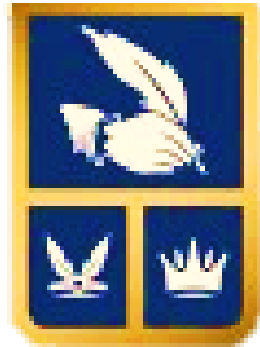


UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA



**ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DE UN GEL A BASE DEL
EXTRACTO ETANOLICO DEL FRUTO *Solanum nigrum L*
(Tomatillo) IN VIVO**

**Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico y
Bioquímico**

AUTOR:

Bach: JOVANOVICH LUZA NIURKA MILENKA

ASESOR:

**Mg. FLORES LOPEZ OSCAR BERNUY
(<https://orcid.org/0000-0001-9091-2537>)**

LIMA – PERU

2024

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 09-jul.-2024 11:33 a. m. -05
Identificador: 2414330249
Número de palabras: 10527
Entregado: 1

Índice de similitud	Similitud según fuente
24%	Internet Sources: 24% Publicaciones: 5% Trabajos del estudiante: 5%

ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DE UN GEL A BASE DEL EXTRACTO ETANOLICO DEL FRUTO Solanum nigrum L (Tomatillo) IN VIVO Por Niurka Mitenka Jovanovich Luza

- 4% match (Internet desde 09-oct.-2021)
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11352/BIDENS_FLAVONOIDES_ALONSO_RAMOS_EBER_GERARDO.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- 3% match (Internet desde 25-sept.-2022)
<http://repositorio.unid.edu.pe/bitstream/handle/unid/45/9%20Baca%20Flores%20y%20Ramirez%20Nu%c3%b1ez.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

- 2% match (Internet desde 02-dic.-2021)
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20678/CICATRIZACION_EXTRACTO_ANTUNEZ_BAZALAR_ETHEL_JOSELIN?isAllowed=y&sequence=1

- 2% match (Internet desde 25-sept.-2022)
<http://repositorio.unid.edu.pe/bitstream/handle/unid/50/14%20HUAMAN%20LIZANA%20Y%20MALLA%20ORTEGA.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

- 2% match (Internet desde 28-jun.-2024)
<https://docslib.org/doc/7331112/tesis-jennifer-roxana-y-roxana-pilar-pdf>

- 1% match (Internet desde 23-feb.-2022)
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/24808/EFFECTO_ANTIINFLAMATORIO_GUILLEN_PACHAS_GLADYS_JORDAN?isAllowed=y&sequence=1

- 1% match (Internet desde 06-dic.-2022)
<https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/1181/TESIS%20AYALA%20-%20COARITA.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

- 1% match (Internet desde 04-dic.-2021)
<https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/ROOSEVELT/367/TESIS%20FINAL%207%20-%20U.%20ROOSEVELT.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

- 1% match (Internet desde 21-jul.-2023)
<https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/1602/TESIS%20LABRA%20-%20PONCE.pdf?isAllowed=y&sequence=5>

- 1% match (Internet desde 27-may.-2021)
http://scielo.sld.cu/scielo.php?lng=es&pid=S0138-6557202000100008&script=sci_arttext

- 1% match (Internet desde 19-nov.-2017)
<http://docplayer.es/33739530-Bioquimico-farmaceutico.html>

- 1% match (Internet desde 26-jun.-2024)
<http://www.scielo.org.pe/scieloOrg/php/articleXML.php?lang=es&pid=S2413-32992018000200012>

- 1% match (Internet desde 16-jul.-2021)
<http://www.repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/UMA/426/EFFECTO%20CICATRIZANTE%20DE%20UNA%20CREMA%20A%20BASE%20>

- 1% match (Internet desde 21-oct.-2020)
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2119/MAESTRO%20-%20Dennis%20Jos%C3%A9%20Pingo%20Bayona.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

- 1% match (Internet desde 11-feb.-2022)
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/17512/Mamani_Ccarita_Yon.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- 1% match ()
[Alcedo, Carlos, Lopez Chamorro, Karin et al. "Efecto cicatrizante del ungüento de Dodonaea viscosa Jacq. "Chamisa" en ratones Balb/C 53", "Universidad Maria Auxiliadora SC", 2017](#)

- 1% match (Internet desde 16-ene.-2023)
<https://zaguan.unizar.es/record/64936/files/TAZ-TFG-2017-3634.pdf>

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DE UN GEL A BASE DEL EXTRACTO ETANOLICO DEL FRUTO Solanum nigrum L (Tomatillo) IN VIVO

Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico y Bioquímico AUTOR: **Bach:** JOVANOVICH LUZA NIURKA MILENKA

ASESOR: Mg. FLORES LOPEZ OSCAR BERNUY LIMA – PERU 2024 **DEDICATORIA** Mi tesis es dedicada a Dios, a mi Madre, Mis Hijos, a la sociedad Farmacéutica en especial a mi familia por darme todo su apoyo incondicional. Niurka. Agradecimiento Mi gratitud infinita a nuestro Dios de permitirme existir y ser una ciudadana con valores y buenas costumbres. Mi agradecimiento a mi Madre, a mis Hijos por darme su amor y fortaleza para seguir con mi carrera universitaria. Mi agradecimiento a mi asesor Mg, Oscar Bernuy Flores López por haberme guiado en este proyecto con su experiencia y sabiduría. Mil gracias a mis compañeros de estudios Universitarios por brindarme su amistad y su apoyo incondicional en todas las etapas de la universidad. Niurka **ÍNDICE GENERAL** Dedicatoria Agradecimiento Índice de tablas Índice de figuras Índice de anexos Resumen Abstract

Introducción..... 11 CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN **12 1.1. Descripción de la realidad**

DEDICATORIA

Mi tesis es dedicada a Dios, a mi Madre, Mis Hijos, a la sociedad Farmacéutica en especial a mi familia por darme todo su apoyo incondicional.

Niurka.

Agradecimiento

Mi gratitud infinita a nuestro Dios de permitirme existir y ser una ciudadana con valores y buenas costumbres.

Mi agradecimiento a mi Madre, a mis Hijos por darme su amor y fortaleza para seguir con mi carrera universitaria.

mi aprecio y mi gratitud a mi asesor Mg, Oscar Bernuy Flores López por haberme guiado en este proyecto con su experiencia y sabiduría.

Mil gracias a mis compañeros de estudios Universitarios por brindarme su amistad y su apoyo incondicional en todas las etapas de la universidad.

Niurka

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria

Agradecimiento

Índice de tablas

Índice de figuras

Índice de anexos

Resumen

Abstract

Introducción.....	11
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Descripción de la realidad problemática	12
1.2. Identificación y Formulación del problema	12
1.2.1 Problema general.....	14
1.2.2 Problemas específicos	14
1.3. Objetivos de la investigación.....	14
1.3.1 Objetivo general.....	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 Justificación y viabilidad de la investigación	15
1.4 Delimitación de la investigación	15
1.6 Limitaciones de la investigación.....	15
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes de la investigación.....	16
2.1.1 Nacionales.....	16
2.1.2 Internacionales.....	17
2.2. Bases teóricas	18
2.3. Formulación de Hipótesis	19
2.3.1 Hipótesis general	19
2.3.2 Hipótesis específicas	19
2.4. Operacionalización de Variables e indicadores.....	20
2.5 Definición de términos básicos	21
CAPITULO III: METODOLOGÍA	22

3.1 Tipo y nivel de investigación	22
3.2 Diseño de la investigación	22
3.3 Población y muestra de la investigación.....	22
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5 Técnicas para el procesamiento de datos.....	25
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.....	26
4.1 Presentación de resultados	26
4.2 Discusión de resultados.....	29
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
5.1 Conclusiones	31
5.2 Recomendaciones	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXOS	40
Anexo N° 01: Matriz de consistencia	41
Anexo N° 02: Certificado.....	42

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia	41
Anexo 2. Certificado de análisis.....	42

RESUMEN

Objetivo: Determinar la actividad antiinflamatoria de una crema a base de gel del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) en ratas albinas (Holtzman).

Materiales y métodos: El diseño fue experimental y tuvo un enfoque cuantitativo. se preparó el gel del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) de forma que se ejecutaron las pruebas de solubilidad y marcha fitoquímica. Se utilizó el método edema subplantar inducido por carragenina. Se usaron 30 ratas albinas, divididas en 5 grupos; N°1 crema base, N°2 medicamento standar%, N°3 gel del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) al 1%, N°4, gel del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) al 2% y N°5 gel del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) al 3%. El volumen de las patas tratadas se midió hasta las seis horas con pletismómetro manual.

Resultado: El extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) fue muy soluble en agua, soluble en etanol y metanol, en solubilidad soluble en butanol e insoluble en cloroformo y éter de petróleo. Los metabolitos secundarios identificados fueron alcaloides y compuestos fenólicos los geles extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) al 1% y 2% presentaron actividad antiinflamatoria inferior al diclofenaco al 1%; mientras que los geles al 3% fue similar. La concentración del gel al 3% resultó tener mayor actividad antiinflamatoria respecto al 1 y 2%. Conclusión: el gel extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) presentó actividad antiinflamatoria.

Palabras claves: Extracto, etanolico, *Solanum Nigrum L*, actividad antiinflamatoria, edema subplantar y gel.

ABSTRACT

Objective: Determine the anti-inflammatory activity of a gel-based cream of the ethanolic extract of *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) fruits in albino rats (Holtzman).

Materials and methods: The design was experimental and had a quantitative approach. The gel of the ethanolic extract of *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) fruits was prepared so that solubility and phytochemical activity tests could be carried out. The carrageenan-induced subplantar edema method was used. 30 albino rats were used, divided into 5 groups; N°1 base cream, N°2 standard medicine%, N°3 gel of the ethanolic extract of fruits of *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) at 1%, N°4, gel of the ethanolic extract of fruits of *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) at 2% and gel N°5 of the ethanolic extract of *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) fruits at 3%. The volume of the treated paws was measured for six hours with a manual plethysmometer.

Result: The ethanolic extract of *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) fruits was very soluble in water, soluble in ethanol and methanol, soluble in butanol and insoluble in chloroform and petroleum ether. The secondary metabolites identified were alkaloids and phenolic compounds. The gels of ethanolic extract of *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) fruits at 1% and 2% presented lower anti-inflammatory activity than diclofenac at 1%; while the 3% gels were similar. The 3% gel concentration was found to have greater anti-inflammatory activity compared to 1 and 2%. **Conclusion:** the ethanolic extract gel of *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) fruits presented anti-inflammatory activity.

Keywords: Ethanolic extract, *Solanum Nigrum* L, anti-inflammatory activity, subplantar edema and gel.

INTRODUCCIÓN

Se denomina inflamación a la reacción, tanto local como sistémica, del tejido conectivo y el sistema vascular, debido a estímulos dañinos o por la alteración de diversa naturaleza extrínseca o intrínseca, física, química y biológica.^{1, 2}

En una infección o lesión, incitada o no por agentes patógenos, se manifiestan los signos clínicos clásicos: rubor, dolor, calor, tumor y el quinto la pérdida de la función, asimismo elementos que participan en el proceso tales como las células circulantes, los vasos sanguíneos, el plasma, los constituyentes celulares y extracelulares del tejido conjuntivo y los mediadores químicos.^{3, 4}

Dependiendo de la naturaleza y la efectividad de la reacción inicial en eliminar el estímulo, esta puede ser aguda (inmediata) o crónica (prolongada).⁵ Si no existiese la inflamación, las infecciones por microorganismos se propagarían de manera desenfrenada y la reparación de los reumatismos o la cicatrización de las heridas no se llevarían a cabo.⁶

Mediante mecanismos de retroalimentación negativa se restablece la homeostasis del organismo, pero si la inflamación aguda persiste se genera un proceso de inflamación crónico, que es causa y consecuencia de diversas enfermedades con entorno metabólico, autoinmunitarias, degenerativas o puede contribuir con el envejecimiento, cáncer y obesidad.^{1, 7}

Los fármacos antiinflamatorios más usados en la actualidad son los (AINE), no obstante, su uso se ve limitado por la posible aparición de efectos adversos, esto ha encaminado que las investigaciones realicen búsquedas de nuevas moléculas, con la finalidad de encontrar alternativas eficaces y seguras.^{8, 9}

Hoy en día una de las formas más antiguas de tratamiento que se usa, son los extractos de plantas.¹⁰ Por definición de la Organización Mundial de la Salud, son cualquier planta que en uno o más de sus órganos contienen compuestos que pueden ser utilizados como precursores para la semisíntesis químico-Bioquímico Farmacéuticas, así también para el uso terapéutico.¹¹

Cuando se desea conseguir una inmediata acción y localizada de un fármaco con mínimos o nulos efectos sistémicos, la vía tópica es la más utilizada. La administración

de medicamentos por esta vía ha sido ejecutada por médicos desde la época antigua, utilizando pastas y cataplasmas a base de plantas como tratamiento de diversas dolencias.¹²

Con técnicas de medicina popular se tratan el 80 % de la población de los países en desarrollo. Asimismo, en América Latina, la Oficina Regional de la OMS para las Américas (AMRO / OPS) comunica que la medicina tradicional es utilizada en el 71% en Chile y el 40 % de la población en Colombia.¹³

Dentro de los 12 países del mundo con una gran diversidad biológica en plantas y animales, se encuentra Perú. Según el MIDAGRI, 25 000 especies componen la flora de nuestro país, que semejan al 10% del total mundial, entre las cuales 4 000 son plantas medicinales y alimenticias.¹⁴

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la actualidad se viene identificando una gran variedad de plantas medicinales que acompañan al ser humano a través de la historia, obteniendo de ellas la energía necesaria para controlar los desequilibrios orgánicos y mentales; por eso el uso de plantas medicinales son una alternativa de conservación de la salud en la historia de la humanidad. (1)

A ellas se les atribuye características terapéuticas gracias a la naturaleza de sus principios activos los cuales se hallan en sus esencias, que a su vez realizan una función de gran interés para la misma, pues estas mixturas alargan su vida, ya sea que participan en la prevención contra microorganismos, hongos y animales evitando así su devastación. (2)

Las propiedades de las plantas medicinales están basadas en su uso desde los tiempos remotos en la investigación. Este saber es transmitido de generación en generación y enriquecido por la integración cultural de la población nativa y migrante y que en nuestro tiempo la medicina mira como una alternativa eficaz, a fin de contribuir a resolver, en parte, problemas de salud de la población menos favorecida y más alejada de la modernidad, cuyas posibilidades de curarse son, actualmente, limitada por la falta de difusión e investigación por y también por la oposición de la industria mercantil. (3)

En este argumento, se plantea la medicina mixta entre la medicina tradicional y convencional (occidental) a través de la investigación etnobotánica y el estudio de los principios activos, dan validación de la actividad terapéutica de las plantas medicinales, permitiendo disponer de recursos naturales para el tratamiento de las enfermedades que afectan comúnmente a la población. (3)

Sin embargo, debido a las múltiples circunstancias en que los medicamentos (cicatrizantes) industrializados se tornan resistentes ya sea por la aparición de cepas resistentes o dados por el abuso y uso incorrecto y la automedicación de los fármacos y la aparición de nuevas patologías. (4)

En el caso del fruto del *Solanum Nigrum* L. (Tomatillo), conocida como Tomatillo, Esta investigación se ejecutó a fin de determinar la actividad cicatrizante mediante el método de extracción del metabolito secundario del fruto del *Solanum Nigrum* L. (Tomatillo), para lo cual se obtuvo extracto etanólico de *Solanum Nigrum* L. (5)

El *Solanum Nigrum* L. (Tomatillo), pertenece a la familia Asteraceae, originaria de Sudamérica con distribución cosmopolita de hojas opuestas o alternas, en la parte superior pecioladas, de características pubescentes, 30 a 100 cm de altura y es ramificada. (4)

Sus acciones farmacológicas *Solanum Nigrum* L. (Tomatillo), es la variedad de principios activos que la misma planta posee. Podemos observar dos grupos principales de constituyentes; los poliacetilenos que inhiben los organismos patógenos, y los flavonoides, que se activan frente a la inflamación. Los poliacetilenos también muestran acción antiinflamatoria, por un diferente mecanismo de los flavonoides; además, presentan triterpenos y aceites esenciales, que pueden ayudar a sus efectos terapéuticos. (4)

Gracias a sus diferentes principios activos. Es utilizada cada parte de la planta medicinal para tratar diferentes malestares. Como por ejemplo Las hojas son utilizadas en infusión o decocción en problemas relacionados con amigdalitis, aftas bucales, afecciones renales, úlceras gastroduodenales, otras veces como sustancia medicamentosa en forma de pasta blanda así aplicarlo sobre heridas, para afecciones abdominales y cólicos, así como también el reumatismo. (4)

1.2. Identificación y formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿El gel del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo), presentará actividad Antinflamatorio in vivo?

1.2.2 Problemas específicos

¿Tendrá componentes químicos del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo)?

¿Cuál será la concentración del gel base del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) que poseerá actividad antiinflamatoria in vivo)?

-¿Cuál será la actividad antiinflamatorio del gel a base del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) comparado con Diclofenaco in vivo?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la actividad antiinflamatoria del gel base del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) in vivo.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar los componentes químicos del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) mediante análisis cualitativo.
- ✓ Precisar la concentración del gel a base del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) que poseerá actividad antiinflamatoria in vivo.
- ✓ Comparar la actividad antiinflamatoria del gel a base del extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) con diclofenaco in vivo.

1.4 Justificación y viabilidad de la investigación

El siguiente proyecto de investigación pretende descubrir si el extracto etanólico de frutos de *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) mostrará actividad antiinflamatoria al causar inflamación en ratas albinas (Holzman) debido al resurgimiento de diversas plantas medicinales características de nuestro país en los últimos años. Las plantas medicinales han sido y son un recurso invaluable en el tratamiento de diversas enfermedades, por lo que merecen un lugar especial en la promoción de la salud humana. Su uso seguro e informado asegura el acceso a la salud en todos los rincones del complejo de servicios médicos y farmacéuticos; por estas razones, es necesario realizar investigaciones periódicas de las diversas especies vegetales que se encuentran en nuestro país con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes. Por ello, los científicos responsables de este proyecto esperan que desemboque en otros proyectos de investigación más complejos y afines, que permitan que el campo de la farmacología y la fitoquímica se desarrolle y se haga necesario para ayudar a intentar traer servicios médicos y de salud al país. La factibilidad de este estudio está relacionada con las especies vegetales de Perú. (amor seco) es que vive en varias provincias de la región andina del Perú, donde es más fácil de acceder; además, se utilizarán las instalaciones del laboratorio CIQTOXFOR de Perú.

1.5 Delimitación de la investigación

- ✓ La delimitación del trabajo de investigación presente expuesto, consiste en los siguientes aspectos:
- ✓ De tiempo: puesto que su realización durará la cantidad de cuatro meses a partir del mes de Setiembre del año 2023.
- ✓ De espacio: puesto que se realizará en los ambientes del Centro de Investigación Químico Toxicológico Forense de Perú ubicados en el distrito de San Martín de Porres en la Provincia y departamento de Lima, Perú.

1.6 Limitaciones de la investigación

- ✓ Las limitaciones consideradas para la realización del presente trabajo de investigación consisten en:
- ✓ La poca información bibliográfica concerniente a la actividad Antiinflamatorios de extracto etanolico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) puesto que, si bien es un recurso usualmente empleado por un grupo reducido de personas quienes se encargaron de probar sus efectos de manera empírica, traspasando sus conocimientos de manera oral e informal, no existen muchos trabajos de investigación que se enfoquen en esta especie vegetal en particular

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1 Nacionales

Huaman I (2019). En su investigación *Furcraea andina* Trel (Cabuya) usado como insecticida natural, antiparasitario, antifúngico. Objetivo. Demostrar el efecto cicatrizante del extracto metanólico de las hojas de *Furcraea andina* Trel (Cabuya) en ratones albinos inducidas a heridas. Método. Se empleó 30 ratones hembras, se dividieron al azar en 5 grupos, luego fueron depilados en el lomo, 24 horas después se realizó corte de 1 cm de longitud, por 7 días se aplicó tratamiento vía tópica; a) Crema base, b) Crema del extracto metanolico de las hojas de *Furcraea andina* Trel (Cabuya) (CEMHFA) 5%, c) CEMHFA 10%, d) CEMHFA 15%, e) Cicatricure®. En el último día los animales fueron sacrificados por sobredosis de tiopental sódico, luego se realizó la prueba tensiométrica de apertura de herida. Resultados. El extracto metanolico de las hojas de *Furcraea andina* Trel (Cabuya) resultó ser muy soluble en metanol y diclometano, soluble en cloroformo, poco soluble en etanol y hexano e insoluble en agua, los metabolitos secundarios identificados fueron; taninos, flavonoides, cardenólidos, esteroides y/o triterpenoides. Las tres concentraciones de crema a base del extracto (5, 10 y 15%) evidenciaron tener efecto cicatrizante significativo respecto al control crema base ($p < 0.05$) y tuvo similar efecto comparado con el Cicatricure® ($p > 0.05$). Se observó que la costra formada fue delgada el cual permitió mejor biodisponibilidad de la crema. Conclusión. La crema a base del extracto metanolico de las hojas de *Furcraea andina*

Trel (Cabuya) mostró tener efecto cicatrizante en ratones albinos y los metabolitos secundarios serían los posibles responsables del efecto cicatrizante (11).

Cevallos et al. (2016). Estudiaron la composición química, actividad cicatrizante y toxicidad del látex de *Croton lechleri* “Sangre de Drago” en ratas Wistar, donde se evidencio su actividad cicatrizante mediante la formación de una costra muy temprana y el cierre de la herida en menos tiempo, respecto al grupo tratado con una crema comercial. Entre sus conclusiones, atribuyen dichos efectos a la presencia de alcaloides, taninos, flavonoides, azúcares reductores y saponinas (12).

Lujan et al. (2018). Investigaron el “Desarrollo de un gel de fruto de *Vaccinium corymbosum* L. (Ericaceae) con actividad regeneradora de tejido dérmico”. Objetivo: desarrollar el gel con actividad regeneradora. Método: obtención del concentrado 10%, a partir de una mezcla de etanol y ácido cítrico al 1%, tiempo de extracción 2 horas, luego se concentró en rotavapor, contrastación se realizó con 24 ratas machos distribuidas en tres grupos: control, gel del concentrado 10% (problema) y Cicatricure® (patrón). Resultados: evaluaron la evolución de cicatrización de 0 a 21 días (nivel macroscópico), y, en estudio histológico (nivel microscópico). Conclusión: el gel del concentrado al 10% presentó mejor capacidad regeneradora de tejido dérmico desde los 7 días de tratamiento, e incrementó la promoción de los procesos de epitelización, neovascularización, y, proliferación de fibroblastos y colágeno (13).

2.1.2 Internacionales

Machuca C. (2019). Evaluó el efecto cicatrizante de hojas del género *Solanum*, se realizaron extracto etanólico de las hojas de *Solanum nigrum* L. y se generaron heridas en el dorso o lomo de *Rattus rattus* var. *albinus*, se emplearon 30 ratas albinas y se aplicaron cada 24 horas por 15 días. Como resultado hallaron una actividad cicatrizante, significativas ($p < 0,05$). Concluyendo que en las hojas de *Solanum nigrum* L. existe un poder cicatrizante (8).

Ñaccha J. (2016). Evaluó la actividad cicatrizante a base de hojas de *Solanum nitidum*. Prepararon el extracto etanólico con las hojas secas, realizaron los cortos luego aplicaron en el espécimen por 15 días. Como resultados el tiempo promedio de cicatrización fue de 7 a 9 días y la retracción del corte fue de 5.6 al 14.5%. Concluyendo que las hojas de *Solanum nitidum* tiene efecto cicatrizante (9).

Baca et al (2019). En su investigación *Pseudoelephantopus spicatus* (Mata Pasto) es una hierba Objetivo. Determinar el efecto cicatrizante del gel a base del extracto etanólico de las hojas *Pseudoelephantopus spicatus* (Mata Pasto) en ratones albinos. Método. Se identificó los metabolitos secundarios por reacciones específicas de color y/o precipitación, se elaboró gel al 5, 10 y 15 % a base del extracto. Se usó 30 ratones albinos, cada ratón fue depilado en el lomo tercio superior, 24 después se realizó un corte longitudinal de 1 cm, luego se dividieron al azar en 5 grupos y se aplicó vía tópica durante 7 días los tratamientos: I) Control gel base, II) Cicatricure®, III) Gel del extracto etanólico de hojas de *Pseudoelephantopus spicatus* (GEEHPS) 5%, IV) GEEHPS 10%, V) GEEHPS 15%. En el último día cada animal fue sacrificado por dosis altas de pentobarbital sódico, inmediatamente se realizó la prueba de tensión de apertura de herida. Resultados. En el extracto se identificó esteroides y/o triterpenoides, flavonoides, alcaloides, glicósidos y compuestos fenólicos. Se observó que las tres concentraciones del gel del extracto tuvieron efecto cicatrizante ($p < 0.05$), el gel al 15% evidenció 84% de cicatrización, gel 10 y 5% evidenciaron 71% y 52% de cicatrización respectivamente. El Cicatricure® evidenció cicatrización en 85% y no fue significativo respecto al gel 15% ($p > 0.05$). Conclusión. El gel a base del extracto etanólico de las hojas de *Pseudoelephantopus Spicatus* (Mata Pasto) resultó tener efecto cicatrizante en ratones albinos probablemente por acción de los metabolitos secundarios identificados en el extracto (10).

Reyes U Et al (2021). En su investigación titulado revisión sistemática de *Solanum americanum* (hierba mora) de interés farmacéutico Objetivo: Realizar una revisión sistemática de *Solanum americanum* de interés farmacéutico, con un enfoque cualitativo y el diseño metodológico es una investigación no experimental descriptiva. Para la búsqueda de evidencias se utilizaron algunas bases de datos electrónicos como: Google académico, PubMed, Scielo y ScienceDirect, utilizando los criterios de inclusión y exclusión. Se identificaron 20 artículos que estaban acorde a los criterios de inclusión. Luego de revisar y analizar cada uno de los artículos se tiene como resultado: *Solanum americanum* cuenta con presencia de metabolitos como: Taninos, aminoácidos, alcaloides, flavonoides y saponinas entre otros. Conclusiones: *Solanum americanum* mostro la presencia de las tres variables de estudio: composición fitoquímica, actividad farmacológica y toxicológica. En actividad farmacológica se tiene evidencia de beneficios importantes en los seres vivos para aliviar prevenir y curar enfermedades leves y moderados a nivel gastro intestinal (14).

2.2. Bases teóricas

2.2. *Solanum Nigrum*

Clasificación Taxonomica

Reino: Plantae;

Subreino: Traqueobionta

Superdivisión: Spermatophyta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae;

Orden: Solanales

Derivado de las palabras griegas phytos, "planta", "vegetal" y therapyia, "terapia", la fitoterapia es el arte de elegir usar plantas para combatir enfermedades y restaurar el equilibrio saludable. En otros países, este arte se conoce como herboristería (7). Las plantas medicinales son especies vegetales que producen sustancias farmacológicas beneficiosas o dañinas en nuestro organismo. Se utiliza como fármaco o medicamento cuyo propósito principal o específico es aliviar enfermedades y restaurar la salud humana (8).

En una infección o lesión, incitada o no por agentes patógenos, se manifiestan los signos clínicos clásicos: rubor, dolor, calor, tumor y el quinto la pérdida de la función, asimismo elementos que participan en el proceso tales como las células circulantes, los vasos sanguíneos, el plasma, los constituyentes celulares y extracelulares del tejido conjuntivo y los mediadores químicos.^{3, 4}

Dependiendo de la naturaleza y la efectividad de la reacción inicial en eliminar el estímulo, esta puede ser aguda (inmediata) o crónica (prolongada).⁵ Si no existiese la inflamación, las infecciones por microorganismos se propagarían de manera desenfrenada y la reparación de los reumatismos o la cicatrización de las heridas no se llevarían a cabo.⁶

Mediante mecanismos de retroalimentación negativa se restablece la homeostasis del organismo, pero si la inflamación aguda persiste se genera un proceso de inflamación crónica, que es causa y consecuencia de diversas enfermedades con entorno metabólico, autoinmunitarias, degenerativas o puede contribuir con el envejecimiento, cáncer y obesidad.^{1, 7}

Los fármacos antiinflamatorios más usados en la actualidad son los (AINE), no obstante, su uso se ve limitado por la posible aparición de efectos adversos, esto ha encaminado que las investigaciones realicen búsquedas de nuevas moléculas, con la finalidad de encontrar alternativas eficaces y seguras.^{8, 9}

Hoy en día una de las formas más antiguas de tratamiento que se usa, son los extractos de plantas.¹⁰ Por definición de la OMS, son cualquier planta que en uno o más de sus órganos contienen compuestos que pueden ser utilizados como precursores para la semisíntesis químico-farmacéutica, así también para el uso terapéutico.¹¹

Cuando se desea conseguir una inmediata acción y localizada de un fármaco con mínimos o nulos efectos sistémicos, la vía tópica es la más utilizada. La administración de medicamentos por esta vía ha sido ejecutada por médicos desde la época antigua, utilizando pastas y cataplasmas a base de plantas como tratamiento de diversas dolencias.¹²

Con técnicas de medicina popular se tratan el 80 % de la población de los países en desarrollo. Asimismo, en América Latina, la Oficina Regional de la OMS para las Américas (AMRO / OPS) comunica que la medicina tradicional es utilizada en el 71% en Chile y el 40 % de la población en Colombia.¹³

Dentro de los 12 países del mundo con una gran diversidad biológica en plantas y animales, se encuentra Perú. Según el MIDAGRI, 25 000 especies componen la flora de nuestro país, que semejan al 10% del total mundial, entre las cuales 4 000 son plantas medicinales y alimenticias.¹⁴

2.2.3. Extracto etanolitos

Los extractos son preparaciones de consistencia líquida (extractos fluidos y tinturas) o semisólida (extractos blandos o densos), o sólida (extractos secos), obtenidos a partir de drogas vegetales o tejidos animales en estado generalmente seco (18).

Existen diferentes tipos de extractos. Los extractos ajustados se encuentran dentro de una tolerancia aceptable sobre el contenido de constituyentes con conocida actividad terapéutica. Los extractos estandarizados se logran por ajuste del extracto con sustancias inertes o mezclando lotes de extractos (18).

Los extractos cuantificados son ajustados a un definido rango de constituyentes. Los ajustes se hacen mezclando lotes del extracto o añadiendo material específico. Otros extractos son esencialmente definidos por su proceso de producción (estado de la droga vegetal o tejido animal a ser extraído, por el solvente, por las condiciones de extracción) y sus especificaciones (18).

2.3. Formulación de Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

El gel a base del extracto etanolico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) presentara actividad antiinflamatoria en ratas albinas (Holtzman).

2.3.2 Hipótesis específicas

- ✓ El extracto etanolico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) tiene componentes químicos.
- ✓ Existe una concentración del gel a base del extracto etanolico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) posee actividad antiinflamaria in vivo
- ✓ El gel a base del extracto etanolico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) tiene efecto aninflamatorio en comparación con Diclofenaco in vivo.

2.4. Operacionalización de variables e indicadores

2.4.1 Tabla de operacionalización de variables

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES		
V1.	DIMENSION	INDICADORES
Gel del extracto etanolico de <i>Solanum Nigrum L</i> (Tomatillo)	Fitoquímica	Marcha Fitoquímica Concentraciones del extracto Metanolico
V2.	DIMENSION	INDICADORES
Actividad Antiinflamatoria	% de Antinflamatorio	Diámetro de Antiinflamatorio

Variable independiente: Gel del extracto etanolico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo)

Variable dependiente: Actividad Antinflamatoria en ratas albinas.

2.5. Definición de términos básicos

Metabolitos secundarios: Son sustancias químicas que son formados o sintetizados por algunos seres vivos como bacterias, hongos y plantas, los más conocidos son los Compuestos Fenólicos, saponinas, taninos, alcaloides y flavonoides³¹.

Extracto alcohólico: Es un preparado sólido-líquido donde la materia prima (producto sólido) son los que contiene los compuestos solubles y junto con la ayuda del alcohol etílico (sustancia líquida) se podrá extraer el principio activo³².

Actividad Antiinflamatorio sustancia que reduce la del cuerpo. Los medicamentos antiinflamatorios impiden que ciertas sustancias en el cuerpo causen inflamación. ^{19,20}.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y nivel de investigación

Tipo

El tipo de investigación es experimental porque nos permite manipular variables independientes bajo condiciones estrictamente controladas para describir cómo cambia la variable dependiente. Además, el control riguroso de las variables involucradas será importante e imperativo para comprender cómo ocurren los procesos de curación.

Alcance

Descriptivo y explicativo, se evaluará actividad antiinflamatoria.

Nivel

cuantitativo, el estudio permitirá obtener datos para realizar un análisis estadístico sobre la actividad antiinflamatoria.

3.2 Diseño de la investigación

Experimental, cuando se realiza la manipulación de la variable independiente en el estudio el diseño de investigación se convierte en tipo experimental.

3.3 Población y muestra de la investigación

Población experimental: El estudio se realizará con ratas albinas (hotlzman), de peso 250 a 300 gramos cada una, obtenidas del Instituto Nacional de Salud.

Población vegetal: 3 kilogramos de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) procedentes del Valle de Huarochirí región Lima.

Muestra

1000 gramos de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) para deshidratar y luego elaborar macerado con las muestras en estudio.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica o método para la recolección de datos en cada procedimiento experimental, es de tipo observacional ya que se registra todo lo observado, desde la autorización para ejecutar la investigación, marcha fitoquímica y actividad antiinflamatoria.

Ficha ad doc. de recolección de datos para la actividad farmacológica, prueba de solubilidad, marcha fitoquímica elaborada por los investigadores y validados por Docentes Investigadores de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica de la UIGV.

Material botánico

Los frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo)

Materiales

- Beakers de 25,50,100
- Probetas de 50,100 ml
- Papel de filtro
- Tubos de ensayo
- Termómetros
- Espátulas
- Morteros de porcelana

Equipos

- Pletismometro

REACTIVOS

- Etanol absoluto (Merck)
- Agua destilada
- Prueba de solubilidad

Se vertirán 20 mg de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) en 10 tubos de ensayo (8 para cada una de ellas) diferentes. Seguido de ellos se adicionará a cada tubo un disolvente diferente a analizar y se agitará hasta observar un resultado.

Disolventes:

- ✓ Metanol
- ✓ Etanol
- ✓ Acetato de etilo
- ✓ cloroformo
- ✓ Acetona
- ✓ Benceno
- ✓ N-hexano
- ✓ Terbutanol
- ✓ Agua destilada.

Tamizaje fitoquímico de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo)

Reacción de Molisch: 0,5 mL de muestra de extracto metanolico de las hojas de *Malva sylvestris* (Malva)+ 0,5 mL de reactivo Molisch "A" (alfa naftol en alcohol) + 0.5 mL de ácido sulfúrico, reacción positiva presenta formación de un anillo de color violeta en la interface.

1.Reacción de Shinoda: 0,5 mL de muestra de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) + reactivo de Shinoda (Magnesio + 0,5 mL de Ácido clorhídrico cc). La reacción positiva presenta una solución coloreada.

2.Reacción de FeCl₃: 0,5 mL de muestra de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) + reactivo de FeCl₃ 1 %. La reacción positiva para compuestos fenólicos: se torna verde o azulada.

3. Reacción de Mayer: 0,5 mL de muestra de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) + 0,5 mL de reactivo Mayer (tetrayodomercuriato potásico). La reacción positiva para alcaloides presenta turbidez o precipitado blanco.

4. Reacción de Dragendorff: 0,5 mL de muestra de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) +0,5 mL de reactivo Dragendorff (tetrayodobismutatopotásico). Reacción positiva para alcaloides presenta la formación de precipitado naranja o rojo.

5. Reacción de Wagner: 0,5 mL de muestra de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) +0,5 mL de reactivo Wagner. Reacción positiva para presencia de alcaloides indica la formación de manchas marrones.

6. Reacción de Borntranger: 0,5 mL de muestra de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) + 0,5 mL reactivo de c (0,5 mL de NaOH 5%). La reacción es positiva para presencia de naftoquinonas, antronas y antranonas. La aparición de color rojo.

7. Reacción de Gelatina: 0,5 mL de muestra de extracto etanolico frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo) + 0,5 mL de reactivo de gelatina esto para identificación de taninos

8.-Reacción de Ninhidrina: 0,5 mL de muestra de extracto etanolico frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo) + 0,5 mL de reactivo de Ninhidrina esto para identificación de aminoácidos.

3.5 Técnicas para el procesamiento de datos

Los datos obtenidos, serán graficados en un programa Excel para su posterior ingreso al programa estadístico SPSS, anova tukey.

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

4.1 de la prueba a de solubilidad

tabla 1. prueba de solubilidad del extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo).

solventes	resultados
1.Acetona	-
2.Cloroformo	-
3.Metanol	+
4.Agua destilada	+++
5.Etanol	+
6.Ter butanol	++
7.Éter de petróleo	-
8.N-hexano	-

Leyenda:

- (-) solubilidad no se visualiza
- (++) solubilidad moderada
- (+++) solubilidad mayor

3.2 Análisis del Extracto de la muestra Vegetal de la marcha fitoquímica de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) se elaboró en el laboratorio del "Instituto de Asesoría, Capacitación e investigación profesional en Salud CIQTOXFOR - PERÚ " cumpliendo con todas las normas técnicas y Buenas prácticas de laboratorio, empleándose pruebas o Técnicas selectivas para las reacciones de identificación determinando la presencia o ausencia de los metabolitos activos en dicha planta, utilizamos reactivos específicos.

tabla 2. marcha fitoquímica del extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo).

Metabolitos	Reactivo	Procedimiento
Flavonoides	Shinoda	Agregamos en un tubo de ensayo 1 ml de la MP, luego se agregó 1ml (10 gotas) de reactivo
	Acetato de plomo $Pb(CH_3COO)_2$	Agregamos en un tubo de ensayo 1 ml de la MP, luego se agregó 1ml (10 gotas) de reactivo.
Compuestos Fenólicos	$FeCl_3$ al 5%:	Se empleó 1 ml de la MP agregando a un tubo de ensayo, luego se añadió 1ml (10gotas) del reactivo agitándose lentamente.
taninos	Gelatina salada	Agregamos en un tubo de ensayo 1ml de MP, luego se agregó 1 ml (10 gotas) de reactivo.
Aminoácidos	Ninhidrina	Se usó un tubo de ensayo estéril, en él se adicionó 1ml de la muestra problema, finalmente se agregó 1ml (10 gotas) de reactivo y se
Cumarinas	NaOH al 10%	Se vierte en un tubo de ensayo 1ml de la MP, luego se agregó 1ml(10 gotas)de reactivo.
Alcaloides	Dragendorff	Agregamos en un tubo de ensayo 1ml de MP, luego se agregó 1ml(10 gotas) de reactivo
	Mayer	En un tubo de ensayo se adicionó 1ml de MP, luego se agregó 1ml (10 gotas)de reactivo
	Wagner	En un tubo de ensayo se adicionó 1ml de MP, luego se agregó 1 ml (10 gotas) de reactivo
Glúcidos	Feling A y B	En un tubo de ensayo se adicionó 1ml de MP, luego se agregó 1 ml (10 gotas) de reactivo y se lleva a baño maría por 10 minutos
flavonoides	Sulfato de zin	En un tubo de ensayo se agregó 2 láminas MP, luego se agregó 1 ml (10 gotas) de reactivo

3.3.-Investigación fitoquímica

Tabla 3 Lectura de la investigación del tamizaje de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo).

Principio Activo	Nombre de la Reacción	Resultado	Coloración o Precipitado
Flavonoides	Reacción de Shinoda	-	Rojo anaranjado tenue
	Reacción con $Pb(CH_3COO)_2$	-	Solución turbia color amarillo opaco
Compuestos Fenólicos	Cloruro Férrico al 5%	+++	Verde negruzco
Taninos	Gelatina Salada	-	No dió el pp. blanco
Aminoácidos	Ninhidrina	-	No se evidenció coloración violeta
Camarinas	Reacción NaOH al 10%	-	pp. amarillo
Alcaloides	Reacción Dragendorff	+++	Coloración naranja
	Reacción Mayer	- -	No evidenció pp. blanco
	Reacción Wagner	-	Coloración marrón
Glúcidos	Fehling A y B	-	coloración verde petróleo
flavonoides	Sulfato de zinc	- -	No se observó burbujeo
Aminoácidos	Rosenhein	-	
	Sonenschein	-	Coloración amarillo verdusco

leyenda:

Muy abundante	+++
Abundante	++
Moderado	+
Escaso	+/-
Ausencia	-

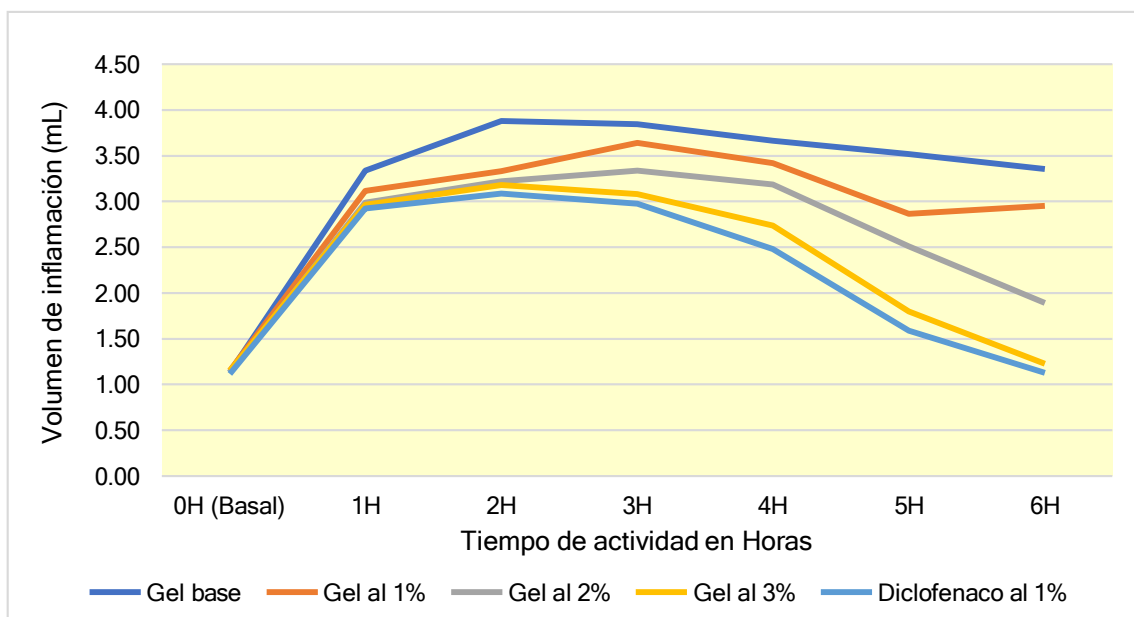
Interpretación de los resultados:

Se determinó en el de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) presencia de flavonoides y compuestos fenólicos en una cantidad abundante.

Gracias a la investigación fitoquímica de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) se logró concluir la presencia de metabolitos secundarios como: compuestos fenólicos y alcaloides.

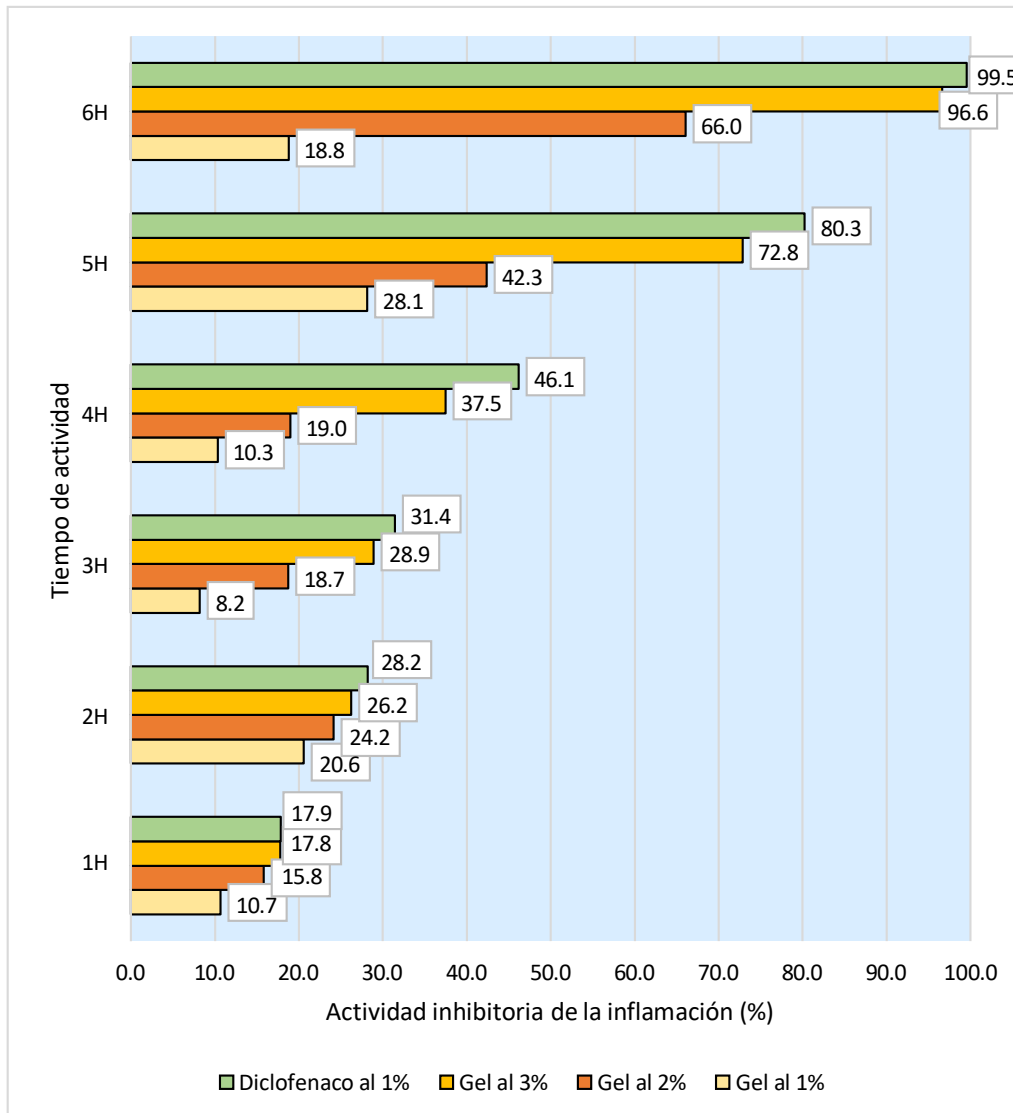
Actividad antiinflamatoria

Figura 01. Evolución del volumen (mL) de inflamación de la pata derecha de ratas Albinas de la cepa Holtzman tratados con gel del extracto etanólico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo).



La figura 1 muestra que el volumen de inflamación en el grupo de los geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) 2% disminuye a partir de la 2da hora hasta la 6ta hora; mientras que en el grupo tratado con gel al 1% y 2% lo hace lentamente a partir de la 3era hora; además se observa que el gel al 3% presenta los niveles más bajos de inflamación, superado solo por el diclofenaco al 1%.

Figura 01. Inhibición de la inflamación en ratas Albinas de la cepa Holtzman tratados con gel del extracto etanólico de frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo).



En la figura se presenta la inhibición de inflamación calculada por cada hora mediante la expresión:

$$\% \text{ inhibición} = \frac{\text{vol.grupo } i \text{ a la hora } x - \text{vol.basal grupo } i}{\text{vol.grupo control a la hora } x - \text{vol.basal grupo control}} \times 100\%$$

De esta forma podemos ver que el gel al 2% inhibe la inflamación en 17,8% en la primera hora y luego aumenta gradualmente hasta 96,6% en la sexta hora.

Contrastación de hipótesis:

Hipótesis general

H₀: El gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) no presenta actividad antiinflamatoria en ratas albinas (Holtzman).

H₁: El gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) presenta actividad antiinflamatoria en ratas albinas (Holtzman).

Técnica estadística: Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Tabla 02. Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes sobre la actividad antiinflamatoria en ratas albinas (Holtzman).

	Hipótesis nula	p valor	Decisión
0	La distribución del volumen basal (mL) es la misma entre categorías de grupo.	0,248	Conserve la hipótesis nula.
1	La distribución de Volumen de inflamación 1h. es la misma entre categorías de grupo.	0,002	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de Volumen de inflamación 2h. es la misma entre categorías de grupo.	0,001	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de Volumen de inflamación 3h. es la misma entre categorías de grupo.	0,000	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de Volumen de inflamación 4h. es la misma entre categorías de grupo.	0,002	Rechace la hipótesis nula.
5	La distribución de Volumen de inflamación 5h. es la misma entre categorías de grupo.	0,000	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de Volumen de inflamación 6h. es la misma entre categorías de grupo.	0,000	Rechace la hipótesis nula.

Para comprobar si el extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* presentaba actividad antiinflamatoria en ratas albinas inicialmente se intento realizar una prueba no paramétrica, sin embargo el ajuste del modelo produjo residuales que no verificaban la normalidad de los datos (prueba de Shapiro y Wilk) por lo que se decidió utilizar en su lugar una prueba no paramétrica, la salida del SPSS versión 27 se muestra en la tabla 3, El análisis de la tercera columna (p valor) revela que a partir de la primera hora se presentan diferencias significativas (p

valor $<0,05$) en los volúmenes de las patas de ratas con diferentes tratamientos, y dichas diferencias se mantienen durante todo el experimento; por lo tanto se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , es decir a un nivel de significancia del 5% podemos afirmar que el gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) presenta actividad antiinflamatoria en ratas albinas (Holtzman), asimismo, se verifica que al inicio del experimento los grupos eran homogéneos (no existían diferencias significativas)

Hipótesis específica 01:

H_0 : El extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) no tiene componentes químicos.

H_1 : El extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) tiene componentes químicos.

Técnica estadística: Comparaciones múltiples no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Hipótesis específica 02:

H0: No existe una concentración del gel a base del extracto etanolico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) que posee actividad antiinflamatoria in vivo.

H1: Existe una concentración del gel a base del extracto etanolico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) que posee actividad antiinflamatoria in vivo.

Técnica estadística: Comparaciones múltiples no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Tabla 3. Subconjuntos homogéneos basados en grupo

		Subconjuntos homogéneos			
		1	2	3	4
Primera hora	Gel al 3%	4,75			
	Gel al 2%	8,25			
	Gel al 1%		15,50		
	Gel base			21,50	
Segunda hora	Gel al 3%	3,50			
	Gel al 2%		9,50		
	Gel al 1%			15,50	
	Gel base				21,50
Tercera hora	Gel al 3%	3,50			
	Gel al 2%		9,50		
	Gel al 1%			15,50	
	Gel base				21,50
Cuarta hora	Gel al 3%	3,50			
	Gel al 2%		9,50		
	Gel al 1%			15,50	
	Gel base				21,50
Quinta hora	Gel al 3%	3,50			
	Gel al 2%		9,50		
	Gel al 1%			15,50	
	Gel base				21,50
Sexta hora	Gel al 3%	3,50			
	Gel al 2%		9,50		
	Gel al 1%			15,50	
	Gel base				21,50

Los subconjuntos homogéneos se basan en significaciones asintóticas.

El nivel de significación es de ,050.

Cada casilla muestra el rango muestral de promedio de grupo.

Dado que la prueba no paramétrica indicó diferencias significativas, se continuó el análisis mediante comparaciones múltiples, para esto, a un nivel de significancia del 5% se formaron subconjuntos homogéneos excluyendo al Diclofenaco cuya acción terapéutica es ya conocida, los resultados se muestran en la tabla 3.

Los resultados indican que el gel en concentración del 3% y 2% presentan los menores rangos, indicativo de un menor volumen de inflamación, así mismo el gel al 1% también presenta actividad desinflamatoria significativa pero en menor intensidad, a partir de la segunda hora el gel del 3% forma un único subconjunto indicando que es significativamente diferente al resto con el menor volumen de inflamación, esto se mantiene hasta la sexta hora, por lo tanto se rechaza la H_0 y se concluye que H_1 : Existe una concentración del gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) que posee actividad antiinflamatoria in vivo.

Hipótesis específica 03:

H0: El gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) tiene efecto antiinflamatorio igual al Diclofenaco in vivo.

H1: El gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) tiene efecto antiinflamatorio diferente al Diclofenaco in vivo.

Técnica estadística: Comparaciones múltiples no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Tabla 4. Subconjuntos homogéneos basados en grupo

		Subconjuntos homogéneos			
		1	2	3	4
Primera hora	Diclofenaco al 1%	4,50			
	Gel al 3%	9,75	9,75		
	Gel al 2%		14,25		
	Gel al 1%			21,50	
Segunda hora	Diclofenaco al 1%	3,50			
	Gel al 3%		9,50		
	Gel al 2%			15,50	
	Gel al 1%				21,50
Tercera hora	Diclofenaco al 1%	3,50			
	Gel al 3%		9,50		
	Gel al 2%			15,50	
	Gel al 1%				21,50
Cuarta hora	Diclofenaco al 1%	3,50			
	Gel al 3%		9,50		
	Gel al 2%			15,50	
	Gel al 1%				21,50
Quinta hora	Diclofenaco al 1%	3,50			
	Gel al 3%		9,50		
	Gel al 2%			15,50	
	Gel al 1%				21,50
Sexta hora	Diclofenaco al 1%	3,50			
	Gel al 3%		9,50		
	Gel al 2%			15,50	
	Gel al 1%				21,50

Para poder comparar la actividad desinflamatoria del gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* se procedió a realizar comparaciones múltiples respecto a este grupo patrón, así podemos observar en la tabla 4 que el gel al 3% presenta una actividad similar al diclofenaco presenta, mientras que el resto presentan actividades inferiores, luego a partir de la segunda hora se observa que los rangos aumentan y el gel al 3% se clasifica por debajo del diclofenaco, esto indica que la actividad desinflamante del gel es diferente, esto se mantiene hasta la sexta hora, por tanto se rechaza la H0 y se concluye que el gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) tiene efecto antiinflamatorio diferente al Diclofenaco in vivo.

4.2 Discusión de resultados

La especie de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) es utilizada tradicionalmente por sus propiedades antiinflamatoria, diurético y antiséptico, capacidad antioxidante y entre otros; sin embargo, no hay información científica que corrobore dichas propiedades terapéuticas (38).

Se revisó trabajos de investigación con el fin de establecer nuestra metodología de trabajo. Aguirre E. (2019) evaluó el efecto antiinflamatorio de una crema elaborado a base de *solanum*, en ratas, según el método de edema plantar inducido por carragenina.²⁹ De igual forma Cueva Z, Dueñas S y Paucar E. (2020) evaluaron el efecto antiinflamatorio del crema a base del látex de *Ficus obtusifolia Kunth* por el método de edema subplantar inducido por carragenina.²² Lajo R. (2018) determinó el efecto antiinflamatorio de los extractos y gel del rizoma de *Curcuma* (palillo) de acuerdo con el método de edema subplantar inducido por carragenina (32) Por ello, se decidió emplear el método de edema subplantar inducido por carragenina, pudiéndose establecer que es un modelo altamente reproducible.

La presente investigación tiene por objetivo principal determinar la actividad antiinflamatoria de los geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) en ratas albinas, para ello se utilizaron concentraciones de 1%, 2% y 3% de geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) y el diclofenaco al 1% como control positivo. De acuerdo con los resultados obtenidos

se aprecia en la investigación que los geles de extracto etanólico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) presentó actividad antiinflamatoria a dosis dependiente en ratas albinas inducidas a edema subplantar por carragenina. La carragenina podría estar causando una respuesta inflamatoria y promoviendo la producción de mediadores químicos de la inflamación. Alves F. et al (2019) identificaron compuestos fenólicos, taninos, flavonoides, alcaloides como posibles implicados en la actividad antiinflamatoria que ejerció el extracto del ensayo, ya que la inhibición promovida por dicho extracto en cada período de tiempo muestra que tuvo un efecto antagonista no selectivo sobre la liberación o síntesis de mediadores inflamatorios (36).

La tabla 3 presenta la media o promedio y la desviación estándar (D.E.) del volumen de inflamación del edema subplantar inducido por carragenina en ratas albinas de la cepa Holtzman, los cuales ilustrados en la presente investigación, se puede observar que el volumen basal de la pata posterior de las ratas se encuentra entre 1,13 y 1,23 mL, este valor promedio aumenta rápidamente durante la primera hora en los 5 grupos de tratamiento, luego observamos una disminución del aumento inicial; en la segunda hora los geles de extracto etanólico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) en concentración del 3% alcanza su máximo valor (3,17 mL) y a partir de acá se observa una ligera disminución al igual que el grupo tratado con diclofenaco al 1%, a partir de la tercera hora todos los demás grupos inician una disminución en los volúmenes de inflamación observándose siempre un mayor descenso en el grupo de la crema al 3% y el grupo control positivo (diclofenaco al 1%), lo cual sugiere que a mayor concentración de los geles de extracto etanólico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) mayor actividad antiinflamatoria en ratas albinas de la cepa Holtzman.

La tabla 4 agrupa los diferentes tratamientos en subconjuntos homogéneos mediante el método de Tukey, observamos que en la primera hora el grupo control y el gel al 1% pertenecen al mismo subconjunto dos, lo cual indica que no existe actividad antiinflamatoria en este subconjunto, este mismo comportamiento se repite hasta la quinta hora inclusive, mientras que, la crema al 3% se clasifica en el subconjunto 1 junto al diclofenaco en crema al 1% desde

la tercera hasta la sexta hora de iniciado el tratamiento, lo cual indica que ambos tratamientos tuvieron efectos similares.

En referencia a la primera hipótesis específica, en los resultados del tamizaje fitoquímico tabla 2 se aprecia que el extracto presentó metabolitos secundarios; compuestos fenólicos, alcaloides, los mismos que tienen carácter polar, el cual es compatible con la prueba de solubilidad, Bonilla P et. al (2019) estudiaron el extracto metanólico de las hojas de, perteneciente a una especie vegetal *solanum*, e identificaron gran cantidad de compuestos fenólicos, taninos, alcaloides, terpenos y esteroides.³³ Huamani T (2021) estudió el extracto acuoso liofilizado de las hojas de *solanum* de identificó los metabolitos secundarios tales como compuestos fenólicos, flavonoides, taninos y alcaloides, siendo los compuestos fenólicos los mayor cantidad.³⁰ Aguirre E. (2019) sostuvo que los alcaloides y fenoles eran posiblemente los responsables de atribuir la actividad antiinflamatoria.²⁹ De igual manera Cueva Z, Dueñas S y Paucar E. (2020) identificaron fenoles, alcaloides y terpenos los cuales podrían ser potenciales antiinflamatorios.²² Xavier-Santo et al. (2018) determinaron gran cantidad de flavonoides en el extracto acuoso de *solanum* de evaluando la actividad antiinflamatoria del extracto vegetal, ya que varios flavonoides son bien conocidos como agentes antiinflamatorios y antioxidantes.³⁵ Tomas G (2019) indicó que los compuestos fenólicos y flavonoides disminuyen la inflamación por inhibición de las citoquinas y prostaglandinas.³¹ Por lo tanto, la presencia de estos compuestos en geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) son posibles responsables de la actividad antiinfamatoria en ratas albinas.

En referencia a la segunda hipótesis específica se obtuvieron los siguientes resultados; la tabla 6 muestra que a la sexta hora la geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) en concentraciones 1%, 2% y 3% posee actividad antiinflamatoria, pero sus efectos son diferentes (p valor $< 0,05$), se observa que el gel al 3% presentó actividad antiinflamatoria diferente y superior a los geles en concentraciones del 1% y el 2%, es decir la concentración con mayor actividad antiinflamatoria de los geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) que el gel al 3%. Estos resultados se alinean a lo descrito por Cueva Z, Dueñas S y Paucar E. (2020), quienes trabajaron en su

estudio con distintas concentraciones de *Passiflora edulis* al 1%, 3% y 5%, indicando que poseen efecto antiinflamatorio, no obstante la concentración que tuvo mayor actividad antiinflamatoria fue la concentración al 3%, de acuerdo a las 6 horas a las que fueron expuestas indicó evidenciar diferencias estadísticamente significativas.²² Por otro lado Alves F. et al (2019) indicaron que sus extractos (100,200y400 mg/kg,vo) redujeron significativamente el edema de la pata inducido por carragenina a las 2, 3, 4 y 5 h de su administración, con la dosis más eficaz (200 mg / kg). En la primera hora después de la administración de carragenina, el aumento de la permeabilidad vascular está mediado por la histamina y la serotonina, en la segunda hora por las cininas y en la tercera hora por las prostaglandinas y el óxido nítrico, esto por lo tanto indicó que HELTF reducía o inhibía principalmente la liberación de cininas, prostaglandinas y óxido nítrico, ya que el extracto empieza a actuar después de la segunda hora de administración de carragenina.³⁶ Es así que en la investigación como se observa en la Tabla 5 de la crema a base de empieza a actuar después de la segunda hora lo que evidencia que los constituyentes del extracto tienen actividad antiinflamatoria por estas vías inflamatorias.

En referencia a la tercera hipótesis específica, a la sexta hora se realizó una comparación del efecto antiinflamatorio entre el fármaco patrón (diclofenaco al 1%) en relación a cada concentración de geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo). La primera comparación fue del diclofenaco al 1% con las concentraciones los geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) al 1% y 2%, resultaron un p valor significativo (p valor = 0,000) es decir determina que estas dosis no tienen efecto comparable con el diclofenaco al 1%, en cambio con la concentración al 3% de geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) resulta un p valor no significativo, esto se debió porque el valor que se obtuvo fue mayor $p > 0.05$ (p valor = 0,992). De igual manera Cueva Z, Dueñas S y Paucar E. (2020) en su investigación llegaron a establecer que el efecto antiinflamatorioe de los geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) al 1 %, 3 % y 5 %, según a todas las horas a los que fueron expuestos en comparación con el gel diclofenaco al 1% existen diferencias estadísticamente significativas (p valor = 0,000).²² Por lo tanto, se puede afirmar que la concentración al 3% de geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) sexta hora tiene una

actividad antiinflamatoria comparable con el diclofenaco al 1%, es decir puede tener un efecto menor o igual pero no se confirma que sea mayor.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se determinó que el gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) presenta actividad antiinflamatoria en ratas albinas (Holtzman), llegando a inhibir la inflamación hasta en un 96,6% en la sexta hora.
- Se determinó que el gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) en concentración del 3% presenta una mayor actividad antiinflamatoria en ratas albinas (Holtzman) en comparación al gel en concentración del 2% y 1%.
- Se determinó que el gel a base del extracto etanólico de *Solanum Nigrum* L (Tomatillo) en concentración del 3% presenta ligeramente una menor actividad antiinflamatoria 96,6% en comparación al diclofenaco el cual alcanzo 99,5%.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Realizar estudios con más variedades de los geles de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) de distintas regiones y comparar cual tiene mayor concentración de metabolitos secundarios responsables de la actividad antiinflamatoria.

- ✓ Se sugiere tomar en consideración que en próximos estudios utilicen concentraciones mayores al 3%, ya que a esta concentración presentó un efecto similar al medicamento estandarizado 1%.

- ✓ Aislar los principales metabolitos secundarios de extracto etanolico frutos de *Solanum Nigrum L* (Tomatillo) y validar si presentan actividad antiinflamatoria.

- ✓ Complementar la investigación, con ensayos clínicos y toxicológicos para determinar posibles reacciones adversas a largo y corto plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Izvieta D, Et al, Pascual M, Ricardo M. Morbilidad y mortalidad por infecciones postoperatorias. Rev Cubana Cir. 2013. [acceso: 20/11/2023]; 52(1): 13-24. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932013000100003&lng=es.
 2. Vela-Anaya G, Et al. Características epidemiológicas y costos de la atención de las heridas en unidades médicas de la Secretaría de Salud. Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc. 2018. [acceso: 20/11/2023]; 26(2): 105-14. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2018/eim182g.pdf>
 3. Universidad de Belgrano. Parámetros botánicos y cromatográficos para la monografía farmacopeica. Buenos Aires: PubChem; 2019. [acceso: 19/11/2023]. Disponible en: http://190.221.29.250/bitstream/handle/123456789/1634/271_Tesina_Stoliar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 4. León Blanca. comercializada y exportada del Perú. Rev. Perú biol. 2018 [acceso: 19/11/2023]; 19(3): 345-346. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332012000300018&lng=es
 5. Vilchez H, Et al Actividad cicatrizante de seis extractos hidroalcohólicos de plantas en heridas incisas de Rattus norvegicus albinus. Rev Cub Med Mil. 2020 Mar [acceso: 19/11/2023]; 49(1): e489. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572020000100008&lng=es. Epub 01-Mar-2020.
 6. Sacca Z, Claudio A. Efecto cicatrizante de la crema a base del extracto acuoso de la pulpa de persea americana mill (palta fuerte) en ratas albinas cepa holtzman. [Tesis para optar al Título Profesional de Químico Farmacéutico]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018.
-
7. Celestino K, Et al, Efecto cicatrizante de un gel a base del extracto etanólico de las hojas de ortiga (urtica urens L.) y extracto etanólico del mucílago de la sábila (aloe vera (L) burn.) en ratas albinas. [Tesis para optar al Título Profesional de Químico Farmacéutico]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018.
 8. Calcin Y. Actividad antimicrobiana “in vitro” del aceite esencial y extracto etanólico de Equisetum arvense “cola de caballo” frente a Escherichia coli y Candida

albicans uropatógenas. [Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2018.

9. Mamani L. Actividad antibacteriana de los extractos alcohólicos de *Senecio spp* (Chachacoma) en el crecimiento de *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus sp*. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Biología]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2018.

10. Arguedas E. Determinación de los metabolitos secundarios presentes en la planta *Equisetum giganteum L*, conocida popularmente como «cola de caballo», para evidenciar su actividad diurética. *Rev Unibe*. 2019 [acceso: 19/11/2023]; 2(1): 1-2. Disponible en: <https://unibe.ac.cr/revistafarmacia/2019/09/27/determinacion-de-los-metabolitos-secundarios-presentes-en-la-planta-equisetum-giganteum-l-conocida-popularmente-como-cola-de-caballo-para-evidenciar-su-actividad-diuretica/>

11. Bustamante F. desarrollo de una bebida funcional a base de extracto de *equisetum arvense* "cola de caballo" edulcorado con *stevia rebaudiana bertonii* "stevia". [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Ciencias Alimentarias]. Huacho: Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion; 2015.

12. Ramírez J, 2021. Efecto diurético de la especie *Salvia scutellarioides* en ratas. *Biomédica*. 2006 [acceso: 19/11/2023]; 26(2): 145-149. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/843/84326117.pdf>

13. Jiménez L, Et al. Efecto diurético del *Xanthium strumarium L*. *Rev Cubana Plant Med Ciudad de la Habana*. 1999 [acceso: 19/11/2023]; 4(1): 22-25. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47961999000100006&lng=es.

14. Martínez S, Et al Actividad diurética y antipirética de un extracto fluido de *Rosmarinus officinalis L* en ratas. *Rev cubana Plant Med*. 2004. [acceso: 19/11/2023]; 9(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962004000100007&lng=es.

15. Orozco M. 2018, evaluación de la actividad cicatrizante de un gel de cola de caballo (*Equisetum arvense L*.) en ratones (*Mus musculus*). [Tesis para optar al título profesional de Bioquímico Farmacéutico]. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo;2018.

16. Hueso A, Sempere M. Metodología y técnicas cuantitativas de investigación. 1ed. Madrid: Editorial Universidad Politécnica de Valencia; 2019.

17. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). Guidelines for testing of chemicals N° 423. Acute Toxic Class Method. [acceso: 19/11/2023]. Disponible en: https://ntp.niehs.nih.gov/iccvam/suppdocs/feddocs/oeecd/oeecd_gl423.pdf [Links]

18. Hurtado M, Et al, Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS. Rev d'Innovació i Recerca en Educació. 2019. [acceso 20/11/2023]; 5(2). Disponible en: <http://www.ub.edu/ice/reire.htm>
 19. Hueso A, Sempere M. Metodología y técnicas cuantitativas de investigación. 1ed. Madrid: Editorial Universidad Politécnica de Valencia; 2018.
 20. Velasquez RAC. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Seúl, octubre de 2008. Journal of Oral Research. 2019 [acceso: 20/11/2023]; 2(1): 42-4. Disponible en: <https://www.joralres.com/index.php/JOR/article/view/joralres.2013.009/37> [Links]
 21. Hartung T. Comparative analysis of the revised directive 2010/63/EU for the protection of laboratory animals with its anti-inflam 86/609/EEC-a t4 report. ALTEX 27. 2018 [acceso: 19/11/2023]; 4(10):285-303. Disponible en:https://www.researchgate.net/publication/49760713_Comparative_Analysis_of_the_Revised_Directive_201063EU_-_for_the_Protection_of_Laboratory_Animals_with_its_Predecessor_86609EEC_-_a_t4_Report [Links]
 22. Arias B. Diversidad de usos, prácticas de recolección y diferencias según género y edad en el uso de plantas medicinales en Córdoba, Argentina. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. 2009. [acceso: 20/11/2023]; 8(5): 389-401. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85611977005>
 23. Naranjo J, Et al, Actividad diurética y antipirética de un extracto fluido de Rosmarinus officinalis L en ratas. Rev Cubana Plant Med. Ciudad de la Habana. 2004 [acceso: 15/11/2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962004000100007
 24. Gamarra C. Usos de Plantas Medicinales por usuarios externos del Hospital Regional Hermilio Valdizan Medrano. [Tesis para optar el título profesional de Licenciada en Enfermería]. Huánuco: Universidad de Huánuco; 2018
 25. Prado L 2018, Efecto cicatrizante de los compuestos fenólicos aislados de las flores de Agave americana "cabuya". [Tesis para optar al título profesional de Químico Farmacéutico]. Huamanga: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
 26. Guevara L. Plantas medicinales. 1 ed. Cusco: Centro de estudios regionales andinos "Bartolomé de las Casas"; 2009.
 27. Arévalo G. Las plantas medicinales y su beneficio en la salud. 1 ed. Lima: Editorial Aidesep; 1994.
 28. Palacios J. Plantas medicinales nativas del Perú. 2 ed. Lima: Concytec; 1997.
 29. Lock O. Investigación fitoquímica. Métodos de estudios de productos naturales. 2 ed. Lima: Editorial Pucp; 1994.
-

30. SOSA M (2020) En su investigación titulado Efecto antibacteriano de *Solanum americanum* Mill. (hierba mora) del Nororiente del Perú sobre *Streptococcus pyogenes*, consultado 13 de nov 2023 disponible https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/10316/Tesis_Efecto%20antibacteriano_Solanum%20americanum%20Mill_Streptococcus%20pyogenes.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			METODOLOGÍA
			V1.	DIMENSION	INDICADORES	
¿El gel del extracto etanolico de frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo), presentará actividad Antiinflamatorio in vivo?	Evaluar la actividad antiinflamatoria del gel base del extracto etanolico de frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo) in vivo.	El gel a base del extracto etanolico de Solanum Nigrum L (Tomatillo) presentara actividad antiinflamatoria en ratas albinas (Holtzman).	gel a base del extracto etanolico de Solanum Nigrum L (Tomatillo)	Fitoquímica	Marcha Fitoquímica Concentraciones del extracto	Tipo: Transversal Nivel: Cuantitativo Diseño: Experimental Población: Especie vegetal gel a base del extracto etanolico de Solanum Nigrum L (Tomatillo) Marcha fitoquímica Para el reconocimiento de metabolitos presentes en el reino vegetal se aplica la marcha fitoquímica. Determinación % de Inflamación Microsoft Excel, anova tukey utilizando todos los datos obtenidos en la investigación.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				
¿Tendrá componentes químicos del extracto etanolico de frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo)? ¿Cuál será la concentración del gel base del extracto etanolico de frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo) que poseerá actividad antiinflamatoria in vivo)? -¿Cuál será la actividad antiinflamatorio del gel a base del extracto etanolico de frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo) comparado con Diclofenaco in vivo?	<input type="checkbox"/> Identificar los componentes químicos del extracto etanolico de frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo) mediante análisis cualitativo. <input type="checkbox"/> Precisar la concentración del gel a base del extracto etanolico de frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo) que poseerá actividad antiinflamatoria in vivo. <input type="checkbox"/> Comparar la actividad antiinflamatoria del gel a base del extracto etanolico de frutos de Solanum Nigrum L (Tomatillo) con diclofenaco in vivo.	<input type="checkbox"/> El extracto etanolico de Solanum Nigrum L (Tomatillo) tiene componentes químicos. <input type="checkbox"/> Existe una concentración del gel a base del extracto etanolico de Solanum Nigrum L (Tomatillo) posee actividad antiinflamatoria in vivo <input type="checkbox"/> El gel a base del extracto etanolico de Solanum Nigrum L (Tomatillo) tiene efecto antiinflamatorio en comparación con Diclofenaco in vivo.	Actividad Antiinflamatoria	Farmacológico	% de Inflamación	

Anexo. 02 Evidencias de Trabajo.



Fuente La Tesista: Proceso experimental y reconocimiento de compuestos Químicos responsables de la actividad terapéutica .



Fuente La Tesista: Proceso experimental medición de la actividad Antiinflamatoria.

Anexo.03 Certificación de Laboratorios



CENTRO DE INVESTIGACIÓN QUÍMICO TOXICOLÓGICO FORENSE DEL PERÚ

CONSTANCIA

La Suscrita Karina Remigio Carhuamaca Coordinadora del Centro de Investigación Químico Toxicológico de Perú.

HACE CONSTAR:

Que los Bachiller **JOVANOVICH LUZA NIURKA MILENKA** Respectivamente egresado de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Han realizado en nuestras instalaciones como Preparación de extractos etanólicos, Análisis Fitoquímicos y actividad Antiinflamatorio, Formulación de geles y pruebas experimentales en su trabajo de investigación tesis titulado "**ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DE UN GEL A BASE DEL EXTRACTO ETANOLICO DEL FRUTO *Solanum nigrum* L (Tomatillo) IN VIVO**"

Se expide el presente documento a solicitud de la parte interesada, para los fines que se estime conveniente.

30 de diciembre 2023

Q.F. Karina Remigio Carhuamaca
Coordinadora Académica

