



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**EFECTO CICATRIZANTE DE UNA POMADA A BASE DE
EXTRACTO ETANÓLICO DE SEMILLAS DE *Persea
americana* (PALTA HASS) EN RATONES ALBINOS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO**

AUTORES:

Bach. VERGARAY SIFUENTES, GUISELA

Bach. GALAN VEGA, YENI MARIA

ASESOR(A):

M. Sc. VELARDE APAZA, LESLIE DIANA

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi padre que está en el cielo viendo mis logros, sé que me guiará para seguir adelante en mi vida profesional y cumpliendo mis objetivos. En general a toda mi familia que me brindaron su apoyo incondicional y económico en cada año de mi carrera universitaria.

Yeni Maria Galán Vega

A Dios, mi familia, mis hijos, mi esposo por ser mi mayor motivación en mi vida encaminada al éxito, fue el ingrediente perfecto para poder alcanzar esta dichosa y muy merecida victoria en la vida, porque fomentó en mí el deseo de superación, en las dificultades estuviste ahí, muchas veces escuche decir ¡Si se puede! ¡Si podemos! porque sin tu apoyo no hubiera sido posible por eso y más, gracias Compañero de vida.

Guisela Vergaray Sifuentes

Agradecimiento

Agradezco a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, por ser la persona que soy, a Dios por todos los años y guiarme a seguir adelante, a mis profesores por las enseñanzas y la paciencia, a mi hermana Eva Galán en especial por su apoyo y motivación para seguir adelante y alcanzar mis anhelos.

Yeni María Galán Vega

Agradezco a Dios por ser la luz que ilumina mi sendero y lograr con éxito mis metas. A mis queridos padres por darme la vida y entregarme su amor, por educarme y ser una persona de bien, a mi alma mater la Universidad María Auxiliadora y a los docentes por brindarme sus enseñanzas académicas durante estos largos 5 años.

Guisela Vergaray Sifuentes

ÍNDICE GENERAL

Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	5
III. RESULTADOS	11
IV. DISCUSIÓN	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
ANEXOS	Error! Bookmark not defined.

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados del ensayo de solubilidad	11
Tabla 2. Resultados del tamizaje fitoquímico.....	12
Tabla 3. Resultados del ensayo farmacológico.....	13
Tabla 4. Porcentajes de inhibición	14
Tabla 5. Test de Shapiro-Wilk de los resultados del ensayo farmacológico. ...	14
Tabla 6. Test de Levene.	15
Tabla 7. Comparaciones múltiples por la prueba T3 de Dunnett.	16

Índice de figuras

Figura 1. Tratamiento post cosecha del fruto y semilla de <i>Persea americana</i>	29
Figura 2. Proceso de extracción, filtrado y concentrado.	29
Figura 3. Ensayo de solubilidad y tamizaje fitoquímico.	30
Figura 4. Ensayo farmacológico.	30

Índice de anexos

Anexo A. Instrumentos de recolección de datos	25
Anexo B. Operacionalización de la variable o variables	28
Anexo C. Evidencias de trabajo de campo	29

Resumen

Objetivo: La presente investigación plantea el objetivo de determinar el efecto cicatrizante en ratones de una pomada a base del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass).

Material y método: La metodología en esta investigación comprende un enfoque cuantitativo de diseño experimental y para ello se usa el método de fuerza de tensión necesaria para abrir una herida incisional en el lomo de ratones. Los 30 ratones requeridos en este estudio fueron agrupados en 5 grupos de 6 cada uno. Estos fueron etiquetados como grupo control, topicrem® y pomada del extracto al 0.5 %, 1 % y 2 %.

Resultados: Los resultados del ensayo farmacológico mostraron que el grupo control negativo, Topicrem®, pomada al 0.5 %, 1% y 2 % evidenciaron fuerzas de tensión medias de 45.6 g, 106.4 g, 63.33 g, 77.57g y 93.73 g, respectivamente, las que equivalen a 38.88 %, 70.11% y 105.55 % de actividad respecto al control, por parte de los grupos experimentales.

Conclusiones: Se concluye que la pomada a base del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass) al 0.5 %, 1% y 2 % presentan efecto cicatrizante en ratones albinos.

Palabras clave: *Persea americana*; cicatrizante; pomada.

Abstract

Objective: The present investigation raises the objective of determining the healing effect in mice of an ointment based on the ethanolic extract of *Persea americana* (Hass avocado) seeds.

Material and method: The methodology in this research comprises a quantitative approach to experimental design and for this, the necessary tension force method was used to open an incisional wound in the back of mice. The 30 mice required in this study were grouped into 5 groups of 6 each. These were labeled as control group, Topicrem® and extract ointment at 0.5%, 1% and 2%.

Results: The results of the pharmacological test were that the negative control group, Topicrem®, 0.5 %, 1% and 2% ointment showed mean tensile forces of 45.6 g, 106.4 g, 63.33 g, 77.57 g and 93.73 g, respectively equivalent to 38.88 %, 70.11% and 105.55% activity compared to the control, by the experimental groups.

Conclusions: It is concluded that the ointment based on the ethanolic extract of *Persea americana* seeds (Avocado hass) at 0.5 %, 1% and 2% has a healing effect in albino mice.

Keywords: *Persea americana*; healing; ointment.

I. INTRODUCCIÓN

Una herida es la pérdida de continuidad de los tejidos como es el caso de la piel, mientras que la cicatrización es un procedimiento fisiológico que regenera y cura tejidos lesionados a causa de las heridas (1). Las heridas, pueden afectar a las distintas personas con material punzo-cortante, se estima que en el mundo, anualmente 35 000 000 de trabajadores de la salud se encuentran en riesgo de sufrir una herida con material punzo-cortante (2). En la Dirección de Salud I Callao el 46 % sufrió al menos una herida punzocortante el año 2002 (3). En la Dirección de Salud V Lima la prevalencia fue de 34 % calculada en el periodo 2000-2005 (4). La prevalencia en enfermeras quienes laboran en hospitales del Seguro Social del Perú en el periodo 2002 - 2008 fue de 5 % (5). Este no es un problema que solo atañe a profesionales de la salud, aun cuando no haya inscripción de datos de prevalencia para pacientes y personas que no recurren a centros de salud. Existen en realidad esquemas terapéuticos para tratar las heridas y permitir la cicatrización en el menor tiempo posible (6), pero son costosos y poco accesibles para muchos estratos sociales (7). Además, una herida o lesión da como resultado la pérdida de la integridad anatómica y funcional de los tejidos (8); y una mala cicatrización podría desencadenar un proceso infeccioso luego llevar a una sepsis y seguidamente a la muerte (9). Por otro lado, la medicina tradicional herbaria que es ampliamente usada en los distintos estratos sociales proviene de un conocimiento empírico y milenario que muchas veces no es validado con la severidad del método científico, es por eso que en este estudio se propone determinar el efecto cicatrizante de una pomada a base del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass).

La especie vegetal *Persea americana* es un árbol de 5 - 25 m. de altura, pertenece a la familia Lauraceae y es originaria de Centro América que de hecho es cultivada en países que poseen clima tropical o subtropical incluido la India. Esta planta es usada como antiasmático, antimalárico, fungicida, antimicrobiano, cicatrizante, antidiarreico, osteoartritis, antitusivo, anti anémico, cefalea, antiparasitario intestinal y en problemas cardiovasculares (10–18). El fruto es una baya compuesta de 15.55 % de proteínas, 17.9 % de lípidos y 49.03 % de carbohidratos (19). La semilla presenta metabolitos secundarios como taninos, alcaloides, flavonoides,

triterpenos, saponinas y esteroides (20). Los metabolitos secundarios son sustancias naturales producidas por los seres vivos en respuesta a su adaptación al medioambiente y se relacionan con las actividades biológicas de las plantas (21). Por otro lado, el proceso de regeneración y curación de una herida se divide en cicatrización por primera intención (herida con borde cercano) y segunda intención (herida abierta con borde distanciado) (22,23). El ensayo in vivo más utilizado por su buena relación costo - eficiencia para determinar el efecto cicatrizante por primera intención es medir la fuerza de tensión necesaria para abrir heridas incisionales, previamente tratadas por un tiempo determinado en el lomo de los ratones (24,25). En este tipo de ensayos se usan sustancias en una forma farmacéutica y definida como la pomada para mejorar la farmacocinética (26).

Persea americana es una especie botánica promisoría, por esto, se estudiaron sus efectos biológicos como la cicatrización de heridas y otros efectos biológicos relacionados como por ejemplo: Sacsá et al. (2018); evidenciaron que la crema del extracto acuoso de pulpa de *Persea americana* posee efecto cicatrizante. Los resultados arrojaron que al 25 % cierra la herida en un 85.52 % comparado con el control positivo que recibió el 99.92%, por lo que se concluye que presenta efecto cicatrizante. Una actividad biológica y relacionada a la cicatrización es la inflamación e infección, ya que la fase inflamatoria es indispensable para la cicatrización y si esta fase no es superada es imposible una cicatrización correcta de cualquier herida (27). Por otro lado, Kristanti et al. (2017); evidenciaron el efecto antiinflamatorio, del extracto metanólico de la semilla de *Persea americana* a las dosis de 0.83 mg/kg, 1.67 mg/kg y 3.33 mg/kg por el método del edema plantar en los ratones albinos (28). Cabrera et al. (2015); evaluaron efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Persea americana* en cepas de *S. aureus* y *E. coli* (29), en los resultados se apreció que la dosis de 100 µg/mL presenta un efecto óptimo antibacteriano solo contra *S. aureus*. También, Egbunu et al. (2018); publicaron el efecto antibacteriano del extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* proveniente de Nigeria frente a *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* y *Staphylococcus aureus* por el método de Kirby-Bauer sobre Agar (30). Por otro lado, otras especies pertenecientes a la familia Lauraceae también han sido estudiadas para determinar su efecto cicatrizante como Deepa et al. (2016); que evidenciaron el efecto cicatrizante en herida escisional e incisional del extracto

etanólico de *Cinnamomum nitidum* proveniente de la India en ratas albinas por tensiometría y longitud de contracción (31). También Elzayat et al. (2018); evidenciaron la actividad cicatrizante en herida escisional de la pomada del extracto etanólico de *Laurus nobilis* proveniente de la India en ratas albinas por la determinación de porcentaje de contracción de las heridas (32).

La medicina tradicional herbaria es una práctica milenaria ampliamente difundida y aceptada, pero mucha de esta no se encuentra validada con el rigor del método científico (33). Por esto, el estudio del efecto cicatrizante de la pomada del extracto de la semilla de *Persea americana*, obedece a un aporte al conocimiento en la medicina tradicional herbaria y la investigación de la actividad biológica de los extractos naturales de las plantas con usos medicinales ofrece una oportunidad para la realización de diseños experimentales y aportes al conocimiento de la farmacología experimental, ya que la complejidad química que tienen los extractos (mezcla de compuestos químicos de naturaleza diferente) pueden presentar diversas variantes en la farmacodinamia de esa mezcla de compuestos naturales. El presente estudio también cuenta con una justificación práctica ya que la validación del uso tradicional de la semilla de *Persea americana* podría ser evidencia científica de soporte para la población que consume. Además, de darle valor a un producto que gran parte de los consumidores del fruto de *Persea americana* lo consideran un deshecho. Este estudio también, pretende brindar una solución social al tratamiento de heridas, ya que está representa desafíos muy complejos para los profesionales de salud, además en lo que corresponde a pacientes que conviven con heridas, éstas alteran de manera negativa su estilo de vida, ya que los afecta de manera física, con dolor intenso, incomodidad y dificultad para movilizarse; de manera psicológica, ya que el sujeto puede presentar ansiedad, furia, frustración e incluso a nivel social, puede verse afectado debido a la pérdida parcial de su independencia y de la capacidad para desenvolverse con normalidad (34).

El objetivo de esta investigación es determinar el efecto cicatrizante en ratones de una pomada a base del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass).

Como hipótesis del estudio se plantea que una pomada a base del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass) si presenta efecto cicatrizante en ratones.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Enfoque y diseño de investigación

Enfoque: La presente investigación es de enfoque cuantitativo, porque tuvo la intención de probar la hipótesis a partir de la recolección de los datos.

Diseño metodológico: Es una investigación de diseño experimental debido a que, se manipulan las variables buscando determinar su posible relación causa efecto, de tipo experimento puro.

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

- La población estuvo conformada por 30 plantas de Palto (palta hass) en un área de 25 m², en la provincia de Trujillo, departamento de La Libertad.
- Ratones albinos de especie (*Mus músculus*)

2.2.2. Muestra

- La muestra es de 500 g. de semillas, de *Persea americana* (palta hass).
- 30 ratones albinos provenientes del bioterio - Instituto Nacional de Salud

2.2.3. Criterio de inclusión

- Bayas maduras de palta hass.
- Ratones de la misma especie
- Ratones de la misma cepa, sexo y con peso mayor a 25 g

2.2.4. Criterio de exclusión

- Bayas que no se encuentran maduras.
- Bayas con indicios de haber sufrido ataques de insectos o plagas.
- Ratones con pesos diferentes a los 25 g.

2.3. Variables de investigación

Independiente

- Pomada a base de extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (palta hass)

Dependiente

- El efecto cicatrizante en ratones

2.3.1 Definición conceptual

Independiente

Es el extracto etanólico de las semillas de *Persea americana* (palta hass) disperso o disuelto en un sólido o semisólido oleoso.

Dependiente

La capacidad de una sustancia para mejorar el proceso de regeneración y curación de una herida.

2.3.2 Definición operacional

Independiente

La pomada a base del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* se evalúa de manera tópica mediante la fuerza de tensión.

Dependiente

Se determinó la fuerza de tensión necesaria para abrir una herida incisional en el lomo de ratones previamente tratados con la pomada de las semillas de *Persea americana*.

2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

2.4.1. Recolección de la muestra

Los frutos de *Persea americana* fueron recolectados en el valle de Santa Catalina ubicado en el distrito de Laredo, provincia de Trujillo en el departamento de La Libertad, la recolección se realizó en horas

de la mañana de manera manual en ausencia total de lluvia, los frutos se almacenaron en cajas que permitan la ventilación de este, para ser transportados a la ciudad de Lima.

Luego se seleccionó los frutos que no presenten signos de contaminación microbiana o daños físicos, seguido de este proceso, se lavarán y los frutos se pelaron para luego separar la pulpa de las semillas. Se pesaron las semillas y luego se secaron en una estufa a una temperatura de 40 °C.

2.4.2. Molienda y extracción

Las semillas se trozaron de manera enérgica hasta polvo fino, esto se utilizó para la extracción mediante maceración, usando alcohol etílico de 96°, en un lugar oscuro y libre de humedad, por una semana con agitación dos veces al día.

Después de transcurrido los días de la maceración, se filtró con papel filtro con un embudo y soporte universal. El macerado filtrado se concentró en estufa a 40°C de temperatura. Se obtuvo un extracto seco, se pesó y acondicionó en un frasco de vidrio ámbar.

2.4.3. Prueba de solubilidad

En esta prueba se usó 10 tubos de ensayo, se introdujo 50 mg del extracto seco de semillas de *Persea americana* y luego se vierte 1 mL de solventes como: éter de petróleo, diclorometano, cloroformo, n-butanol, acetato de etilo, n-propanol, etanol, metanol, agua destilada; se agitó y se procedió a la interpretación.

2.4.4. Marcha fitoquímica

Se utilizó 0.5 g de extracto seco para disolverlo con 20 mL de etanol y luego se vierte 1 mL en cada uno de los tubos de ensayo debidamente rotulados. El tubo N° 1 tendrá la porción soluble en 1 ml de cloroformo de 0.1 g de extracto seco. Acto seguido se procedió a ejecutar la marcha fitoquímica con los siguientes reactivos: Bornträger, Cloruro férrico, Liebermann-Burchard, Dragendorff,

Mayer, Wagner, Baljet, Gelatina, NaOH 10%, Benedict, Fehling A y B, Molish, Shinoda, para la determinación de los metabolitos secundarios correspondientes.

2.4.5. Formulación de la pomada a base de extracto seco de la semilla de *Persea americana* (Palta hass)

Para la formulación de la pomada se utilizó los siguientes excipientes:

- Lanolina anhidra 6 g.
- Parafina 3 g.
- Etanol 20 g.
- Vaselina solida c.s.p.100g

Se preparó la pomada a base del extracto seco de semilla de *Persea americana* (Palta hass), a 3 diferentes concentraciones 0.5%, 1% y 2%. El procedimiento se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Se fundió los excipientes en vaso de precipitado: Lanolina anhidra 40°C (Parte A), vaselina sólida y parafina 60°C (Parte B)
2. Se añadió el extracto seco de semilla de *Persea americana* (Palta hass) al 0.5%, 1% y 2% (en cada formulación) en la lanolina anhidra (Parte A), seguido se incorporó el etanol, se agitó con varilla de vidrio hasta conseguir una consistencia homogénea.
3. Se añadió la parte A en la parte B, se agitó hasta obtener una consistencia homogénea característica de la forma farmacéutica, para luego ser acondicionada y etiquetada.

2.4.6. Ensayo farmacológico

El método modificado de referencia farmacológica es propuesto por Howes y col. (35)

- **Fundamento:** El método de la Fuerza de tensión es la que mide la fuerza necesaria para abrir la herida incisa de 0.5 cm de largo, la cual es realizada en el tercio anterior del lomo y perpendicular al eje longitudinal del ratón.

- **Ambientación:** Los animales de experimentación que se usó en el ensayo se ambientó durante 48 horas con alimentación e hidratación ad libitum. Los animales de experimentación tuvieron acceso a 12 horas de luz y 12 horas con ausencia de la misma.

- **Depilación:** Después de 48 horas de ambientación, se procedió a depilarlos con crema depilatoria Depile®, en el primer tercio dorsal anterior en un área aproximada de 0.5 cm. La depilación se realizó 24 horas antes del procedimiento quirúrgico a fin de descartar cualquier reacción alérgica a la crema depilatoria.

- **Incisiones:** Después de 24 horas de la depilación, se colocó a los ratones albinos sobre la mesa de trabajo, desinfectando el área depilada y marcando 2 puntos equidistantes en 0.5 cm y perpendicular al eje longitudinal del ratón (zona de corte). Se realizó el corte sobre la zona indicada.

- **Aplicación:** Se administró de forma tópica la primera dosis del tratamiento sobre la incisión con la ayuda de un hisopo, logrando obtener una distribución homogénea sobre la incisión. En sus respectivos grupos, mientras que el blanco no recibirá tratamiento. Se repitió el tratamiento cada 12 horas en un lapso de 7 días.

- **Determinación de la fuerza de tensión:** Posterior a los 7 días de tratamiento, se procedió a realizar la medición de la fuerza de tensión de la siguiente manera:

Se colocó en la mesa de trabajo y se procedió a marcar los puntos donde se enganchó las agujas del dinamómetro, a 0,5 cm de ambos extremos. Se colocó al animal en posición en decúbito ventral sobre el dinamómetro, luego se insertó las agujas, retirando las bases del recipiente y de inmediato se adicionó la arena para dejar caer hasta que se genere una fuerza de tensión capaz de abrir la herida en toda su longitud. Finalmente, se anotó el peso de arena requerida. Mientras mayor sea el peso de la arena, habrá una mejor calidad de tejido regenerado, es decir mayor efecto cicatrizante.

- **% de inhibición:**

Una herramienta útil para poder cuantificar el efecto cicatrizante de una sustancia experimental respecto a un grupo control es el porcentaje de inhibición o porcentaje de cicatrización (41), que muestra la diferencia porcentual de un grupo experimental respecto a un grupo control y se puede calcular con la siguiente formula:

$$\frac{TE-TC}{TC} \times 100 = PI$$

Donde:

PI: Porcentaje de inhibición

TE: Tensión media del grupo experimental

TC: Tensión media del grupo control

2.5. Plan de recolección de datos

Los datos fueron colectados en el instrumento descrito en el anexo A para luego ser ordenados e ingresados en una hoja de cálculo Excel para su edición y su posterior procesamiento al software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) en su versión 22.

2.6. Métodos de análisis estadísticos

La información que se recolectó, se analizó en el programa estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) en su versión de acceso. Se usó estadística descriptiva para determinar la distribución de los datos que se recolectó a través de medidas de tendencia central, dispersión, forma y posición.

Los estadísticos que se pueden usar para contrastar las hipótesis planteadas en esta investigación pueden ser paramétricos (ANOVA y test de Dunnet) o no paramétricos (T3 de Dunnet).

Las pruebas paramétricas parten de la premisa de que existe homogeneidad en las varianzas, que se puede determinar con el test de Levene, y de que existe distribución normal, que se puede determinar con el test de Shapiro-Wilk, en los resultados (36,37).

El test de Dunnet y T3 de Dunnet son estadísticos que hacen comparaciones múltiples entre las medias de los grupos experimentales con un grupo control, esto determina si existe diferencia estadísticamente significativa entre los resultados que muestra el grupo control y los compara con los de los grupos experimentales (36).

2.7. Aspectos éticos

Los animales que se usaron en esta investigación, fueron manipulados según las normas de ética de experimentación animal citadas en la guía de manejo y de los cuidados de animales de laboratorio: ratones-INS, Lima 2008. Asimismo, la cual se respetaron las normas y principios éticos establecidos por el Concejo Internacional de Organizaciones Médicas (CIOM- OMS 1985) para la Investigación Biomédica con animales.

El ensayo se realizó con el cuidado saludable de los animales de experimentación, a través de un adecuado lugar donde el ambiente será propicio de acuerdo a las necesidades básicas como, temperatura y humedad.

III. RESULTADOS

3.1. Prueba de solubilidad

La siguiente tabla muestra los resultados del ensayo de solubilidad realizado en el extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var. Hass.

Tabla 1. Resultados del ensayo de solubilidad

Tubo N°	Disolvente	Resultado
1	Éter de petróleo	-
2	Diclorometano	-
3	Cloroformo	-
4	n-butanol	+
5	Acetato de etilo	+
6	n-propanol	+
7	Etanol	++++
8	Metanol	+++
9	Agua	++

-: Insoluble; +: Poco soluble; ++: Parcialmente soluble; +++: Soluble +++++: Muy soluble

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del ensayo de solubilidad mostrados en la tabla anterior muestran que el extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var. Hass es soluble en disolventes polares como etanol, metanol y agua. Pero poco soluble en disolventes de polaridad media como n-propanol, acetato de etilo y n-butanol e insoluble en disolventes no polares como cloroformo, diclorometano y éter de petróleo.

3.2. Marcha fitoquímica

La siguiente tabla muestra a detalle los resultados del tamizaje fitoquímico realizado al extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var Hass.

Tabla 2. Resultados del tamizaje fitoquímico

Tubo N°	Ensayo	Metabolito	Resultado	Interpretación
1	Bornträger	Quinonas	Rojo fase acuosa	++
2	Cloruro férrico	Comp. fenólicos	Verde intenso	++++
3	Shinoda	Flavonoides	Amarillo	-
4	NaOH	Antocianinas	Sin cambios	-
5	Gelatina	Taninos	Ppdo. blanco	++
6	Gelatina-Sal	Taninos	Ppdo. blanco	++
7	Wagner	Alcaloides	Ppdo. marrón	+
8	Mayer	Alcaloides	Ppdo. Crema	+
9	Liebermann-burchard	Triterpenos esteroides	Amarillo	-
10	Baljet	Lactonas α , β -insaturadas	Rojo	++
11	Benedict	Azúcares reductores	Ppdo. Rojo	++
12	Fehling	Azúcares reductores	Ppdo. Rojo	++
13	Molish	Carbohidratos	Anillo violeta	++

(-): Ausencia; (+): Leve; (++) : Moderado; (+++): Medio; (++++): Abundante; Comp: Compuestos y Ppdo: Precipitado

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra los resultados del tamizaje fitoquímico realizado al extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var Hass, donde se evidencia que los compuestos fenólicos, quinonas, taninos, lactonas α , β -insaturadas, carbohidratos y alcaloides en menor cuantía.

3.3. Ensayo farmacológico

La siguiente tabla muestra a detalle los resultados del ensayo cicatrizante de la pomada de extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var Hass.

Tabla 3. Resultados del ensayo farmacológico

Ratón N°	Fuerza de tensión (g)				
	Controles		Pomada con extracto seco de semilla de <i>Persea americana</i> var Hass (% p/v)		
	Pomada base	Topicrem®	0.5%	1%	2%
1	44,7	109,2	61,9	76,9	93,0
2	45,7	105,1	64,1	78,5	94,8
3	44,1	106,2	62,9	75,1	93,3
4	47,1	105,9	64,7	79,5	95,7
5	46,5	103,9	63,9	76,8	93,5
6	45,5	108,1	62,5	78,6	92,1
Media	45.6	106.4	63.33	77.57	93.73

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que en el ensayo farmacológico para determinar el efecto cicatrizante de la pomada de extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var Hass el grupo control negativo, Topicrem®, pomada al 0.5 %, 1% y 2 % evidenciaron fuerzas de tensión medias de 45.6 g, 106.4 g, 63.33 g, 77.57 g y 93.73 g. Lo cual denota que los grupos experimentales (pomada al 0.5 %, 1 % y 2 %) presentaron mayores valores.

La siguiente tabla muestra los porcentajes de inhibición o porcentaje de actividad.

Tabla 4. Porcentajes de inhibición

	Pomada base	Topicrem®	0.5%	1%	2%
Tensión media (g)	45.6	106.4	63.33	77.57	93.73
% de inhibición	-	133.33	38.88	70.11	105.55

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra que los grupos experimentales tienen un porcentaje de inhibición positivo. Esto evidencia que los grupos experimentales tienen efecto cicatrizante de 38.88 %, 70.11% y 105.55 % respecto al control. Pero el porcentaje de inhibición que mostró el control positivo fue mayor.

Para poder contrastar la hipótesis planteada en la presente investigación se requiere determinar si existe distribución normal en los resultados. Para este fin se usó el Test de Shapiro-Wilk como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5. Test de Shapiro-Wilk de los resultados del ensayo farmacológico.

	Tratamiento	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Fuerza tensión	Control	,979	6	,947
	Topicrem®	,965	6	,854
	Pomada 0.5%	,957	6	,793
	Pomada 1%	,944	6	,693
	Pomada 2%	,953	6	,761

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra que la significancia asintótica resultante del test de Shapiro-Wilk fue mayor a 0.05. Por esto, se puede deducir que los resultados del ensayo farmacológico tienen una distribución normal.

Para poder escoger la prueba estadística idónea para determinar la docimasia de la hipótesis planteada en la presente investigación se requiere determinar si existe en las varianzas de los resultados. Para este fin se usó el Test de Levene como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Test de Levene.

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Fuerza tensión			
Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
,901	4	25	,478

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra que la significancia asintótica resultante del test de Levene fue mayor a 0.05. Por esto, se puede deducir que los resultados del ensayo farmacológico no tienen homogeneidad en sus varianzas.

Ya que los resultados del ensayo farmacológico presentan distribución normal, pero no presentan homogeneidad en sus varianzas entonces, se usará una prueba estadística no paramétrica como el T3 de Dunnett, para probar la docimasia de las hipótesis planteadas en esta investigación. En la siguiente tabla se muestran las comparaciones múltiples por el T3 de Dunnett.

Tabla 7. Comparaciones múltiples por la prueba T3 de Dunnett.

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Control	Topicrem	-60,80000*	,91469	,000	- 64,1558	- 57,4442
	Pomada 0.5%	-17,73333*	,62858	,000	- 19,9135	- 15,5532
	Pomada 1%	-31,96667*	,79443	,000	- 34,7958	- 29,1376
	Pomada 2%	-48,13333*	,69746	,000	- 50,5649	- 45,7018

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra las múltiples comparaciones entre los grupos control (control negativo) con el grupo Topicrem® (control positivo) y los demás grupos experimentales donde se evidencia que la significancia asintótica bilateral es menor al 0.05. Por esto, se puede inferir que existe diferencia estadísticamente significativa entre la fuerza de tensión necesaria para abrir las heridas de los grupos a los que se trataron con la pomada del extracto etanólico de las semillas de *Persea americana* var Hass a 0.5% 1% y 2%. Es decir, la pomada del extracto etanólico de las semillas de *Persea americana* var Hass a 0.5% 1% y 2% presentan actividad cicatrizante estadísticamente significativa en heridas incisionales inducidas en el lomo de ratones.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión

El tamizaje fitoquímico evidenció que el extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var. Hass presenta compuestos fenólicos, quinonas, taninos, lactonas α , β -insaturadas y alcaloides. También, Egbuonu *et al.*(2018); evidenciaron la presencia de compuestos fenólicos, taninos, alcaloides y saponinas en el extracto etanólico de las semillas de *Persea americana* proveniente de Nigeria (30). De la misma manera, Maravi y Palomino (2019); en la tesis que desarrollaron lograron evidenciar que el extracto etanólico de las semillas de *Persea americana* var Fuerte proveniente de Lima también presentó compuestos fenólicos, quinonas, taninos, lactonas α,β -insaturadas pero no alcaloides, mediante reacciones de coloración y precipitación (38). Ambos estudios apoyan los resultados obtenidos en la presente investigación, pero difieren en la presencia de alcaloides, esto puede ser por la diferencia de origen y la variedad de la especie botánica ya que la ubicación geográfica y los factores ambientales y edáficos como la temperatura, la lluvia, el tipo de suelo y la composición influyen en la presencia y el contenido total de compuestos vegetales específicos (39).

En el ensayo farmacológico para determinar el efecto cicatrizante de la pomada de extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var Hass, el grupo control negativo, Topicrem®, pomada al 0.5% 1% y 2 % evidenciaron fuerzas de tensión medias de 45.6 g 106.4 g 63.33 g 77.57 g y 93.73 g para abrir una herida incisional previamente tratada. Lo cual denota que los grupos experimentales (pomada al 0.5% 1% y 2 %) presentaron una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) frente al grupo control. Del mismo modo, Sacza y Claudio (2018); evidenciaron que la crema del extracto hidroalcohólico de la pulpa de *Persea americana* var Fuerte al 15 % presenta actividad cicatrizante en heridas escisionales en el lomo de ratones con un área de herida de 0.941 frente a un área de herida de 0.954 por parte del grupo control (27). También, Elzayat *et al.* (2018); evidenciaron la actividad cicatrizante en herida escisional de la pomada del

extracto etanólico de *Laurus nobilis* proveniente de la India en ratas albinas por la determinación de porcentaje de contracción de las heridas (32).

Los grupos experimentales pomada de extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var Hass al 0.5%, 1% y 2 % tienen efecto cicatrizante de 38.88 %, 70.11% y 105.55 % respecto al control. Sacza y Claudio (2018); evidenciaron que la crema del extracto hidroalcohólico de la pulpa de *Persea americana* var Fuerte al 10 %, 15 %y 25 % mostraron porcentajes de cicatrización de 89.52 %, 70.83 % y 53.57 % respecto al control en heridas escisionales en el lomo de ratones (27). Estos resultados apoyan lo descrito en esta investigación y evidencia que las plantas pueden ser fuente de sustancias con actividad biológica como la cicatrización de heridas.

La actividad cicatrizante que evidenció el extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* var. Hass en heridas incisionales inducidas en lomo de ratones puede ser debido a la presencia de taninos y otros compuestos fenólicos ya que Su *et al.* (2016); evidenció que los taninos promueven la proliferación y migración de fibroblastos al interior de las heridas (40); y que Bagdas *et al.* (2015); mostró la actividad cicatrizante del ácido clorogénico, un compuesto fenólico de *Persea americana*, en heridas escisionales en el lomo de ratas (41).

4.2. Conclusiones

- La pomada a base del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass) al 0.5 %, 1% y 2 % presentan efecto cicatrizante en ratones albinos.
- El extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass) presenta compuestos fenólicos, quinonas, taninos, lactonas α , β -insaturadas y alcaloides.
- La pomada a base del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass) al 0.5 %, 1% y 2 % presentan menor efecto cicatrizante en ratones albinos que Topicrem®.

4.3. Recomendaciones

- Realizar estudios para determinar el efecto cicatrizante de las fracciones compuestas del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass).
- Realizar estudios para determinar el efecto cicatrizante de otras formas farmacéuticas del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass).
- Realizar estudios para determinar el efecto cicatrizante del extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass) provenientes de otras partes del Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castellanos Ramirez D, Gonzalez Villordo D, Garcia Bravo L. Manejo de heridas. *Cir Gen [Internet]*. 2014 Apr 15;3(2):112–20. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirujano-general-218-articulo-manejo-heridas-X1405009914551873>
2. Gopar R, Juárez C, Cabello A, Haro L, Aguilar G. Panorama de heridas por objetos punzocortantes en trabajadores intrahospitalarios. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015;53(3):356–61.
3. Gutierrez C, Sotomator R, Aguinaga M. Accidentes laborales en trabajadores de salud del primer nivel de atención. *An la Fac Med*. 2002;63(Suplemento):57.
4. Gutierrez C. Prevalencia y factores asociados a heridas punzo-cortantes en trabajadores de la salud de primer nivel de atención, Dirección de salud V. *Rev Peru Epidemiol*. 2005;12(3):1–5.
5. Izquierdo AB. Accidentes de trabajo punzocortantes: prevalencia y factores de riesgo en enfermeras que laboran en hospitales nacionales de Essalud-2002- 2008. *Rev Peru Obstet y enfermería*. 2012;8(2):67–77.
6. Nicolas B, Moiziard a S, Barrois B, Colin D, Michel JM, Passadori Y, et al. Which medical devices and/or local drug should be curatively used, as of 2012, for PU patients? How can granulation and epidermidalization be promoted? Developing French guidelines for clinical practice. *Ann Phys Rehabil Med*. 2012;55(7):489–97.
7. Carter MJ. Economic evaluations of guideline-based or strategic interventions for the prevention or treatment of chronic wounds. *Appl Health Econ Health Policy*. 2014;12(4):373–89.
8. Tsirogianni AK, Moutsopoulos NM, Moutsopoulos HM. Wound healing: Immunological aspects. *Injury*. 2006;37(1).
9. Gonzalez ACDO, Andrade ZDA, Costa TF, Medrado ARAP. Wound healing - A literature review. *An Bras Dermatol*. 2016 Aug 10;91(5):614–20.

10. Dabas D, Shegog RM, Ziegler GR, Lambert JD. Avocado (*Persea americana*) seed as a source of bioactive phytochemicals. *Curr Pharm desing*. 2013 Oct 30;19(34):6133–40.
11. Chil-Núñez I, Molina-Bertrán S, Ortiz-Zamora L, Dutok C, Souto R. Estado del arte de la especie *Persea americana* mill (aguacate). *Amaz Investig*. 2019 Jul 2;8(21):73–86.
12. Lawal IO, Uzokwe NE, Igboanugo ABI, Adio AF, Awosan EA, Nwogwugwu JO, et al. Ethno medicinal information on collation and identification of some medicinal plants in Research Institutes of South-west Nigeria. *African J Pharm Pharmacol*. 2010 Jan 5;4(1):001–7.
13. Betti JL, Caspa R, Ambara J, Kourogue RL. Ethno-botanical study of plants used for treating malaria in a forest savanna margin area east region Cameroon. *Glob J Res Med Plants Indig Med*. 2013 Oct 1;2(10):692–708.
14. Noumi E. Ethno-medico-botanical survey of medicinal plants used in the treatment of asthma in the Nkongsamba Region, Cameroon. *Indian J Tradit Knowl*. 2010 Aug 7;9(3):491–5.
15. Blanco L, Thiagarajan T. Ethno-botanical study of medicinal plants used by the Yucatec maya in the Northern District of Belize. *Int J Herb Med*. 2017 Jun 20;5(4):33–42.
16. Ngbolua K, Ngiala GB, Liyongo CI, Ashande CM, Lufuluabo GL, Mukiza J. A mini-review on the Phytochemistry and Pharmacology of the medicinal plant species *Persea americana* Mill . (Lauraceae). *Discov Phytomedicine*. 2019 Jul 19;6(3):102–11.
17. Chhetri G, Rai YK. Ethno-medicinal practices of the Lepcha Tribe in Kalimpong District of West Bengal India. *An Int J Environ Biodivers*. 2018 Mar 1;9(1):158–67.
18. Ngbolua K, Mihigo SO, Liyongo CI, Masengo C, Tshibangu DST, Zoawe BG, et al. Ethno-botanical survey of plant species used in traditional medicine in Kinshasa city (Democratic Republic of the Congo). *Trop Plant Res*. 2016 Aug 31;3(2):413–27.

19. Ejiofor NC, Ezeagu IE, Ayoola MB, Umera EA. Determination of the Chemical Composition of Avocado (*Persea Americana*) Seed. *Adv Food Technol Nutr Sci - Open J.* 2018 Feb 14;2(SE):S51–5.
20. Odo JU, Ofor CE, Obiudu IK, Udeozor PA. Comparative Chemical Analyses of the Leaves and Seeds of *Persea americana*. *Int Digit Organ Sci Res.* 2018 Feb 17;3(2):52–9.
21. Lock O. *Investigacion fitoquimica: métodos en el estudio de productos naturales.* 3rd ed. Lima: Pontificia universidad catolica del Perú; 2016. 287 p.
22. Cole GL, Lux CN, Schumacher JP, Seibert RL, Sadler RA, Henderson AL, et al. Effect of laser treatment on first-intention incisional wound healing in ball pythons (*python regius*). *Am J Vet Res.* 2015 Feb 4;76(10):904–12.
23. Chetter IC, Oswald A V., Fletcher M, Dumville JC, Cullum NA. A survey of patients with surgical wounds healing by secondary intention; an assessment of prevalence, aetiology, duration and management. *J Tissue Viability* [Internet]. 2017 Dec 19;26(2):103–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtv.2016.12.004>
24. Günal MY, Ayla Ş, Bedri N, Beker MÇ, Çağlayan AB, Aslan İ, et al. The effects of topical liposomal resveratrol on incisional and excisional wound healing process. *Turkderm Turkish Arch Dermatology Venereol.* 2019 Mar 2;53(4):128–34.
25. Francis P, Masimba PAX, Mwakigonja AR. Evaluation of the wound healing activity of formulated ointments and water preparation from *sida rhombifolia* leaf extract. *Tanzan J Health Res.* 2018 Oct 2;20(4):1–8.
26. Vila JL. *Tecnología farmacéutica: formas farmacéuticas.* 1st ed. Madrid: Editorial sintesis; 2001. 586 p.
27. Quispe S, Maihuire C. Efecto cicatrizante de la crema a base del extracto acuoso de la pulpa de *Persea americana* Mill (*Palta Fuerte*) en ratas albinas cepa Holtzman [Internet]. [Lima]: Universidad inca garcilaso de la vega; 2018. Available from: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3692>

28. Kristanti CD, Simanjuntak FPJ, Dewi NKPA, Tianri SV, Hendra P. Antiinflammatory and analgesic activities of avocado seed *Persea americana*. *J Pharm Sci Community* [Internet]. 2017 Jul 25;14(2):104–11. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/229846-anti-inflammatory-and-analgesic-activities-f852dd8b.pdf>
29. Cabrera J, Dilas L, Minchan P. Determinación de la actividad antioxidante y antimicrobiana del extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* miller var. Hass “Palta.” *Perspectiva*. 2015 Sep 19;16(18):209–19.
30. Egbunu AC, Opara IC, Onyeavo C, Uchenna NO. Proximate, Functional, Antinutrient and Antimicrobial Properties of Avocado Pear (*Persea americana*) Seeds. *J Nutr Heal Food Eng*. 2018 Feb 15;8(1):78–82.
31. Deepa C, Srivastava R, Srivastava AK, Kotiya A. Wound healing activity of hydro-alcoholic extract of *Cinnamomum nitidum* blume (Lauraceae) in wistar albino rats. *Bentham Sci*. 2016 Aug 6;2(2):134–45.
32. Elzayat EM, Auda SH, Alanazi FK, Al-Agamy MH. Evaluation of wound healing activity of henna, pomegranate and myrrh herbal ointment blend. *Saudi Pharm J* [Internet]. 2018 Feb 5;26(5):733–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2018.02.016>
33. OMS. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. Ginebra: Organización mundial de la salud ginebra; 2014.
34. Vela G, Stegensek E, Lejia C. Características epidemiológicas y costos de la atención de las heridas en unidades médicas de la Secretaría de Salud. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2018 Mar 15;26(2):105–14. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2018/eim182g.pdf>
35. Howes E, Sooy J, Harvey S. The healing of wounds as determined by their tensile strength. *JAMA*. 1929;92(1):42–5.
36. Hamada C. Statistical analysis for toxicity studies. *J Toxicol Pathol*. 2018;31(1):15–22.

37. Esmailzadeh N. A Comparison of Five Bootstrap and Non-Bootstrap Levene-Type Tests of Homogeneity of Variances. *Iran J Sci Technol Trans A Sci* [Internet]. 2019;43(3):979–89. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40995-018-0485-0>
38. Maravi I, Palomino T. Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* (Palta) en cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 [Internet]. [Lima]: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2019. Available from: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UIGV_d237afcfb78ff7535208be7a42cc8244
39. Karimi A, Krähmer A, Herwig N, Schulz H, Hadian J, Meiners T. Variation of Secondary Metabolite Profile of *Zataria multiflora* Boiss. Populations Linked to Geographic, Climatic, and Edaphic Factors. *Front Plant Sci.* 2020;11(July):1–15.
40. Su X, Liu X, Wang S, Li B, Pan T, Liu D, et al. Wound-healing promoting effect of total tannins from *Entada phaseoloides* (L.) Merr. in rats. *Burns* [Internet]. 2017;43(4):830–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2016.10.010>
41. Bagdas D, Etoz BC, Gul Z, Ziyank S, Inan S, Turacozen O, et al. In vivo systemic chlorogenic acid therapy under diabetic conditions: Wound healing effects and cytotoxicity/genotoxicity profile. *Food Chem Toxicol* [Internet]. 2015;81:54–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2015.04.001>

Anexo A. Instrumentos de recolección de datos

PRUEBA DE SOLUBILIDAD Y TAMIZAJE FITOQUÍMICO

Investigador(as): VERGARAY SIFUENTES, GUISELA
GALAN VEGA, YENI MARIA

Muestra: Extracto etanólico de semillas de *Persea americana* (Palta hass)

Fecha:

Prueba de solubilidad

TUBO	SOLVENTE	RESULTADOS
N° 1	Éter de petróleo	
N° 2	Diclorometano	
N° 3	Cloroformo	
N° 4	N-butanol	
N° 5	Acetato de etilo	
N° 6	N-propanol	
N° 7	Etanol	
N° 8	Metanol	
N° 9	Agua destilada	

-: Insoluble; +: Poco soluble; ++: Parcialmente soluble; +++: Soluble ++++: Muy soluble

Fuente: Elaboración propia

Tamizaje fitoquímico de metabolitos secundarios

TUBO	ENSAYOS	METABOLITO	RESULTADO
N° 1	Borntrager	Quinonas	
N° 2	Cloruro férrico	Compuestos fenólicos	
N° 3	Liebermann-Burchard	Terpenos	
N° 4	Dragendorff	Alcaloides	
N° 5	Mayer	Alcaloides	
N° 6	Wagner	Alcaloides	
N° 7	Baljet	Lactonas insaturadas	α, β -
N° 8	Gelatina	Taninos	
N° 9	NaOH 10%	Antocianinas	
N° 10	Shinoda	Flavonoides	
N° 11	Espuma	Saponinas	
N° 12	Benedict	Azúcares reductores	
N° 13	Fehling A y B	Azúcares reductores	
N° 14	Molish	Carbohidratos	

(-): Ausencia; (+): Leve; (++) : Moderado; (+++) : Medio; (++++): Abundante

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO FARMACOLÓGICO EXPERIMENTAL CICATRIZANTE

Investigador(as): VERGARAY SIFUENTES, GUISELA

GALAN VEGA, YENI MARIA

Muestra: Pomada a base de extracto etanolico de semillas de *Persea americana* (Palta hass) formulado al 0.5%, 1% y 2%

Fecha:

RATONES	% DE EXTRACTO SECO DE SEMILLA DE <i>Persea americana</i> (PALTA HASS)			CONTROLES	
	0.5%	1%	2%	POMADA BASE	Topicrem®
1					
2					
3					
4					
5					
6					
PROMEDIO					

Fuente: Elaboración propia

Anexo B. Operacionalización de la variable o variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Valor
<p>Dependiente</p> <p>El efecto cicatrizante en ratones</p>	<p>La capacidad de una sustancia para mejorar el proceso de regeneración y curación de una herida.</p>	<p>Se determinará la fuerza de tensión necesaria para abrir una herida incisional en el lomo de ratones previamente tratados con la pomada de las semillas de <i>Persea americana</i>.</p>	<p>Efecto cicatrizante</p>	<p>Tensión (g) necesaria para abrir una herida</p>	<p>Numérica</p>	<p>Tensión en gramos</p>
<p>Independiente</p> <p>Pomada a base de extracto etanólico de semillas de <i>Persea americana</i> (Palta hass)</p>	<p>Es el extracto etanólico de las semillas de <i>Persea americana</i> (palta hass) disperso o disuelto en un sólido o semisólido oleoso.</p>	<p>La pomada a base del extracto etanólico de semillas de <i>Persea americana</i> se evalúa de manera tópica mediante la fuerza de tensión.</p>	<p>Extracto etanólico de <i>Persea americana</i></p>	<p>Rx. Para Quiononas Rx. Para Compuestos fenólicos Rx. Para Terpenos Rx. Para Alcaloides Rx. Para Lactonas α,β-insaturadas Rx. Para Taninos Rx. Para Antocianinas Rx. Para Flavonoides Rx. Para Saponinas Azúcares reductores</p>	<p>Nominal</p>	<p>(+): Positivo (-): Negativo</p>

Anexo C. Evidencias de trabajo de campo

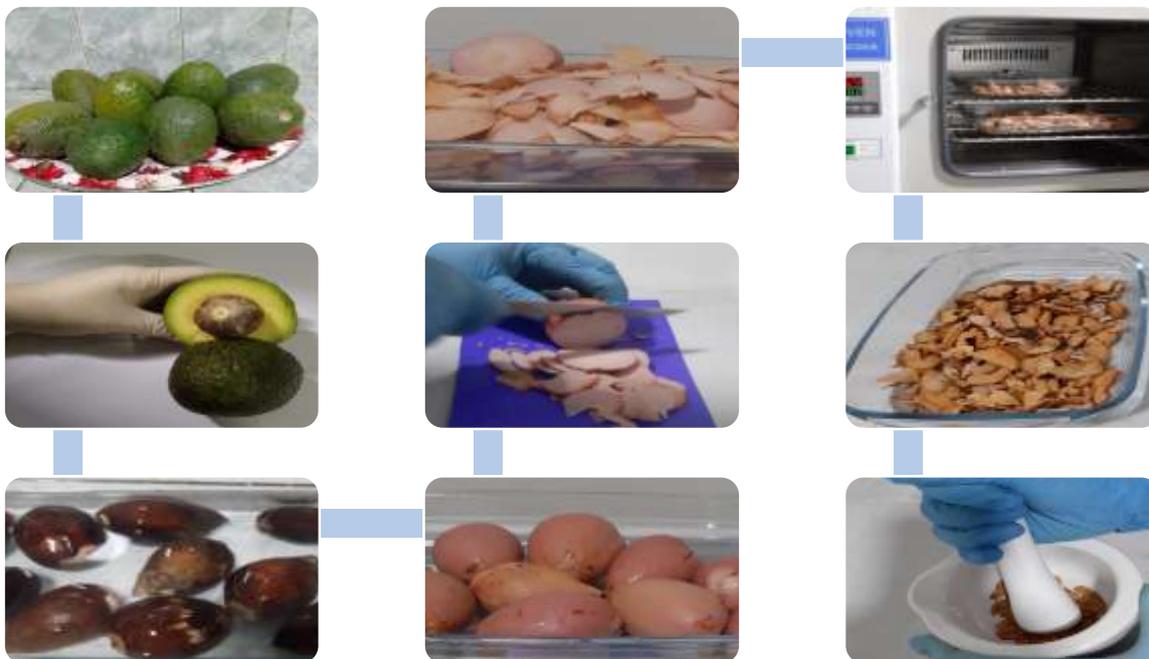


Figura 1. Tratamiento postcosecha del fruto y semilla de *Persea americana*.



Figura 2. Proceso de extracción, filtrado y concentrado.

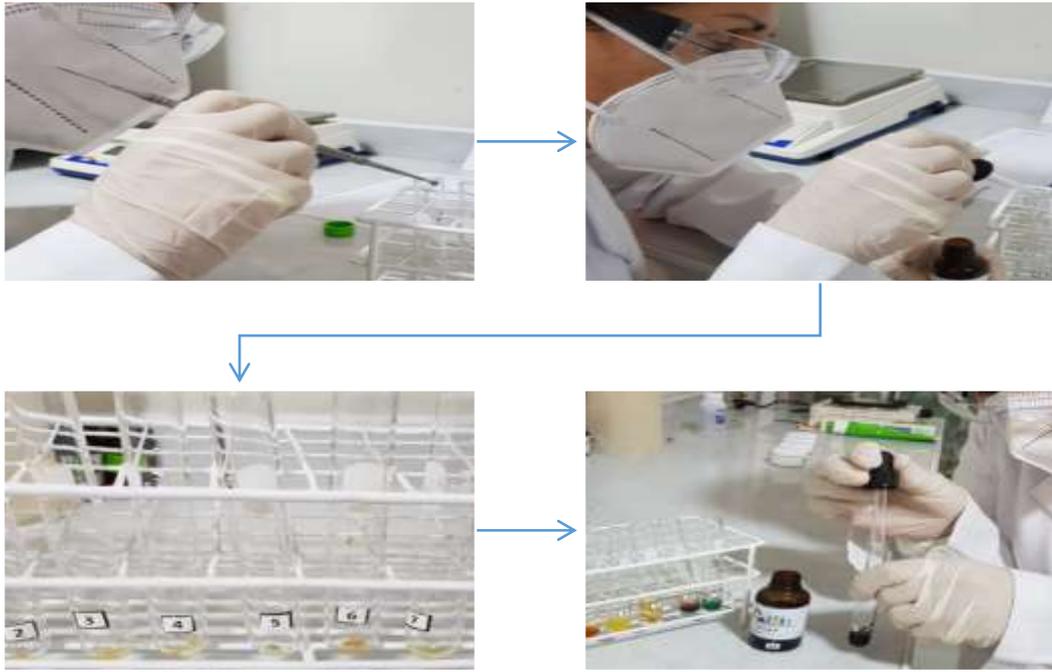


Figura 3. Ensayo de solubilidad y tamizaje fitoquímico.

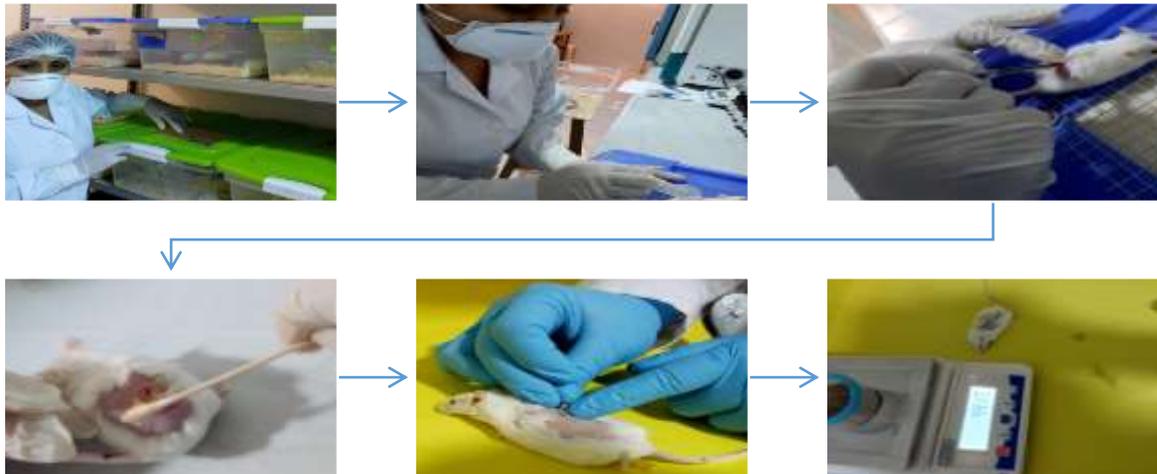


Figura 4. Ensayo farmacológico.