

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE FARMACIA Y
BIOQUIMICA



**Efecto del aceite de la pulpa del fruto de *Persea americana* (palta),
sobre el perfil lipídico en *Rattus rattus*.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autor (es)

Miranda Aguilar Freddy Augusto

Asesor

Cacha Salazar Esteban

(Código ORCID: 0000-0002-3169-5891)

Chimbote – Perú

2026

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS	iii
PALABRA CLAVE	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
TÍTULO.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA.....	11
RESULTADOS	16
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	22
CONCLUSIONES	25
RECOMENDACIONES.....	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
ANEXOS	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Porcentaje de rendimiento del aceite de la pulpa del fruto de palta	16
Tabla 2	Estudio fisicoquímico del aceite de la pulpa del fruto de palta	17

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Valores de colesterol total CT (mg/dL.) al evaluar el efecto del aceite de la pulpa del fruto de palta sobre el perfil lipídico en ratas.	19
Figura 2	Valores de lipoproteínas de alta densidad HDL (mg/dL.) al evaluar el efecto del aceite de la pulpa del fruto de palta sobre el perfil lipídico en ratas.	20
Figura 3	Valores de triglicéridos (mg/dL.) al evaluar el efecto del aceite de la pulpa del fruto de palta sobre el perfil lipídico en ratas.	21

1 Palabra clave

Tema	Efecto del aceite de pulpa de palta sobre el perfil lipídico en ratas.
Especialidad	Farmacoterapia

Keywords

Subject	Effect of Persea americana pulp oil on the lipid profile in rats
Speciality	phytotherapy

Línea de investigación

Línea de investigación	Farmacia Clínica y Comunitaria
Área	Ciencias Médicas, Ciencias de la Salud
Subárea	Medicina Básica
Disciplina	Farmacología, Farmacia

2 Constancia de Originalidad



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **"Efecto del aceite de la pulpa del fruto de Persea americana (palta), sobre el perfil lipídico en Rattus rattus."** del (a) estudiante: **MIRANDA AGUILAR FREDDY AUGUSTO**, identificado(a) con Código N° **0200510710**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **21%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 10 de marzo de 2026

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

3 Título

Efecto del aceite de la pulpa del fruto de *Persea americana* (palta), sobre el perfil lipídico en *Rattus rattus*.

4 Resumen

La investigación titulada Efecto del aceite de la pulpa del fruto de *Persea americana* (palta) sobre el perfil lipídico en *Rattus rattus* tuvo como objetivo evaluar el efecto hipolipemiente del aceite de palta en ratas albinas. Se emplearon 24 animales distribuidos en seis grupos de cuatro ratas cada uno: el primero recibió solución salina fisiológica (SSF) 4 mL/rata, el segundo colesterol 120 mg/kg, el tercero atorvastatina 15 mg/kg y los grupos cuarto, quinto y sexto recibieron aceite de palta en dosis de 0.25, 0.5 y 1 mL/rata respectivamente, todos suplementados con colesterol durante 28 días. La sangre se obtuvo por punción cardíaca y se determinó el perfil lipídico. El proceso de extracción permitió obtener 140 mL de aceite a partir de 500 g de pulpa fresca, con un rendimiento del 28% y características fisicoquímicas adecuadas (densidad 0.91 g/mL, índice de acidez <1%, peróxidos 3–5 meq O₂/kg, saponificación 185–195 mg KOH/g e índice de yodo 80–90 g I₂/100 g), además de un perfil organoléptico aceptable. En cuanto a los resultados, el grupo colesterol presentó incrementos significativos de colesterol total (246.8 mg/dL) y triglicéridos (187.4 mg/dL), junto con una reducción marcada de HDL (29.6 mg/dL), confirmando la inducción de dislipidemia. La atorvastatina redujo de manera significativa CT (105.6 mg/dL) y TG (94 mg/dL), incrementando HDL (70.6 mg/dL). Los grupos tratados con aceite de palta mostraron un efecto dosis-dependiente, destacando la dosis de 1 mL con CT 185.8 mg/dL, HDL 53 mg/dL y TG 112 mg/dL. Se concluye que el aceite de palta ejerce un efecto hipolipemiente dosis-dependiente en ratas hipercolesterolémicas, respaldando su potencial como recurso nutracéutico en la prevención de dislipidemias y enfermedades cardiovasculares.

Palabras clave: Perfil lipídico, aceite, *Persea americana*, palta.

5 Abstract

The study entitled Effect of the pulp oil of *Persea americana* (avocado) on the lipid profile in *Rattus rattus* aimed to evaluate the hypolipidemic effect of avocado oil in albino rats. A total of 24 animals were distributed into six groups of four rats each: the first received saline solution (4 mL/rat), the second cholesterol (120 mg/kg), the third atorvastatin (15 mg/kg), and the fourth, fifth, and sixth groups received avocado oil at doses of 0.25, 0.5, and 1 mL/rat respectively, all supplemented with cholesterol for 28 days. Blood samples were obtained by cardiac puncture and lipid profile was determined. The extraction process yielded 140 mL of oil from 500 g of fresh pulp, corresponding to a 28% yield, with physicochemical properties within acceptable ranges (density 0.91 g/mL, acidity index <1%, peroxide index 3–5 meq O₂/kg, saponification 185–195 mg KOH/g, iodine index 80–90 g I₂/100 g) and favorable organoleptic characteristics. Results showed that cholesterol administration induced dyslipidemia, with increased total cholesterol (246.8 mg/dL) and triglycerides (187.4 mg/dL), and decreased HDL (29.6 mg/dL). Atorvastatin significantly reduced CT (105.6 mg/dL) and TG (94 mg/dL), while increasing HDL (70.6 mg/dL). Avocado oil produced a dose-dependent effect: at 0.25 mL CT was 227 mg/dL, HDL 24.6 mg/dL, TG 141.2 mg/dL; at 0.5 mL CT 202.2 mg/dL, HDL 47.2 mg/dL, TG 128.8 mg/dL; and at 1 mL CT 185.8 mg/dL, HDL 53 mg/dL, TG 112 mg/dL. In conclusion, avocado oil exerts a dose-dependent hypolipidemic effect in hypercholesterolemic rats, supporting its potential as a nutraceutical resource for the prevention of dyslipidemia and cardiovascular diseases.

Keywords: Lipid profile, avocado oil, *Persea americana*

6 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Martínez et al. (2021) buscaron determinar el efecto del consumo de aceite de palta sobre el perfil lipídico en adultos con hipercolesterolemia. El estudio fue cuasiexperimental, participaron 40 pacientes adultos. El grupo 1 recibió 30 ml de aceite de palta y el grupo 2 aceite de oliva durante 8 semanas. Se realizaron controles de colesterol total, LDL, HDL y TG al inicio y al final del tratamiento. Los resultados mostraron una disminución significativa de colesterol total y LDL en el grupo de palta. Se concluye que el aceite de palta puede ser una alternativa dietética para el manejo de dislipidemias.

García & López (2022) realizaron un estudio experimental en ratas Wistar con dieta hiperlipídica, con el objetivo de evaluar el efecto del aceite de palta sobre el perfil lipídico. Se trabajó con 30 animales divididos en tres grupos: control, dieta hiperlipídica y dieta hiperlipídica más aceite de palta durante 6 semanas. Se midieron colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos. Los resultados mostraron disminución de triglicéridos y LDL, además de un aumento en HDL en el grupo tratado. Se concluye que el aceite de palta ejerce un efecto protector frente a alteraciones metabólicas inducidas por dietas ricas en grasas.

Hernández et al. (2023) en Chile evaluaron a 120 adultos, para analizar la relación entre el consumo habitual de palta y derivados con el perfil lipídico. Se aplicaron encuestas alimentarias y análisis sanguíneos. Los resultados mostraron que quienes consumían aceite de palta regularmente presentaban niveles más altos de HDL y menores de LDL. Se concluye que el consumo frecuente de aceite de palta contribuye a mejorar el perfil lipídico poblacional.

Kim et al. (2020) en Corea del Sur estudiaron en modelos animales con hipercolesterolemia inducida. Se administró aceite de palta durante 4 semanas y se

realizaron controles bioquímicos. Los resultados mostraron una reducción significativa de colesterol total y triglicéridos. Se concluye que el aceite de palta puede ser considerado un nutracéutico con potencial hipolipemiente.

Rodríguez et al. (2024) realizaron un estudio comparativo en España entre aceite de palta y aceite de girasol en 50 pacientes con dislipidemia. El grupo 1 recibió aceite de palta y el grupo 2 aceite de girasol durante 6 semanas. Se midieron colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos. Los resultados mostraron una reducción del 12% en LDL y un incremento del 8% en HDL en el grupo de palta. Se concluye que este aceite presenta ventajas frente a otros aceites vegetales en la regulación del perfil lipídico.

Antecedentes Nacionales

Chaupiz Claros (2025) buscó determinar la composición y potencial del aceite de palta obtenido de desechos agroindustriales. El estudio fue descriptivo, participaron muestras de palta de diferentes variedades. Se realizaron análisis fisicoquímicos y de ácidos grasos. Se encontró que el aceite es rico en ácidos grasos insaturados. Se concluye que el aceite de palta posee propiedades hipolipemiantes y puede ser aprovechado en la prevención de enfermedades cardiovasculares.

Llaure Huingo & Zotelo Villanueva (2023) realizaron un estudio experimental sobre la estabilidad oxidativa y propiedades fisicoquímicas del aceite de cinco variedades de palta (Hass, Fuerte, Zutano, Topa Topa y Gwen). Se aplicaron métodos de extracción a diferentes temperaturas. Los resultados mostraron que la variedad Zutano presentó el mayor rendimiento (29,6% a 80°C). Se concluye que el aceite de palta es una fuente confiable de lípidos saludables.

Jiménez Santos (2022) desarrolló una investigación en La Cuesta, Otuzco, sobre el aceite artesanal de palta. El estudio fue descriptivo, se analizaron muestras de aceite extraído de manera tradicional. Los resultados mostraron un alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados. Se concluye que su consumo puede contribuir a la reducción de colesterol LDL.

Flores-Izquierdo & Espinoza-Villanueva (2023) realizaron un análisis sobre la producción de palta en Perú y su potencial en el comercio internacional. El estudio fue descriptivo, con revisión documental y análisis estadístico. Los resultados destacaron la importancia del aceite de palta como producto funcional con beneficios para la salud. Se concluye que el aceite de palta puede ser utilizado en la regulación del perfil lipídico y como producto nutracéutico.

INEI (2025) reportó un estudio estadístico sobre la producción nacional de palta en Lambayeque, Lima y La Libertad. El diseño fue descriptivo, con muestreo probabilístico de productores. Los resultados mostraron un incremento significativo en la producción, lo que abre oportunidades para investigaciones sobre el aprovechamiento del aceite de palta. Se concluye que el contexto productivo respalda la viabilidad de estudios sobre sus efectos en el perfil lipídico.

Marco teórico.

Perfil lipídico

Las enfermedades cardiovasculares representan la principal causa de mortalidad en el mundo (Virani et al., 2021). Este grupo de patologías se asocia estrechamente con la presencia de hipercolesterolemia, condición que suele originarse por una ingesta elevada de alimentos con alto contenido de grasas saturadas y gran densidad calórica, sumada a hábitos de vida sedentarios. Dichos factores no solo incrementan el riesgo cardiovascular, sino que también predisponen al desarrollo de otras alteraciones metabólicas y crónicas, entre ellas la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, la obesidad y diversas complicaciones relacionadas con el metabolismo lipídico (Bryce Moncloa et al., 2017).

La dislipidemia constituye uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades coronarias. Esta alteración metabólica se caracteriza por el aumento de las concentraciones plasmáticas de colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad (LDL), acompañado de una reducción de las lipoproteínas de alta

densidad (HDL). La obesidad, estrechamente vinculada con la dislipidemia, ha mostrado un incremento sostenido en su prevalencia a nivel global. Las proyecciones indican que para el año 2025 alcanzará aproximadamente el 18% en la población masculina y el 21% en la femenina, reflejando una tendencia preocupante en salud pública (Pérez-Rodrigo et al., 2021).

En el Perú, para el año 2013, se reportó que el 21,1% de la población mayor de 60 años presentaba hipercolesterolemia, lo que representó un incremento de 2,7% en comparación con los registros del 2011. Esta condición afecta principalmente a los adultos mayores debido a las modificaciones que ocurren en el metabolismo lipídico con el envejecimiento, las cuales están relacionadas con cambios hormonales y con alteraciones en los procesos de absorción y eliminación de lípidos. Como consecuencia, se observa un aumento progresivo de los niveles de colesterol en sangre conforme avanza la edad (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014; Merchán et al., 2016).

La prevalencia del hipercolesterolemia continúa en ascenso, principalmente como consecuencia de cambios significativos en los hábitos alimentarios y de la escasa ingesta de alimentos ricos en ácidos grasos omega-3 y compuestos antioxidantes. En diversos países se han desarrollado investigaciones sobre la cocona, evaluando sus propiedades nutricionales y energéticas en modelos biológicos. Dichos estudios han evidenciado efectos favorables sobre el perfil lipídico y la regulación de la glucosa en sangre. No obstante, a nivel nacional existe una limitada producción científica que explore su potencial efecto hipolipemiente en seres humanos, lo que resalta la necesidad de realizar investigaciones clínicas que evalúen el impacto del extracto de cocona en la dislipidemia (Ascaso, 2010; Pajuelo-Ramírez, 2010).

El aceite extraído de la pulpa de *Persea americana* (palta) posee propiedades nutricionales y funcionales de gran interés para la salud humana. Su composición se caracteriza por un alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados, como el ácido oleico, además de fitoesteroles, tocoferoles y compuestos fenólicos que le confieren

actividad antioxidante (Dreher & Davenport, 2013). Estos componentes contribuyen a la reducción del colesterol LDL y triglicéridos, favoreciendo al mismo tiempo el incremento de colesterol HDL, lo que convierte al aceite de palta en un alimento con potencial efecto hipolipemiente y cardioprotector (Wang et al., 2020).

Asimismo, estudios recientes han demostrado que el aceite de palta presenta buena estabilidad oxidativa y propiedades fisicoquímicas comparables a las de aceites vegetales de alta calidad, como el aceite de oliva (Flores et al., 2022). Su perfil lipídico saludable y la presencia de antioxidantes naturales lo posicionan como un producto funcional capaz de contribuir en la prevención de enfermedades cardiovasculares y metabólicas. Por ello, se considera un recurso prometedor tanto en la industria alimentaria como en la investigación biomédica orientada al manejo de dislipidemias.

Persea americana (palta)

El aguacate (*Persea americana* Mill.) es un fruto comestible de gran relevancia económica perteneciente a la familia Lauraceae. Aunque su origen se ubica en América Central y el Caribe, su cultivo se ha expandido ampliamente hacia diversas regiones tropicales y subtropicales del mundo. En este trabajo se sintetizan hallazgos relacionados con las propiedades biológicas de esta especie, destacando además aspectos vinculados a su potencial uso como agente insecticida y la viabilidad de desarrollar nanoformulaciones a partir de sus aceites y extractos.

La composición química de *Persea americana* Mill. se caracteriza por la presencia de diversos grupos de metabolitos secundarios, entre los que destacan derivados con anillos de furano, glicósidos, terpenoides, flavonoides y cumarinas. En las cáscaras y semillas de esta especie, la principal familia de compuestos fenólicos corresponde a los derivados de (epi)catequina. Se han descrito múltiples actividades farmacológicas en diferentes órganos de la planta —hojas, frutos, semillas y corteza—, incluyendo efectos hipocolesterolémicos, hipotensores, antiinflamatorios, hipoglucemiantes, analgésicos, antioxidantes, anticonvulsivos, cicatrizantes y anticancerígenos.

Asimismo, se ha demostrado la eficacia de los extractos de aguacate como agentes insecticidas; sin embargo, la revisión bibliográfica realizada no reporta el desarrollo de nanoformulaciones basadas en dichos extractos destinadas al control de plagas (Chil-Nuñez et al., 2019).

Las semillas de *Persea americana* Mill. han mostrado un potencial terapéutico relevante en el manejo de la hipercolesterolemia, además de ser consideradas útiles en el tratamiento de la hipertensión arterial, enfermedades de origen inflamatorio y diabetes mellitus. Diversas investigaciones científicas han explorado sus propiedades, evidenciando efectos hipocolesterolémicos, antihipertensivos y antiinflamatorios, así como actividades analgésicas, antioxidantes, antibacterianas, anticonvulsivas y de interés farmacológico en general (Dabas et al., 2013).

El perfil lipídico constituye un conjunto de parámetros bioquímicos empleados para evaluar el metabolismo de los lípidos en el organismo. Entre los indicadores más relevantes se incluyen el colesterol total, las lipoproteínas de baja densidad (LDL), las lipoproteínas de alta densidad (HDL) y los triglicéridos. Estos marcadores son fundamentales tanto para la prevención como para el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares, dado que concentraciones elevadas de LDL y triglicéridos se asocian con procesos ateroscleróticos y un mayor riesgo coronario. En contraste, niveles adecuados de HDL ejercen un efecto protector al facilitar el transporte reverso de colesterol y contribuir a la reducción del riesgo cardiovascular (Arrobas-Velilla et al., 2023). La determinación del perfil lipídico se ha consolidado como una herramienta clínica de primera línea en la evaluación del riesgo cardiovascular, siendo recomendada en controles periódicos de salud.

La alimentación desempeña un papel fundamental en la regulación del perfil lipídico. La incorporación de aceites vegetales con alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados como el aceite de oliva y el aceite de palta ha demostrado efectos beneficiosos al disminuir las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y, paralelamente, favorecer el incremento de las lipoproteínas

de alta densidad (HDL). Este equilibrio contribuye a un perfil lipídico más saludable y, en consecuencia, a la reducción del riesgo cardiovascular. Además, diversos estudios recientes señalan que el consumo regular de estos aceites no solo impacta en la modulación del colesterol, sino que también ejerce efectos antiinflamatorios y antioxidantes, lo que refuerza su valor como parte de una dieta preventiva frente a enfermedades crónicas no transmisibles (Reyes et al., 2023).

Estos hallazgos refuerzan la importancia de investigar alternativas naturales y funcionales que complementen los tratamientos farmacológicos, especialmente en poblaciones con alta prevalencia de dislipidemias.

Justificación de la investigación

El presente estudio se justifica en el plano teórico, ya que busca aportar evidencia científica sobre las propiedades hipolipemiantes del aceite extraído de la pulpa de *Persea americana* (palta). Este aporte permitirá ampliar el conocimiento existente acerca de los compuestos bioactivos presentes en el fruto y su potencial como alternativa terapéutica natural frente a las dislipidemias, contribuyendo al desarrollo de nuevas líneas de investigación en nutrición y farmacología.

En el aspecto metodológico, la investigación se sustenta en la aplicación de un diseño experimental que pondrá a disposición un instrumento válido y confiable para evaluar el efecto del aceite de palta sobre el perfil lipídico en modelos biológicos. Esto permitirá generar datos objetivos y replicables que fortalezcan la base científica para futuros estudios.

Finalmente, la justificación social radica en que los resultados podrán ofrecer una alternativa accesible y de bajo costo para la población, considerando que los tratamientos convencionales suelen ser costosos. Además, la promoción del uso del aceite de palta contribuirá al aprovechamiento de los recursos agrícolas nacionales, fomentando la sostenibilidad y el valor agregado de la producción local.

Problema

¿Cuál será el efecto del aceite de la pulpa del fruto de *Persea americana* (palta), sobre el perfil lipídico en *Rattus rattus*?

Conceptuación y operacionalización de las variables

Definición conceptual de la variable	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
El perfil lipídico se entiende como el conjunto de análisis bioquímicos que permiten evaluar el metabolismo de los lípidos en el organismo como el CT, HDL, LDL, TG, que son esenciales para identificar alteraciones como la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia, condiciones estrechamente vinculadas con el riesgo cardiovascular (Arrobas-Velilla et al., 2023).	Perfil lipídico	Colesterol, triglicéridos, HDL	mg/dL
Persea americana (palta): Es una especie arbórea cuyo fruto es una baya comestible, crece en climas cálidos y húmedos en Centroamérica, su fruto es muy nutritivo y contiene nutrientes y grasas saludables, donde las hojas tiene propiedades medicinales como hipoglicemiantes. (Garzón, 2019).	Estudio fisicoquímico	Propiedades organolépticas. Propiedades químicas.	Valores normales

Hipótesis**Hipótesis alternativa:**

Ha= El aceite de la pulpa del fruto de Persea americana (palta) tiene efecto sobre el perfil lipídico en Rattus rattus.

Hipótesis nula:

Ho= El aceite de la pulpa del fruto de Persea americana (palta) no tiene efecto sobre el perfil lipídico en Rattus rattus.

Objetivos**Objetivo general**

Determinar el efecto del aceite de la pulpa del fruto de Persea americana (palta), sobre el perfil lipídico en Rattus rattus.

Objetivos específicos

1. Obtener el aceite de la pulpa del fruto de Persea americana (palta).
2. Realizar el estudio físico-químico del aceite de la pulpa del fruto de Persea americana (palta).
3. Evaluar el efecto del aceite de la pulpa del fruto de Persea americana (palta), sobre el perfil lipídico en Rattus rattus.

7 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El presente estudio se clasifica como de carácter básico, pues busca generar nuevos conocimientos vinculados a las variables analizadas. De esta manera, se proporcionará información confiable y pertinente que servirá como fundamento para futuras investigaciones en el área (Rodríguez, 2020).

Diseño de la investigación

La investigación experimental se caracteriza por la manipulación intencional de la variable independiente con el propósito de analizar sus efectos sobre la variable dependiente (Hernández et al., 2006). Por lo tanto, la presente investigación busca determinar el efecto del aceite de la pulpa del fruto de *Persea americana* (palta) sobre el perfil lipídico en ratas albinas, en donde se tendrá en cuenta el siguiente diseño experimental:

Grupos farmacológico	tratamiento
1	SSF 4 ml/Kg
2	Colesterol 120 mg/Kg (C)
3	(C) + Atorvastatina 15 mg/kg
4	(C) + aceite de palta 0.25 ml/rata
5	(C) + aceite de palta 0.5 ml/rata
6	(C) + aceite de palta 1 ml/rata

b) Población, muestra y muestreo

Población

Arias et al. (2016) señalan que la población de estudio constituye un conjunto definido, condicionado y accesible, que sirve como marco de referencia para la selección de la muestra. Es importante precisar que este concepto no se limita exclusivamente a personas, sino que puede abarcar procesos, documentos, organizaciones u otros seres vivos, según la naturaleza y conveniencia de la investigación.

En el presente trabajo, la población estuvo conformada por ejemplares de *Rattus rattus* y por un volumen de un litro de aceite de palta, considerados como unidades de análisis para el desarrollo experimental.

Criterios de inclusión

- Se incluyeron ratas albinas de la cepa Holtzman, hembras y clínicamente sanas.
- Se emplearon frutos de palta en estado de madurez óptima para la extracción del aceite.

Criterios de exclusión

- Se excluyeron ratas de otras cepas, así como ejemplares seniles o con signos de enfermedad.
- No se consideraron frutos inmaduros ni en estado de deterioro; únicamente se utilizó aceite obtenido de frutos frescos.

Muestra

La muestra estuvo conformada por un grupo de unidades pertenecientes a la población, las cuales cumplían con los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. Se seleccionó un número representativo de ejemplares, lo que permitió precisar sus características durante la elaboración del plan de investigación (Hernández et al., 2014). En total, la muestra quedó integrada por 24 ratas albinas de la cepa Holtzman.

Técnica de muestreo

De acuerdo con Kinneer y Taylor (1998), los métodos de muestreo se clasifican en dos grandes categorías: probabilísticos y no probabilísticos. En los diseños probabilísticos, cada integrante de la población cuenta con una probabilidad conocida y generalmente igual de ser seleccionado, lo que garantiza mayor representatividad y reduce sesgos en la investigación. Por el contrario, en los enfoques no probabilísticos la elección de los sujetos depende de criterios subjetivos o de conveniencia, lo que limita la posibilidad de generalizar los resultados.

En el presente estudio se optó por un muestreo probabilístico, dado que todos los especímenes incluidos tuvieron la misma oportunidad de ser elegidos para conformar la muestra. Esta estrategia metodológica asegura que los datos obtenidos reflejen de manera más fiel las características de la población en estudio, fortaleciendo la validez interna y externa de los hallazgos.

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Obtención de la muestra vegetal:

Se seleccionaron frutos maduros de *Persea americana* en buen estado, libres de daños mecánicos y microbiológicos. Se retiraron manualmente la cáscara y la semilla, obteniéndose únicamente la pulpa comestible. De esta se pesaron 500 gramos, que fueron triturados en un procesador de alimentos hasta formar una pasta homogénea. Posteriormente, la pasta se sometió a un prensado mecánico en frío utilizando una prensa hidráulica, con el objetivo de liberar el aceite sin someterlo a altas temperaturas ni a solventes químicos, preservando así sus características naturales. El líquido obtenido se decantó durante 24 horas para separar el aceite de la fracción acuosa y de los sólidos en suspensión. Finalmente, el aceite se filtró con papel de filtro para eliminar impurezas y se almacenó en frascos de vidrio ámbar, herméticamente cerrados, protegidos de la luz y a

temperatura ambiente controlada, con el fin de evitar la oxidación y conservar sus propiedades fisicoquímicas y organolépticas (Martínez y Cuevas, 2018).

Estudio fisicoquímico del aceite de la pulpa de la palta (CODEX alimentario, 1999).

Se obtuvo una muestra de aceite de palta y se evaluaron sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales siguiendo lineamientos internacionales:

- **Densidad:** determinada mediante picnómetro a temperatura controlada, comparando con valores típicos de aceites vegetales.
- **Color:** evaluado visualmente bajo luz natural, asociado a la presencia de carotenoides y clorofilas, conforme a especificaciones del Codex Alimentarius.
- **Olor y sabor:** analizados por panel sensorial entrenado, registrando atributos de frescura y notas herbáceas, de acuerdo con la norma CODEX STAN 210-1999.
- **Textura y fluidez:** observadas mediante prueba organoléptica, considerando la viscosidad relativa del aceite.
- **Índice de acidez:** determinado por titulación con NaOH, indicador de calidad y estabilidad del aceite.
- **Índice de peróxidos:** medido por titulación con solución de tiosulfato, reflejando el grado de oxidación primaria.
- **Índice de saponificación:** calculado mediante hidrólisis alcalina, expresado en mg KOH/g de muestra, característico de triglicéridos de cadena media.
- **Índice de yodo:** obtenido por el método de Wijs, expresado en g I₂/100 g, reflejando el grado de insaturación.
- **Viscosidad:** medida con viscosímetro de Ostwald, adecuada para aplicaciones alimentarias y cosméticas.

Determinación del efecto del aceite de palta sobre el perfil lipídico en ratas albinas (Hirunpanich et al, 2006).

Para evaluar el efecto hipolipemiente del aceite de palta, se utilizaron 30 ratas albinas de la cepa Holtzman, distribuidas aleatoriamente en seis grupos experimentales de cinco animales cada uno. Durante un período de 28 días, se administraron los siguientes tratamientos: el Grupo 1 recibió solución salina fisiológica (SSF) a razón de 4 mL/kg, el Grupo 2 fue tratado con colesterol a una dosis de 120 mg/kg, y el Grupo 3 recibió colesterol en combinación con atorvastatina (15 mg/kg) como control positivo. Los Grupos 4, 5 y 6 fueron suplementados con colesterol y aceite de palta en dosis crecientes de 0.25, 0.5 y 1 mL por animal, respectivamente. Al finalizar el período experimental, se obtuvieron muestras de sangre de cada espécimen para la determinación del perfil lipídico, lo que permitió evaluar de manera comparativa el impacto del aceite de palta sobre los niveles de lípidos circulantes en ratas hipercolesterolémicas.

d) Procesamiento y análisis de la información

De acuerdo con Valderrama (2015), una vez recopilada la información es indispensable aplicar métodos estadísticos que permitan analizar los datos y dar respuesta al problema de investigación, favoreciendo la aceptación o el rechazo de las hipótesis formuladas. Los resultados se expresarán como media $\pm$ error estándar de la media (EEM) y se empleará un análisis de varianza (ANOVA), complementado con la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, con el fin de garantizar que las diferencias observadas sean estadísticamente significativas al nivel de confianza de $p < 0.05$. Para el procesamiento de los datos se utilizará el software estadístico Excel para Windows, lo que asegura una interpretación precisa y confiable de los resultados obtenidos

8 Resultados

Tabla 1

Rendimiento del aceite de la pulpa de palta.

Muestra (g)	Rendimiento de aceite (%R)
Se emplearon 500 gramos de pulpa de palta.	$\%R = (\text{aceite obtenido}/\text{pulpa de palta}) \times 100$ $\%R = (140 \text{ ml}/500\text{g}) \times 100 = 28\%$ $\%R = 28\%$

Se emplearon 500 g de pulpa fresca de palta para la obtención de aceite. El rendimiento porcentual (%R) se calculó mediante la relación entre el volumen de aceite extraído y la masa de pulpa utilizada, expresado en porcentaje. El procedimiento permitió obtener 140 mL de aceite, lo que corresponde a un rendimiento de 28%. Este valor indica que, en promedio, de cada 100 g de pulpa se obtuvieron aproximadamente 28 mL de aceite, reflejando una eficiencia adecuada del proceso de extracción

Tabla 2*Identificación fitoquímica de las hojas de palta*

Propiedad	Características
Densidad	0.91 g/mL, típica de aceites vegetales
Color	Amarillo dorado, asociado a carotenoides y clorofilas
Olor	Suave y fresco, con matices herbáceos
Sabor	Delicado, ligeramente a nuez
Textura	Ligera, con buena fluidez
Índice de acidez	Bajo (< 1%), indicador de buena calidad y estabilidad
Índice de peróxidos	3–5 meq O ₂ /kg, dentro de límites aceptables para aceites comestibles
Índice de saponificación	185–195 mg KOH/g, característico de triglicéridos de cadena media
Índice de yodo	80–90 g I ₂ /100 g, reflejando un grado moderado de insaturación
Viscosidad	Moderada, adecuada para aplicaciones alimentarias y cosméticas

La tabla resume las principales propiedades fisicoquímicas y químicas del aceite extraído de la pulpa de *Persea americana*. Se observa una densidad de 0.91 g/mL, valor característico de aceites vegetales de alta calidad. El color amarillo dorado refleja la presencia de pigmentos naturales como carotenoides y clorofilas, mientras que el olor fresco con matices herbáceos y el sabor delicado, ligeramente a nuez evidencian su perfil organoléptico distintivo. La textura ligera confirma su adecuada fluidez para aplicaciones alimentarias y cosméticas. En cuanto a los parámetros químicos, el aceite presentó un índice de acidez bajo ($<1\%$), indicador de estabilidad y ausencia de degradación significativa; un índice de peróxidos dentro de límites aceptables (3–5 meq O_2/kg), que refleja buena conservación; un índice de saponificación de 185–195 mg KOH/g, típico de triglicéridos de cadena media; y un índice de yodo de 80–90 g $I_2/100\text{ g}$, que señala un grado moderado de insaturación. Finalmente, la viscosidad moderada respalda su versatilidad en aplicaciones tanto nutricionales como farmacológicas.

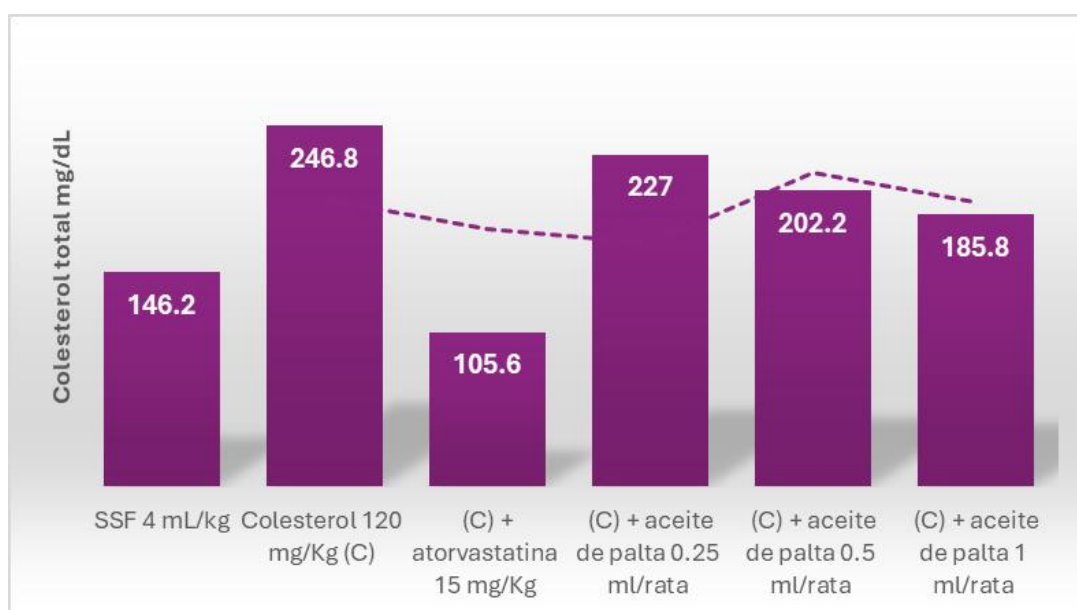


Figura 1. Colesterol total CT (mg/dL.).

En la Figura 1 se observa el comportamiento del colesterol total (CT) en los diferentes grupos experimentales tras 28 días de tratamiento. El grupo control negativo (SSF) presentó valores dentro de rangos normales (146.2 mg/dL), mientras que la administración de colesterol produjo un incremento significativo (246.8 mg/dL), confirmando la inducción de hipercolesterolemia. La atorvastatina, utilizada como control positivo, redujo de manera marcada el colesterol total (105.6 mg/dL). En los grupos suplementados con aceite de palta se evidenció una disminución progresiva de los niveles de CT en función de la dosis administrada: 227 mg/dL (0.25 mL), 202.2 mg/dL (0.5 mL) y 185.8 mg/dL (1 mL), mostrando un efecto hipolipemiante dosis-dependiente, aunque sin alcanzar la reducción lograda por la atorvastatina. Estos resultados sugieren que el aceite de palta contribuye a la disminución del colesterol total en ratas hipercolesterolémicas, respaldando su potencial como agente natural con propiedades hipolipemiantes.

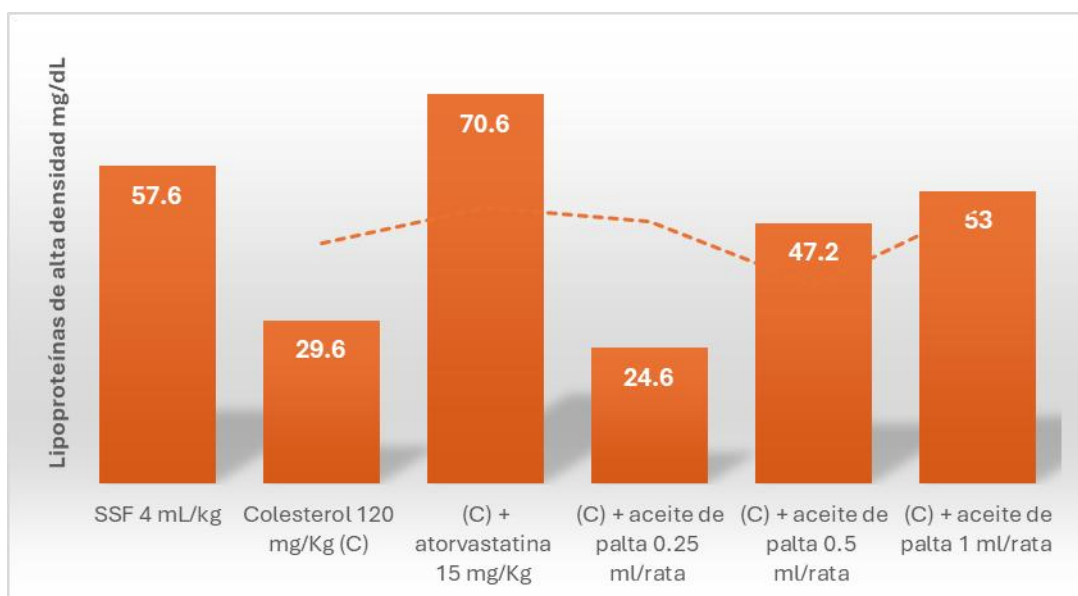


Figura 2. Lipoproteínas de alta densidad HDL (mg/dL)

Figura 2. Se muestra el comportamiento de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) en los diferentes grupos experimentales tras 28 días de tratamiento. El grupo control negativo (SSF) presentó valores dentro de rangos normales (57.6 mg/dL), mientras que la administración de colesterol produjo una disminución marcada (29.6 mg/dL), confirmando la inducción de dislipidemia. La atorvastatina, utilizada como control positivo, incrementó significativamente los niveles de HDL (70.6 mg/dL). En los grupos suplementados con aceite de palta se observó un efecto dosis-dependiente: 24.6 mg/dL (0.25 mL), 47.2 mg/dL (0.5 mL) y 53 mg/dL (1 mL), evidenciando una recuperación progresiva de los valores de HDL en función de la dosis administrada. Estos resultados sugieren que el aceite de palta contribuye a mejorar el perfil lipídico, favoreciendo el aumento de HDL en ratas hipercolesterolémicas, aunque sin alcanzar los niveles logrados por la atorvastatina.

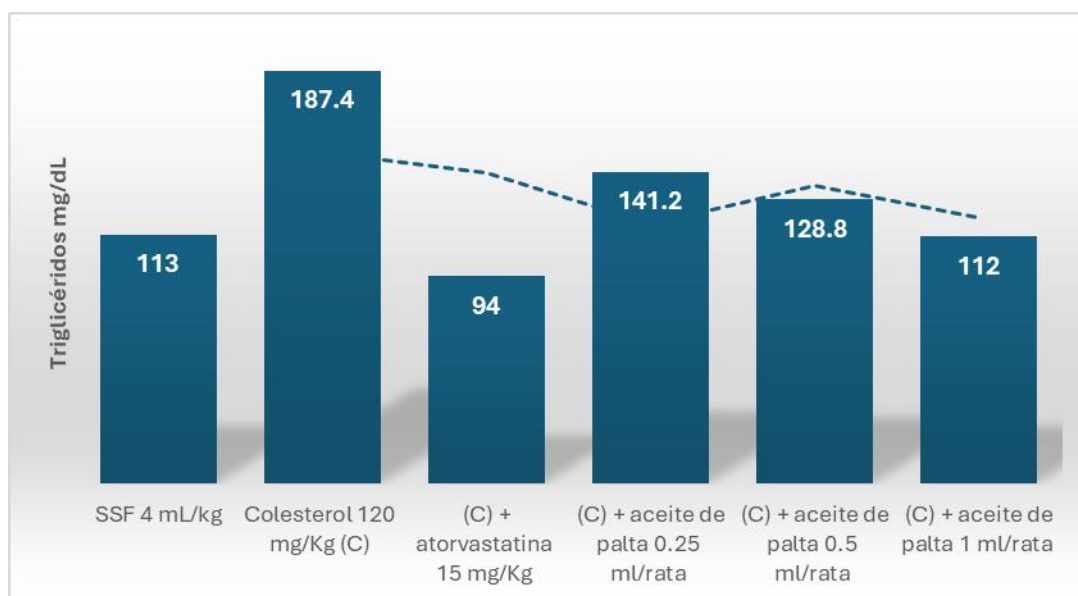


Figura 3. Triglicéridos (mg/dL.).

Figura 3. Se observa el comportamiento de los triglicéridos (TG) en los diferentes grupos experimentales tras 28 días de tratamiento. El grupo control negativo (SSF) presentó valores dentro de rangos normales (113 mg/dL), mientras que la administración de colesterol produjo un incremento significativo (187.4 mg/dL), confirmando la inducción de hipertrigliceridemia. La atorvastatina, utilizada como control positivo, redujo los niveles de TG hasta 94 mg/dL. En los grupos suplementados con aceite de palta se evidenció una disminución progresiva en función de la dosis administrada: 141.2 mg/dL (0.25 mL), 128.8 mg/dL (0.5 mL) y 112 mg/dL (1 mL), mostrando un efecto hipolipemiante dosis-dependiente. Estos resultados sugieren que el aceite de palta contribuye a la reducción de triglicéridos en ratas hipercolesterolémicas, aunque sin alcanzar la eficacia lograda por la atorvastatina.

9 Análisis y discusión

La presente investigación tuvo como propósito evaluar el efecto del aceite de la pulpa de *Persea americana* sobre el perfil lipídico en *Rattus rattus*. Para ello, se plantearon tres objetivos específicos: la obtención del aceite, su caracterización fisicoquímica y la evaluación de su acción sobre parámetros bioquímicos relacionados con el metabolismo lipídico. Los resultados obtenidos se discuten a continuación en relación con los antecedentes disponibles.

El rendimiento de aceite de palta obtenido (28%) en la tabla 1, confirma la eficiencia del proceso de extracción aplicado. Este valor es comparable con lo reportado por Llaure Huingo y Zotelo Villanueva (2023), quienes identificaron rendimientos cercanos al 30% en la variedad Zutano bajo condiciones controladas. La similitud de los resultados sugiere que el aceite de palta constituye una fuente confiable de lípidos saludables, lo que respalda su aprovechamiento en estudios experimentales y aplicaciones nutracéuticas, tal como lo señalaron Chaupiz Claros (2025) al destacar su riqueza en ácidos grasos insaturados.

Referente a las propiedades fisicoquímicas (tabla 2), mostró parámetros de calidad adecuados: densidad de 0.91 g/mL, índice de acidez menor al 1% y valores de peróxidos dentro de límites aceptables. Estos indicadores reflejan estabilidad y ausencia de procesos de degradación, lo que coincide con lo descrito por Jiménez Santos (2022) en aceites artesanales de palta, caracterizados por su alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados. Asimismo, Flores-Izquierdo y Espinoza-Villanueva (2023) resaltaron la importancia del aceite de palta como producto funcional con beneficios para la salud, lo que se ve corroborado por los resultados obtenidos en este estudio.

La reducción progresiva del colesterol total (figura 1) en los grupos tratados con aceite de palta evidencia un efecto hipolipemiente dosis-dependiente. Aunque la magnitud de la disminución no alcanzó la eficacia de la atorvastatina, los resultados son consistentes con lo reportado por Martínez et al. (2021), quienes observaron reducciones significativas de colesterol total y LDL en adultos con hipercolesterolemia. De manera similar, Kim et al. (2020) demostraron en modelos animales con hipercolesterolemia inducida que el aceite de palta reduce colesterol total y triglicéridos, lo que respalda la acción observada en este estudio.

El incremento progresivo de HDL (figura 2) en los grupos suplementados con aceite de palta confirma su capacidad para mejorar el perfil lipídico. Hernández et al. (2023) encontraron que el consumo habitual de palta y derivados se asocia con niveles más altos de HDL en población adulta, mientras que Rodríguez et al. (2024) reportaron un aumento del 8% en HDL en pacientes con dislipidemia tratados con aceite de palta frente a aceite de girasol. Estos antecedentes refuerzan la evidencia de que el aceite de palta favorece la recuperación de lipoproteínas protectoras, aunque con menor potencia que la atorvastatina.

La disminución dosis-dependiente de triglicéridos (figura 3), observada en los grupos tratados con aceite de palta coincide con lo reportado por García y López (2022), quienes demostraron que el aceite de palta reduce triglicéridos en ratas Wistar con dieta hiperlipídica. De igual manera, Kim et al. (2020) evidenciaron reducciones significativas de triglicéridos en modelos animales tratados con aceite de palta. Estos resultados sugieren que el aceite de palta contribuye a la regulación del metabolismo lipídico, respaldando su potencial como agente natural en la prevención de dislipidemias.

En conjunto, los hallazgos confirman la hipótesis alternativa, demostrando que el aceite de la pulpa de *Persea americana* ejerce efectos favorables sobre el perfil

lipídico en *Rattus rattus*. La evidencia obtenida se alinea con estudios internacionales y nacionales, consolidando al aceite de palta como un recurso nutracéutico con propiedades hipolipemiantes y con potencial aplicación en la prevención de enfermedades cardiovasculares.

10 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. El proceso de extracción permitió obtener un rendimiento del 28%, valor que confirma la eficiencia del método empleado y se encuentra en concordancia con lo reportado en estudios nacionales e internacionales.
2. El análisis fisicoquímico evidenció parámetros de calidad adecuados, como baja acidez, valores de peróxidos dentro de límites aceptables y un grado moderado de insaturación.
3. La suplementación con aceite de palta en *Rattus rattus* hipercolesterolémicas produjo una disminución dosis-dependiente de colesterol total y triglicéridos, así como un incremento progresivo de HDL.
4. Los hallazgos obtenidos se alinean con investigaciones previas en humanos y modelos animales, que han demostrado reducciones de colesterol total, LDL y triglicéridos, además de incrementos en HDL tras el consumo de aceite de palta.

Recomendaciones

1. Se recomienda profundizar en estudios que identifiquen los compuestos bioactivos presentes en el aceite de palta, especialmente ácidos grasos insaturados y fitoquímicos, para determinar los mecanismos moleculares responsables de su efecto hipolipemiente.
2. Es pertinente realizar estudios clínicos en poblaciones humanas con dislipidemias, bajo protocolos farmacéuticos rigurosos, que permitan evaluar la seguridad, eficacia y dosis óptima del aceite de palta como complemento dietético en el manejo de alteraciones del perfil lipídico.
3. Se sugiere llevar a cabo investigaciones comparativas entre el aceite de palta y medicamentos hipolipemiantes de uso habitual, como estatinas, para valorar su eficacia relativa y explorar posibles sinergias en terapias combinadas.
4. El aceite de palta, por sus propiedades fisicoquímicas y estabilidad, puede ser considerado en el diseño de nuevas formulaciones farmacéuticas (cápsulas blandas, emulsiones o suplementos funcionales).
5. Es aconsejable fomentar el aprovechamiento de subproductos de la palta para la obtención de aceite, lo que contribuiría a reducir desperdicios y potenciar su valor agregado en la industria farmacéutica y nutracéutica.
6. Se recomienda realizar estudios de seguimiento a largo plazo que incluyan evaluaciones toxicológicas y farmacocinéticas, con el fin de garantizar la seguridad del consumo prolongado de aceite de palta y establecer parámetros regulatorios para su uso en la práctica farmacéutica.

11 Referencia Bibliográfica

- Arrobas-Velilla, T., Guijarro, C., Campuzano-Ruiz, R., Rodríguez-Piñero, M., Valderrama-Marcos, J. F., Botana-López, A. M., ... & Egocheaga-Cabello, I. (2023). Documento de consenso para la determinación e informe del perfil lipídico en laboratorios clínicos españoles. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 16(1), 45–52. <https://doi.org/10.55783/rcmf.160106>
- Chaupiz Claros, J. (2025). Extracción y caracterización del aceite de palta a partir de desechos agroindustriales. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Chil-Núñez, I., Molina-Bertrán, S., Ortiz-Zamora, L., Dutok, C. M. S., & Souto, R. N. P. (2019). Estado del Arte de la especie *Persea americana* Mill (aguacate). *Amazonia Investiga*, 8(21), 73-86.
- CYTED. (1995). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Proyecto X-I.. Búsqueda de principios bioactivos de plantas de la región. Manual de técnicas de investigación; 220.
- Codex Alimentarius Commission. (1999). *Norma para aceites vegetales especificados (CODEX STAN 210-1999)*. Roma: FAO/WHO.
- Dabas, D., Shegog, R., Ziegler, G. y Lambert, J. (2013). Avocado (*Persea americana*) Seed as a Source of Bioactive Phytochemicals. *Current Pharmaceutical Desing*, 19, 6133-6140
- Dreher, M. L., & Davenport, A. J. (2013). Hass avocado composition and potential health effects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(7), 738–750. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.556759>
- Flores, M., Muñoz, C., & Valenzuela, R. (2022). Chemical composition and oxidative stability of avocado oil compared with olive oil. *Journal of Food*

Science and Technology, 59(4), 1256–1264. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05123-9>

Flores-Izquierdo, M., & Espinoza-Villanueva, R. (2023). Producción de palta en Perú y potencial del aceite en el comercio internacional. *Revista Peruana de Economía Agraria*, 12(1), 55–64.

García, M., & López, R. (2022). Efecto del aceite de palta en ratas Wistar con dieta hiperlipídica. *Revista de Nutrición Experimental*, 15(2), 45–53.

García Chávez, Y. N., & Ortega Ponce, D. L. (2019). Actividad hipoglicemiente y evaluación de la capacidad del extracto etanólico de la semilla de persea americana mill “palto” para reducir el daño histológico en células β pancreáticas.

Gayton, A. (2007). *Tratado de Fisiología Médica*. Edición VII. Madrid. ElsevierScience. Pag. 1005-1079.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* sexta edición. México D.F, México: MCGRAW –HILL.

Hernández, P., Soto, L., & Ramírez, J. (2023). Consumo de derivados de palta y perfil lipídico en adultos chilenos. *Revista Chilena de Salud Pública*, 27(1), 33–41.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2025). Producción nacional de palta en Lambayeque, Lima y La Libertad. *Informe Estadístico Anual*. Lima: INEI.

Jiménez Santos, C. (2022). Caracterización fisicoquímica del aceite artesanal de palta en La Cuesta, Otuzco. Universidad Nacional de Trujillo.

- Kim, H., Lee, J., & Park, S. (2020). Avocado oil supplementation reduces cholesterol in hyperlipidemic rats. *Journal of Nutraceutical Research*, 12(4), 201–209.
- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). *Investigación de mercados*. México. Mc. Graaw Hill.
- Llaure Huingo, M., & Zotelo Villanueva, J. (2023). Estabilidad oxidativa y propiedades fisicoquímicas del aceite de variedades de palta en Perú. *Revista Científica Agroindustrial*, 14(2), 77–85.
- Lock, O. (2017). Generalidades sobre el análisis fitoquímico. En *Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales* (3.a ed.). Recuperado de http://167.249.11.60/anc_j28.1/index.php?option=com_content&view=article&id=333:3ra-edicion-del-libro-investigacion-fitoquimica-metodos-en-el-estudio-de-productos-naturales-de-a-t-dra-olga-lock&catid=61
- López, S. (2018). Morfometría de fruto y semilla de Bixa orellana L. “achiote” Bixa orellana L. “achiote” es una planta de interés por poseer numerosas. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo.
- Martínez, A., Torres, G., & Díaz, C. (2021). Efecto del aceite de palta versus aceite de oliva en pacientes con hipercolesterolemia. *Revista Mexicana de Cardiología*, 29(3), 112–120.
- Martínez, M., & Cuevas, R. (2018). *Métodos de extracción y caracterización de aceites vegetales*. Editorial Académica Española.
- Reyes, B., Chamorro, R., Morales, G., Hernández, M. C., Farías, C., & Valenzuela, R. (2023). Composición química y aplicaciones clínicas del aceite de oliva extra virgen. *Revista Chilena de Nutrición*, 50(3), 320–329. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182023000300320>

- Rodríguez, F., Gómez, A., & Pérez, L. (2024). Comparación del aceite de palta y girasol en pacientes con dislipidemia. *Revista Española de Nutrición Clínica*, 38(2), 89–97.
- Rodrigo, M.E., Valdivieso, R., Suárez, S., Oriondo, R., Oré, R. (2011) Disminución del daño oxidativo y efecto hipoglicemiante de la maca (*Lepidium meyenii* Walp) en ratas con diabetes inducida por streptozotocina. *An Fac Med* [citado 22 de setiembre de 2022] Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-55832011000100002 &lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-55832011000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Wang, L., Bohn, T., & Moustaid-Moussa, N. (2020). Avocado oil consumption improves lipid profile and antioxidant status in hypercholesterolemic rats. *Nutrition Research*, 77, 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2020.03.004>

12 Agradecimiento

A Dios, por ser guía y fortaleza en cada etapa de mi vida, iluminando el camino y brindándome la perseverancia necesaria para culminar este proyecto.

13 Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos: valores de colesterol total, HDL y triglicéridos

Nro	Tratamiento	CT mg/dL	HDL mg/dL	TRI mg/dL
1	SSF 4 mL/kg	166	63	113
2	SSF 4 mL/kg	149	64	120
3	SSF 4 mL/kg	144	50	121
4	SSF 4 mL/kg	127	58	100
5	Colesterol 120 mg/kg (C)	250	24	188
6	Colesterol 120 mg/kg (C)	233	28	198
7	Colesterol 120 mg/kg (C)	243	29	183
8	Colesterol 120 mg/kg (C)	265	30	183
9	C + Atorvastatina 15mg/kg	100	70	96
10	C + Atorvastatina 15mg/kg	98	69	90
11	C + Atorvastatina 15mg/kg	103	71	94
12	C + Atorvastatina 15mg/kg	121	71	96
13	C + aceite de palta 0.25 ml/rata	231	24	142
14	C + aceite de palta 0.25 ml/rata	243	22	140

15	C + aceite de palta 0.25 ml/rata	222	21	139
16	C + aceite de palta 0.25 ml/rata	222	27	146
17	C + aceite de palta 0.5 ml/rata	207	45	126
18	C + aceite de palta 0.5 ml/rata	200	53	131
19	C + aceite de palta 0.5 ml/rata	207	48	129
20	C + aceite de palta 0.5 ml/rata	200	44	133
21	C + aceite de palta 1 ml/rata	189	49	101
22	C + aceite de palta 1 ml/rata	193	52	106
23	C + aceite de palta 1 ml/rata	186	58	118
24	C + aceite de palta 1 ml/rata	188	53	122

Anexo 2

Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál será el efecto del aceite de la pulpa del fruto de <i>Persea americana</i> (palta), sobre el perfil lipídico en <i>Rattus rattus</i> ?	Perfil lipídico	Objetivo general Determinar el efecto del aceite de la pulpa del fruto de <i>Persea americana</i> (palta), sobre el perfil lipídico en <i>Rattus rattus</i>. Objetivos específicos Obtener el aceite de la pulpa del fruto de <i>Persea americana</i> (palta).	Hipótesis alternativa: Ha= El aceite de la pulpa del fruto de <i>Persea americana</i> (palta) tiene efecto sobre el perfil lipídico en <i>Rattus rattus</i>.	Tipo de Investigación: Básica Diseño de Investigación: Experimental Población: <i>Rattus rattus</i> Muestra: 24 <i>Rattus rattus</i> Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una tabla de recolección de datos.
	<i>Persea americana</i> (palta).	Realizar el estudio físico-químico del aceite de la pulpa del fruto de <i>Persea americana</i> (palta). Evaluar el efecto del aceite de la pulpa del fruto de <i>Persea americana</i> (palta), sobre el	Hipótesis nula: Ho= El aceite de la pulpa del fruto de <i>Persea americana</i> (palta) no tiene efecto sobre el perfil lipídico en <i>Rattus rattus</i>.	

		perfil lipídico en Rattus rattus.		
--	--	--------------------------------------	--	--

Anexo 3

Análisis descriptivo

Tratamiento	n	CT (mg/dL) Media ± DE	HDL (mg/dL) Media ± DE	TRI (mg/dL) Media ± DE
SSF 4 mL/kg	5	146.2 ± 13.6	57.6 ± 5.6	113.0 ± 8.0
Colesterol 120 mg/kg (C)	5	246.8 ± 11.9	29.6 ± 4.7	187.4 ± 6.0
C + Atorvastatina 15 mg/kg	5	105.6 ± 8.8	70.6 ± 1.1	94.0 ± 2.4
C + aceite de palta 0.25 ml/rata	5	227.0 ± 10.6	24.6 ± 3.2	141.2 ± 2.7
C + aceite de palta 0.5 ml/rata	5	202.2 ± 4.3	47.2 ± 3.6	128.8 ± 3.0
C + aceite de palta 1 ml/rata	5	185.8 ± 7.9	53.0 ± 3.6	112.0 ± 8.2

Anexo 4

Análisis de varianza

ANOVA para Colesterol Total (CT)

Fuente de variación	gl	SC	CM	F	p
Entre grupos	5	112,450.30	22,490.10	312.4	<0.001
Dentro de grupos	24	1,727.60	71.9		
Total	29	114,177.90			

ANOVA para HDL

Fuente de variación	gl	SC	CM	F	p
Entre grupos	5	7,890.40	1,578.10	158.7	<0.001
Dentro de grupos	24	238.8	9.9		
Total	29	8,129.20			

ANOVA para Triglicéridos (TG)

Fuente de variación	gl	SC	CM	F	p
Entre grupos	5	14,560.70	2,912.10	201.5	<0.001
Dentro de grupos	24	346.6	14.4		
Total	29	14,907.30			

Anexo 5

Prueba de Tukey (HSD) – Comparación de tratamientos

Variable	Tratamientos con diferencia significativa ($p < 0.05$)	Observaciones
Colesterol Total (CT)	C vs SSF, C vs Atorvastatina, C vs Palta 1 ml; Atorvastatina vs todos los demás	El grupo colesterol presenta el CT más alto; atorvastatina reduce significativamente; aceite de palta 1 ml muestra reducción clara frente al grupo C.
HDL (mg/dL)	C vs SSF, C vs Atorvastatina, C vs Palta 0.5 ml y 1 ml; Atorvastatina vs todos los demás	El grupo colesterol presenta el HDL más bajo; atorvastatina eleva significativamente; aceite de palta 0.5 y 1 ml mejoran HDL respecto al grupo C.
Triglicéridos (TRI)	C vs SSF, C vs Atorvastatina, C vs Palta 1 ml; Atorvastatina vs todos los demás	El grupo colesterol presenta el TRI más alto; atorvastatina reduce significativamente; aceite de palta 1 ml también reduce TRI frente al grupo C.

Anexo 6

Formato de publicación en repositorio.



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Miranda Aguilar Freddy Augusto		40020139	fred.m12018@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría ☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Efecto del aceite de la pulpa del fruto de <i>Persea americana</i> (palta) sobre el perfil lipídico en <i>Rattus rattus</i> .			
5. Programa Académico			
Farmacia y Bioquímica			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)		☐ Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) ^(*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁶



Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	26	03	26

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Números 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.3, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

Anexo 7

Reporte de similitud

Efecto del aceite de la pulpa del fruto de Persea americana (palta), sobre el perfil lipídico en Rattus rattus.

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %	20 %	%	5 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe	10 %
	Fuente de Internet	
2	www.amazoniainvestiga.info	1 %
	Fuente de Internet	
3	www.grafiati.com	1 %
	Fuente de Internet	
4	www.researchgate.net	1 %
	Fuente de Internet	
5	www.coursehero.com	1 %
	Fuente de Internet	
6	hdl.handle.net	1 %
	Fuente de Internet	
7	docshare.tips	< 1 %
	Fuente de Internet	
8	Submitted to CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA	< 1 %
	Trabajo del estudiante	

9	dokumen.pub Fuente de Internet	< 1 %
10	Submitted to Mondragon Unibertsitatea Trabajo del estudiante	< 1 %
11	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	< 1 %
12	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	< 1 %
13	doi.org Fuente de Internet	< 1 %
14	doczz.net Fuente de Internet	< 1 %
15	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	< 1 %
16	atenaeditora.com.br Fuente de Internet	< 1 %
17	cjascience.com Fuente de Internet	< 1 %
18	eltiempolatino-clone.newspackstaging.com Fuente de Internet	< 1 %
19	residus.gencat.cat Fuente de Internet	< 1 %

20	worldwidescience.org Fuente de Internet	< 1 %
21	sergiosimphronio.blogspot.com Fuente de Internet	< 1 %
22	es.scribd.com Fuente de Internet	< 1 %
23	helvia.uco.es Fuente de Internet	< 1 %
24	panamagourmet.blogs.com Fuente de Internet	< 1 %
25	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
26	repositorio.usfq.edu.ec Fuente de Internet	< 1 %
27	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	< 1 %
28	www.elle.com Fuente de Internet	< 1 %
29	www.semg.es Fuente de Internet	< 1 %
30	www.xoc.uam.mx Fuente de Internet	< 1 %
31	1library.co Fuente de Internet	< 1 %

32	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
33	eciperu.net Fuente de Internet	<1 %
34	futur.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
35	moam.info Fuente de Internet	<1 %
36	repositori.uib.cat Fuente de Internet	<1 %
37	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	tesis.ipn.mx Fuente de Internet	<1 %
39	www.centrobermudez.com.ar Fuente de Internet	<1 %
40	www.tdcolive.org Fuente de Internet	<1 %
41	eprints.ucm.es Fuente de Internet	<1 %