



Universidad
Norbert Wiener

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

Tesis

Efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos
del choclo (zea mays l.) "maiz" en ratas

Para optar el Título Profesional de
Químico Farmacéutico

Presentado por:

Autor: Leguia Alegre, Luis Fernando

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0637-3294>

Autora: Avalos Otoya, Stefany Roshni

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9735-947X>

Asesora: Dra. Chávez Flores, Juana Elvira

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6206-3398>

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, Stefany Roshni Avalos Otoya y Luis Fernando Leguía Alegre egresado de la Facultad de **Farmacología y Bioquímica** y Programa Académico de **Farmacología y Bioquímica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "EFECTO CICATRIZANTE DEL GEL FORMULADO A BASE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LOS PELOS DEL CHOCLO (Zea mays L.) "MAIZ" EN RATAS" Asesorado por el docente: Juana Elvira Chávez Flores DNI 09419262 ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6206-3398> tiene un índice de similitud de (13) (trece) % con código trn:oid:::14912:565137447 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
Stefany Roshni Avalos Otoya
DNI:73187732



.....
Firma de autor 2
Luis Fernando Leguía Alegre
DNI: 70390010



.....
Firma
Juana Elvira Chávez Flores
DNI: 09419262

Lima, 23 de junio de 2026

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

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.

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD DEL DOCENTE ASESOR			
Por el presente documento, declaro bajo juramento, lo siguiente:			
I. DATOS PERSONALES DEL DOCENTE			
Nombres y apellidos: Juana Elvira Chávez Flores			
Documento de identidad: DNI (☒) Carné de Extranjería (☐) Pasaporte (☐) Otros (☐)			Nro.09419262
Lima	9 de febrero 1968	Perú	Lima
Lugar de nacimiento	Fecha nacimiento	País	Ciudad
Tener como domicilio personal actual: Pueblo Joven Nueva Esperanza comité 54B manzana 90L lote 5			
Jr./Av./Calle/Pasaje			Nro. Dpto./Int.
Urb./Complejo/Zona/Grupo:			Distrito: Villa María del Triunfo
Provincia: Lima	Departamento: Lima		Teléfono: 996646926
Facultad / Escuela Postgrado: Farmacia y Bioquímica			
Programa Académico / Maestría: Farmacología con mención en Farmacología Experimental			
En calidad de docente: Asesor (x), he brindado mi aprobación al trabajo de investigación titulado: Efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) "maíz" en ratas			
Del siguiente(s) autor(es):			
II. DATOS PERSONALES AUTOR RESPONSABLE			
Nombres y apellidos: Stefany Roshni Avalos Otoya			
Documento de identidad: DNI (☒) Carné de Extranjería (☐) Pasaporte (☐) Otros (☐)			Nro. 73187732
Comparto la autoría del trabajo de investigación con el Autor 2:			Si (☒) No (☐)
Para obtener el: Grado académico (☐) Título profesional (☒)			
III. DATOS PERSONALES AUTOR 2			
Nombres y apellidos: Luís Fernando Leguía Alegre			
Documento de identidad: DNI (☒) Carné de Extranjería (☐) Pasaporte (☐) Otros (☐)			Nro. 70390010
IV. OBLIGACIONES DE RESPONSABILIDAD EN CALIDAD DE DOCENTE ASESOR/ASIGNATURA			
4.1	Que a la firma del presente documento declaro que me encuentro informada del contenido del Manual de procedimientos del comité institucional de ética e integridad científica, Reglamento de propiedad intelectual, Reglamento de código de ética e integridad científica, Reglamento del comité institucional de ética e integridad científica y Lineamientos para la aplicación software de detección de similitud en trabajos académicos y de Investigación.		
4.2	He revisado el trabajo de investigación y valido que la información contenida se ajusta a las normativas vigentes de la UPNW.		

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

4.3	Tras la revisión del trabajo de investigación, mediante el software de detección de similitud (Turnitin), se obtuvo un porcentaje de coincidencias del 13% y 6% del repositorio UPNW, cumpliendo las normas establecidas por la UPNW. El reporte de detección de Similitud (Turnitin) del repositorio de la UNW excede al 2%: Si (x) No ()
4.4	Se observa que el Software de detención de similitud (Turnitin) en el repositorio de la Universidad Privada Norbert Wiener que debe ser el 4%, nos arroja en el proyecto de tesis el 6%, esto se debe a la plantilla del proyecto de tesis de la UNW que hace que sume la similitud: Problema (planteamiento del problema), Formulación del problema (problema general y específicos), justificación de la investigación, limitación de la investigación, marco teórico (antecedentes), hipótesis (hipótesis específica), metodología (método de la investigación), , técnicas e instrumentos de recolección de datos, validación, confiabilidad, presentación y discusión de los resultados y aprobación de comité de ética.
4.5	En ningún caso he modificado la configuración del Software de detección de similitud (Turnitin), cumpliendo en todo momento lo establecido en los Lineamientos de la UPNW.
4.6	Supervisar que el autor(es) no incurra(n) en mala conducta científica en la realización del trabajo de investigación como fabricación, falsificación de datos, omisión, copia, plagio u otra acción que perjudique a uno o varios autores, de detectarse alguno de los actos antes mencionados informaré inmediatamente al Comité de Ética para su evaluación.
4.7	Notificar al Comité de Ética sobre cualquier modificación que el autor(es) decida(n) realizar al trabajo de investigación aprobado que pueda afectar los derechos o el bienestar de los participantes.
  08/03/ 2026.	
FIRMA DEL DOCENTE ASESOR HUELLA DACTILAR	

INDICE

	Pág.
CARATULA	i
INDICE	iii
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRAC	viii
INTRODUCCIÓN	ix
1. EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4. Justificación de la investigación	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodología	4
1.4.3 Práctica	4
1.5. Limitaciones de la investigación	5
1.5.1. Temporal	5
1.5.2. Espacial	5
1.5.3. Población o unidad de análisis	5
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.1.2. Antecedentes nacionales	6
2.1.2. Antecedentes internacionales	9
2.2. Bases teóricas	12
2.3 Formulación de hipótesis	15
2.3.1 Hipótesis general	15
2.3.2 Hipótesis específicas:	15
3. METODOLOGÍA	16
3.1 Método de la investigación	16

3.2. Enfoque investigativo	16
3.3. Tipo de investigación	16
3.4. Diseño de la investigación	16
3.4.1. Corte	16
3.4.2. Nivel	16
3.5. Población, muestra y muestreo	17
3.6. Variables y operacionalización	17
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.7.1. Técnica	20
3.7.2. Descripción de instrumentos: Anexo 2	20
3.7.3. Validación	23
3.7.4. Confiabilidad	23
3.8. Procesamiento y análisis de datos:	25
3.9. Aspectos éticos	25
4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	26
4.1. Resultados	26
4.1.1. Análisis descriptivo de resultados	26
4.1.2. Prueba de hipótesis	34
4.1.3. Discusión de resultados	41
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1. Conclusiones	42
5.2. Recomendaciones	43
REFERENCIAS	44
ANEXOS	48
Anexo 1. Matriz de consistencia	48
Anexo 2: Instrumentos	49
Anexo 4: Confiabilidad del instrumento	55
Anexo 5: Aprobación del comité de ética	56
Anexo 6: Certificado Taxonómico	57
Anexo 7: Carta de aceptación del uso de laboratorio	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 8: Procedimiento de la obtención del extracto etanólico de los pelos del choclo de (<i>Zea mays</i> . L.) “maíz”	59
Anexo 9: Informe del asesor de turnitin	61

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Variable independiente y operacionalización	18
Tabla N° 2	Insumos para la formulación de los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “mays	21
Tabla N° 3	Mediciones pareadas especialista experimental	24
Tabla N° 4	Test de solubilidad del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> . L.) “maíz”	26
Tabla N° 5	Determinación del cribado fitoquímico preliminar del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i>). L. “maíz”.	28
Tabla N° 6	Análisis de la respuesta cicatrizante en ratas holtzman utilizando los geles formulados con las concentraciones de 0,5; 1 y 2% a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> . L) “maíz	30
Tabla N° 7	Diámetros de las heridas en el proceso del efecto cicatrizante con los geles formulados a distintas concentraciones a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> . L.) “maíz”, gel base y estándar.	31
Tabla N° 8	Superficie de la herida en ratas Holtzman tratadas con el gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo <i>Zea mays</i> L. “maíz”	32
Tabla N° 9	Análisis de Varianza del porcentaje de cicatrización de las heridas según grupo de tratamiento.	4
Tabla N° 10	Subconjuntos homogéneos de Tukey respecto al porcentaje de cicatrización de las heridas.	37
Tabla N° 11	Resultado de los cortes anatomopatológicos del efecto cicatrizante de los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> .L.) “maíz” al 0,5; 1 y 2%, Denzpil y Vaselina.	39

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Test de solubilidad del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> . L.) “maíz”.	27
Figura 2	Determinación del cribado fitoquímico preliminar del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> . L.) “maíz	29
Figura 3	Evolución del área de la herida en ratas Holtzman tratadas con el gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” en las concentraciones 0,5; 1 y 2%	33
Figura 4	Evolución del porcentaje de cierre de la herida en ratas Holtzman tratadas con el gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz”. Test de solubilidad del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> . L.) “maíz”	36

RESUMEN

La presente pesquisa, titulada “Evaluación del efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en ratas”. tuvo como **objetivo**: Evaluar el efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del cholo (*Zea mays* L.) “maíz” en ratas **Metodología**: Fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada con diseño experimental. La muestra fue de 30 especímenes unidos en 5 grupos. Se utilizó los pelos del choclo para la elaboración del extracto etanólico, se realizó los test de solubilidad y el cribado fitoquímico. Seguidamente se formuló los geles (0,5; 1 y 2%) para evaluar el efecto cicatrizante, se empleó la técnica de 2^{da} intención y una ficha de observación. **Resultados**: El Ext/EtOH es soluble en H₂O, EtOH y MeOH. En el cribado fitoquímico se identificó constituyentes químicos como flavonoides, alcaloides, taninos, compuestos fenólicos, esteroides y/o triterpenos. El gel elaborado a base Ext/EtOH al 2% al final del tratamiento (día 21) presentó mayor disminución del diámetro de la herida y mayor porcentaje de cierre de herida (96,8%) en comparación al Denzpil (96,1%). A nivel anatomopatológico el gel al 2% evidenció una extensa epitelización, moderada proliferación de fibroblastos y moderada angiogénesis al igual que el grupo control positivo (denzpil). **Conclusión**: Se concluye que el gel elaborado a base del Ext/EtOH de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” al 2% tiene efecto cicatrizante frente al estándar denzpil por vía tópica.

Palabras clave: *Zea Mays* L., pelos de choclo, cicatrizante, flavonoide

ABSTRAC

This research, entitled “Evaluation of the healing effect of a gel formulated with corn silk extract (*Zea mays* L.) in rats,” aimed to evaluate the healing effect of a gel formulated with an ethanolic extract of corn silk (*Zea mays* L.) in rats. Methodology: This was a quantitative, applied research study with an experimental design. The sample consisted of 30 rats divided into 5 groups. Corn silk was used to prepare the ethanolic extract, and solubility tests and phytochemical screening were performed. Gels (0.5%, 1%, and 2%) were then formulated to evaluate the healing effect using the secondary intention technique and an observation sheet. Results: The extract/EtOH solution is soluble in H₂O, EtOH, and MeOH. Phytochemical screening identified chemical constituents such as flavonoids, alkaloids, tannins, phenolic compounds, steroids, and/or triterpenes. At the end of treatment (day 21), the gel prepared with 2% corn silk extract/ethohydrate showed a greater reduction in wound diameter and a higher percentage of wound closure (96.8%) compared to Denzpil (96.1%). Histopathological analysis of the gel revealed extensive epithelialization, moderate fibroblast proliferation, and moderate angiogenesis, similar to the positive control group (Denzpil). Conclusion: The gel prepared with 2% corn silk extract/ethohydrate has a superior wound-healing effect compared to the standard Denzpil when applied topically.

Keywords: *Zea mays* L., corn silk, wound-healing, flavonoid

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el maíz (*Zea mays* L.), es una de las especies vegetales más cultivadas, no solo representa un alimento básico y de mayor importancia agrícola, sino también una fuente importante de constituyentes químicos con potencial farmacológico. Una de sus partes son los pelos del choclo que han sido tradicionalmente empleados en la medicina popular por sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, diuréticas y antimicrobianas. En la presente pesquisa se evalúa los metabolitos obtenidos de los pelos del choclo mediante los procesos de maceración, filtración y concentración, formulando un gel con propiedades cicatrizantes probando su eficacia en ratas holtzman.

La presente pesquisa desea contribuir al conocimiento científico aprovechando los constituyentes químicos de los pelos del choclo para el tratamiento de heridas, promoviendo la formulación de un gel que ofrezca seguridad y eficacia con potencial cicatrizante. Este estudio aporta evidencia experimental que respalda el uso potencial en la reparación de heridas para promover alternativas terapéuticas naturales con beneficios para la salud de la población y que sea de fácil acceso.

La pesquisa se estructuró en V capítulos. 1^{er}. capítulo: El Problema, presenta la descripción de la problemática, objetivos y justificación de la investigación. 2^{do}. capítulo: Marco teórico, expone los antecedentes nacionales e internacionales, aborda el fundamento teórico y la hipótesis. 3^{er}. capítulo: Metodología, describe el tipo, enfoque, diseño y nivel de la investigación, descripción de los materiales, procedimiento de la obtención del extracto, la formulación y la aplicación del gel en espécimen holtzman y los métodos de evaluación del efecto cicatrizante. 4^{to}. capítulo: Presentación y discusión de los resultados, se exponen los resultados obtenidos del efecto cicatrizante observados, análisis estadístico y la discusión comparativa con estudios previos. Para finalizar, 5^{to}. capítulo, Conclusiones y recomendaciones, se exponen las principales conclusiones derivadas del estudio, seguidas de las recomendaciones orientadas a futuras investigaciones y a la posible aplicación práctica de los resultados obtenidos.

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Un problema de salud que afecta a millones de personas cada año, siendo una causa común de morbilidad tanto en países desarrollados como en aquellos con recursos limitados son las lesiones cutáneas (1). Estas, que pueden originarse por accidentes, quemaduras, enfermedades o intervenciones quirúrgicas, a menudo dejan cicatrices permanentes que no solo afectan la salud física, sino también el bienestar emocional y social de los afectados

A nivel mundial, un estudio de la Revista Internacional de Dermatología revela que más del 60% de la población en áreas rurales de India tiene acceso restringido a tratamientos adecuados para cicatrices de quemaduras y heridas (2). Además en Nigeria, Sudáfrica y Egipto, el 30% sufrió algún tipo de lesión en su vida, muchas de las cuales dejan cicatrices permanentes (3). En Rusia e Italia, de acuerdo con la Unión Europea el 20% padeció lesiones cutáneas significativas a lo largo de su vida, la cual fue difícil de tratar por los costos elevados de los tratamientos dermatológicos y las técnicas de cirugía plástica (4). En EE.UU estas lesiones afectan comúnmente al 15% debido a accidentes o quemaduras (5). En países como Brasil, México y Colombia aproximadamente el 25% de pobladores experimento lesiones o heridas graves, de lo cual no reciben un tratamiento adecuado en las primeras 24 horas, lo que aumenta el riesgo de cicatrices permanentes (6).

A nivel nacional, en Arequipa, el 90% de las lesiones cutáneas se registran en niños, mientras que en otras regiones como Cuzco (9,2%), Junín y Ayacucho (2,8%) se reportan casos significativos, la falta de tratamiento adecuado en estas regiones no solo contribuye a cicatrices permanentes, sino que también limita oportunidades laborales y aumenta costos médicos a largo plazo, afectando la estabilidad económica de las familias, especialmente en áreas rurales donde los recursos son escasos (7).

A nivel regional, al inicio del 2024, se registraron más de 5,000 reportes asociados con accidentes de trabajo, de los cuales el 97% fueron accidentes de trabajo, lo cual provocó lesiones cutáneas graves, cuyas cicatrices no fueron atendidas de inmediato debido a los costos y la falta de acceso a atención médica adecuada, lo que agravó su impacto físico y emocional (8).

A nivel local, el Hospital de Huaycán reportó que el 83% de las lesiones cutáneas fueron causadas por mordeduras de animales, mientras que un 2% correspondió a heridas por punzocortantes debido a accidentes laborales. Además, se registraron 5 casos de Leishmaniasis cutánea, una enfermedad parasitaria que afecta la piel. Estas lesiones, en un contexto donde los recursos médicos son limitados, afectan la calidad de vida de los pacientes y aumenta la carga sanitaria en la comunidad (9).

Las causas de las lesiones cutáneas son diversas, incluyendo accidentes domésticos, laborales y de tránsito, así como quemaduras, infecciones y enfermedades dermatológicas. La falta de educación preventiva, condiciones de vivienda precarias y el acceso limitado a servicios médicos en zonas rurales agravan la situación. Las consecuencias de estas lesiones son significativas, muchas personas sufren cicatrices permanentes que afectan tanto su salud física como su bienestar psicológico, impactando negativamente su autoestima y calidad de vida. Para abordar este problema, se propone evaluar el efecto cicatrizante del gel formulado a base del Ext/EtOH de los pelos del cholo (*Zea mays* L.) “maíz” en ratas, a fin de examinar su efectividad en la aceleración de la cicatrización de lesiones cutáneas.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Tendrá efecto cicatrizante el gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en especímenes holtzman?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿En qué solvente el extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” será soluble?
2. ¿Cuáles son los constituyentes químicos presentes en el extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”?
3. ¿Tendrá efecto cicatrizante el gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” a concentraciones del 0,5, 1 y 2% en ratas holtzman?
4. ¿Qué métodos se utilizarán para realizar el análisis de los tejidos que serán tratados con los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en concentración de 0,5;1 y 2%?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del cholo (*Zea mays* L.) “maíz” en ratas

1.3.2 Objetivos específicos

1. Conocer el test de solubilidad del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”
2. Identificar los constituyentes químicos presentes en el extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”
3. Comprobar el efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” a concentraciones de cero coma cinco; uno y dos por ciento en especímenes holtzman.
4. Analizar los tejidos cicatrizados tratados con los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en concentración de cero coma cinco; uno y dos por ciento.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Este estudio sobre los pelos de choclo aporta al desarrollo de productos dermatológicos naturales por sus propiedades cicatrizantes. Sulistiawati et al. (2021) demostraron que el extracto incrementa los fibroblastos y acelera la cicatrización en ratas, especialmente al 25%. Estos resultados respaldan su uso en formulaciones tópicas como geles, ungüentos o apósitos para heridas superficiales. Además, promueven el aprovechamiento de recursos naturales accesibles (10).

1.4.2 Metodología

La investigación evaluó el efecto cicatrizante de un gel con extracto de pelos de choclo mediante incisión por segunda intención y análisis anatomopatológico en ratas. La metodología permitió medir con precisión su eficacia, generando datos que respalden su uso futuro en tratamientos dermatológicos humanos. Este enfoque experimental brinda una base científica sólida para su validación clínica. Además, promueve el desarrollo de terapias accesibles basadas en recursos naturales.

1.4.3 Práctica

El gel cicatrizante de pelos de choclo es una alternativa accesible para tratar heridas en zonas con limitado acceso médico. Se probó en ratas holtzman con concentraciones de 0,5; 1 y 2%, evaluando su efecto cicatrizante y potencial terapéutico. Este estudio busca mejorar la salud dermatológica utilizando recursos naturales y de fácil aplicación.

1.5. Limitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

Fue ejecutada la pesquisa en diciembre 2025 a febrero del 2026, desde la recolección de los pelos del choclo hasta el informe de los resultados finales.

1.5.2. Espacial

La pesquisa pre clínica se ejecutó en el CIF– Universidad Norbert Wiener y Laboratorio New Hope del Distrito de Villa María del Triunfo

1.5.3. Población o unidad de análisis

- Biológica: Se empleó 30 ratas albinas holtzman, 15 hembras y 15 machos con un peso entre 250g a 300g.
- Especie vegetal: Se usó pelos de choclo, *Zea mays*. L “maíz”, fue recolectado en Mala en la provincia de Lima.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.2. Antecedentes nacionales

Castillo R. Valverde F. (2023) (11). La tesis que elaboraron las estudiantes tuvo como **objetivo:** Comprobar el “Efecto cicatrizante del gel elaborado a base del extracto etanólico del tubérculo (*Solanum tuberosum* L.) “tocosh” en ratas hotlzman”. **Metodología:** Se empleó la técnica de segunda intención, se trabajó con 40 ratas de ambos sexos con peso corporal de 250-300g y se distribuyeron en 5 grupos de 8 especímenes: GI: Blanco, vaselina GII: Estándar, Contractubex ® (cepalin/ alantoína/ heparina sódica), GIII, IV y V: Gel al (0,5; 1 y 2%) respectivamente a base del extracto etanólico de “tocosh”. Se administró el tratamiento por vía tópica por 21 días cada 12 horas, se midió con cinta métrica el diametro de la herida cada 48h, culminado el estudio pre clínico se procedió a realizar el análisis anatomopatológico extrayendo una porción de tejido cicatrizal de los 5 grupos de los especímenes sacrificados con pentobarbital al 40 mg/kg. **Resultados:** Indicaron que la concentración al dos por ciento mostro una cicatrización completa, con > espesor dérmico, presencia de filas celulares bien organizadas y gránulos de queratohialina, así como también mostró la presencia del tejido conectivo con fibras de colágeno. **Conclusión:** El gel formulado al dos por ciento manifestó efecto cicatrizante por vía tópica frente al estándar contractubex.

Jaques D. (2022) (12). La tesista realizó un estudio experimental la cual tuvo como **objetivo:** Determinar el efecto cicatrizante de un gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Erythrina edulis* L. “jacha pushcu” a concentración de 5% en *Rattus rattus* var. *Albinus*. **Metodología:** De corte transversal y diseño experimental en la cual trabajaron con 12 ratas macho de 350-450g, fueron anestesiadas con tiopental sódico por vía IP luego se depiló y se realizó la incisión de 2cm en el lomo de los especímenes. Fueron repartidos en 3 grupos de 4 ratas: GI: Sin tratamiento, GII: Dexpanthenol 5% y GIII: (grupo experimental) gel a base del extracto de “jacha pushcu” al 5%. Se aplicó tratamiento cada 24 horas de 7 a 9 días según los parámetros de cicatrización de cada grupo. **Resultados:** Indicaron que el grupo experimental mostró una caída de costra completa al día seis y cicatrización total a los siete días. El grupo tratado con dexpanthenol al 5% presentó el mismo tiempo de cicatrización que el grupo experimental. **Conclusión:** Se concluye que el gel elaborado al 5% presentó efecto cicatrizante por vía tópica frente al estándar Dexpanthenol.

Munares M, Cayao M. (2021) (13). En su pesquisa tuvo como **objetivo:** Comprobar el efecto cicatrizante de un gel a base de extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* “suelda con suelda” en ratas. **Metodología:** De corte transversal y diseño experimental en la cual trabajaron con 30 ratas Holtzman entre machos y hembras de 280 – 300g, fueron depilados en el lomo y sedados con pentobarbital 30 mg/kg para proceder a realizar la herida de 3cm de diámetro. Se agruparon a los animales de experimentación en V grupos conformados por VI ratas cada uno: GB: Sin tratamiento, GC: Contractubex ® gel y los grupos que recibieron geles al 0,5; 5 y 10% a base del Ext-OH de “suelda con suelda”. Recibieron 21 días de tratamiento cada 12 hrs y procedieron a medir con una regla el diámetro de las heridas cada 7 días. Se tomaron muestras de tejido de los especímenes sacrificados con pentobarbital (60 mg/kg) para el análisis histológico. **Resultados:** El gel al 10% mostró la mayor eficacia, evidenciada en cambios reparativos en la epidermis, con hiperplasia celular, moderada fibrosis en la dermis, y aumento de fibroblastos y epitelio cicatricial. **Conclusión:** El gel elaborado al 10% posee efecto cicatrizante por vía tópica ante el grupo control (Contractubex).

Gamboa M, Miranda E. (2020) (14). Las tesis desarrollaron una investigación que tuvo como **objetivo**: Determinar la actividad cicatrizante y toxicidad dérmica de un gel a base de extracto etanólico de la corteza de *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook. f. ex Schum “capirona” en ratas holtzman. **Metodología**: De corte transversal y diseño experimental. Se utilizó 40 especímenes entre hembras (20) y machos (20) con peso (200-250g). Los especímenes un día antes fueron depilados, luego con pentobarbital (40mg/kg) se procedió a sedarlos para realizar la incisión de 3cm de largo y 3cm de ancho en el dorso de cada rata. Se formaron 5 grupos: 1^{er}. grupo: Sin tratamiento, 2^{do}. grupo: (grupo control) Contractubex ® gel y 3^{er}, 4^{to}. y 5^{to}. grupo: Gel elaborado al 1, 2 y 4% respectivamente. Por vía tópica se aplicó los geles con una duración de 21 días de tratamiento cada 12 hrs. Se midió todos los días el diámetro de la herida con una cinta métrica y mediante el porcentaje de cicatrización de cada espécimen se evaluó el efecto cicatrizante. Se mandó a realizar análisis histopatológico de muestras de tejido de los animales de experimentación ya sacrificados con dosis elevadas de pentobarbital. **Resultados**: Se evidencia mayor actividad cicatrizante con el gel de “capirona” al 1% porque al finalizar el tratamiento el porcentaje de cierre de herida es 79,5%, mostrando un porcentaje mayor ante los geles elaborados de “capirona” (2 y 4%) y el grupo control (78,6; 76,1 y 62,4%) respectivamente. **Conclusión**: Se evidencio el gel al 1% a base del extracto EtOH posee mayor actividad cicatrizante por vía tópica.

Velásquez L. (2020) (15). Realizo una pesquisa con el **objetivo**: Comprobar el efecto cicatrizante de un gel a base de extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea* L. “verdolaga” en ratas. **Metodología**: En su estudio de corte transversal y diseño experimental se empleó el método de lesión inducida, 12 ratas (*Rattus rattus* var. *Albinus*) fueron pesadas (124-139g) y rasuradas, adicionalmente anestesiadas con midazolam de 5mg/5mL. La incisión realizada en el dorso de los especímenes fue de 2cm. Se formaron 3 grupos de 4 ratas: G1: Control negativo, G2: Control

positivo Pantenol (Bepanthen® 5%) y G3: Gel del extracto de “verdolaga” al 5% con 12 días de aplicación tópica. La evolución del efecto cicatrizante se evaluó mediante la observación de las áreas de las heridas del grupo control y grupo experimental. **Resultados:** Indicaron que al 5% mostró un tiempo total de cicatrización de 9 días. La formación de la costra comenzó al día 1, reduciendo su tamaño al día 5. **Conclusión:** El gel al 5% formulado a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Portulaca oleracea* L. “verdolaga” mostró efecto cicatrizante en las ratas frente al estándar Benpathen

2.1.2. Antecedentes internacionales

Tazeze H, Mequanente S, Nigussie D, Legesse B, Makonnen E, Mengie T. (2021) (16). El presente trabajo de investigación tuvo como **objetivo:** Evaluar el efecto cicatrizante y antiinflamatorio del gel elaborado a base del extracto etanólico de hojas de *Aloe trigonantha* “sábila” en ratas. **Metodología:** De diseño experimental en la cual trabajaron con 48 ratas albinas Wistar con 200-250g de peso. Se empleó 2 modelos de heridas por escisión e incisión; la cual se formaron 8 grupos de 6 ratas (4 grupos por escisión y 4 grupos por incisión): G1: Control negativo un gel base; G2: El control positivo se empleó nitrofurazona al 0,2%; G3 y G4: Un grupo con gel 5 y 10%. Los animales de experimentación fueron sedados con ketamina 1mL/kg, se afeitó el lomo y se realizó la herida. Se les administró el tratamiento por 21 días cada 24 hrs. Cada 3 días se procedió a medir el tamaño de la herida realizada. Se evidenció el efecto cicatrizante a través del porcentaje de concentración de la herida y el tiempo de epitelización lo cual refleja la rapidez del proceso cicatrizante. **Resultados:** Indicaron que el gel en estudio al 10% mejoró significativamente al noveno día la contracción de la herida, redujo el tiempo de epitelización y aumentó la resistencia a la tracción de la piel ($p<0,05$). **Conclusión:** Se concluye que el gel al 10% a base del extracto etanólico de las hojas de *Aloe trigonantha* “sábila” tiene efectos cicatrizantes y antiinflamatorios por vía tópica.

Sharma Y *et al.* (2021) (17) El presente trabajo preclínico plantea como **objetivo:** Evaluar la eficacia cicatrizante del extracto etanólico del tallo de *Nicotiana tabacum* L. “tabaco” en ratas. **Metodología:** Trabajaron con 24 ratas Wistar (150-200g), los especímenes fueron sedados con clorhidrato de xilazina (10 mg/kg) y ketamina (25 mg/kg), con un maquina eléctrica de afeitar rasuraron el pelo de la parte dorsal de los animales de experimentación seguidamente con la ayuda de un punzón para biopsia de 8 mm de diámetro marcaron el lomo de los especímenes para realizar la herida (2 a cada lado del dorso). Se formaron 4 grupos (6 ratas por grupo). G1: (control) no obtuvieron tratamiento y ni inducción, G2: Le realizaron inducción, pero sin ser tratados, G3: 2% de extracto etanólico y G4: Soframicina. Cada 12 horas se les aplicó el tratamiento por 14 días. Todos los días midieron la herida para evaluar la cicatrización de las heridas. Los especímenes fueron sacrificados y los tejidos se mandaron a evaluar histológicamente. **Resultados:** Observaron que el extracto etanólico de “tabaco” al 2% logró una acelerada cicatrización al 14^{vo} día porque presento un mayor porcentaje de concentración de herida (98,7%) en comparación al porcentaje observado en el grupo 4 (soframicina (96,5%)). **Conclusión:** El extracto etanólico del tallo de *Nicotiana tabacum* L. “tabaco” al 2% muestra una efectiva eficacia de cicatrización por vía tópica frente al estándar de soframicina.

Rajarajeswari B, Praveen B, Audipudi V. (2021) (18). Efectuaron una investigación experimental la cual tuvo como **objetivo:** Evaluar la eficiencia de cicatrización de un gel preparado a base del extracto etanólico de las hojas de *Cassia occidentalis* “Café senna” y *Pithecellobium dulce* “jalevi de la selva” en ratas. **Metodología:** Se empleó 48 ratas Wistar albinas (175-250g) hembras y machos, fueron anestesiadas para afeitar el dorso y realizar una herida de 2,5cm de diámetro en el lomo. Luego se separaron en 8 grupos, G1: No recibió tratamiento (control), G2: Sulfato de framicitina (estándar), G3 y G4: Gel de *Cassia occidentalis* al 5 y 10% respectivamente, G5 y G6: Gel de *Pithecellobium dulce* al 5 y 10% correspondientemente y por último los G7 y G8: Geles de la combinación de *Cassia occidentalis* más *Pithecellobium dulce* al 5 y 10%. El tratamiento fue cada 24 horas por 10 días. Los días 2, 4, 6, 8 y 10 procedieron

a medir el área de la herida. Con la contracción y el tiempo de epitelización de las heridas se evaluó el efecto cicatrizante. Al finalizar el tratamiento los especímenes fueron sedados y se extrajeron muestras de tejido para un estudio histológico. **Resultados:** Indicaron que al terminar el tratamiento el porcentaje de cicatrización de la herida de los especímenes fue mayor en el G8: Gel de *Cassia occidentalis* más *Pithecellobium* al 10% (98,4%) en comparación con los demás grupos y similar al grupo estándar (98,5%), existió un aumento significativo en el porcentaje de contracción de la herida desde el 4^{to} día en los grupos tratados con gel a base de *Cassia occidentalis* y *Pithecellobium dulce* al 5 y 10%, una reducción en el periodo de epitelización y producción de colágeno significativa. **Conclusión:** La forma farmacéutica (gel) elaborada a base del extracto etanólico de las hojas de *Cassia occidentalis* “Café senna” y *Pithecellobium dulce* “jalevi de la selva” en combinación al 10% presentó mayor efecto de cicatrización frente al estándar de sulfato de frameticina en ratas por vía tópica.

Davoodi-Roodbordeii F. *et. al* (2019) (19). La pesquisa realizada tuvo como **objetivo:** Evaluar el gel formulado a base del extracto etanólico de *Fumaria vaillantii* Loisel. “shatareh” para la cicatrización de heridas en ratas. **Metodología:** Se usaron 15 ratas albinas Wistar macho (220-250g). Se utilizó xilazina y ketamina para sedar al animal de experimentación, luego se procedió afeitar el lomo de los especímenes y se realizó una escisión de 2 mm de diámetro. Se agruparon en 3 grupos (5 ratas por grupo) de la siguiente manera: G1: Tratamiento del gel de “shatareh” al 10%, G2: Gel base (grupo control) y G3: Control negativo. El tiempo de tratamiento duró 21 días aplicando los geles cada 24hrs. Los dos días se midieron los cambios del tamaño del área de la herida de cada espécimen. El día 21 se extrajeron los tejidos y fueron examinados histológicamente. **Resultados:** Se observó que las heridas de las ratas tratadas con el gel a base de “shatareh” al 10% a comparación del grupo control ya se encontraban en proceso de cicatrización el 10^{mo} día. **Conclusión:** La formulación de gel al 10% a base de *Fumaria vaillantii* Loisel. “shatareh” mostró el efecto cicatrizante por vía tópica.

Rafsanjani M. *et al.* (2022) (20). Realizaron una investigación con el **objetivo:** Evaluar la actividad cicatrizante del gel a base del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Cumin carvi* L. “alcaravea” en ratas. **Metodología:** Siendo de diseño experimental; en donde se trabajó con 50 ratas. Se utilizó ketamina-xilazina 200 mg/kg para anestesiarse a los especímenes, luego se procedió a depilar el lomo y realizar la herida circular (2x2 cm) en las ratas Sprague–Dawley siguiendo principios éticos. Se formaron 5 grupos: G1: Negativo que no recibió tratamiento, G2: Gel basal, G3: El estándar el cual estuvo conformado por ungüento de tetraciclina al 3%, G4 y G5: Gel al 10 y 20% del extracto de *Cumin carvi* L. El tratamiento tuvo una duración de 10 días, midiendo con un software digitalizador la herida cada 72 horas. Para examinar el efecto buscado en las heridas de los especímenes se recurrió al porcentaje de cicatrización. El día 10, se tomaron muestras de la piel para histopatología después de ser sacrificadas. **Resultados:** Se observó que a partir del día 7, existió una mejora en el porcentaje de curación de las heridas en el grupo tratado con extracto al 20% v/v de *Cumin carvi* L, aumentado la producción de colágeno, mejoró la angiogénesis y redujo factores inflamatorios. **Conclusión:** El gel elaborado del extracto hidroalcohólico al 20% v/v de *Cumin carvi* L. “alcaravea” posee efectos terapéuticos potenciales en el tratamiento de cicatrización de heridas cutáneas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Pelos de choclo (*Zea mays* L.) “maíz”

Son filamentos finos y sedosos que crecen en la parte superior de la mazorca de maíz. Aunque suelen ser descartados durante la cosecha, estos filamentos poseen diversas propiedades que han atraído la atención de la medicina tradicional. Los pelos de choclo son ricos en compuestos, lo que los convierte en una parte importante de la planta (21).

2.2.2. Propiedades medicinales del pelo de choclo(22).

Se utiliza como diurético en condiciones como la retención de agua y la hipertensión. Además, estudios han identificado sus efectos antiinflamatorios, que pueden ser útiles en afecciones como la artritis. El pelo de choclo también presenta propiedades antioxidantes que contribuyen a la protección celular y a la mejora de la circulación

2.2.3. Gel

Sustancia semisólida compuesta por una fase líquida dispersa en una red tridimensional de polímeros. Esta estructura le otorga al gel sus propiedades viscoelásticas, lo que le permite mantener su forma, pero también ser flexible. Los geles se emplean en diferentes usos, desde productos cosméticos y farmacéuticos hasta materiales industriales (23).

2.2.4. La piel

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano y actúa como una barrera protectora que separa los tejidos internos de los factores ambientales, como patógenos, radiación ultravioleta y la deshidratación. Está compuesta por tres capas principales: la epidermis, la dermis y la hipodermis. La piel también desempeña funciones vitales como la regulación de la temperatura corporal, la percepción del entorno a través de los sentidos, y la síntesis de vitamina D (24).

2.2.5. Estructura dérmica

La epidermis es la capa más externa y contiene células como los queratinocitos, que protegen el cuerpo de agresiones externas. La dermis, que se encuentra debajo de la epidermis, contiene colágeno, elastina y otros componentes que proporcionan resistencia, flexibilidad y nutrición a la piel. La estructura dérmica también alberga

glándulas sudoríparas, folículos pilosos y nervios, esenciales para el funcionamiento de la piel (25).

2.2.6. Efecto cicatrizante

Se refiere a la capacidad de un tratamiento o sustancia para estimular la reparación y regeneración de los tejidos dañados en la piel, promoviendo la cicatrización de las heridas mediante la mejora de procesos como la proliferación celular, la angiogénesis y la reducción de la inflamación (26).

2.2.7. Fases de la cicatrización

Proceso biológico dividido en tres fases: inflamatoria, proliferativa y de maduración. La fase inflamatoria inicia con la formación de un coágulo y la activación del sistema inmune para prevenir infecciones. En la fase proliferativa se generan nuevos vasos sanguíneos y tejido, favoreciendo la cicatrización. Finalmente, en la maduración, el colágeno se reorganiza, fortaleciendo la herida, un proceso que puede extenderse por meses o años (27).

2.2.8. Tipos de cicatrización

2.2.8.1. 1^{ra}. intención

La cicatrización por 1^{ra}. intención ocurre cuando los bordes de la herida están limpios y se aproximan entre sí sin mucho tejido perdido. Este tipo de cicatrización se produce en heridas quirúrgicas, como incisiones hechas durante procedimientos médicos. En este caso, la herida se cierra rápidamente, sin mucha inflamación ni complicaciones, y la cicatriz resultante suele ser pequeña y poco visible. La reparación ocurre de forma eficiente, y el proceso es más corto (28).

2.2.8.2. 2^{da}. Intención

La cicatrización por segunda intención ocurre en heridas grandes o irregulares que no pueden cerrarse fácilmente. El proceso es más lento, con mayor formación de tejido de granulación, mayor riesgo de infección y cicatrices más grandes y menos estéticas. Requiere más cuidados y tiempo de recuperación en comparación con la cicatrización por primera intención (29).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

El gel formulado a base del Ext- EtOH de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” tiene efecto cicatrizante en especímenes holtzman

2.3.2 Hipótesis específicas:

1. El Ext-EtOH de pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” es soluble en EtOH
2. El Ext-EtOH de pelos del choclo (*Zea mays* L.). “maíz” presenta constituyentes químicos con efecto cicatrizante
3. El gel formulado a base del Ext-EtOH de pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” tiene efecto cicatrizante a concentraciones del 0,5; 1 y 2% en ratas holtzman
4. Existe cambios anatomopatológico de los tejidos cicatrizados con el tratamiento de los geles formulados a base de los pelos de (*Zea mays* L.) “maíz” en las concentraciones de cero coma cinco; uno y dos%.

3. METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

Hipotético deductivo, debido a que se realizará la formulación de hipótesis a partir de teorías existentes, las cuales se prueban mediante la recolección y análisis de datos para validar o refutar las conjeturas propuestas (30).

3.2. Enfoque investigativo

Cuantitativo, ejecuta evaluaciones con vista de reconocer estructuras, y realizar hipótesis desarrollando análisis estadístico para predecir fenómenos con datos numéricos (31).

3.3. Tipo de investigación

Aplicada, se enfocará en la evaluación y la eficacia de un gel para abordar un problema práctico y específico (32).

3.4. Diseño de la investigación

Experimental, ya que se planeará manipular la variable independiente y evaluar su impacto en la otra variable (33).

3.4.1. Corte

Transeccional, se analizó el efecto cicatrizal del gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L) “maíz” en un único periodo de tiempo (octubre – diciembre 2025) sin tiempo de seguimiento a largo plazo (34).

3.4.2. Nivel

Explicativo, dado que el objetivo fue analizar y entender la asociación causal entre las variables (35).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

Material biológico: 30 especímenes albino holtzman.

- **Material vegetal:** 20 kg de choclo que se recolecto en el distrito de Mala, provincia de Cañete, departamento de Lima.

Criterios de inclusión

- Ratas de ambos sexos con peso promedio entre 250g – 300g.
- Choclos en buen estado

Criterios de exclusión

- Ratas con peso menor a 250g o mayor a 300g
- Choclos en mal estado

3.5.2 Muestra:

Material biológico: 15 especímenes hembras y 15 especímenes macho de peso corporal 260 – 300 g.

Material vegetal: Pelos de choclo

3.5.3 Muestreo:

Animal de experimentación aclimatado

Pelos del choclo en buenas condiciones

3.6. Variables y operacionalización

Tabla 1. Variable independiente y operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
V1: Extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L) "maíz"	El extracto vegetal es un solución que está en contacto con el órgano que facilita la extracción de su metabolitos.	La maceración es un proceso para obtener el extracto de un órgano a investigar y está en contacto con el solvente por 7 días, luego se filtra, se evapora y se obtiene el extracto seco.	D1: Test de solubilidad	• H₂O • EtOH • MeOH • BuOH • EtOAc • CHCl₃ • Hex • Me₂CO • BZ • Et₂O • EP	Cualitativo nominal	(-) Insoluble (+) Soluble
			D2: Cribado fitoquímico preliminar	• AlCl₃ • FeCl₃ • Shinoda • NaOH / Gelatina • Bertrand • Dragendorff • Mayer • Popoff • Wagner • Soneinschein	Cualitativo nominal	(+) Presencia (-) Ausencia

				• Liebermann-Burchard • Salkowski		
			D3: Formulación del gel	- Aspecto - Facilidad del lavado - Compatibilidad con el extracto - Estabilidad - Absorción	Escala nominal	Si/No
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
V2: Efecto cicatrizante	El efecto cicatrizante es un proceso biológico y fisiológico el cual favorece la reparación y curación de heridas en la piel por presencia de fibroblastos, formación de nuevos vasos sanguíneos y colágeno.	Se realizará a través de la aplicación tópica de un gel a base de los pelos del choclo en Ratas Holtzman, el método del ensayo será la lesión inducida de segunda intención en el lomo de las ratas.	Validación del efecto cicatrizante	Diámetro de la herida Cicatrización de los tejidos	Ordinal Nominal	Largo / ancho Si / No
			Evaluación del tejido cicatrizal	- Ulceración - Epitelización - Presencia de colágeno - Proliferación de fibroblastos - Angiogénesis	Nominal	Si / No

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Se empleó la técnica de observación y el instrumento fue una ficha de observación validada.

3.7.2. Descripción de instrumentos: Anexo 2

3.7.2.1. Recolección de la muestra

Se colectó 20 kilos de choclo procedente de la provincia de Cañete en el departamento del Lima.

3.7.2.2. Análisis taxonómico

Se envió muestras frescas de choclo al consultor Botánico para que realice la taxonomía

3.7.2.3. Obtención de extracto etanólico de pelos del choclo de (*Zea mays* L.) “maíz”

Se seleccionó los pelos de choclo en buen estado y se llevó a la estufa a 40°C, luego se usó un molino de cuchilla para pulverizar y obtener un polvo homogéneo y se procedió a realizar el enriamiento con EtOH de 70% por 7 días en un frasco completamente hermético y protegido de la luz, agitándolo tres veces al día. Al séptimo día se filtró con papel filtro y se concentró en el rotavapor.

3.7.2.4. Test de solubilidad

Se empleó 15 mg del Ext/EtOH y un 1 mL de solventes de diferente polaridad. Luego se procedió a agitar y se observó si el extracto es soluble (+) o insoluble (-) (36).

3.7.2.5. Cribado fitoquímico preliminar

Se empleó Rvos. de coloración y pp. para identificar la presencia de metabolitos según el método de Olga Lock (36). Se usó 1 mL del Ext/EtOH

luego se observó si hay presencia (+) o ausencia (-) de precipitado y/o cambio de color en cada tubo de ensayo.

3.7.2.6. Formulación del gel a base de extracto etanólico de pelos de choclo (*Zea mays* L.) “maíz”.

En un beaker se mezcló 50 g de agua destilada, 1 g de polygel 980 y 0,10 g de bronidox, luego se procedió a calentar hasta obtener una disolución. Se completó con agua destilada hasta 100 g, se retira del calor y se deja enfriar. Luego se añadió la trietanolamina hasta formar el gel base. Finalmente, se incorporó el extracto etanólico de pelos de choclo en concentraciones de (cero coma cinco por ciento; uno por ciento; y dos por ciento).

Tabla 2. Insumos para la formulación de los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “mays”

Excipientes	Función	0,5%	1%	2%
Agua destilada	Solvente	100,00g	100,00g	100,00g
Polygel 980	Agente gelificante	1,0g	1,0g	1,0g
Bronidox 0,1%	Conservante antimicrobia no	0,10g	0,10g	0,10g
Trietanolamina pH7	Activador del agente gelificante	C.S.P	C.S.P	C.S.P
Extracto etanólico de los pelos del choclo	Efecto cicatrizante	0,25g	0,50g	1g

En la tabla 2 se observa los insumos que se utilizaron para la formulación del gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en concentraciones de cero cinco, uno y dos %

3.7.2.7. Efecto cicatrizante de geles formulados a base de extracto etanólico de pelos de choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en diferentes concentraciones (0,5; 1 y 2%)

Procedimiento

1. Preparación de los especímenes

- Los especímenes fueron aclimatados por una semana en el bioterio del laboratorio New Hope Nueva Esperanza Distrito de Villa María, con 12 horas de luz y oscuridad, 24 horas antes de ser depilados en su lomo del animal de experimentación haciendo uso del gel Depilé

2. Anestesia y marcación de la zona quirúrgica

- Después de las 24 horas de ser depiladas y verificando que no haya irritación en la piel del espécimen se administró un barbitúrico sódico por vía IP a una dosis de 40 mg/kg. Lugo se realizó una incisión de segunda intención de 3 cm de diámetro en el dorso de cada rata. Al realizar las heridas los especímenes no sufrirán dolor ya que serán anestesiados y se administrará ibuprofeno de 400 mg/kg por vía oral (antiinflamatorio).

3. Asignación de tratamientos por vía tópica

Los especímenes fueron seleccionados al azar de la siguiente manera

n = 6:

- **GP I: (control negativo):** Gel base (Vaselina).
- **GP II: (control positivo):** Denzpil® Gel (Alantoína/*Allium cepa*/heparina).
- **GP III:** *Gel al cero coma cinco por ciento
- **GP IV:** *Gel al uno por ciento
- **GP V:** *Gel al dos por ciento

*Gel elaborado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” 0,5; 1 y 2%

4. Aplicación del tratamiento

- Se aplicó el tratamiento por 21 días cada 12 horas por vía tópica y cada 3 días se midió el diámetro de la herida con un centímetro.

5. Evaluación final y sacrificio

- Los especímenes fueron sacrificados con pentobarbital sódico (40 mg/kg) por vía intraperitoneal, seguidamente se extrajo un fragmento del tejido tratado y se conservó en formol al 10% para su estudio anatomopatológico.

3.7.3. Validación

El instrumento Guía de observación fue validado por tres especialistas en investigación preclínica.

3.7.4. Confiabilidad

Para establecer la confiabilidad se realizaron mediciones sobre una muestra piloto de 7 ratas en el primer día y el día 12, luego se compararon con las mediciones realizadas por la especialista Dra. Juana Chávez, estos resultados aparecen en la tabla (3).

Mediante el programa IBM SPSS Statistics versión 27,0 se realizó un análisis estadístico de concordancia mediante el coeficiente de correlación intraclass (ICC), utilizando un modelo mixto de dos factores y el método de acuerdo absoluto (ver anexo 4), se obtuvo para el primer día un **ICC = 0,891** y un valor $p < 0,001$; de manera similar el día 12 se obtuvo **ICC = 0,977** y un valor $p < 0,001$. Koo TK (37) indica que un ICC $< 0,50$ es pobre, de 0,5 a 0,75 es moderado, de 0,75 a 0,90 es buena y $> 0,90$ es excelente, por tanto, los resultados indican una concordancia buena a excelente entre las mediciones de la superficie de la herida realizada y las proporcionadas por la especialista (patrón de referencia).

Tabla 2. Mediciones pareadas especialista experimentar

Rata	Concentración (%)	Superficie día 1 (cm ²)		Superficie día 12 (cm ²)	
		Experimentador (Tesisas)	Especialista (Patrón)	Experimentador (Tesisas)	Especialista (Patrón)
1	*0,5%	8,03	7,79	2,26	2,12
2	*0,5%	7,30	7,06	1,32	1,21
3	*0,5%	8,04	7,55	0,55	0,60
4	**2%	7,04	6,82	0,86	0,78
5	**2%	7,52	7,54	0,86	0,86
6	**2%	7,54	7,29	1,41	1,70
7	Control	6,82	6,60	2,09	2,20
ICC		0,891		0,977	

Leyenda: *Gel al 0,5%; **Gel al 2%; (a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz”

En la tabla 3 se muestra las mediciones de la superficie de la herida de 7 especímenes piloto (3 ratas tratadas con gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz” al 0,5%, 3 ratas con el gel formulado a base del Ext/EtOH de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz” al dos por ciento y 1 rata de grupo control positivo Denzpil) realizadas por nuestra asesora la Dra. Juana Chávez para ser comparadas con nuestras mediciones de superficie de herida de los especímenes de experimentación. Evidenciando que el coeficiente de correlación intraclassa (ICC) el primer día tuvo una concordancia entre el experimentador y tesista de ICC = 0,891 y el día 12 tuvo una concordancia entre el experimentador y tesista de ICC = 0,977 con ello se indica

que hay una concordancia buena a excelente entre las mediciones de superficie de herida tomadas por la Dra. Juana Chávez (Especialista) y los tesisistas.

3.8. Procesamiento y análisis de datos:

Los datos obtenidos y registrados en la ficha de observación se añadieron en una hoja de cálculo Excel y fueron exportados al programa Software SPSS versión 27. Se realizó análisis de varianza (ANOVA), se empleó las comparaciones múltiples de Tukey para establecer los tratamientos que presentaron efecto cicatrizante significativo, en cuanto a la comparación de los cambios anatomopatológico de los tejidos cicatrizados fue realizado mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis justificada por la naturaleza ordinal de los parámetros analizados, todo fue a un nivel de significancia del 5%. Para apoyar los resultados se elaboraron gráficas de secuencia.

3.9. Aspectos éticos

La pesquisa tuvo presente los principios éticos propuesto por el Manual de Procedimientos del Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Norbert Wiener. (38). Los animales de experimentación en el laboratorio fueron manejados con cuidado según la norma emitida por el Instituto Nacional de Salud (INS) y garantizando el cumplimiento de la Ley N° 30407 – artículo 25 (Ley de protección y bienestar del animal. (39). Se requirió que el porcentaje de antiplagio Turnitin no supere el 20%. Se respetó los derechos de autor.

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

Tabla 3. Test de solubilidad del extracto etanólico de los pelos del choclo (Zea mays. L.) “maíz”.

Nomenclatura	Disolventes	Observaciones de disolución
H ₂ O	Agua destilada	+
EtOH	Etanol	+
MeOH	Metanol	+
BuOH	Butanol	-
EtOAc	Acetato de Etilo	-
CHCl ₃	Cloroformo	-
Hex	n-Hexano	-
Me ₂ CO	Acetona	-
BZ	Benceno	-
Et ₂ O	Éter etílico	-
EP	Éter de petróleo	-

Leyenda: (-) Insoluble; (+) Soluble

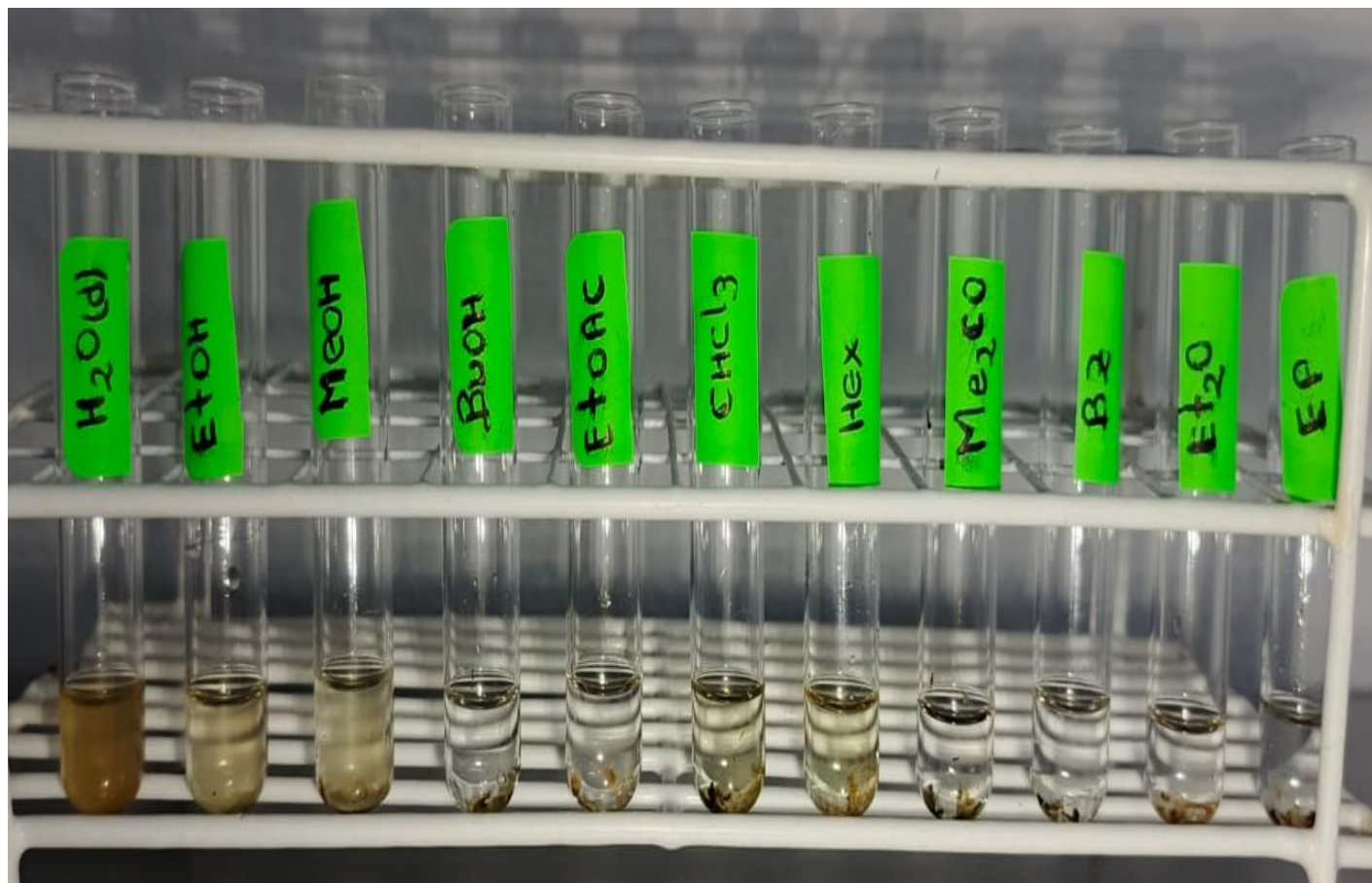


Figura 1. Test de solubilidad del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz”.

En la tabla 4 y la figura 1 nos indica que el extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz” es soluble en agua destilada, etanol y metanol (disolventes polares) e insoluble en los disolventes apolares

Tabla 4. Determinación del cribado fitoquímico preliminar del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*). L. “maíz”.

Constituyentes químicos	Agentes de cribado	Coloración y/o precipitación	Hallazgo del cribado fitoquímico
Flavonoides	AlCl ₃	Presencia de halo amarillo	+
	Shinoda	Coloración rojiza	+
Compuestos fenólicos	FeCl ₃	Verde azulado	+
Taninos	NaOH / gelatina	Precipitado blanco lechoso	+
	Bertrand	Precipitado blanco lechoso	+
Alcaloides	Dragendorff	Precipitado anaranjado	+
	Mayer	Precipitado blanco o crema	+
	Popoff	Precipitado amarillo	+
	Wagner	Precipitado café	+
	Soneinschein	Precipitado amarillo verduzco	+
Esteroides y/o triterpenos	Liebermann-Bourchard	Coloración rojo amarilla	+
Esteroides	Salkowski	Coloración amarillo rojizo	+

Leyenda: Presencia (+)

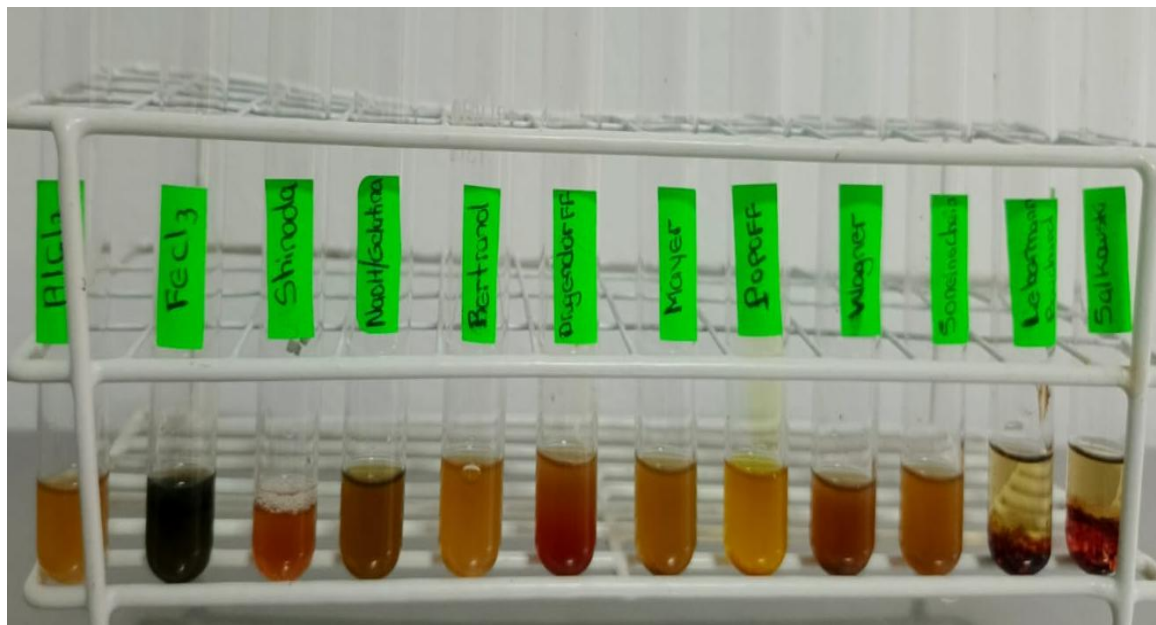


Figura 2. Determinación del cribado fitoquímico preliminar del extracto etanólico de los pelos del choclo (Zea mays. L.) “maíz”.

En la tabla 5 y figura 2 se pone en evidencia la determinación del cribado fitoquímico preliminar del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays. L.*) “maíz” y la presencia de constituyentes químicos como: Flavonoides, taninos, compuestos fenólicos, alcaloides, esteroides y/o triterpenos.

Tabla 6. Análisis de la respuesta cicatrizante en ratas holtzman utilizando los geles formulados con las concentraciones de 0,5; 1 y 2% a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”

Tratamientos	Ratas	Inflamatoria		Proliferativa			
		Fibrinohemorrágico	Polimorfonucleares (+)	Macrófagos	Fibroplasia	Granulación	Epitelización
Grupo Control Negativo (Vaselina)	1	3	2	3	1	2	1
	2	0	2	1	2	2	3
*Gel 0,5%	3	1	1	1	2	2	2
	4	3	2	1	1	2	1
**Gel al 1%	5	0	1	1	2	2	3
	6	3	2	1	2	2	1
***Gel al 2%	7	2	2	2	2	2	2
	8	0	1	1	2	2	3
Grupo control positivo (Denzpil)	9	1	1	1	2	2	3
	10	1	1	1	2	2	3

Leyenda: 0: No presenta; 1: Leve / mínima; 2: Moderado /intermedio; 3: Severo /extenso. *Gel al 0,5%; **Gel al 1%; ***Gel al 2% (a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”).

En la tabla seis se muestra que en el grupo control positivo (Denzpil), grupo del gel al 1 y al 2% existe una escala moderada/intermedio de fibroplasia, también se visualiza que en todos los grupos hay una escala moderada/intermedia de granulación y en el gel al 2% y grupo control positivo estándar (Denzpil) destaca la epitelización con una escala severa/extensa lo que manifiesta en una regeneración en el tejido cicatrizal en ambos grupos, en cuanto a la presencia de fibrinohemorragia y macrófagos tiene una escala leve, pero la presencia de polimorfonucleares tiene una escala moderada.

Tabla 7. Diámetros de las heridas en el proceso del efecto cicatrizante con los geles formulados a distintas concentraciones a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (Zea mays. L.) “maíz”, gel base y estándar.

Día	Diámetro promedio (cm)	Grupo de tratamiento				
		Control	*Gel			Denzpil
			0,5%	1%	2%	
1	A	2,98	3,12	3,12	3,00	2,92
	B	2,98	3,07	3,02	3,03	3,18
3	A	2,92	2,97	2,88	2,80	2,80
	B	2,88	2,90	2,82	2,85	2,85
6	A	2,50	2,40	2,33	2,05	2,27
	B	2,73	2,70	2,28	2,17	2,20
9	A	2,13	1,77	1,78	1,63	1,78
	B	2,30	2,15	1,85	1,83	1,90
12	A	1,42	1,17	1,30	1,18	1,42
	B	1,93	1,42	1,30	1,37	1,37
15	A	0,98	0,95	0,98	0,97	1,10
	B	1,22	1,03	1,02	1,08	1,02
18	A	0,86	0,88	0,83	0,80	0,82
	B	1,10	0,85	0,88	1,05	0,83
21	A	0,76	0,75	0,65	0,43	0,50
	B	0,90	0,70	0,82	0,65	0,73

Leyenda: A (Largo); B(Ancho); *Gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo

La tabla 7 muestra que al inicio del experimento los 5 grupos presentaron diámetros promedio alrededor de 3cm observándose una disminución progresiva cada 3 días, así por ejemplo el sexto día los diámetros estuvieron en términos promedio entre 2,05 a 2,73 cm; al día 12 los diámetros se redujeron aproximadamente en un 50%, a excepción del grupo control (Vaselina) todos los demás grupos presentaron diámetros por debajo de 1,42 cm, el último día de observación (día 21) se evidencia que el gel al 2% y el estándar (Denzpil) muestran una disminución en el diámetro de tejido cicatrizal en el lomo del espécimen.

Tabla 8. Superficie de la herida en ratas holtzman tratadas con el gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo *Zea mays* L. “maíz”.

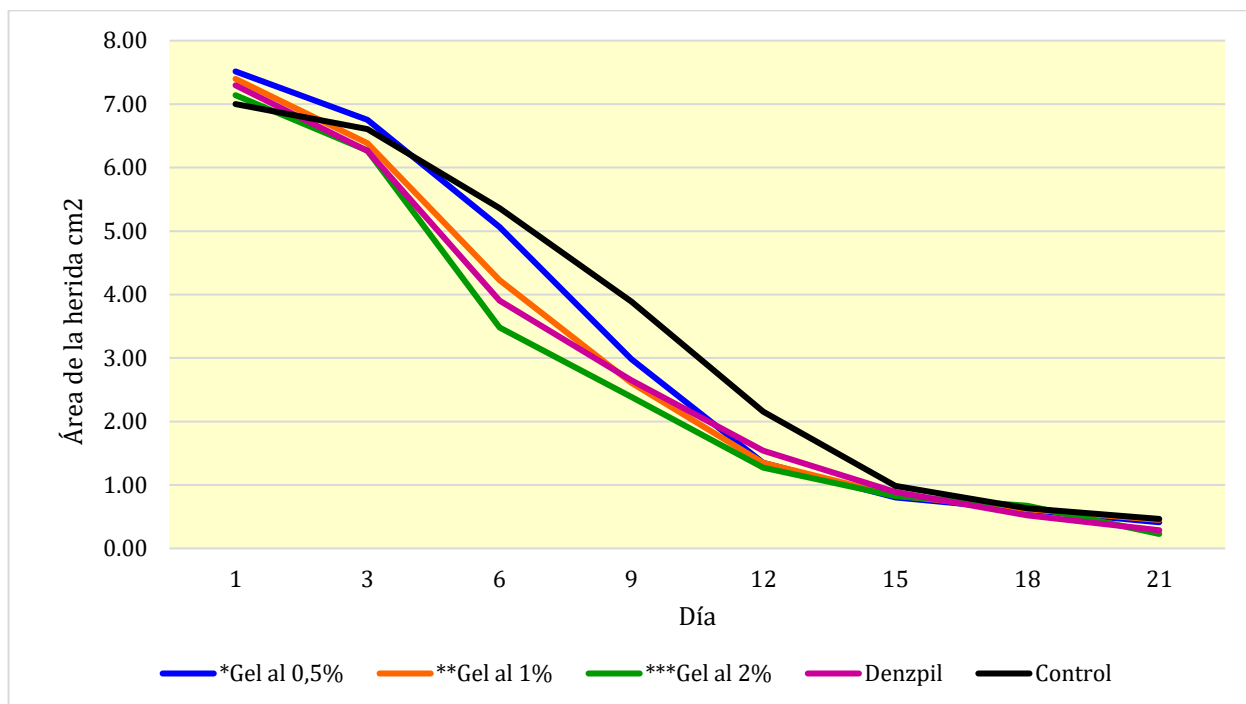
Día	Superficie (cm ²)	Grupo de tratamiento (n=6)				
		Control	*Gel			Denzpil
			0,50%	1%	2%	
1	Media	7,00	7,51	7,40	7,14	7,30
	D.E.	0,68	0,70	0,70	0,29	0,58
3	Media	6,61	6,76	6,39	6,27	6,27
	D.E.	0,43	0,38	0,54	0,19	0,36
6	Media	5,36	5,07	4,23	3,48	3,91
	D.E.	0,74	1,17	1,05	0,63	0,41
9	Media	3,89	2,98	2,61	2,38	2,65
	D.E.	0,91	0,86	0,46	0,83	0,46
12	Media	2,16	1,35	1,35	1,27	1,54
	D.E.	0,32	0,63	0,53	0,49	0,37
15	Media	0,98	0,81	0,84	0,83	0,89
	D.E.	0,56	0,32	0,45	0,18	0,26
18	Media	0,63	0,61	0,62	0,67	0,52
	D.E.	0,42	0,25	0,29	0,29	0,06
21	Media	0,47	0,41	0,45	0,23	0,29
	D.E.	0,33	0,15	0,27	0,17	0,05

Leyenda: D.E. Desviación estándar, *Gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en las concentraciones 0,5; 1 y 2%.

En la tabla 8 se presenta las estadísticas descriptivas de la superficie de la herida de los especímenes en cm², los cuales fueron obtenidos en función de los diámetros A(largo) y B (ancho) mediante la siguiente expresión:

$$\text{Superficie de la herida} = \frac{\pi (\text{diámetro A}) (\text{diámetro B})}{4}$$

En el día 1 observó la herida expuesta en el lomo del espécimen conforme avanza al día 21 se observa una regeneración del tejido y disminución del diámetro de la herida con el gel al 2% con desviación estándar de 0,17 y una media de 0,23, con respecto al grupo control positivo (estándar) Denzpil presentó una desviación estándar al 21 día de 0,05 y una media de 0,29. Evidenciando en ambos grupos un efecto cicatrizante en el lomo del espécimen.



Leyenda: *Gel al 0,5%; **Gel al 1%; ***Gel al 2% (gel al base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.); Control (Vaselina); Denzpil (Estándar)

Figura 3. Evolución del área de la herida en ratas holtzman tratadas con el gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en las concentraciones 0,5; 1 y 2%.

En la figura 3 se muestra las ligeras diferencias de las áreas de las heridas con un promedio al inicio del experimento (día 1) y como disminuye lentamente en el día 3, mientras que en términos generales después del día 3, los días 6, 9 y 12 muestran una rápida disminución de las áreas de la herida en todos los grupos. Por otra parte, las disminuciones hacia los días 15, 18 y 21 son más lentas; destaca por debajo la línea verde del grupo del ***gel al 2% y por arriba de la línea negra correspondiente al grupo control (Vaselina) lo cual sugirió algún tipo de diferencia.

4.1.2 Prueba de hipótesis

Hipótesis general

H0: El gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” no tiene efecto cicatrizante en especímenes holtzman.

H1: El gel formulado al a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” tiene efecto cicatrizante en especímenes holtzman.

Nivel de significancia: 5%.

Criterio de aceptación: Si p valor del **ANOVA** es $< 0,05$ se rechaza H0 y se acepta H1, en caso de que p valor del ANOVA es $\geq 0,05$ se acepta H0.

Tabla 5. Análisis de varianza del porcentaje de cicatrización de las heridas según grupo de tratamiento.

Grupos de tratamientos								
Día	% de cicatrización	Control	*Gel			Denzpil	ANOVA	Normalidad
			0,5%	1%	2%		Fisher	Shapiro-Wilk
3	Media	5,4	9,8	13,0	12,1	13,7	0,231	0,074
	D.E.	3,7	4,5	11,0	3,5	7,8		
6	Media	23,5	32,3	42,0	51,4	46,1	0,003	0,037
	D.E.	5,4	14,7	17,7	7,1	8,0		
9	Media	44,8	59,6	64,6	66,8	63,5	0,004	0,815>0,05
	D.E.	8,8	13,0	6,5	10,5	7,2		
12	Media	68,8	82,0	82,0	82,2	78,9	0,005	0,923
	D.E.	6,0	8,0	5,9	7,0	4,7		
15	Media	85,7	89,2	89,0	88,5	87,9	0,771	0,148
	D.E.	8,8	4,2	4,9	2,1	3,2		
18	Media	89,3	91,9	91,7	90,7	92,8	0,517	0,136
	D.E.	4,5	3,1	4,0	3,7	1,1		
21	Media	92,0	94,4	93,9	96,8	96,1	0,066	0,638
	D.E.	4,2	2,0	3,6	2,4	0,6		

Leyenda: *Gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L) “maíz” en las concentraciones 0,5; 1 y 2%.

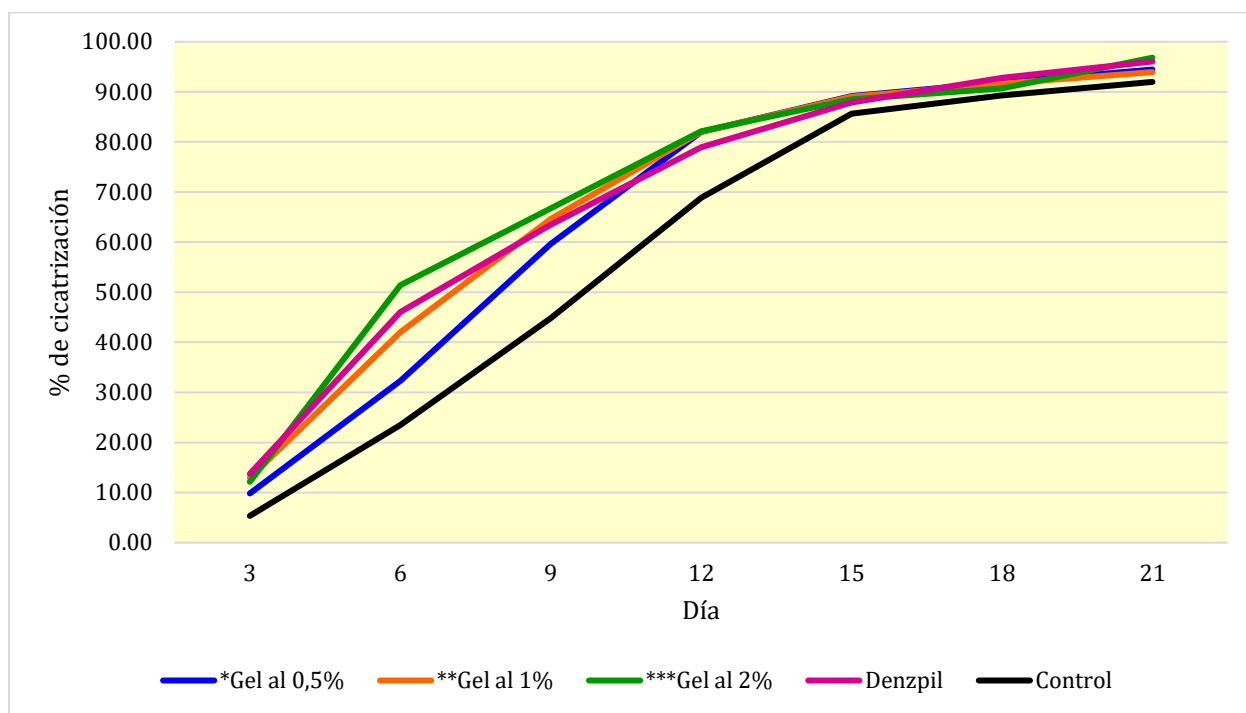
En la tabla 9 se observa el análisis de varianza del porcentaje de cicatrización de las heridas según grupo de tratamientos observando un cierre de las heridas del grupo del gel al 2% y el estándar (Denzpil) eliminando los sesgos productos de las incisiones iniciales (<, > a 3cm) se utilizó el porcentaje diario de cierre las heridas mediante la ecuación:

$$\% \text{ de cierre día } k = \frac{100\% \times (\text{superficie día 1} - \text{superficie día } k)}{\text{Superficie día 1}}$$

Leyenda: k (Número de días de tratamiento)

Así mismo en el día 3 el porcentaje de cierre de la herida en el grupo tratado con Denzpil fue de 13,7%±7,8% (valor promedio ± desviación estándar) seguido del grupo del gel 1% con 13,0%±11% superando al grupo control que presento 5,4% ± 3,7% no obstante las diferencias no fueron significativas (p valor del ANOVA >0,05); por otro lado la diferencia en los porcentajes de cierre de la heridas en los días 6, 9 y 12 si fueron significativos (p valor del ANOVA <0,05); observándose un mayor cierre en el grupo del gel al 2%, no obstante aún no se puede concluir que grupo es el que presenta el efecto cicatrizante significativo en los días 6, 9 y 12. Así mismo se presentan la justificación de la técnica paramétrica ANOVA mediante la normalidad de los residuales (a excepción de día 6) y de la homogeneidad de las varianzas (a excepción del día 21). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el gel al 2% formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” tiene el efecto cicatrizante en especímenes holtzman.

El día 6 el grupo de Gel al 2% Presentó un porcentaje de cierre de la herida del 51,4% superando significativamente al grupo del gel al 0,5% y 1%; el día 9 el grupo de gel al 1% presentó un porcentaje de cierre significativo del 64,6% y el grupo del gel al 2% un porcentaje de cierre significativo de 66,8. El día 12 los 3 grupos experimentales presentaron un porcentaje de cierre del 82% superando incluso al Denzpil.



Leyenda: *Gel al 0,5%; **Gel al 1%; ***Gel al 2% (gel al base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.); Control (Vaselina); Denzpil (Estándar)

Figura 4. Evolución del porcentaje de cierre de la herida en ratas Holtzman tratadas con el gel a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”.

En la figura 4 se muestra los porcentajes de cierre del tejido cicatrizal respecto al día 1, de esta manera se observa claramente que el grupo control (Vaselina) también presenta una cicatrización natural que aumenta día a día, pero por debajo de todos los grupos. Por su parte el grupo tratado con el gel al 2% demuestra que el efecto cicatrizante fue estrictamente significativo en los días 6, 9 y 12, demostrándose que el gel formulado a base del Ext/EtOH de pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en concentración del dos por ciento presenta el mayor efecto cicatrizante en ratas holtzman.

Hipótesis específica 3

H0: El gel formulado a base del extracto etanólico de pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” no presenta efecto cicatrizante a concentraciones del 0,5; 1 y 2% en ratas Holtzman.

H1: El gel formulado a base del extracto etanólico de pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” presenta efecto cicatrizante a concentraciones del 0,5; 1 y 2% en ratas Holtzman.

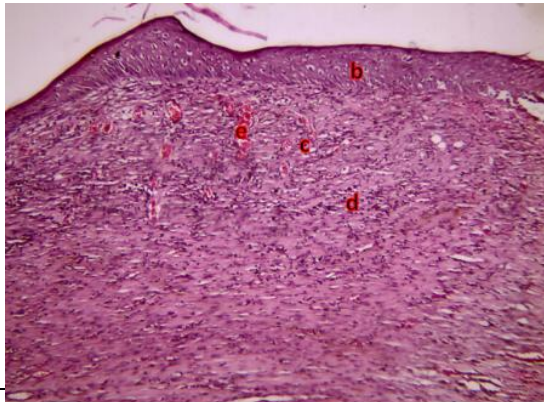
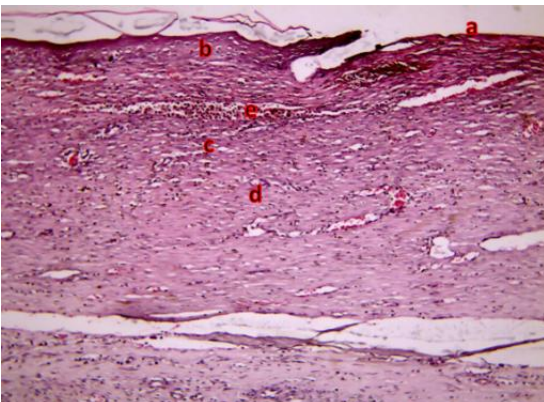
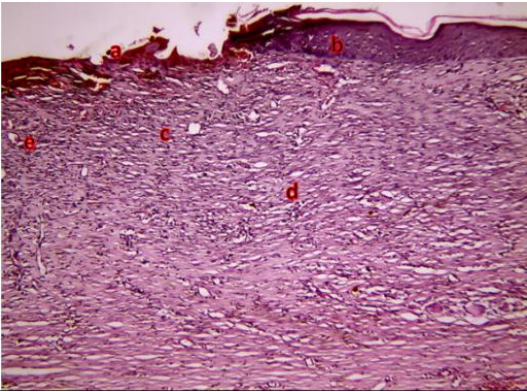
Tabla 6. Subconjuntos homogéneos de Tukey respecto al porcentaje de cicatrización de las heridas.

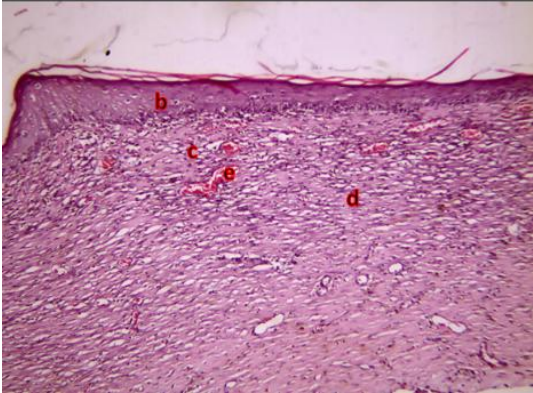
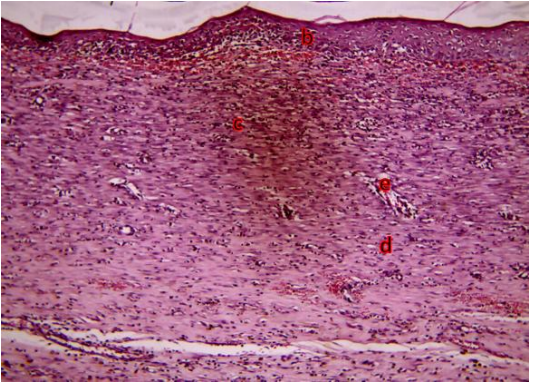
Día	Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Día 6	Control (Vaselina)	6	23,5	
	*Gel al 0,5%	6	32,3	32,3
	**Gel al 1%	6	42,0	42,0
	Denzpil	6		46,1
	***Gel al 2%	6		51,4
Día 9	Control	6	44,8	
	*Gel al 0,5%	6	59,6	59,6
	Denzpil	6		63,5
	**Gel al 1%	6		64,6
	***Gel al 2%	6		66,8
Día 12	Control	6	68,8	
	Denzpil	6	78,9	78,9
	*Gel al 0,5%	6		82,0
	**Gel al 1%	6		82,0
	***Gel al 2%	6		82,2
Día 21	Control	5	92,0	
	**Gel al 1%	6	93,9	93,9
	*Gel al 0,5%	6	94,4	94,4
	Denzpil	6	96,1	96,1
	***Gel al 2%	6		96,8

Leyenda: *Gel al 0,5%; **Gel al 1%; ***Gel al 2% (a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz”

En la tabla 10 se muestra que el día 6 los grupos tratados con el extracto con el gel al cero cinco y uno por ciento aparecen en el mismo subconjunto que el grupo control (Vaselina), lo cual indica que no presentan un efecto cicatrizante significativo, por su parte el grupo tratado con el gel al 2% y el Denzpil aparecen en el otro subconjunto lo cual indica que presentan efectos cicatrizantes significativos por vía tópica, el día 9 se observa que los grupos del gel al 1 y al 2% así como también el estándar Denzpil presentan efecto cicatrizante significativo, en cuanto al día 12 los tres extractos los geles 0,5; 1 y 2% presentan efecto cicatrizante significativo, por ultimo al día veinte uno solo el gel al dos por ciento presenta un efecto cicatrizante regenerando el tejido cicatrizal y la disminución del diámetro de la herida con un porcentaje de 96,8%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el gel formulado a base del Ext/EtOH de pelos del choclo *Zea mays* L. “maíz” mostro efecto cicatrizante a concentraciones del 0,5 (94,4%); 1 (93,9%) y 2% (96,8%) en ratas holtzman.

Tabla 11. Resultado de los cortes anatomopatológicos del efecto cicatrizante de los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz” al 0,5; 1 y 2%, Denzpil y Vaselina

Grupo	Corte anatomopatológico	Descripción
Grupo I: Control negativo Gel base (Vaselina)		La epidermis: No evidencia ulceración. Se observa una extensa epitelización (b). La dermis: Tejido de granulación conformado por un leve infiltrado de macrófagos y polimorfonucleares (c). Moderada proliferación de fibroblastos (d). Moderada angiogénesis (e).
Grupo II: Control positivo Denzpil		La epidermis: Leve zona de ulceración asociada a un escaso exudado fibrinoso e infiltrado mínimo de polimorfonucleares (a). Se observa una extensa epitelización (b). La dermis: Tejido de granulación conformada por un leve infiltrado de polimorfonucleares y macrófagos (c). Moderada proliferación de fibroblastos (d). Moderada angiogénesis (e).
Grupo III *Gel al 0,5%		La epidermis: Mínima zona de ulceración asociada a un exudado fibrinohemorrágico e infiltrado de polimorfonucleares (a). Se observa una moderada epitelización (b). La dermis: Tejido de granulación conformado por Leve infiltrado de polimorfonucleares y macrófagos (c). Moderada proliferación de fibroblastos (d). Moderada angiogénesis (e).

Grupo IV **Gel al 1%		La epidermis: No evidencia ulceración. Se observa una extensa zona de epitelización (b). La dermis: Tejido de granulación conformado por un leve infiltrado de polimorfonucleares y escasos macrófagos (c). Moderada proliferación de fibroblastos (d). moderada angiogénesis (e).
Grupo V ***Gel al 2%		La epidermis: No evidencia ulceración. Se observa una extensa zona de epitelización (b). La dermis: Leve infiltrado de polimorfonucleares y macrófagos (c). Moderado proliferación de fibroblastos (d). Moderada angiogénesis (e).

Leyenda: *Gel al 0,5%; **Gel al 1%; ***Gel al 2% (a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz”

En la tabla 11 se observa microscópicamente los cortes de tejido cicatrizal tratados con los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz” en las concentraciones de (0,5: 1 y 2%), Grupo control negativo (Denzpil) y Grupo negativo (Vaselina) para el análisis anomopatológico.

4.1.3. Discusión de resultados

En el cribado fitoquímico y en el Test de solubilidad realizado al extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” según el método de Olga Lock (36), resultó que el extracto es soluble en disolventes polares como el agua destilada, etanol y metanol. Por otro lado, se realizó el análisis con agentes de cribado para hallar constituyentes químicos como flavonoides, alcaloides, taninos y compuestos fenólicos.

En el estudio de Castillo R. Valverde F. (11) investigaron sobre el efecto cicatrizante de un gel a base del extracto etanólico del tubérculo (*Solanum tuberosum* L.) “tocosha” que aplicaron en heridas realizadas por incisión a ratas Hotlzman y resultó que el extracto es soluble en solventes polares (agua destilada, metanol y etanol) al igual que el extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” del presente trabajo de investigación (tabla 4), en ambas pesquisas se realizó las heridas a los especímenes por el método de segunda intención. Por otro lado, Munares M, Cayao M. (13) analizaron el efecto cicatrizante de un gel de extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* “suelta con suelta” en ratas con heridas en el lomo utilizando los reactivos de Tricloruro de hierro, Tricloruro de aluminio, Shinoda, Gelatina – NaOH 1%, Dragendorff, Mayer, Popoff, Wagner y Bertrand, confirmando la presencia de principios activos como flavonoides y taninos, los agentes de cribado utilizados en la investigación de Munares M, Cayao M. también fueron usados para determinar los constituyentes químicos del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” (tabla 5) en la presente investigación.

El cribado fitoquímico realizado en esta pesquisa permitió determinar los constituyentes químicos mencionados que contribuyen a la cicatrización. Así lo refuerza la investigación de Velásquez L. (15) quien realizó el estudio del efecto cicatrizante de un gel de extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea* L. “verdolaga” con lesión en ratas determinando la presencia de flavonoides, taninos y alcaloides que tienen un papel importante en la reparación de la piel.

Los resultados anatomopatológicos del gel elaborado del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” indican que el gel al 2% tienen un nivel moderado de regeneración ya que presentan fibroplasia, granulación y epitelización moderada (tabla 11) coincidiendo con la investigación de Castillo R. Valverde F. (11) indica que el gel de

tocosh al 2% histológicamente presenta un nivel de restauración y regeneración en la epidermis de los especímenes con lesión.

. 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se concluye con respecto a el objetivo general, que exististe efecto cicatrizante del gel al 2% formulado a base del extracto etanólico de los pelos del cholo (*Zea mays* L.) “maíz” en especímenes holtzman.

Se realizó el test de solubilidad del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.). “maíz” concluyendo que el extracto es miscible en H₂O_(d), metanol y etanol.

Se identificó los constituyentes químicos presentes en el extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”, evidenciando la presencia de flavonoides, alcaloides, compuestos fenólicos, taninos, esteroides y/o triterpenos.

Se comprobó el efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” a concentraciones de cero coma cinco; uno y dos por ciento en especímenes holtzman. Concluyendo que el gel al 2% tiene mayor efecto cicatrizante, reduciendo significativamente el área de la superficie de la herida y acelerando el proceso de regeneración.

Se analizó los tejidos tratados con los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en concentración de cero coma cinco; uno y dos por ciento. Demostrando que el tejido tratado con el gel al 2% tiene moderada fibroplasia, granulación y epitelización tisular.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio fitoquímico del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”

Mediante análisis espectroscópico UV/V; Infra rojo y desplazamiento batocromico elucidar la posible estructura química del metabolito responsable del efecto cicatrizante

Llevar a cabo la toxicidad dérmica del gel formulado en diferentes concentraciones 0,5; 1 y 2% a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”

REFERENCIAS

1. Sorg H, Sorg C. Skin Wound Healing: Of Players, Patterns, and Processes. Eur Surg Res [Internet]. 2023;64(2):141–157. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000528271>
2. Bardoloi C, Kumar S, Barbhuiya A, Kushari S. Herbal medicine used for wound healing by the tribes of the North Eastern states of India: a comprehensive review. J Herb Med [Internet]. 2023;41(1):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2023.100697>
3. Abiodun A, Gomna A, Eletta E. A 2-year Review of Wound Outcome Following Primary Skin Closure After Laparotomy for Typhoid Ileal Perforation in Bida, Nigeria. SciendePC [Internet]. 2020;1(1):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.11648/j.js.20200804.16>
4. Svechnikova E, Lykova S, Nemchaninova, O, Morzhanaeva M. Clinical features of skin lesions in patients with diabetes mellitus. Pharmateca [Internet]. 2020;27(12):1–20. Disponible en: <https://doi.org/10.18565/pharmateca.2020.12.20-25>
5. Tan S, Tam Y, Oh C. Skin manifestations of COVID-19: A worldwide review. JAAD Int [Internet]. 2021;2(1):1–50. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdin.2020.12.003>
6. Soares G, Orfali R, Averbach B, Yosipovitch G. Atopic Dermatitis in Latin America: Considerations on Epidemiology, Clinical and Laboratory Features, Ethnic/Racial Variations, and Therapeutic Management. J Clin Med [Internet]. 2023;12(10):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm12103419>
7. Radio Nacional del Perú. Aniquem alerta que en el Perú más de 15 mil niños sufren lesiones por quemaduras [Internet]. 19 de octubre. 2022. p. 1–2. Disponible en: <https://www.radionacional.gob.pe/noticias/locales/aniquem-alerta-que-en-el-peru-mas-de-15-mil-ninos-sufren-lesiones-por-quemaduras>
8. Miya M. Accidentes de trabajo: manufactura, inmobiliaria y comercio fueron los rubros con mayor cantidad de notificaciones entre enero y febrero de 2024 [Internet]. 29 de abril. 2024. p. 1–3. Disponible en: https://www.ey.com/es_pe/newsroom/2024/04/rubros-mayor-notificaciones-accidentes-trabajo
9. Ministerio de salud del Perú. Boletín epidemiológico [Internet]. 2018. Disponible en: https://www.hospitalhuaycan.gob.pe/SIESMAR/Archivos/epidemiologia/3.4.0.0/Boletines_Epidemiologicos-17_01_2019-10;21;11.pdf
10. Sulistiawati S, Ifadah I, Ulfa Y, Dwi A, Cindera M. The effect of corn silk extract (*Zea mays Saccharate Sturt*) on gingival fibroblast WOUND healing of Wistar rats. Maj Kedokt Sriwij [Internet]. 2024;56(1):1–10. Disponible en: <https://mks-fk.ejournal.unsri.ac.id/index.php/mks/article/view/254>
11. Castillo R, Valverde F. Efecto cicatrizante del gel elaborado a base del extracto etanólico del

- tubérculo *Solanum tuberosum* L. “tocosh” en ratas Holtzman [Internet]. [Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico] Universidad Norbert Wiener; 2024. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/11132>
12. Jaque D. Efecto cicatrizante del gel elaborado a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Erythrina edulis* “jacha pushcu” a concentración de 5% en *rattus rattus* var. Albinus [Internet]. [Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico] Universidad; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29357>
 13. Munares M, Cayao M. Efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., suelda con suelda en ratas [Internet]. [Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico] Universidad Norbert Wiener; 2021. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/6016>
 14. Gamboa M, Miranda E. Evaluación de la actividad cicatrizante y toxicidad dérmica del gel a base del extracto etanólico de la corteza de *Calycophyllum spruceanum* (benth) hook f. ex k. schum “capirona” en ratas albinas Holtzman [Internet]. [Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico] Universidad Norbert Wiener; 2021. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/5094>
 15. Velasquez L. Efecto cicatrizante del gel elaborado a base de extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca Oleracea* L. “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus Rattus* Var. Albinus [Internet]. [Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico] Universidad; 2020. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/19213>
 16. Tazeze H, Mequanente S, Nigussie D, Legesse B. Investigation of Wound Healing and Anti-Inflammatory Activities of Leaf Gel of *Aloe trigonantha* L.C. Leach in Rats. *J Inflamm Res* [Internet]. 2021;14(1):5567–80. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/JIR.S339289>
 17. Sharma Y, Kaur A, Bhardwaj R, Srivastava N, Lal M, Madam S, et al. Preclinical assessment of stem of *Nicotiana tabacum* on excision wound model. *Bioorg Chem* [Internet]. 2021;109(1):1–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2021.104731>
 18. Bhosale S, Mayya J, Gowda H, Kumar V. Wound healing activity of “Withania” leaf paste and its gel in Wistar albino rats - an experimental evaluation. *Wound Pract Res* [Internet]. 2023;31(4):182–9. Disponible en: <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.442801208197306>
 19. Davoodi F, Afshar M, Tabrizi A, Choopani S, Torkaman G, Moayer F, et al. Topical hydrogel containing *Fumaria vaillantii* Loisel. extract enhances wound healing in rats. *Complement Altern Med* [Internet]. 2019;1(1):1–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12906-019-2645-y>
 20. Rafsanjani M, Naeini A, Parizi A, Nowzari F, Wani M. Wound healing effect of *Carum carvi* L. on the incised skin wound in male rats: Histopathology, total protein and biomechanical evaluations. *Vet Med Sci* [Internet]. 2022;8(6):2726–37. Disponible en:

<https://doi.org/10.1002/vms3.961>

21. Yucharoen R, Srisuksomwong P, Julsrigival J, Mungmai L. Antioxidant, Anti-Tyrosinase, and Anti-Skin Pathogenic Bacterial Activities and Phytochemical Compositions of Corn Silk Extracts, and Stability of Corn Silk Facial Cream Product. *Antibiotics* [Internet]. 2023;12(9):1–13. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/antibiotics12091443>
22. Alven S, Nqoro X, Aderibigbe B. Polymer-Based Materials Loaded with Curcumin for Wound Healing Applications. *Polymers (Basel)* [Internet]. 2020;12(10):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/polym12102286>
23. Vitale S, Colanero S, Placidi M, Emidio G. Phytochemistry and Biological Activity of Medicinal Plants in Wound Healing: An Overview of Current Research. *Molecules* [Internet]. 2022;27(11):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules27113566>
24. Pilkington S, Paus S, Griffiths C, Watson R. Inflammaging and the Skin. *J Invest Dermatol* [Internet]. 2021;141(4):1087–95. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jid.2020.11.006>
25. Quan T. Molecular insights of human skin epidermal and dermal aging. *J Dermatol Sci* [Internet]. 2023;112(2):48–53. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2023.08.006>
26. Zhen B, Ye J, Yang Y, Huang Y. Self-healing polysaccharide-based injectable hydrogels with antibacterial activity for wound healing. *Carbohydr Polym* [Internet]. 2022;275(10):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118770>
27. Almadani Y, Vorstenbosch J, Davison P, Murphy A. Wound Healing: A Comprehensive Review. *Plast Surg* [Internet]. 2021;35(3):141–4. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0041-1731791>
28. Carr N. The pathology of healing and repair. *Surg* [Internet]. 2022;40(1):13–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2021.11.003>
29. Zens Y, Barth M, Bucher H, Dreck K. Negative pressure wound therapy in patients with wounds healing by secondary intention: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Syst Rev* [Internet]. 2020;9(238):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01476-6%0A%0A>.
30. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill. 2018. 714 p.
31. Huaman E, Anicama E, Gonzales E, Felix H, Chu W. Metodología de investigación científica [Internet]. 1ª ed. Universidad Autónoma de Ica, editor. Chíncha; 2021. 1–93 p. Disponible en: [https://repositorio.autonomadeica.edu.pe/bitstream/20.500.14441/2558/2/METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTIFICA.pdf](https://repositorio.autonomadeica.edu.pe/bitstream/20.500.14441/2558/2/METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20CIENTIFICA.pdf)
32. Ioachimescu O. Metodología de la investigación médica, ¿A dónde vas? *J Investig Med*. 2021;69(1):2–3.
33. Baena G. Metodología de la Investigación [Internet]. 3 ed. Ciudad de México: Grupo Editorial

- Patria; 2017. 141 p. Disponible en: <https://apunteca.usal.edu.ar/id/eprint/1954/>
34. Manterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2019;30(1):36–49. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.11.005>
 35. Amiel J. Metodología y diseño de la investigación científica. 1ª ed. Ruiz M, editor. Lima: Fondo editorial de la Universidad Científica del Sur; 2014. 1–329 p.
 36. Lock O. Investigación fitoquímica: métodos en el estudio de productos naturales. 3ª ed. Lima: Pontificia universidad católica del Perú; 2016. 287 p.
 37. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med*. 2016;15(2):155-63.
 38. Comité de ética. Código de ética para la investigación. Universidad Norbert Wiener. [Internet]. 2023. [Citado 26 julio 2023]. Disponible en: [https://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/portales/centroinvestigacion/documentacion/Codigo_de_Etica_para_la_Investigacion_\(vigente\).pdf](https://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/portales/centroinvestigacion/documentacion/Codigo_de_Etica_para_la_Investigacion_(vigente).pdf)
 39. Ley de Protección y Bienestar Animal. Ley N° 30407. Lima, 8 enero 2016.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema general ¿Tendrá efecto cicatrizante el gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” en especímenes holtzman? Problemas específicos: 1. ¿En qué solvente el extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” es soluble? 2. ¿Cuáles son los constituyentes químicos presentes en el extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz”? 3. ¿Tendrá efecto cicatrizante el gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” a concentraciones del 0,5; 1 y 2% en ratas holtzman? 4. ¿Qué métodos se utilizarán para realizar el análisis de los tejidos que serán tratados con los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” en concentración de 0,5;1 y 2%?	Objetivo general Evaluar el efecto cicatrizante el gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” en especímenes holtzman. Objetivos específicos: 1. Conocer el test de solubilidad del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz”. 2. Identificar los constituyentes químicos presentes en el extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz”. 3. Determinar el efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” a concentraciones de cero coma cinco; uno y dos por ciento en especímenes holtzman. 4. Analizar los tejidos cicatrizados tratados con los geles a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” en concentración de cero comas cinco; uno y dos por ciento.	Hipótesis general El gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” tiene efecto cicatrizante en especímenes holtzman Hipótesis específicas: 1. El extracto etanólico de pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” es soluble en etanol. 2. El extracto etanólico de pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” presenta constituyentes químicos con actividad cicatrizante. 3. El gel formulado a base del extracto etanólico de pelos del choclo (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” presenta efecto cicatrizante a concentraciones del 0,5; 1 y 2% en ratas holtzman. 4. Existe cambios anatomopatológico de los tejidos cicatrizados con el tratamiento de los geles formulados a base de los pelos de (<i>Zea mays</i> L.) “maíz” en las concentraciones de cero coma cinco; uno y dos%.	Variable independiente Extracto etanólico de los pelos del choclo <i>Zea mays</i> L. (maíz). Dimensiones: ▪ Test de solubilidad ▪ Cribado fitoquímico preliminar ▪ Formulación del gel Variable dependiente: Efecto cicatrizante Dimensiones: ▪ Validación del efecto cicatrizante ▪ Evaluación del tejido cicatrizal	Método: Hipotético deductivo Tipo de Investigación Aplicada Diseño de la Investigación Experimental Población vegetal 20 kilos de choclo Población biológica Ratas Muestra biológica 30 ratas Muestra vegetal 5 kilos de pelos de choclo Muestreo: No probabilístico por intención Técnica Observación Instrumento Guía de observación Procesamiento de datos SPSS versión 27 Técnica de análisis de datos Estadístico

Anexo 2: Instrumentos

1. Ficha de observación para la determinación del test de solubilidad del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz”.

DISOLVENTES	OBSERVACIONES DE DISOLUCIÓN
H ₂ O _(d)	
EtOH	
MeOH	
BuOH	
EtOAc	
CHCl ₃	
Hex	
Me ₂ CO	
BZ	
Et ₂ O	
EP	

Leyenda: (-) Insoluble; (+) Soluble

2. Ficha de observación para la determinación del cribado fitoquímico preliminar del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays*. L.) “maíz”.

AGENTES DE CRIBADO	CONSTITUYENTES QUÍMICOS	RESULTADO FITOQUÍMICO PRELIMINAR
AlCl ₃	Flavonoides	
FeCl ₃	Compuestos fenólicos	
Shinoda	Flavonoides	
NaOH / gelatina	Taninos	
Bertrand	Alcaloides	
Dragendorff	Alcaloides	
Mayer	Alcaloides	
Popoff	Alcaloides	
Wagner	Alcaloides	
Soneinschein	Alcaloides	
Liebermann-Bourchard	Esteroides y/o triterpenos	
Salkowski	Esteroides	

Leyenda: (+) Presencia; (-) Ausencia

3. Instrumento

“Efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) “maíz” en ratas holtzman”

Gel formulado del extracto etanólico de los pelos del choclo “maíz” al 0,5; 1 y 2%								
Responsables:						Fecha:		
Peso: 250-300g	Duración de la pesquisa veintiún días				V. A: Tópica c/d 12 horas			
Equipo de especímenes:	Género: Macho Hembra				Reconocimiento del espécimen:			
ITEMS	Validación del efecto cicatrizante							
	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F
Diámetro de la herida*								
ITEMS	Evaluación del tejido cicatrizal							
*Si/No								
Ulceración								
Epitelización								
Presencia de colágeno								
Proliferación de fibroblastos								
Angiogénesis								
Infiltración leucocitaria								
Observaciones:								

Leyenda:

L/A/F (Largo/Ancho (mm) /Fecha): * S (si) N (no)

Medida en milímetro (mm)

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (x) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellido y nombres del juez validador:

Maestría del validador:

DNI:

Firma:

4. Observación macroscópica del efecto cicatrizante

Grupo	Ratas	Característica	Día 1	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15	Día 18	Día 21
Grupo I Control negativo	1	RCM1M								
	2	RCV1H								
	3	RCA1M								
	4	RCM2H								
	5	RCV2H								
	6	RCV2M								
Grupo II Control positivo	1	RCR1V1H								
	2	RCN1V1M								
	3	RCV1R1M								
	4	RCA2V1M								
	5	RCN1H								
	6	RCN1M1M								
Grupo III 0,5%	1	RCR1H								
	2	RCR2H								
	3	RCV1M								
	4	RCV2M								
	5	RCM1M								
	6	RCM2M								
Grupo IV 1%	1	ROMM								
	2	RORM								
	3	ROVM								
	4	ROVH								
	5	RORH								
	6	RCN3M								
Grupo V 2%	1	RCM1H								
	2	RCN1M								
	3	RCN2M								
	4	RCN3H								
	5	RCR1A1H								
	6	RCN3M								

Anexo 3: Validez del instrumento
CARTA DE PRESENTACIÓN

Dr. Fidel Ernesto Acaro Chuquicaña

Dra. Gladys Angélica Moscoso Mujica

Mg. Lurdes Bertha Condori Huancacuri

Presente Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO. Es muy grato comunicarme con ustedes para expresarles nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo bachilleres del programa de Farmacia y Bioquímica requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de Químico Farmacéutico. El título de mi proyecto de investigación es: Evaluación del efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) "maíz" en ratas holtzman y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de experimental. El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración, nos despedimos de Usted, esperando su pronta respuesta.

Atentamente:



Br. Avalos Otoyá, Stefany Roshni
DNI: 73187732



Br. Leguía Alegre, Luis Fernando
DNI: 70390010

“Efecto cicatrizante del gel formulado a base del extracto etanólico de los pelos del choclo (*Zea mays* L.)
“maíz” en ratas Holtzman”

Gel formulado del extracto etanólico de los pelos del choclo “maíz” al 0,5; 1 y 2%								
Responsables:						Fecha:		
Peso: 250-300g	Duración de la pesquisa: 21 días				V. A: Tópica c/d 12 horas			
Equipo de especímenes:	Género: Macho Hembra				Reconocimiento del espécimen:			
ITEMS	Validación del efecto cicatrizante							
	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F	L/A/F
Diámetro de la herida*								
ITEMS	Evaluación del tejido cicatrizal							
*Si/No								
Ulceración								
Epitelización								
Presencia de colágeno								
Proliferación de fibroblastos								
Angiogénesis								
Infiltración leucocitaria								
Observaciones:								
Leyenda: L/A/F (Largo/Ancho (mm) /Fecha): * S (si) N (no); Medida en milímetro (mm)								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (x) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellido y nombres del juez validador: (Validador 1, 2 y 3)

Maestría del validador: Farmacología con mención en Farmacología experimental



Dr. Fidel Ernesto Acero
Químico Farmacobiólogo
CQFP: 08053

N° CQFP: 08053
DNI: 07459338
Validador 1



N° CQFP: 9570
DNI: 23982336
Validador 2



Mg. Lurdes Bertha Condon Huancauri
CQFP: N° 10633

N° CQFP: 10633
DNI: 25733415
Validador 3

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

Coeficiente de correlación intraclase día 1

	Correlación intraclase ^b	Intervalo de confianza al 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	,891 ^a	,481	,981	15,062	6	6	,002
Medidas promedio	,943 ^c	,649	,990	15,062	6	6	,002

Modelo de dos factores de efectos mixtos donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

- El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.
- Coeficientes de correlación intraclase de tipo A que utilizan una definición de acuerdo absoluto.
- Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

Coeficiente de correlación intraclase día 12.

	Correlación intraclase ^b	Intervalo de confianza al 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	,977 ^a	,874	,996	74,461	6	6	,000
Medidas promedio	,988 ^c	,933	,998	74,461	6	6	,000

Modelo de dos factores de efectos mixtos donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

- El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.
- Coeficientes de correlación intraclase de tipo A que utilizan una definición de acuerdo absoluto.
- Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

Anexo 5: Aprobación del comité de ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 14 de noviembre del 2025.

Autor Responsable:
STEFANY ROSHNI AVALOS OTOYA

Exp. N°: 2790-2025

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: **"EFECTO CICATRIZANTE DEL GEL FORMULADO A BASE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LOS PELOS DEL CHOCLO (Zea mays L.) "MAIZ" EN RATAS"**

Versión Nro. 2, aprobada por el asesor en fecha 14/11/ 2025.

El cual tiene como Autor(es) a:
STEFANY ROSHNI AVALOS OTOYA
LUIS FERNANDO LEGUIA ALEGRE

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.

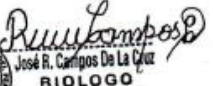
Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



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

Anexo 6: Certificado Taxonómico

JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ CONSULTOR BOTÁNICO C. B. P. 3796 Cel: 963689079 Email: jocamde@gmail.com	
CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ, BIÓLOGO COLEGIADO, CBP 3796 – INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIONES DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA – RESOLUCIÓN DIRECTORAL N.º 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS. CERTIFICA Que, AVALOS OTOYA, Stefany Roshni y LEGUIA ALEGRE, Luis Fernando, estudiantes de la Universidad Norbert Wiener, Facultad de Farmacia y Bioquímica, con fines de investigación, han solicitado la identificación y certificación botánica de una planta cultivada con el nombre común de maíz, la muestra ha sido estudiada y determinada científicamente como: <i>Zea mays</i> L. Se certifica conforme a la base de datos de W³Tropicos del Missouri Botanical Garden que sigue el sistema moderno de clasificación del grupo de filogenia de las angiospermas (APG III), publicado en 1998 y la actualización realizada en 2016 por APG IV. Este sistema evita el uso de la nomenclatura taxonómica clásica por arriba de orden. Chase Mark W. & James L. Reveal (2009 – en APG III) consideran a todas las plantas verdes en la Clase Equisetopsida. Teniendo en cuenta los datos de la base de W³Tropicos, APG III, APG IV y WFO. La especie identificada presenta las siguientes categorías taxonómicas y clados: Reino: Plantae División: Angiospermae Clase: Equisetopsida Subclase: Magnoliidae Superorden: Liliales Orden: Poales Familia: Poaceae Género: <i>Zea</i> Especie: <i>Zea mays</i> L. Nombre vulgar: “Maíz” Se expide la presente certificación botánica para fines de investigación. Lima, 20 de setiembre del 2024   José R. Campos De La Cruz BIOLOGO C.B.P. 3796 <i>Jr. Sánchez Silva 156 – Piso 2-Urb. Santa Luzmila –Lima 07 -Lima</i>	

Anexo 7: Carta de aceptación del uso de laboratorio



INSTITUCIÓN EDUCATIVA "NEW HOPE" UGEL 01 - S.J.M.

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DE USO DE LABORATORIO

La que suscribe, directora de la Institución Educativa Particular
"NEW HOPE" de la jurisdicción de la UGEL 01- San Juan de Miraflores

Por medio de la presente, se hace constar que el laboratorio del colegio New Hope autoriza a los siguientes alumnos:

1. Br. Stefany Roshni Avalos Otoya
2. Br. Luis Fernando Leguía Alegre

a realizar su trabajo preclínico titulado "EFECTO CICATRIZANTE DEL GEL FORMULADO A BASE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LOS PELOS DEL CHOCLO (Zea mays L.) "MAIZ" EN RATAS

Se garantiza que el trabajo a realizarse cumplirá con las normas de cuidado, manejo del animal de experimentación y cumpliendo las 3R (reemplazar, refinar y reducir) asegurando la bioseguridad y bienestar del animal de experimentación, los profesionales con experiencia en el campo de investigación preclínica estarán asesorando y supervisando los trabajos de investigación ellos son:

Dra. Juana Elvira Chávez Flores con Mg. Farmacología con mención en farmacología experimental

Médico Veterinario Román Hernando Tello Portilla

Esta constancia se expide para los fines que el interesado considere necesario

Atte:


Anani Boza Saravia
DIRECTORA


Dra. Juana Elvira Chávez Flores
DOCENTE INVESTIGADOR
RENACYT P0016321


Román Hernando Tello Portilla
Médico Veterinario
CMVP: 9568



Nueva Esperanza, 12 de diciembre de 2025

Anexo 8: Procedimiento de la obtención del extracto etanólico de los pelos del choclo de (*Zea mays*. L.) “maíz”



Retirando la panca de choclo (A), obtención de pelo de choclo (B) y enriamiento etanólico de los pelos del choclo de (*Zea mays* L.) “maíz” por 7 días (C).



Filtración del enriamiento de los pelos del choclo (*Zea mays* L.) (A). Secado del extracto etanólico de los pelos del choclo en la estufa (B).

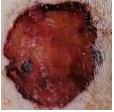
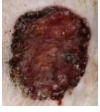
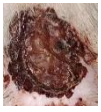
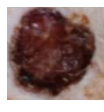
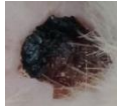
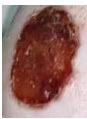
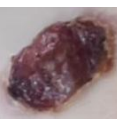
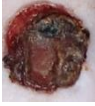
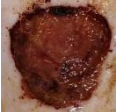
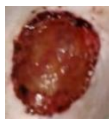
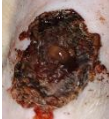


Test de solubilidad y cribado fitoquímico preliminar (A) y (B).



Depilación del lomo del espécimen y marcación del área donde se realizará la incisión (A). Aplicación del tratamiento a los especímenes (B).

Proceso de cicatrización

Grupo	Día 1	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15	Día 18	Día 21
Gel base (Vaselina)								
Denzpil								
Gel al 0,5%								
Gel al 1%								
Gel al 2%								

13% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
39 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

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

- 10% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 8% 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	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	6%
2	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-11-04	3%
3	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
4	Internet	repositorio.uap.edu.pe	<1%
5	Internet	repositorio.unsaac.edu.pe	<1%
6	Internet	hdl.handle.net	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-07-06	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-07-10	<1%
9	Internet	revibiomedica.sld.cu	<1%
10	Trabajos entregados	uwiener on 2023-09-07	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Pontificia de Salamanca on 2016-05-05	<1%