3500g) × 30 min (o 1500 rpm × 5 minutos
- Lectura inmediata: Se midió la altura de fases (crema/aceite/agua) con regla milimétrica vs. altura total emulsión. Esto se realizó en fondo negro/blanco.

Factor de protección solar

- La prueba de Mansur determina el Factor de Protección Solar (FPS) in vitro de emulsiones/cosméticos midiendo absorbancia UV (290-320 nm UVB) diluidas en etanol, calculando FPS mediante ecuación estandarizada. Método validado por ANVISA/Brasil, usado en >80% estudios Fito cosméticos.
- Preparación: Se pesó 1 g emulsión, diluir en etanol (1:20-1:100) hasta absorbancia 0.5-1.0 (290-320 nm). Se sonificó 20 min, filtrar 0.45 μm.
- Se leyó en el espectrofotómetro
- Registrar absorbancia media Abs (λ) y calcular.

Validación

La validación del instrumento se llevó a cabo a través de la evaluación por parte de especialistas de la Universidad Wiener. Este procedimiento implicó presentar el instrumento a profesionales expertos en el tema de investigación, con el fin de recibir su análisis cualificado respecto a la relevancia, precisión y consistencia de cada elemento. Los evaluadores determinaron que los elementos se alinean correctamente con las dimensiones o no fue necesario realizar ajustes para optimizar el instrumento previo a su empleo final.

Confiabilidad

No fue necesario realizar la consistencia interna del instrumento, ya que este instrumento fue validado y además las técnicas usadas son ampliamente descritas en trabajos similares.

Plan de análisis:

La información captada mediante la ficha de recolección se transfirió a una hoja de cálculo de Excel para su organización sistemática, facilitando el procesamiento posterior. Se aplicó estadística descriptiva con el fin de sintetizar los rasgos esenciales (promedios).

Aspectos éticos y de integridad científica:

Este estudio se ejecutó adhiriéndose estrictamente a los estándares éticos más elevados que norman la práctica científica, garantizando la honestidad, apertura y responsabilidad en todas sus fases. El responsable de la investigación garantiza la exactitud y autenticidad de la información recolectada, junto con el rigor analítico y la solidez de las inferencias derivadas.

La investigación se realizó conforme al Código de Ética para el Buen Investigador de la Universidad Wiener, el cual define normas precisas para la conducta académica y científica, fomentando la salvaguarda absoluta de los derechos humanos, la precisión metodológica, la sinceridad en la exposición de hallazgos y la preservación de la dignidad de los participantes. Cualquier violación autoriza a la institución a imponer medidas disciplinarias, asegurando el cumplimiento ético en el ámbito investigativo.

III. RESULTADOS

Tabla 1 *Características organolépticas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas*

Parámetro	Criterio de Aceptación (USP)	Método de Evaluación	Resultado M1	Resultado M2
Apariencia	Homogénea, sin grumos, sedimentos o separación de fases.	Inspección visual macro/micro (lupa 10x).	Homogénea, sin grumos	Homogénea, sin grumos
Color	Uniforme, coincidente con patrón o descripción	Comparación con carta Munsell o referencia.	Uniforme marrón claro	Uniforme marrón oscuro
Olor	Característico, sin rancidez, fermentación o olores extraños.	Olfato a 10-15 cm, sin contacto directo.	Suave herbal-terroso, ligeramente vegetal y astringente	Suave herbal-terroso, ligeramente vegetal y astringente
Textura/Consistencia	Suave, extensible, no pegajosa; buena dispersión en piel.	Palpación manual, frotado entre dedos.	Cremosa ligeramente espesa	Cremosa ligeramente espesa
Sensación al Tacto	No irritante, absorción rápida sin residuo graso excesivo.	Aplicación en antebrazo, evaluación post-5 min.	Sedoso hidratante sin residuo graso	Sedoso hidratante sin residuo graso

Nota: Las emulsiones elaboradas a diferentes concentraciones presentan criterios aceptables.
Fuente: Laboratorios Bless-Perú. Técnica modificada de la USP 35 (Farmacopea de Estados Unidos, edición 2012) evaluación organoléptica en el capítulo general <791>.

Tabla 2 *Características fisicoquímicas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas*

Parámetro	Criterio de Aceptación (USP)	Método de Evaluación	Resultado M1	Resultado M2
pH	5.0-7.0 (variación ±0.5)	1g crema/100mL H_2O, pH-metro calibrado 25°C	5.5	5.7
Densidad	0.95-1.05 g/mL (variación <5%)	Picnómetro, 10g crema a 25°C	1.03 g/mL	1.05 g/mL
Viscosidad	±10% vs inicial (5000-15000 cP)	Viscosímetro Brookfield RV, 20 rpm, 25°C	9000 cP	9000 cP
Extensibilidad	Diámetro >5 cm (500g/1 min)	Placas plexiglás, 1g crema	9 cm	7 cm

Nota: Las emulsiones elaboradas a diferentes concentraciones presentan criterios aceptables.
Fuente: Laboratorios Bless-Perú. Técnica modificada de la USP 35 (Farmacopea de Estados Unidos, edición 2012) evaluación organoléptica en el capítulo general <791>, <912>.

Tabla 3 *Estabilidad que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas*

Parámetro	Criterio de Aceptación (USP)	Método de Evaluación	Resultado M1	Resultado M2
Estabilidad acelerada por centrifugación	Sin separación de fases (>1% vol.) ni sedimentos/grumos	5g crema en tubo 15mL, 3000 rpm /30 min, 25-40°C. Observación visual	Sin separación de fases	Sin separación de fases

Nota: Las emulsiones elaboradas a diferentes concentraciones presentan criterios aceptables.
Fuente: Laboratorios Bless-Perú. Técnica modificada de la USP 35 (Farmacopea de Estados Unidos, edición 2012) evaluación organoléptica en el capítulo general <1150>, <811>.

Tabla 4 *Factor de Protección Solar que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas*

Parámetro	Criterio de Aceptación (Mansur)	Método de Evaluación	Resultado M1	Resultado M2
FPS UVB	≥ Etiqueta Bajo:2-12, Alto:30+	Espectrofotometría UV-Vis, 20ppm etanol, 290-320 nm	FPS 12	FPS 13
Longitud Crítica	≥370 nm	Longitud donde absorbancia=2 (dilución 1:10)	-	-
Uniformidad Espectral	Curva suave, sin picos anómalos	Escaneo 290-400 nm, 5nm intervalo	-	-
Estabilidad Post-Dilución	FPS ±10% tras 24h	Repetir espectro tras reposo etanólico	FPS 8	FPS 9

Nota: Las emulsiones elaboradas a diferentes concentraciones presentan un factor de protección moderada, este factor disminuye a las 24 horas de volver a analizarse lo que podría deberse a perdida de estabilidad.
Fuente: Laboratorios Bless-Perú. Técnica modificada de Mansur.

IV. DISCUSIONES

La emulsión fotoprotectora formulada con fitocomplejos de plantas nativas peruanas presentó una apariencia homogénea, sin presencia de grumos, precipitados ni separación de fases, cumpliendo con los criterios de aceptación establecidos por la USP 35 para sistemas emulsionados. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Colque et al. (26) y Castañeda et al. (27), quienes describieron emulsiones aceite en agua (O/W) homogéneas y cosméticamente aceptables tras la evaluación visual. Asimismo, los resultados son consistentes con los obtenidos por Gasmenga y Rodrigues (29), quienes desarrollaron fitocosméticos a base de extractos de Maca (Lepidium meyenii), observando formulaciones estables y adecuadas para uso dermocosmético. El color uniforme entre marrón claro y marrón oscuro puede atribuirse a la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides y otros metabolitos secundarios característicos de los extractos vegetales empleados, fenómeno previamente descrito en formulaciones elaboradas con especies vegetales andinas por Castilla (25) y Gajardo et al. (24). Por otro lado, el olor suave herbal-terroso, ligeramente vegetal y astringente, resulta característico de formulaciones que incorporan extractos botánicos, sin evidencias de enranciamiento ni fermentación, lo que sugiere una adecuada estabilidad oxidativa de la fase lipídica, en concordancia con lo informado por Castilla (25) y Ascate et al. (28). La textura cremosa, ligeramente espesa, con buena extensibilidad y sensación sedosa al tacto, evidencia una adecuada interacción entre los componentes de la formulación, favoreciendo la aceptabilidad cosmética y la aplicación tópica. Estos resultados también podrían estar relacionados con la presencia de derivados de Tara (Caesalpinia spinosa), cuya capacidad espesante y estabilizante fue demostrada por Rigano et al. (30), quienes reportaron un comportamiento reológico favorable y excelente compatibilidad en sistemas cosméticos emulsionados.

Los parámetros fisicoquímicos obtenidos evidenciaron una formulación compatible con los requerimientos de productos dermocosméticos. El pH se mantuvo entre 5,5 y 5,7, rango considerado adecuado para preservar la integridad del manto ácido cutáneo y minimizar el riesgo de irritación, concordando con los valores reportados por Castilla et al. (25), Castañeda et al. (27) y Ascate et al. (28) en emulsiones elaboradas con extractos vegetales. La densidad registrada (1,03–1,05 g/mL) se ubicó dentro del intervalo de aceptación propuesto para emulsiones cosméticas, indicando una distribución homogénea de las fases y adecuada incorporación de los componentes, situación similar a la observada por Colque et al. (26) y Gajardo et al. (24). Respecto a la viscosidad, el valor obtenido de 9000 cP fue superior al reportado por Castañeda et al. (27), quien informó aproximadamente 4500 cP en una crema con extracto de Maca; sin embargo, dicho incremento podría explicarse por la combinación de fitocomplejos empleados y por la incorporación de componentes con capacidad espesante, como los derivados de Tara descritos por Rigano et al. (30). Esta mayor viscosidad no afectó la capacidad de extensión del producto, ya que la extensibilidad alcanzó valores entre 7 y 9 cm, superando el criterio mínimo de aceptación (>5 cm), lo que favorece una distribución uniforme de la formulación sobre la superficie cutánea y contribuye a una aplicación más eficiente del factor de protección solar.

La evaluación de estabilidad física acelerada demostró que la emulsión mantuvo su integridad estructural, sin evidenciar separación de fases, sedimentación o cambios visibles tras la centrifugación a 3000 rpm durante 30 minutos y en el rango de temperatura evaluado. Estos resultados concuerdan con los criterios establecidos por la USP y con los hallazgos de Castilla et al. (25), Castañeda et al. (27) y Ascate et al. (28), quienes tampoco observaron fenómenos de

inestabilidad en formulaciones elaboradas con extractos vegetales. De manera similar, Gasmenga y Rodrigues (29) reportaron que las formulaciones cosméticas desarrolladas con extractos de Maca conservaron adecuadamente sus características durante las pruebas de estabilidad. La estabilidad observada en el presente estudio sugiere que la combinación de emulsionantes, fase oleosa y fitocomplejos generó un sistema coloidal estable, con baja tendencia a fenómenos de coalescencia, cremación o floculación. Adicionalmente, la posible contribución estabilizante de los polisacáridos presentes en la Tara, descrita por Rigano et al. (30), podría haber favorecido la resistencia física del sistema emulsionado.

Respecto a la eficacia fotoprotectora, el FPS determinado mediante el método espectrofotométrico de Mansur osciló entre 12 y 13, correspondiendo a un nivel de protección moderado, adecuado para uso diario y comparable con otros productos fotoprotectores de origen natural. Estos valores se encuentran dentro del rango reportado por diversos autores que emplearon extractos vegetales como ingredientes activos. Castilla (20) obtuvo un FPS de 17,70 ± 1,02; mientras que Colque et al. (26) y Castañeda et al. (27) informaron FPS comprendidos entre 8 y 25. Asimismo, Gasmenga y Rodrigues (29) demostraron que los extractos de Maca poseen actividad fotoprotectora in vitro, atribuida principalmente a su contenido de compuestos fenólicos con capacidad antioxidante y absorbente de radiación ultravioleta. Los resultados obtenidos en la presente investigación respaldan dicha evidencia, sugiriendo que la combinación de Maca y Tara podría contribuir sinérgicamente a la protección frente a la radiación UV. Sin embargo, el FPS alcanzado no llega a los niveles considerados altos (FPS ≥30), por lo que la formulación debe interpretarse como una alternativa fotoprotectora complementaria de origen natural. La disminución observada del FPS tras la dilución y almacenamiento durante 24 horas (FPS 8–9)

podría estar asociada a procesos de degradación parcial de compuestos fenólicos, oxidación de metabolitos bioactivos o modificaciones en la dispersión de los extractos dentro de la matriz emulsionada, aspectos que deberán ser evaluados en futuros estudios mediante ensayos de estabilidad prolongada e investigaciones in vivo.

Finalmente, la formulación de la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas logra reunir parámetros organolépticos y fisicoquímicos aceptables, estabilidad física preliminar y un FPS moderado (12–13), lo que la sitúa en el rango de cremas solares naturales con potencial uso como fotoprotector diario complementario, no como único protector en exposiciones prolongada.

Pese a lo hallado podemos reconocer que existen limitación del estudio como fue que la evaluación de la actividad fotoprotectora realizado únicamente mediante el método in vitro de Mansur, por lo que los valores de FPS obtenidos representan una estimación preliminar y no reflejan completamente las condiciones reales de uso sobre la piel humana. Asimismo, la estabilidad de la emulsión se evaluó a corto plazo mediante pruebas aceleradas, sin incluir estudios de estabilidad prolongada, análisis microbiológicos ni ensayos de seguridad e irritabilidad cutánea. Además, solo se evaluaron dos concentraciones de fitocomplejos, lo que limita la identificación de formulaciones potencialmente más eficaces.

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda realizar investigaciones orientadas a optimizar las concentraciones de Tara (Caesalpinia spinosa) y Maca (Lepidium meyenii), desarrollar estudios de estabilidad a largo plazo, caracterizar los compuestos bioactivos

responsables de la actividad fotoprotectora y efectuar ensayos in vivo para confirmar la eficacia y seguridad de la formulación.

Los hallazgos evidencian que los fitocomplejos de Tara y Maca poseen potencial para su aplicación en productos dermocosméticos naturales con actividad fotoprotectora complementaria. Asimismo, constituyen una base científica para el desarrollo de formulaciones cosméticas innovadoras que promuevan el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad vegetal peruana.

V. CONCLUSIONES

Con respecto a las características organolépticas. la emulsión fotoprotectora mostró características organolépticas adecuadas: apariencia homogénea, sin grumos ni separación de fases; color uniforme olor suave herbal-terroso y textura cremosa, ligeramente espesa, con sensación sedosa y buena absorción cutánea, lo que la hace cosméticamente aceptable y de fácil aplicación.

Con respecto a las características fisicoquímicas, los parámetros fisicoquímicos (pH 5.5–5.7, densidad 1.03–1.05 g/mL, viscosidad 9000 cP y extensibilidad 7–9 cm) se encuentran dentro de los rangos aceptables para emulsiones O/W, indicando una formulación bien equilibrada, de consistencia apropiada y con buena capacidad de dispersión sobre la piel.

Con respecto a la estabilidad de la emulsión, la formulación demostró buena estabilidad física preliminar, sin separación de fases ni sedimentación tras la centrifugación acelerada, lo que sugiere una emulsión cohesionada y estable a corto plazo, compatible con productos cosméticos tópicos con extractos vegetales.

Con respecto al factor de Protección Solar (FPS), el FPS obtenido (12–13) indica una protección moderada frente a la radiación UVB, funcional para uso diario, aunque inferior a productos de “alta protección” (≥30); además, la estabilidad post-dilución mostró una ligera disminución del FPS (8–9), lo que sugiere que la actividad fotoprotectora puede verse afectada.

Al realizar una evaluación general del estudio, podemos afirmar que la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas resultó una formulación cosméticamente aceptable, con estabilidad física satisfactoria y capacidad fotoprotectora in vitro moderada, comparable a otras cremas solares naturales descritas en la literatura, lo que respalda su potencial como alternativa fotoprotectora complementaria, pendiente de optimización de

concentración de extractos y pruebas de estabilidad prolongada e in vivo.

VI. REFERENCIAS

1.- Wang M, Gao X, Zhang L. Recent global patterns in skin cancer incidence, mortality, and prevalence. Chin Med J (Engl). 2025;138(2):185-192.

2.- GLOBOCAN. Age-Standardized Rate (World) per 100 000, Incidence, Both sexes, Melanoma of skin, 2022. Disponible en: https://gco.iarc.who.int/today/en/dataviz/maps-heatmap?mode=population&cancers=16

3.- MG Evolution. The Global Sun Care Market Is Growing. 2016. Disponible en: https://mg-evolution.com/the-global-sun-care-market-is-growing-time-for-innovation-and-informed-product-decisions/

4.- Sortino-Rachou AM. Cutaneous melanoma in Latin America: a population-based study. Cad Saude Publica. 2011. Disponible en: https://www.scielo.br/j/csp/a/XcFqFqhBYdpG7CHkZG7Dpnd/

5.- Lincango KTL. Perfil epidemiológico del melanoma y cáncer de piel no melanoma. 2025. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10343997.pdf

6.- Sempértegui-Ruiz S. Knowledge and habits of solar exposure in street traders. 2020. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v20n2/en_2308-0531-rfmh-20-02-261.pdf

7.- MINSA. Breast cancer mortality trends in Peruvian women [datos adaptados para cáncer de piel]. 2020. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7706041/

8.- SciELO Perú. Cáncer de piel y radiación solar: experiencia peruana. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2013;30(1). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342013000100021

9.- SciELO Perú. Melanoma cutáneo primario múltiple. 2024. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832024000300016

10.- Diario Médico Perú. Cáncer de piel en Perú. 2025. Disponible en: https://www.diariomedico.pe/cancer-de-piel-en-peru-que-dicen-los-estudios-frente-al-panorama-en-latam/

11.- Diario Médico Perú. Cáncer de piel en Perú. 2025. Disponible en: https://www.diariomedico.pe/cancer-de-piel-en-peru-que-dicen-los-estudios-frente-al-panorama-en-latam/

12.- Ascate-Pasos ME. Estabilidad de cremas fotoprotectoras a base de *Myrcianthes rhopaloides*. Rev Peru Med Integr. 2020. Disponible en: https://rpmi.pe/index.php/rpmi/article/download/661/658/1836

13.- SciELO Perú. Actividad fotoprotectora in vitro de *Euphorbia*. 2024. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2024000300118

14.- SciELO Perú. Actividad fotoprotectora de crema con extracto acuoso. 2021. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342021000300434

15.- Skin Cancer Foundation. Datos y estadísticas del cáncer de piel. 2025. Disponible en: https://www.skincancer.org/es/skin-cancer-information/skin-cancer-facts/

16.- MINSA Perú. Minsa registró más de 3500 casos de cáncer de piel. 2023. Disponible en: https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/904693-cuidado-con-el-sol-minsa-registro-mas-de-3500-casos-de-cancer-de-piel-del-2

17 -Castilla Villagaray IG. Actividad fotoprotectora *Euphorbia candelabrum*. Rev Soc Quim Perú. 2024;90(3):118-126

18.- Quiminet. Pruebas para comprobar estabilidad emulsiones. Disponible en: https://www.quiminet.com/articulos/pruebas-para-comprobar-la-estabilidad-de-las-emulsiones-20071.htm

19.- Nozomi Science. Actividad fotoprotectora extractos plantas Amazonia. Rev Productos Naturales. 2025;6(1):204-6

20.-Castilla Villagaray IG. Actividad fotoprotectora in vitro de una crema obtenida a partir del extracto etanólico de *Euphorbia candelabrum*. Rev Perú Granja Clin Nut. 2024;16(3):118-25. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2024000300118

21.- Gasmenga R, Rodrigues RAF. Development and stability of phytocosmetics containing Peruvian maca extract (Lepidium meyenii) (Walp). Rev Trab Inic Cient UNICAMP. 2019;(27):1-1. doi:10.20396/revpibic2720192292.

22.- Rigano L, Deola M, Zaccariotto F, Colleoni T, Lionetti N. A new gelling agent and rheology modifier in cosmetics: Caesalpinia spinosa gum. Cosmetics. 2019;6(2):34. doi:10.3390/cosmetics6020034.

23.- Chamba Figueroa AE, Morales Palma JA. Evaluación del Factor de Protección Solar de la Oleorresina del Pimiento Rojo (*Capsicum annuum*) y Hojas de Té Verde (*Camellia sinensis*) en una Fórmula Cosmética. Ciencia Latina. 2024;8(1):10178. Disponible en: https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/10178

24.-Gajardo S, et al. Determinación del factor de protección solar y propiedades antioxidantes de *Parastrephia lepidophyla* y *Fabiana imbricata*. BLACPMA. 2016;15(3):123-30. Disponible en: https://blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/287

25.- Castilla Villagaray IG, et al. Actividad fotoprotectora in vitro de crema con extracto etanólico *Euphorbia candelabrum*. Rev Soc Quim Perú. 2024;90(3):118-26

26.- Colque Arce G, et al. Evaluación fotoprotectora emulsiones extractos andinos. Repositorio UNSAAC. 2022

27.- Castañeda-Alarcón M, et al. Actividad fotoprotectora de crema con extracto acuoso liofilizado de Maca (*Lepidium meyenii*). Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2021;38(3):434-41.

28.- Ascate-Pasos ME, et al. Estabilidad de cremas fotoprotectoras a base de *Myrcianthes rhopaloides*. Rev Peru Med Integr. 2020;5(4):238-45

29.- Quiroz JMP, et al. Determinación in vitro actividad fotoprotectora extracto *Baccharis salicifolia*. Rev Invest Farm. 2020;22(1):45-52

30.- Hielscher Ultrasonics. Emulsiones aceite en agua. 2024. Disponible en: https://www.hielscher.com/es/oil-in-water-emulsions.htm

31.- Vizorsun. Diferencia O/W vs W/O. 2023. Disponible en: https://www.vizorsun.com/es/diferencia-entre-aceite-en-agua-o-w-y-agua-en-aceite-w-o/

32.- Pochteca Perú. Emulsionantes cosméticos. 2025. Disponible en: https://peru.pochteca.net/emulsionantes-en-cosmeticos-que-son-y-como-actuan/

33.- MEDAC. Fitocosmética: productos cosmética natural. 2024. Disponible en: https://medac.es/blogs/masteres-online/fitocosmetica

34.- La Diversidad Mary. Plantas nativas Perú. 2020. Disponible en: http://ladiversidad-mary.blogspot.com/p/plantas-nativas.html

35.- Laboceutics. Estabilidad emulsiones: diseño pruebas interpretación. 2024. Disponible en: https://laboceutics.com/estabilidad-de-emulsiones-diseno-pruebas-e-interpretacion-de-resultados-de-los-estudios/

36.- Microtrac. Emulsiones cosméticas: estabilidad TURBISCAN. Disponible en: https://www.microtrac.es/es/base-de-datos-de-conocimientos/cosmetic-emulsions-predicting-formulation-stability/

37.- Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la

investigación. 7a ed. México: McGraw-Hill Educación; 2021. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008

38.- Tamayo y Tamayo M. El proceso de la investigación científica. 6a ed. México: Limusa; 2019. Disponible en: https://www.libreria-universomedico.com/products/el-proceso-de-la-investigacion-cientifica-tamayo-y-tamayo

39.- Arias F. El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica. 8a ed. Caracas: Episteme; 2022. Disponible en: https://www.buscalibre.pe/libro-el-proyecto-de-investigacion/9789806021103/p/50315156

VII. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Tara	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
Problema General	**Objetivo General**	**Hipótesis General**	**Variable 1**	
¿Cuáles fueron los resultados de la formulación y evaluación in vitro de una emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas?	Determinar los resultados de la formulación y evaluación in vitro de una emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.	La formulación y evaluación in vitro de una emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas generará un producto con las condiciones requeridas	**Variable 1** Formulación de la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas **Dimensión** Factor de protección solar	**Tipo de investigación:** Investigación básica. **Método de investigación:** Hipotético-deductivo **Enfoque:** Cuantitativo **Nivel:** Exploratorio **Diseño de investigación:** No experimental **Corte:** Transversal **Población:** Estuvo compuesta por 2 lotes de emulsiones de concentraciones al 2%, 5% **Muestra:** • 3 potes de cada concentración **Muestreo:** Será aleatorio simple por conveniencia
Problemas específicos	**Objetivo Específico**	**Hipótesis Específicas**	**Variable 2**	
¿Cuáles fueron las características organolépticas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas? ¿Cuáles fueron las características fisicoquímicas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas? ¿Cuál fue la estabilidad que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas? ¿Cuál fue el Factor de Protección Solar que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas?	Evaluar las características organolépticas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas. Evaluar las características fisicoquímicas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas. Determinar la estabilidad que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas. Cuantificar el factor de protección solar que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas.	1.- Las características organolépticas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas son óptimas. 2.- Las características fisicoquímicas que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas son óptimas. 3.- La estabilidad que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas es optima 4.- El Factor de Protección Solar que presenta la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas peruanas es moderado.	**Variable 2** Evaluación in vitro de la emulsión **Dimensiones** Características organolépticas Características fisicoquimicas Estabilidad	

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variables

Variable 1 Formulación de la emulsión fotoprotectora con fitocomplejos de plantas nativas.

Definición Operacional: proceso de preparación y caracterización de una emulsión que incorpora extractos liofilizados o hidroalcohólicos de fitocomplejos vegetales peruanos.

Matriz de operacionalización de la Variables 1

DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA (Nivel o Rango)
Dimensión I			
Factor de protección solar	Bajo	Ordinal/Intervalo	<6
	Moderado	Ordinal/Intervalo	6-14
	Alto	Ordinal/Intervalo	15-29
	Muy alto	Ordinal/Intervalo	30-50
	Extremo	Ordinal/Intervalo	>50

Variable 2 Evaluación in vitro de la emulsión

Definición Operacional: se define operativamente como el conjunto de pruebas de laboratorio estandarizadas realizadas sobre muestras de la emulsión fotoprotector.

Matriz de operacionalización de la Variables 2

DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA (Nivel o Rango)
Dimensión II			
Características organolépticas	Color: debe ser incolora	Nominal	0= No aceptable 1= Aceptable 2= Excelente
	Ausencia de partículas visibles	Nominal	0= No aceptable 1= Aceptable 2= Excelente
	Olor: no debe presentar olor perceptible	Nominal	0= No aceptable 1= Aceptable 2= Excelente
Dimensión III			
Características fisicoquímicas	pH	Razón	5.0 a 6.5
	Densidad	Razón	0.95 a 1,05 g/ml
	Viscosidad	Razón	2000-10000 cP
Dimensión IV			
Estabilidad	Centrifugación	Ordina	Aceptable/No aceptable

Anexo 3: Instrumentos de recopilación de datos

"FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN IN VITRO DE UNA EMULSIÓN FOTOPROTECTORA CON FITOCOMPLEJOS DE PLANTAS NATIVAS PERUANAS"				
Registro de Datos de la Muestra				
Código o Identificación	**Información del Registrador**			
Número				
Fecha de recepción				
Condiciones externas				
Volumen declarado				
Condiciones de almacenamiento				
Responsable de la toma				
Observaciones generales				
Registro de Resultados Organolépticos por Muestra				
Parámetros	**Criterio de evaluación**		**Resultado**	**Observaciones**
Color	Incoloro, transparente, sin opacidad.			
Olor	Prácticamente inodoro o con olor muy leve			
Ausencia de partículas	Sin partículas visibles contra fondo blanco y luz.			
Registro de Resultados Fisicoquímicos por Muestra				
Parámetro	**Método**	**Resultado**	**Unidad**	**Observaciones**
pH	Medición con potenciómetro			
Densidad	Medición con densímetro		g/mL	
Viscosidad	Medición con test analíticos		mg/L o ppm	Especificar cationes medidos
Registro de Resultados de Estabilidad por Muestra				
Parámetro	**Método**	**Resultado**	**Unidad**	**Observaciones**
Registro de Resultados de Factor de protección solar FPS por Muestra.				

Anexo 4: Carta de Presentación

CARTA DE PRESENTACIÓN

Doctor/ Magister: PEDRO JACINTO HERVIAS; OSCAR BERNUY FLORES LOPEZ Y ENRIQUE CHRISTIAN MONTANCHEZ MERCADO

Presente;

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes de la carrera de Farmacia y Bioquímica requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para desarrollar nuestra investigación y obtener el título de Químico Farmacéutico.

El título nombre del proyecto de investigación es: "**"FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN IN VITRO DE UNA EMULSIÓN FOTOPROTECTORA CON FITOCOMPLEJOS DE PLANTAS NATIVAS PERUANAS**

"

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, consideramos conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación.

El expediente de validación que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Instrumentos
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, nos despedimos de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,





Estefany Victoria Quispe Ramirez

DNI: 77924263

Diana Isabel Castillo Pacheco

NI: 47678881

Anexo 5: Certificado de validez del instrumento

TÍTULO: ""FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN IN VITRO DE UNA EMULSIÓN FOTOPROTECTORA CON FITOCOMPLEJOS DE PLANTAS NATIVAS PERUANAS"

N.º	VARIABLE 1 Formulación de la emulsión fotoprotectora con Fito complejos de plantas nativas.	Pertinencia [1]		Relevancia [2]		Claridad [3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Factor de protección solar	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	
1	Moderado	X		x		x		
2	Alto	X		x		x		
3	Muy alto	X		x		x		
4	Extremo	X		x		x		
	VARIABLE 2 **Evaluación in vitro de la emulsión**	**Pertinencia [1]**		**Relevancia [2]**		**Claridad [3]**		
		SI	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	
	DIMENSIÓN 1: Características organolépticas							
14	Color: debe ser incolora	X		x		x		
15	Ausencia de partículas visibles	X		x		x		
16	Olor: no debe presentar olor perceptible	X		x		x		
17	**DIMENSIÓN 2: Características fisicoquímicas**							
18	pH	X		x		x		
19	Densidad	X		x		x		
20	Viscosidad	X		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Estabilidad							
21	Centrifugación	X		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Ninguna

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg.**: Pedro Jacinto Hervias**

DNI: 09651297

Especialidad del validador: Mg en Investigación y Docencia Superior.

- **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

10 **de** diciembre **del 2025**



Firma del Experto Informante

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Ninguna

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg.**: Oscar Bernuy Flores López**

DNI: 41196881

Especialidad del validador: Mg en Investigación y Docencia Superior.

- **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

11 **de** diciembre **del 2025**



Firma del Experto Informante

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr Q.F: **Enrique Christian Montanchez Mercado**

DNI: 08142968

Especialidad del validador: Dr. En Farmacia y Bioquímica

- **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

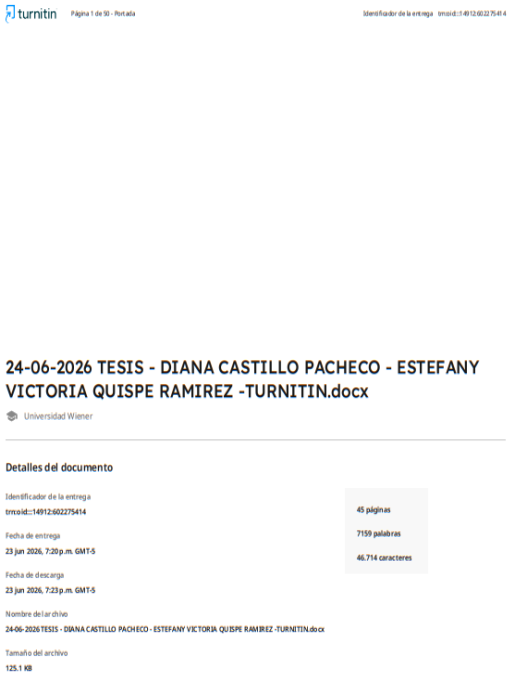
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

19 **de** diciembre **del 2025**



Firma del Experto Informante

Anexo 6: Informe del asesor de Turnitin



turnitin Página 1 de 50 - Portada Identificador de la entrega trn:oid::1:4912:602275414

24-06-2026 TESIS - DIANA CASTILLO PACHECO - ESTEFANY VICTORIA QUISPE RAMIREZ -TURNITIN.docx

Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::14912:602275414

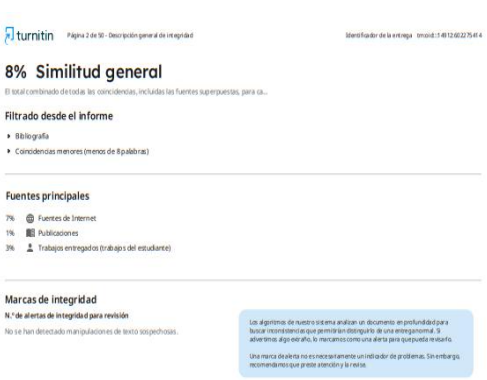
Fecha de entrega
23 jun 2026, 7:20 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
23 jun 2026, 7:23 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
24-06-2026 TESIS - DIANA CASTILLO PACHECO - ESTEFANY VICTORIA QUISPE RAMIREZ -TURNITIN.docx

Tamaño del archivo
125.1 KB

45 páginas
7159 palabras
46.714 caracteres



turnitin Página 2 de 50 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid::1:4912:602275414

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



turnitin Página 1 de 50 - Portada Identificador de la entrega trn:oid::1:4912:602275414

24-06-2026 TESIS - DIANA CASTILLO PACHECO - ESTEFANY VICTORIA QUISPE RAMIREZ -TURNITIN.docx

Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::14912:602275414

Fecha de entrega
23 jun 2026, 7:20 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
23 jun 2026, 7:23 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
24-06-2026 TESIS - DIANA CASTILLO PACHECO - ESTEFANY VICTORIA QUISPE RAMIREZ -TURNITIN.docx

Tamaño del archivo
125.1 KB

45 páginas
7159 palabras
46.714 caracteres



turnitin Página 2 de 50 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid::1:4912:602275414

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

turnitin Página 3 de 50 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid::1:4912:602275414

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Trabajos entregados Universidad Wiener on 2026-04-02	1%
2	Trabajos entregados Universidad Wiener on 2026-06-20	<1%
3	Internet www.coursehero.com	<1%
4	Internet doaj.org	<1%
5	Internet www.mdpi.com	<1%
6	Internet cybertesis.unmsm.edu.pe	<1%
7	Internet repositorio.unc.edu.pe	<1%
8	Internet www.repositorio.uma.edu.pe	<1%
9	Internet pdfs.semanticscholar.org	<1%
10	Internet www.sima-usa.net	<1%
11	Internet repositorio.ucv.edu.pe	<1%

Anexo 7: Evidencias del trabajo de campo

PLANTA TARA (*Caesalpinia spinosa*)





PLANTA MACA (*Lepidium meyenii*)



1. Se expuso al sol por siete días





2. Se procedió a triturar con el molino de grano

Semilla Tara



Cascara de Tara



La Maca (*Lepidium meyenii*).



3. Luego se agregó el molido de las respectivas plantas en los frascos de ámbar.





4. Se procedió agregar el alcohol al frasco ámbar



5. Se procedió a filtrar con una gasa y quedarnos solo con el líquido.



6. Evaporación del sol por sietes días.





7. Resultado final



Anexo 8: Constancia de permiso

megamercado HUAMANTANGA PUENTE PIEDRA

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Yo, **Pedro Rosales Bartolo**, identificado con D.N.I **04218260**, en mi cargo de Representante Legal de la empresa / institución: **"HAMPI NATURAL"** de la **Asociación De Comerciantes Mercado Huamantanga**, ubicado Pabellón "D" N° 78 Y 73 Mercado Huamantanga de **Puente-Piedra** provincia y departamento de Lima.
Autorizo, a la Srta. **Diana Isabel Castillo Pacheco**, identificado(a) con D.N.I./C.E. N° **47678881** y , **Estefany Victoria Quispe Ramirez** identificado(a) con D.N.I./C.E. N° **77924263**, del Facultad de **Ciencias de la Salud** /Escuela de Posgrado/ del **Programa Académico de Farmacia y Bioquímica** / del Programa de Maestría/ Segunda especialidad de (según corresponda) de la Universidad Privada Norbert Wiener S.A., para que ejecute su investigación titulada **"Formulación y Evaluación In vitro de una Emulsión Fotoprotectora con Fitocomplejos de Plantas Nativas Peruanas"**. En ese sentido, otorgo mi consentimiento para el uso de la información recopilada con fines estrictamente académicos y de apoyo a la formación educativa, conducente a la obtención del Título Profesional de Químico Farmacéutico.

Puente Piedra, 23 de Febrero 2026.

PEDRO ROSALES BARTALO
Representante Legal
Asociación de Comerciantes Mercado Huamantanga
D.N.I 04218260

UBICACIÓN: PABELLÓN "D" N° 78 Y 73 MCDO. HUAMANTANGA PUENTE- PIEDRA
TELF: 944095284

Anexo 9: Resultados del análisis de laboratorio

			vegetal y astringente	vegetal y astringente
Textura/Consistencia	Suave, extensible, no pegajosa; buena dispersión en piel.	Palpación manual, frotado entre dedos.	Cremosa ligeramente espesa	Cremosa ligeramente espesa
Sensación al Tacto	No irritante, absorción rápida sin residuo graso excesivo.	Aplicación en antebrazo, evaluación post-5 min.	Sedoso hidratante sin residuo graso	Sedoso hidratante sin residuo graso

ENSAYO

Método desarrollado: Técnica modificada de la USP 35 (Farmacopea de Estados Unidos, edición 2012) evaluación organoléptica en el capítulo general <791>, <912>.

Parámetro	Criterio de Aceptación (USP)	Método de Evaluación	Resultado M1	Resultado M2
pH	5.0-7.0 (variación ±0.5)	1g crema/100mL H_2O, pH-metro calibrado 25°C	5.5	5.7
Densidad	0.95-1.05 g/mL (variación <5%)	Picnómetro, 10g crema a 25°C	1.03 g/mL	1.05 g/mL
Viscosidad	±10% vs inicial (5000-15000 cP)	Viscosímetro Brookfield RV, 20 rpm, 25°C	9000 cP	9000 cP
Extensibilidad	Diámetro >5 cm (500g/1 min)	Placas plexiglás, 1g crema	9 cm	7 cm

ENSAYO

Metodo desarrollado: Técnica modificada de la USP 35 (Farmacopea de Estados Unidos, edición 2012) evaluación organoléptica en el capítulo general <1150>, <811>.

Parámetro	Criterio de Aceptación (USP)	Método de Evaluación	Resultado M1	Resultado M2
Estabilidad acelerada por centrifugación	Sin separación de fases (>1% vol.) ni sedimentos/grumos	5g crema en tubo 15mL, 3000 rpm /30 min, 25-40°C. Observación visual	Sin separación de fases	Sin separación de fases

BLESS PERU LABORATORIOS S.A.C.
RUC: 20606372982
gerencia@blesslaboratorios.com.pe
AV. SAN FRANCISCO MZ. B LOTE. 15, URB. Z.I. ASOCIACIÓN LA CONCORDIA VILLA EL SALVADOR.
(1) 7822087
998-507595 // 981-643126
blesspera5@gmail.com

REPORTE DE ANÁLISIS

Orden de Trabajo: OT042026
Número de servicio: CDC042026

Nombre del Solicitante: Bach. Diana Isabel Castillo Pacheco
Bach. Estefany Victoria Quispe Ramírez

Dirección: V. San Francisco MZ. B Lote. 15, URB. Z.I. Asociación la Concordia Villa el Salvador.

Servicio solicitado: Evaluar dos Emulsiones a base de extractos vegetales combinados a diferentes concentraciones

Producto para evaluar: 2 frascos de Emulsión proporcionada por los bachilleres. Formula propia.

Cantidad de muestra: 2 potes envases de 100 g. de contenido

Identificación: Muestra 1 rotulada con concentración al 2%. Muestra 2 rotulada al 5%

Presentación: Envases de plástico

Lugar y fecha de recepción: Laboratorio de Análisis, 15 de abril de 2026

Características de entrega: Muestra proporcionada por el solicitante

Condiciones de recepción: En aparente buen estado a temperatura ambiente

Muestra de dirimencia: No proporcionada por el solicitante

Fecha de inicio de ensayo: 17 de abril del 2026

Fecha de término de ensayo: 18 de abril del 2026

ENSAYO

Método desarrollado: Técnica modificada de la USP 35 (Farmacopea de Estados Unidos, edición 2012) evaluación organoléptica en el capítulo general <791>.

Parámetro	Criterio de Aceptación (USP)	Método de Evaluación	Resultado M1	Resultado M2
Apariencia	Homogénea, sin grumos, sedimentos o separación de fases.	Inspección visual macro/micro (lupa 10x).	Homogénea, sin grumos	Homogénea, sin grumos
Color	Uniforme, coincidente con patrón o descripción	Comparación con carta Munsell o referencia.	Uniforme marrón claro	Uniforme marrón oscuro
Olor	Característico, sin rancidez, fermentación o olores extraños.	Olfato a 10-15 cm, sin contacto directo.	Suave herbal-terroso, ligeramente	Suave herbal-terroso, ligeramente

BLESS PERU LABORATORIOS S.A.C.
RUC: 20606372982
gerencia@blesslaboratorios.com.pe
AV. SAN FRANCISCO MZ. B LOTE. 15, URB. Z.I. ASOCIACIÓN LA CONCORDIA VILLA EL SALVADOR.
(1) 7822087
998-507595 // 981-643126
blesspern5@gmail.com

ENSAYO

Metodo desarrollado: Técnica modificada de Mansur

Parámetro	Criterio de Aceptación (Mansur)	Método de Evaluación	Resultado M1	Resultado M2
FPS UVB	≥ Etiqueta Bajo:2-12, Alto:30+	Espectrofotometría UV-Vis, 20ppm etanol, 290-320 nm	FPS 12	FPS 13
Longitud Crítica	≥370 nm	Longitud donde absorbancia=2 (dilución 1:10)	-	-
Uniformidad Espectral	Curva suave, sin picos anómalos	Escaneo 290-400 nm, 5nm intervalo	-	-
Estabilidad Post-Dilución	FPS ±10% tras 24h	Repetir espectro tras reposo etanólica	FPS 8	FPS 9

Los resultados de los ensayos son exclusivos para los investigadores que solicitaron el estudio. Estos hallazgos corresponden únicamente a la(s) muestra(s) del lote evaluado(s), por lo que no se pueden extrapolar a otras unidades o lotes del producto que no hayan sido analizadas.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

BLESS PERU LABORATORIOS S.A.C

XIOMARA ELIZABETH CRUZ MAMANI
INGENIERA BIOTECNOLOGA
CIP N° 214847
ANALISTA

BLESS PERÚ LABORATORIOS S.A.C

Jessica Yuleisy Rosario Alayo
QUIMICO FARMACEUTICO
CQFP: 26794
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

Notas: Validez 1 año.

Contacto: Q.F Luis Poma Pagán
Bless Perú Laboratorios S.A.C
Founder

BLESS PERU LABORATORIOS S.A.C.
RUC: 20606372982
gerencia@blesslaboratorios.com.pe

AV. SAN FRANCISCO MZ. B LOTE. 15, URB. Z.I. ASOCIACIÓN LA CONCORDIA VILLA EL SALVADOR.

(1) 7822087
998-507595 // 981-643126
blessperu5@gmail.com

Anexo 10 Carta de aprobación del comité de ética

Universidad Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 26 de febrero del 2026.

Autor Responsable:
ESTEFANY VICTORIA QUISPE RAMIREZ

Exp. Nº: 0457-2026

De mi consideración:
Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: **"FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN IN VITRO DE UNA EMULSIÓN FOTOPROTECTORA CON FITOCOMPLEJOS DE PLANTAS NATIVAS PERUANAS"**
Versión Nro. 1, aprobada por el asesor en fecha 06/02/ 2026.

El cual tiene como Autor(es) a:
ESTEFANY VICTORIA QUISPE RAMIREZ
DIANA ISABEL CASTILLO PACHECO

La **APROBACIÓN** otorgada comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una **vigencia de veinticuatro (24) meses** contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza** la **aceptación** por parte de las **instituciones** en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una **enmienda**, entendida como una modificación menor que **no altera de manera sustantiva** el proyecto aprobado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. **Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo** ante el CIEIC.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1 Trabajos entregados
Universidad Wiener on 2026-04-02 1%

2 Trabajos entregados
Universidad Wiener on 2026-06-20 <1%

3 Internet
www.coursehero.com <1%

4 Internet
doaj.org <1%

5 Internet
www.mdpi.com <1%

6 Internet
cybertesis.unmsm.edu.pe <1%

7 Internet
repositorio.unc.edu.pe <1%

8 Internet
www.repositorio.uma.edu.pe <1%

9 Internet
pdfs.semanticscholar.org <1%

10 Internet
www.sima-usa.net <1%

11 Internet
repositorio.ucv.edu.pe <1%