

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



**Efecto del aceite de *Salvia hispanica* L. (chía) sobre el perfil lipídico  
en ratas hipercolesterolémicas.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

**Autores:**

Reyes Mendoza Alejandra Carolina  
Vega Cruz Lorena del Pilar

**Asesor**

Torres Solano Carol Giovanna  
(Código ORCID: 0000-0002-2313-3039)

**Nuevo Chimbote - Perú**

**2024**

## INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	ii
PALABRA CLAVE	iii
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	09
Tipo y Diseño de investigación	09
Población - Muestra y Muestreo	10
Técnicas e instrumentos de investigación	11
Procesamiento y análisis de la información	12
RESULTADOS	13
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	20
RECOMENDACIONES	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ANEXOS	31

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<b>Tabla 1</b>	Estudio fisicoquímico del aceite de chía.	13
<b>Tabla 2</b>	Estudio proximal de las semillas de chía	13
<b>Figura</b>	CT (mg/dL.) al evaluar el efecto del aceite de chía.	
<b>1</b>		14
<b>Figura</b>	HDL (mg/dL.) al evaluar el efecto del aceite de chía.	
<b>2</b>		15
<b>Figura</b>	TG (mg/dL.) al evaluar el efecto del aceite de	
<b>3</b>		16

## 1. Palabras clave

<b>Tema</b>	Efecto del aceite de chía sobre el perfil lipídico.
<b>Especialidad</b>	fitoterapia

## Keywords

<b>Tema</b>	Effect of chia oil on the lipid profile.
<b>Especialidad</b>	phytotherapy

## Línea de investigación

<b>Línea de investigación</b>	Recursos naturales y terapéuticos
<b>Área</b>	Ciencias médicas y de la salud
<b>Subárea</b>	Medicina básica
<b>Disciplina</b>	Farmacología y farmacia

## 1. Constancia de originalidad



### 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 *Salvia hispanica* L. (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas." del (a) estudiante: **VEGA CRUZ LORENA DEL PILAR**, identificado(a) con Código N° **1317100012**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **30%**, 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, 18 de septiembre de 2024

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.

## 2. Título

Efecto del aceite de *Salvia hispanica* L. (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas.

### 3. Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad determinar el efecto del aceite de *Salvia hispanica* L. (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas. Se emplearon 30 ratas albinas y aceite de chía. Las ratas fueron distribuidas en seis grupos (n=5), administrándose al primero suero fisiológico 4 mL/Kg, el segundo grupo el inductor colesterol 200 mg/Kg (C) por vía oral, el tercero recibió el colesterol más atorvastatina 15 mg/Kg, el cuarto, quinto y sexto grupo recibieron el colesterol más el aceite de chía en volúmenes de 0.1ml/rata, 0.5 ml/rata y 1ml/rata respectivamente, el proceso tomó un tiempo de 4 semanas. Se determinaron las propiedades fisicoquímicas del aceite de chía estando dentro de los parámetros aceptables, así mismo las semillas demostraron contener carbohidratos, lípidos, fibras, proteínas, el aceite demostró mayor eficacia para mantener los parámetros lipídicos aceptables con el volumen de 1 ml/rata presentando valores de colesterol total 164.8 mg/dl; HDL 32.6 mg/dL y triglicéridos 124.2 mg/dL. Se concluyó que el aceite de chía tiene efecto hipolipemiante en ratas.

**Palabras clave:** aceite de chía, *Salvia hispanica*, perfil lipídico, ratas hipercolesterolémicas.

#### **4. Abstract**

The purpose of this work is to determine the effect of *Salvia hispanica* L. (chia) oil on the lipid profile in hypercholesterolemic rats. 30 albino rats and chia oil were used. The rats were distributed into six groups (n=5), the first receiving physiological saline 4 mL/Kg, the second group receiving the cholesterol inducer 200 mg/Kg (C) orally, the third receiving cholesterol plus atorvastatin 15 mg/kg. kg, the fourth, fifth and sixth group received cholesterol plus chia oil in volumes of 0.1ml/rat, 0.5 ml/rat and 1ml/rat respectively, the process took 4 weeks. The physicochemical properties of chia oil were determined, being within the acceptable parameters, likewise the seeds demonstrated to contain carbohydrates, lipids, fibers, proteins, the oil demonstrated greater effectiveness in maintaining acceptable lipid parameters with the volume of 1 ml/rat presenting . total cholesterol values 164.8 mg/dl; HDL 32.6 mg/dL and triglycerides 124.2 mg/dL. It is concluded that chia oil has a hypolipidemic effect in rats.

**Keywords:** chia oil, *Salvia hispanica*, lipid profile, hypercholesterolemic rats.

## 5. Introducción

### **Antecedentes y fundamentación científica.**

El autor Calle (2024), buscó demostrar el efecto hipolipemiante del extracto de las semillas germinadas de quinua negra, en ratas. El estudio fue básico y experimental. Se empleó el extracto hidroalcohólico liofilizado de semillas de quinua, la inducción de la hipercolesterolemia se indujo con una sobrecarga oral de colesterol. Se emplearon 30 ratas agrupados en seis grupos: el primer grupo recibió suero fisiológico 4 mL/kg; el segundo grupo recibió colesterol en dosis de 62,5 mg/kg; el tercer grupo recibió el Colesterol (c) + el medicamento hipolipemiante de acción comprobada atorvastatina 15 mg/kg; mientras que los grupos cuatro, cinco y seis recibió el (c) más el extracto en dosis de 125, 250 y 500 mg/kg correspondientemente. El extracto mostro contener taninos, compuestos fenólicos fenoles y/o taninos, flavonoides, saponinas, azúcares aminoácidos libres y alcaloides. Los extractos mostraron niveles de colesterol total de 84,24 mg/dL (G4); 77,42 mg/dL (G5) y 75,48 mg/dL (G6); LDL 37,28 mg/dl (G4); 41,10 mg/dL(G5) y 38,38 mg/Dl (G6); HDL 29,98 mg/Dl (G4); 31,08 mg/dL (G5) y 25,50 mg/dL (G6); TG 128,92 mg/Dl (G4); 125,96 mg/Dl (G5) y 122,04 mg/dL (G6). El extracto de quinua presenta efecto hipolipemiante.

Alvarado. (2024). En Ayacucho, estudiaron como los componentes fenólicos de hojas y tallos de *Jatropha macrantha* (huanarpo macho) sobre la hiperlipidemia en ratas con arterioesclerosis, Se emplearon 35 ratas distribuidas en siete grupos. El primer grupo recibió suero fisiológico 2 mL; el segundo y tercer grupo se les alimentó con una dieta hiperlipídica (DH) 150 mg/día; mientras el grupo tres y cuatro recibieron DH además de los medicamentos atorvastatina 10 mg/kg y gemfibrozilo 600 mg/kg respectivamente, finalmente los grupos cinco, seis y siete apartes de DH + Compuesto fenólico en concentraciones de 25; 50 y 100 mg/kg respectivamente. Se tomó una muestra sanguínea de la vía intracardiaca, se empleó el petróleo y acetato de etilo. Se disminuyó el colesterol a 12,16; 9.18; 3.84 mg/dL (fenoles 25, 50 y 100

mg/kg respectivamente), los triglicéridos, HDL y LDL presentaron una disminución de 73,48; 5,44 y 9,6 mg/dL (fenoles 100 mg/kg) respectivamente. Se llegó a la conclusión que los componentes fenólicos de hojas y tallos de huanarpo macho es hipolipemiente.

Ayala. (2024). Estudiaron como el extracto etanólico de hojas de guanábana (*Annona muricata* L.) tiene efecto sobre el perfil lipídico en ratas. Se contó con 35 ratas distribuidas en cinco grupos, el efecto hipercolesterolemia se produjo con glutamato monosódico (GMS) 8mg/g de peso, el (T1) fue control. Los (T2) y (T3) recibieron el extracto en dosis de 250 y 500 mg/Kg/día respectivamente, mientras que el (T4) recibió la atorvastatina 1.1 mg/Kg. Luego de 1 mes se midió el perfil lipídico. Los resultados mostraron una disminución de CT, TG, VLDL, LDL y un incremento de HDL sobre todo con dosis de 500 mg/Kg, se llegó a la conclusión que el extracto de guanábana tiene efecto hipolipemiente en ratas.

Cubas. (2024). Estudiaron el efecto hipolipidémico del aceite de *Linum usitatissimum* L. (linaza) en ratas con hiperlipidemia. La hiperlipidemia fue inducida con una dieta con manteca vegetal y mantequilla. El aceite de linaza presentó efecto hipolipemiente ya que disminuye los niveles de CT, TG, LDL y VLDL, además de incrementar el HDL. El volumen de aceite terapéutico estuvo en el rango de 1-2 ml. El aceite de linaza demostró ser hipolipemiente en ratas.

Felipa & Solis. (2024). Buscaron hallar el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de las hojas de mango en ratas, se emplearon 25 ratas diabéticas inducidas con una solución de Aloxano 130 mg/kg, se formaron cinco grupos, primero fue el blanco, el segundo el control negativo, el tercero control positivo con metformina 25 mg/kg, el cuarto y quinto grupo recibieron extracto hidroalcohólico de las hojas de mango 300 y 500 mg/kg respectivamente. La glucosa se midió a 0, 40, 120, 240 y 360 minutos, empleando un glucómetro digital. La metformina presentó actividad antihiper glucemiante en relación al grupo que recibió extracto de mango en dosis de 300 y 500 mg/kg. Se concluyó que el extracto de mango tiene actividad hipoglucemiante en ratas diabéticas.

Rosales & Soto. (2021). Estudiaron el efecto del consumo de chía sobre la composición corporal, glucosa, perfil lipídico e índices aterogénicos en estudiantes universitarios. Se contó con la participación de 24 estudiantes distribuido en tres grupos experimentales con dieta 20, 25 y un grupo control. La glucosa mostró un aumento significativo con la dieta 1 y 2 mientras que control disminuyó. Nos mostraron cambios en el perfil lipídico, el HDL aumentó para las dos dietas. Los índices aterogénicos, disminuyeron. Se concluyó que el consumo de chía tiene efectos positivos sobre el perfil lipídico e índices aterogénicos en pacientes diabéticos.

Palomino. (2020). En Loreto, estudiaron el efecto sobre la glicemia del aceite de las semillas de sacha inchi. El estado hipercolesterolémico se obtuvo por la administración oral de colesterol 500 mg/Kg, se formaron seis grupos, el primero recibió 5 mL/Kg de cloruro de sodio, el segundo grupo recibió 5 mL/Kg de colesterol, el grupo tres recibió el fármaco gemfibrozilo a 250 mg/Kg, mientras que los grupos cuatro, cinco y seis recibieron el aceite de sacha inchi 2.5, 5 y 10 mL/Kg de aceite de Sacha Inchi de respectivamente. Se midieron los niveles de colesterol en sangre a 0, 15 y 30 días. Se concluye que el aceite de sacha inchi tiene efecto hipocolesterolémico en ratas.

Ccarhuas & Romero (2022). Estudiaron la Influencia nutricional de la alimentación con productos andinos en ratas. El trabajo fue analítico, experimental, prospectiva y longitudinal. Se trabajó con 48 ratas macho. Se cuantificó la hemoglobina, se midió el perímetro abdominal y de cuello y tipo de alimentos. Se encontró los alimentos andinos incrementaron gradualmente los niveles de hemoglobina, redujeron el perímetro abdominal y cuello, así mismo brindaron los nutrientes necesarios, también mantuvieron el perfil lipídico normal.

Casanave & Ruiz. (2022). Estudiaron el aporte nutricional digestibilidad de las proteínas presentes en los granos andinos sin germinar y germinados de cañihua, quinua, y kiwicha . Se emplearon 10 Kg de muestra por especie. La quinua mostró resultados de ceniza (2.52%), proteína (12.44%) y grasa (1.35%) y la germinada:

ceniza (4.05%), proteína (18.19%) y grasa (4.81%). Siendo la digestibilidad proteica de 81,43% para quinua cocida (79,93%) y para la germinada. La kiwicha cocida ceniza (3.21%), proteína (13.09%) y grasa (0.88%) y la germinada: ceniza (4,26%), proteína (16,38%) y grasa (2,98%). La digestibilidad es de 86.70 % para kiwicha cocida y 81.31% para la germinada. La cañihua sin germinar presento valores de ceniza (3.47%), proteína (15.18%) y grasa (1.65%); la germinada fue de ceniza (3,78%), proteína (12,23%) y grasa (3,09%), la digestibilidad fue del 83.42% para la cocida y 84.19% para la germinada. Los granos germinados de quinua, kiwicha y cañihua presentan un elevado valor nutricional como es el caso de minerales, proteínas y grasas, la digestibilidad e mayor en los granos cocidos.

Tocto-Chaquila et al., (2020), estudiaron como el fruto de cocona afecta los niveles triglicéridos, colesterol y catalasa en ratones. Se distribuyeron 24 ratones en cuatro grupos; un grupo control que se le administró 10 mL/kg de cloruro de sodio y 5mL/kg agua destilada, un grupo control 10 mL/kg de agua destilada y 400mg/kg de tritón, además dos grupos problema con 0,05g/100g y 0,2g/100g adicionalmente tritón. La dosis 0,05 g/100 g redujo los CT (36 %) y TG (3%); catalasa (18%). Con 0,2 g/100 g se redujo un 17% (colesterol) y un 14% (TG), colesterol y triglicéridos, 37% (catalasa). La cocona tiene efecto hipocolesterolémico experimentalmente en ratas.

Santiago & Torres, (2022), Evaluaron la eficacia hipolipemiente del extracto de Cocona comparado con Atorvastatina, Se contó con la participación de 32 pacientes con hiperlipidemia mayores de 18 años El grupo 1 (conformado por 10 personas), recibieron el medicamento atorvastatina de 20 mg. y el segundo grupo (conformado por 22 personas) recibieron 250 ml de extracto de cocona durante 30 días. Los resultados encontrados mostraron CT (G-1: 14.1% y G-2: 4.7%), LDL (G-1: 5.5% y G-2: 2.3%), VLDL (G-1: 16.4% y G-2: 1.7%) y un incremento de HDL (G-1: 37.9% y G-2: 5.4%). Se concluyó que el extracto de cocona presenta actividad hipolipemiente en ratas.

## **Hipercolesterolemia**

La hipercolesterolemia es una de las primeras causas de morbimortalidad a nivel mundial, conjuntamente con los problemas cardiovasculares (Virani, et al., 2021). Se caracteriza porque se presenta un elevado porcentaje de colesterol en sangre debido al consumo de alimentos con elevado contenido en grasas saturadas, alimento de alto valor calórico y sedentarismo, siendo un riesgo para el desarrollo de hipertensión arterial, diabetes, obesidad y entre otras (Bryce Moncloa, et al., 2017).

Los problemas cardiacos incrementan los riesgos para desarrollar las dislipidemias, caracterizado por presentar colesterol, triglicéridos y VLDL, y disminuir HDL en sangre. La obesidad se relaciona con las dislipidemias, la prevalencia mundial incremento en la última década en un 10%, proyectándose al 2025 en 18% en varones y de 21% en mujeres (Pérez-Rodrigo, et al., 2021).

En nuestra población sobre todo los mayores de 60 años de edad, tienen problemas de hipercolesterolemia, y cada año va incrementando, debido al metabolismo de grasas, alteraciones hormonales y modificación de la absorción y eliminación de sustancias (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014; Merchán, et al., 2016).

El hipercolesterolemia está relacionado con malos hábitos alimentarios como el no consumo de alimentos que contengan los ácidos grasos del tipo omega 3 y antioxidantes (Pajuelo-Ramírez, 2010; Ascaso 2010).

### ***Salvia hispánica L. (chía)***

Las semillas de la chía tienen formas ovales, brillantes y de tez suave con un tamaño promedio de 1 a 2 mm de largo, contienen un germen conformando el receptáculo del aceite, y con cubierta de mucílago conformado por fibra soluble, permitiendo la absorción líquidos, hasta el doble de su peso en agua. su valor nutricional es bueno ya que contiene ácidos grasos de tipo omega, fibras, proteínas, aminoácidos esenciales, micronutrientes y propiedades antioxidantes; contiene sustancias que

mantiene el estado óptimo de la piel y prevenir problemas de salud (Carrillo-Gómez et al., 2017).

La fibra y micronutrientes presentes en la chía son de vital importancia en la salud y reduciendo el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, debido a la presencia de los ácidos grasos  $\omega$ -3 (Ayerza, 2019).

### **Justificación de la investigación**

En lo teórico, los objetivos brindar nuevos conocimientos referente a cierta variable o fenómeno de investigación por tanto se justifica de manera teórica ya que nos agenciará de información nueva o reforzará la ya existente sobre el uso del aceite de chía como alternativa terapéutica hipolipemiente.

Por otro lado, las investigaciones siguen diversas metodologías, modelos o ensayos, así mismo emplean diversos instrumentos de evaluación y de levantamiento de información, en nuestro caso es vital importancia metodológica, porque empleó un método novedoso referente a la determinación de la actividad hipolipemiente de la chía, recopilando los datos en una tabla de recolección de datos.

Socialmente, porque da a conocer una especie vegetal para tratar los procesos de hiperlipidemia, así mismo este producto que es el aceite de chía tiene elevado valor nutritivo y efecto sobre el perfil lipídico en ratas, los mismos que podrían ser empleados por la comunidad.

### **Problema**

¿Cuál será el efecto del aceite de *Salvia hispánica* (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas?

## Conceptuación y operacionalización de las variables

<i>Definición conceptual de la variable</i>	<b>Dimensiones (factores)</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Tipo de escala de medición</b>
<p><b>Hipolipemiante:</b> L hipercolesterolemia es un proceso patológico caracterizado por el incremento del colesterol, debido al consumo de alimentos ricos en ácidos grasos saturados, llegando a producir problemas cardiacos, arteriosclerosis, etc. Para tratar estas enfermedades se emplean los fármacos denominados cuya función es mejorar los valores del perfil lipídico, previniendo las enfermedades cardiovasculares. (Llanes, 2017).</p>	<p>- Perfil lipídico.</p>	<p>Colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad.</p>	<p>nominal</p>
<p><b>Salvia hispánica (chía):</b> Es un producto vegetal que crecen los andes, con elevado porcentaje de proteínas, con propiedades como, antioxidante, debido al contenido de saponinas y compuestos fenólicos, además los principales aminoácidos esenciales (Churata, 2015).</p>	<p>Caracteres organolépticos Análisis proximal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lípidos.</li> <li>- Glúcidos.</li> <li>- Proteínas.</li> <li>- Fibra.</li> <li>- Minerales.</li> </ul>	<p>nominal</p>

## **Hipótesis**

**Ha**= El aceite de *Salvia hispanica* L. (chía) mantiene los niveles de perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas.

**Ho**= El aceite de *Salvia hispanica* L. (chía) no mantiene los niveles de perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas.

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

Determinar el efecto del aceite de *Salvia hispanica* L. (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas.

### **Objetivos específicos:**

1. Realizar el estudio organoléptico del aceite de *Salvia hispanica* L. (chía).
2. Realizar el estudio proximal de las semillas de *Salvia hispanica* L. (chía).
3. Evaluar el aceite de *Salvia hispanica* L. (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas.

## 6. Metodología

### a) Tipo y diseño de investigación

#### Tipo de investigación:

Los estudios de investigación pueden ser básicos porque aportaran con información nueva de algún fenómeno o también pueden ser aplicadas porque emplearan la información previa para aplicarla en la demostración de ciertas hipótesis. Para nuestra investigación se empleará el tipo básico referente al uso del grano de chía para tratar los problemas de colesterol y las hiperlipidemias (Rodríguez, 2020).

#### Diseño de la investigación:

La investigación es de tipo experimental porque se manipula intencionalmente la variable independiente y se observará como esta manipulación afecta a la variable dependiente, para nuestro caso la variable independiente será la administración de la chía y la dependiente será la hiperlipidemia (Hernández et al., 2006). Se empleó el diseño siguiente:

<b>Grupos farmacológicos</b>	<b>tratamientos</b>
Grupo-1	SSF 4 ml/Kg
Grupo-2	Colesterol 200 mg/Kg (C)
Grupo-3	(C) + aceite de chía 0,5 ml/rata
Grupo-4	(C) + aceite de chía 1 ml/rata
Grupo-5	(C) + aceite de chía 2 ml/rata

## **b) Población, muestra y muestreo**

### **Población**

La población se define como el grupo o área de personas que viven en alguna zona o ubicación geográfica de quienes se desea estudiar algún evento o características que han sido afectados. Pueden ser personas, objetos, archivos, documentos, etc., dependiendo del diseño o necesidad que tenga el investigador. Arias, et al. (2016),

Nuestro trabajo contará con la participación de la población de *Rattus rattus* y aceite de las semillas de chía.

### **Criterios de inclusión**

- Se emplearon sólo ratas albinas, sanas con peso de 120 g aproximadamente.
- Se utilizaron sólo las hojas de la especie vegetal que estuvieron en buen estado.

### **Criterios de exclusión**

- Se consideraron sólo ratas albinas
- Las ratas en perfecto estado de salud.
- Se empleará aceite de chía prensado en frío.

### **Criterios de exclusión**

- No se consideran ratas viejas.
- No se considerarán grupos con ratas de diferentes cepas.
- No se usará botella de aceite de chía que no contengan registro técnico.

### **Muestra**

La muestra de una población cobra vital importancia ya que al ser una población infinita no es posible contabilizarlas y mucho menos hacer un trabajo de experimentación con todas, así mismo las muestras finitas pueden ser muy grandes, complicando el recojo de la información, por tanto, es importante que se seleccione un grupo más pequeño, pero a la vez que sea representativo para

levantar la información deseada y que ésta información sea lo suficiente para realizar un análisis estadístico y este sea confiable (Hernández, et al., 2014). La muestra se conformó por 30 ratas albinas y 250 ml de aceite de las semillas de chía.

### **Técnica de muestreo**

Kinney y Taylor en el año de 1998, definen al muestreo como la forma de como seleccionar a los integrantes de la muestra de investigación, a la vez se puede clasificar en probabilístico y no probabilístico; siendo el probabilístico cuando cada individuo de la población presenta la misma posibilidad de ser escogido para formar parte del estudio. Para nuestro caso como se van a trabajar con una población de ratas albinas de un sexo, amaño, cepa y procedencia tienen características similares motivo por el cual se empleó el muestreo probabilístico.

### **c) Técnicas e instrumentos de investigación**

#### **Obtención de la muestra vegetal:**

El aceite de chía fue adquirido en un centro naturista consistente en una botella de 250 ml, éste establecimiento se encuentra ubicado en el centro del distrito de Chimbote.

#### **Estudio fisicoquímico del aceite de chía (Lock, 2017).**

Para el estudio fisicoquímico del aceite de chía se tomó una muestra y se identificó valores como la densidad, también los caracteres organolépticos como el color, sabor, olor del aceite de chía.

#### **Evaluación hipolipemiente del aceite de chía (Hirunpanich et al, 2006).**

Se utilizaron 30 ratas albinas, separadas en seis grupos experimentales (n=05), recibieron el G1 suero en volumen de 4 mL/Kg, el G2 la solución inductora de colesterol 200<sup>o</sup> mg/kg (C) vía oral, el G3 recibió el (C) además del medicamento atorvastatina 15 mg/Kg, los grupos cuatro, cinco y seis recibieron una solución de colesterol más el aceite de chía en volúmenes de 0.25, 0.5 y 1 ml/rata respectivamente, los tratamientos se administraron por vía oral y durante

28 días, al finalizar la actividad se tomó una muestra de sangre por punción cardiaca para realizar el análisis del perfil lipídico.

**d) Procesamiento y análisis de la información**

El análisis estadístico se constituye como una herramienta importante dentro de la investigación científica, ya que permitió aceptar o rechazar las hipótesis, así mismo mediante el análisis descriptivo permite saber los parámetros dentro los cuales se encuentran los datos recopilados como la moda, media, curtosis, promedio, error, etc., y mediante la análisis inferencial permite saber cómo está la varianza y las múltiples comparaciones entre los grupos estudiados (Valderrama, 2015), Para nuestro estudio se consideró una confiabilidad del 95% y se empleó el programa estadístico Excel para Windows.

## 7. Resultados

**Tabla 1**

*Caracteres organolépticos del aceite de chía.*

<b>propiedades organolépticas</b>	<b>características</b>
color	amarillo
Olor	característico
sabor	característico
Densidad	0.92 g/ml
solubilidad	Insoluble en agua

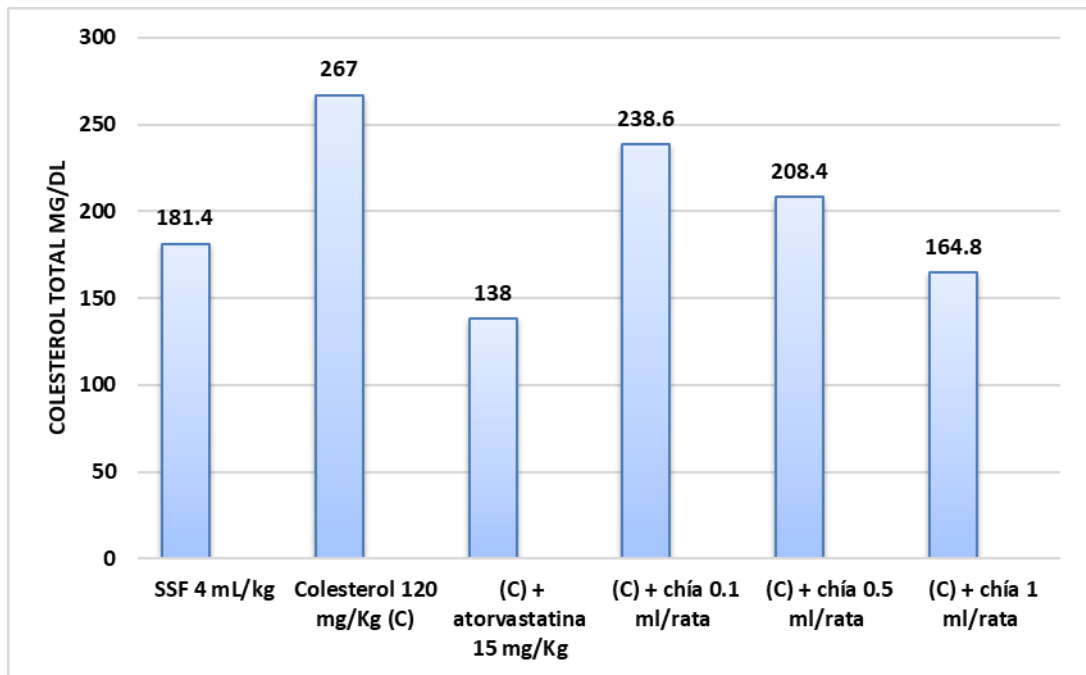
Se muestran las características fisicoquímicas del aceite de chía, teniendo un color amarillento, un olor y sabor característico de los aceites, una densidad de 0.92 g/ml y ser una sustancia apolar.

**Tabla 2**

*Estudio proximal de las semillas de chía*

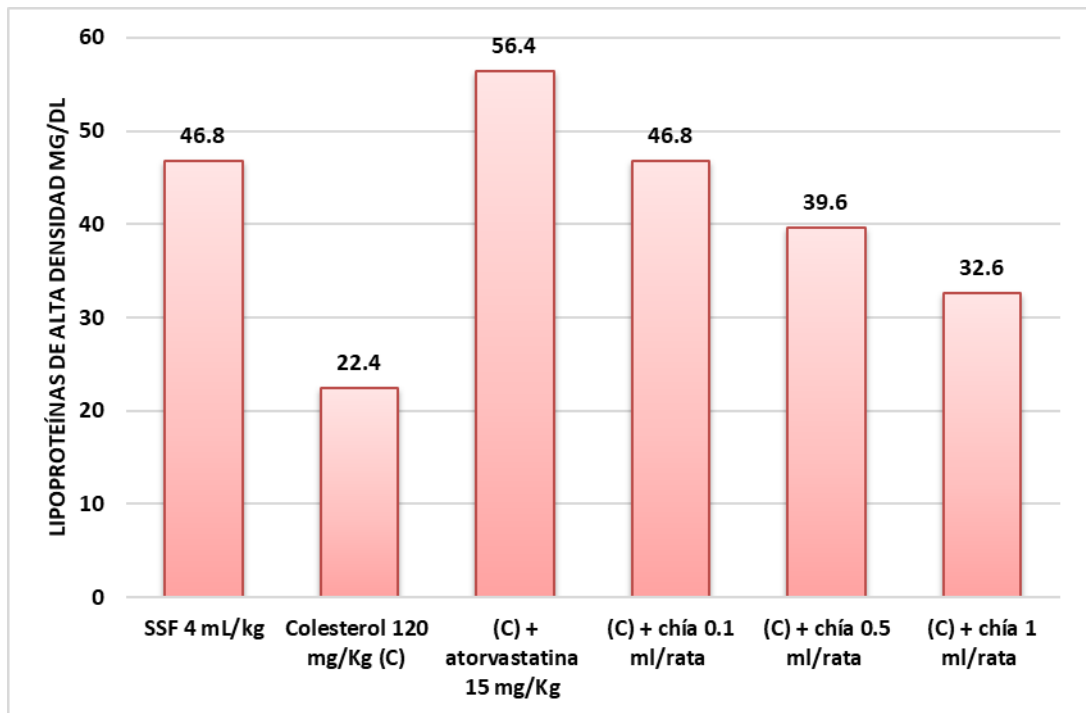
<b>compuesto</b>	<b>Cantidad por c/100 g de semillas</b>
<i>proteínas</i>	22 g
<i>Carbohidratos</i>	29 g
<i>Lípidos</i>	28 g
<i>Fibra</i>	20 g
<i>Otros</i>	1 g

*Se observa que la semilla de chía mostro contener un 22% de proteínas, 29 g de hidratos de carbono, 28 g de lípidos, 20 g de fibra y 1% de otros componentes.*



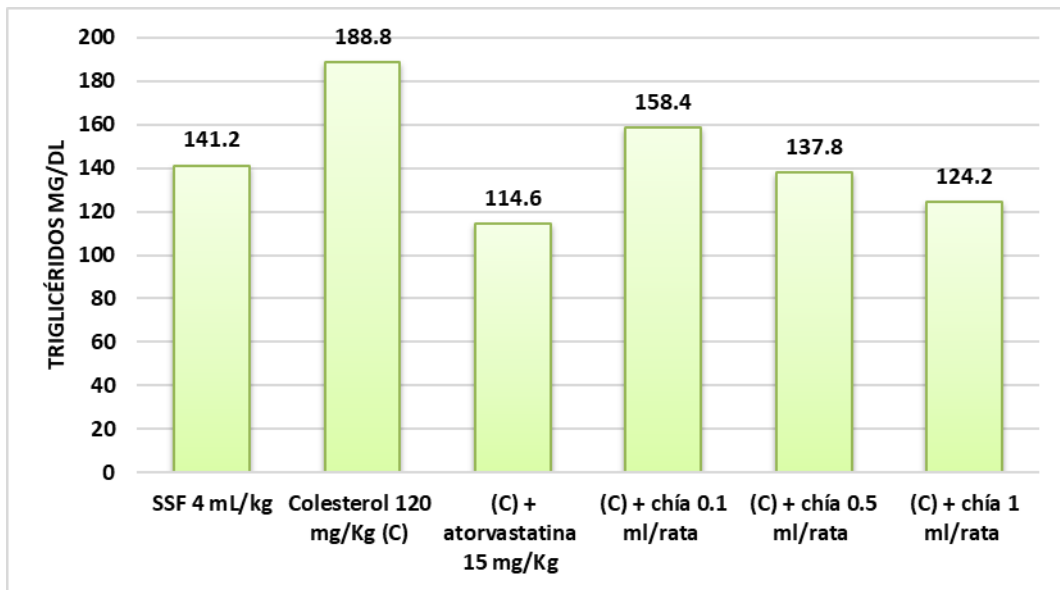
**Figura 1.** Colesterol total CT (mg/dL.) al evaluar el efecto hipolipemiante del zumo de cocona.

Los valores de colesterol total fueron de: el control 181.4 mg/dl, el grupo que recibió el inductor colesterol 267 mg/dL, el estándar atorvastatina 138 mg/dl y los grupos con aceite de chía 238 mg/dl (0.1ml/rata); 208.4 mg/dl (0,5 ml/rata) y 164 mg/dL (1ml/rata) respectivamente.



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

Se observan los niveles de HDL, donde: el control suero presentó valores de 46.8 mg/dL, el grupo colesterol 22.4 mg/dL, atorvastatina 56.4 mg/dL y los grupos que recibieron el aceite de chía 0.1ml/rata, 0.5ml/rata y 1ml/rata presentaron niveles de 46.8; 39.6 y 32.6 mg/dL respectivamente.



**Figura 3.** Triglicéridos (mg/dL).

Los niveles de Triglicéridos mostraron los siguientes niveles: el control con 141.2 mg/dL, el grupo colesterol 188.8 mg/dL, atorvastatina mostró valores de 114.6 mg/dl, mientras que el aceite de chía presentó valores de 158.4 mg/dl (0.1 ml/rata); 137.8 mg/dl (0.5 ml/rata) y 124.2 mg/dL (1 ml/rata).

## **8. Análisis y discusión**

El aceite de chía es uno de los productos nutritivos que se viene empleando día a día para prevenir enfermedades como la arterioesclerosis y las enfermedades cardiovasculares debido a la presencia de aminoácido de tipo omega, por tanto es una alternativa ideal para evaluar su acción sobre los parámetros del perfil lipídico (tabla 1), se muestran las características fisicoquímicas del aceite de chía, la que presentó un color amarillo claro, un olor suigeneris y sabor característico, también se encontró una densidad de 0.92 g/ml además de ser una sustancia no soluble en agua.

También las semillas son una buena fuente nutritiva aprovechándose como harina, para nuestra investigación se empleó 100 gramos de harina y se evaluó el contenido proximal encontrándose unos 22 gramos de proteínas, 29 gramos de hidratos de carbono, 28 gramos de lípidos, 20 gramos de fibra y 1 gramo de otros componentes como minerales, etc. (tabla 2).

Para evaluar el efecto del aceite de chía sobre el perfil lipídico se empleó el modelo farmacológico de Hirunpanich et al, (2006), empleándose como inductor el colesterol y generar hipercolesterolemia, el mismo que se logra por dosis diarias durante 30 días, el modelo evalúa una actividad protectora ya que el inductor se administra de manera conjunta con o tratamientos finalmente se extrae una muestra de sangre y se encontró los siguientes resultados del perfil lipídico: El parámetro bioquímico sanguíneo colesterol presentó valores de 181.4 mg/dL para el suero fisiológico; 267 mg/dL para

colesterol; 138 mg/dL para atorvastatina 15mg/Kg; mientras que para el aceite de chía fueron de 238.6 mg/dL (chía 0.1 ml/rata); 208.4 mg/dL (chía 0.5 ml/rata) y 164.8 mg/dL (chía 1ml/rata). (Figura 1), cabe recalcar que los niveles aceptables de buena salud para colesterol son de 25 a 200 mg/dL, cuando estos valores son superiores a los normales existen probabilidades de padecer enfermedades cardiovasculares y de arterioesclerosis (Lima, 2023).

Los niveles de lipoproteínas de alta densidad fueron de 46.80 mg/dL para el control suero fisiológico 4mL/Kg; 22.4 mg/dL para colesterol; 56.4 mg/dL para el grupo que recibió el fármaco atorvastatina 15mg/Kg y para los grupos que recibieron el aceite de chía fueron de 46.8 mg/dL (chía 0.1 ml/rata); 39.6 mg/dL (chía 0.5 ml/rata) y 32.6 mg/dL (chía 1 ml/rata). (Figura 2), los valores normales de HDL se consideran entre los parámetros de 35 a 50 mg/dL, siendo valores menores a los 35 mg/dL con probables problemas cardiovasculares.

Los valores de triglicéridos encontrados fueron de 141.20 mg/dL para suero fisiológico, 188.8 mg/dL para colesterol, 114.6 mg/dL para atorvastatina 15mg/Kg y para los grupos que recibieron el aceite de chía encontrándose valores de 158.4 mg/dL (chía 0.1 ml/rata); 137.8 mg/dL (chía 0.5 ml/rata) y 124,2 mg/dL (chía 1ml/rata) (Figura-3), siendo los niveles normales de triglicéridos entre 10 - 150 mg/dl, siendo los superiores asociados a enfermedades cardíacas y cerebrovasculares.

Los productos naturales presentan metabolitos secundarios entre ellos los que destacan los flavonoides, compuestos fenólicos, pero sobre todo los aceites contienen terpenoides y ácidos grasos de tipo omega que le dotan de propiedades para la tratar y prevenir enfermedades relacionadas a las hiperlipidemia y problemas cardiovasculares, como lo manifiesta la investigación de Rosales & Soto. (2021). Quienes al evaluar el efecto del consumo de la semilla de chía encontró que ésta, tiene efecto favorable sobre la composición corporal, glicemia, mantuvo los niveles de perfil lipídico dentro de los valores aceptables como normales.

## **9. Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

- 1) Las propiedades organolépticas del producto demostraron que el aceite de chía tiene un color, olor, sabor y densidad dentro de las características habituales de los aceites para consumo humano.
- 2) Así mismo se realizó el análisis proximal demostrando las proporciones presentes de carbohidratos, lípidos, fibras, proteínas entre otros componentes presentes en la semilla de chía.
- 3) Se verificó el aceite de chía mostró tener mayor eficacia para mantener los niveles del perfil lipídico a una dosis de 1 ml/rata, siendo el colesterol total 164.8 mg/dl; HDL 32.6 mg/dL y triglicéridos 124.2 mg/dL.

## **Recomendaciones**

- 1) Evaluar el efecto del aceite de chía sobre los valores del perfil lipídico empleando otros métodos experimentales.
- 2) Realizar estudios de seguridad del aceite de chía para evitar reacciones adversas y muerte de los animales de experimentación.
- 3) Realizar estudios *in vitro* e *in vivo* para reforzar la eficacia farmacológica del aceite de chía.

## **10. Agradecimiento.**

A nuestro señor Jesucristo que con su infinita sabiduría me dio las fuerzas  
para seguir adelante.

A mis padres y familiares en general por su apoyo

A mis amigos por sus palabras de aliento

A mis profesores por sus conocimientos impartidos

Gracias.

## 11. Referencias bibliográficas

- Aguillón Osma, J. (2020). Efecto hipolipemiante de los extractos de hojas y del jugo de *Passiflora edulis* en un modelo celular hepático (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias de la Salud).
- Alvarado Puray, C. Y. (2019). Actividad antioxidante in vivo del extracto acuoso del fruto de *Myrciaria dubia* “camu camu” y efecto hipolipemiante en ratas Holtzman.
- Alvarado Espinoza, J. W. (2024). Efecto hipolipemiante de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* M. Arg. “huanarpo macho” en ratas Holtzman con inducción de arterioesclerosis, Ayacucho 2022.
- Ayala Huamán, K. V. (2024). Influencia del consumo del extracto etanólico de hojas de guanábana (*Annona muricata* L.) sobre el perfil lipídico en ratas hiperlipidémicas.
- Álvarez Reategui, Á., & Crovetto Castillejo, D. (2020). Producción de mermelada de cocona sin preservantes con *Stevia* delicia selvática E & D. (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica del Perú.
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, MGM (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México* , 63 (2), 201-206.

- Ascaso, J. (2010). Avances en el tratamiento de la hipercolesterolemia. *Endocrinología Y Nutrición*, 57(5), 210- 219.
- Ayerza R. Chía, un cultivo precolombino hoy [internet]. Santa Elena: Kindle; 2019
- Bryce Moncloa, A., Alegría Valdivia, E., & San Martín San Martín, M. (2017). Obesidad y riesgo de enfermedad cardiovascular. *Anales De La Facultad De Medicina*, 78(2), 202-206.
- Calle Rivera, N. J. (2024). Efecto hipolipemiante del extracto hidroalcohólico liofilizado de las semillas germinadas de *Chenopodium quinoa* Willd. “quinua”, variedad negra, en ratas albinas. Ayacucho, 2022.
- Ccarhuas Ayma, F. E., & Romero Prad, G. (2022). Influencia de dietas a base de mezclas de productos andinos sobre el estado nutricional bioquímico y morfológico en ratas Holtzman de la semana 16 hasta la semana 20 del 2021.
- Calizaya Milla, Y. E., & Camones Sigueñas, H. L. (2020). Evaluación de la calidad proteica de harinas de quinua, kiwicha, cañihua, tarwi y arveja muela en ratas.
- Cardona, J., Cuca, L., & Barrera, J. (2011). Determinación de algunos metabolitos secundarios en tres morfotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Revista Colombiana De Química*, 40(2), 185-188

- Carrillo-Gómez C, Gutiérrez-Cuevas M, Muro-Valverde M, MartínezHorner R, Torres-Bugarín O. La chía como súper alimento y sus beneficios en la salud de la piel. *El Residente*. 2017; 12(1): 18-24.
- Casanave Zevallos, M. D. C., & Ruiz Chocano, R. A. (2022). Evaluación del aporte nutricional de los granos germinados y sin germinar de quinua, kiwicha y cañihua.
- Churata, P. (2015). Elaboración de bebida instantánea de cañahua (*Chenopodium pallidicaule*) con actividad antioxidante. Universidad mayor de San Andrés Facultad de Tecnología Carrera Química Industrial.
- Cronquist, A. (1988). *The evolution and classification of flowering plants*. New York: The New York Botanical Garden, 555.
- Cubas Ramírez, G. (2016). “Densidades de siembra y su efecto en el rendimiento de *Solanum sessiliflorum* Dunal “Cocona”, campo experimental “El Dorado”- INIA – Iquitos. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- Cubas Vargas, M. T. (2024). Efecto hipolipidémico del aceite de *Linum usitatissimum* L. en *Rattus norvegicus* variedad Sprague Dawley con hiperlipidemia inducida.
- CYTED. 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; 1995. p.220.

Dos Santos, G., Manica, I. (2014). Efeito in vitro do extrato de *Solanum sessiliflorum*: Atividade antioxidante e antitumoral (MCF-7 E HT29). [Tesis de Doctorado]. Brasil: Santa Maria SP. 100p. Available from:<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/4494/MONTAGNER%20c%20GREICE>.

Felipa Patricio, V. J., & Solis Solis, Y. (2024). Efecto hipoglucemiante in vivo del extracto hidroalcohólico de hojas de *Mangifera indica* L.(mango) comparado con metformina en *Rattus rattus* var *Albinus*. Lima, 2024.

Hernández, L.C., Aissa, A.F., Almeida, M.R. Darin, J.D. Rodriguez E, Batista, B.L., et al. (2014). In vivo assessment of the cytotoxic, genotoxic and antigenotoxic potential of maná-cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) fruit. *Food Res Int* [Internet]. 62:121–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2014.02.036>

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.

Hirunpanich, V., Utaipat, A., Morales, N.P., Bunyaphatsara, N., Sato, H., Herunsale, A., Suthisisang, C. (2006). Hypocholesterolemic and antioxidant effects of aqueous extracts from the dried calyx of *Hibiscus sabdariffa* L. in hypercholesterolemic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 103(2), 252–260.

Huamán, J., Reyes, D., Vargas, M., Gutiérrez, A., Vargas Chávez, I., Vidal Viera, A., Tamayo Gil, C., ... & Bermúdez Díaz, L. (2019). Efecto hipolipemiante del extracto acuoso de *Gentianella thyrsoidea* (Hook.) Fabris (Japallanshacoc) en ratas Sprague Dawley. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 21(3), 165-172.

Huerta, S. Z., Herrera, M. R., Abastida, J. C., Camarillo, G. A. G., Castillo, A. F., & Palomino, S. R. (2020). Determinación de la actividad hipolipemiante e hipoglicemiante del extracto acuoso de *solanum melongena*. *CuidArte*, 5(09), 17-24.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). Día mundial de la Población. INEI.

Kinnear, C & Taylor, R. (1998). *Investigación de mercados*. México. Mc. Graaw Hill.

Llanes, J. (2017). Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular.. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 23(4), 549-582. Recuperado de <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/708>

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](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)

Malavolta, E. (2004). Nutrición y Fertilización del Maracuyá. Quito, EC.: Instituto de la Potasa y el Fósforo. 7-13 DOI 10.18502/keg.v5i2.6292 Page 715 VI Congreso Internacional Sectei 2019

Mejía, G., Rosa, A. (2014). Producción y comercialización de maracuyá. [Internet]. 2014 [Citado el: 20 de diciembre del 2018] Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/44688520/proyecto-de-maracuya10-31>

Merchán, A., et al. (2016). Hipercolesterolemia familiar: artículo de revisión. Revista Colombiana De Cardiología, 23(S4), 4-26.

Ministerio de comercio exterior y turismo del Perú. (2023). Cocona: conoce las características de esta fruta peruana considerada como el tomate de la Amazonía. Citado 23 de julio del 2023. Disponible en: <https://peru.info/es-pe/turismo/noticias/3/17/cocona--conoce-las-caracteristicas-de-esta-fruta-peruana-considerada-como-el-tomate-de-la-amazonia>

Pajuelo-Ramírez, J., Sánchez-Abanto, J., & Arbañil-Huamán, H. (2019). Las enfermedades crónicas no transmisibles en el Perú y su relación con la altitud. Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna, 23(2), 45-52.

Pardo, M. (2004). Efecto de *Solanum sessiliflorum* Dunal Sobre el Metabolismo Lipídico y de la Glucosa. Cienc Invest. VII (2):43-8.

Available

from:

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/33>

50

Pérez-Rodrigo, C., Hervás Bárbara, G., Gianzo Citores, M., & Aranceta-Bartrina, J. (2021). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo cardiovascular asociados en la población general española: estudio ENPE Prevalencia de obesidad y factores de riesgo cardiovascular asociados en la población española: el estudio ENPE. *Revista Española de Cardiología*.

Ranilla LG, Apostolidis E, Genovese MI, Lajolo FM, Shetty K. (2009). Evaluation of indigenous grains from the Peruvian Andean region for antidiabetes and antihypertension potential using in vitro methods. *J Med Food* 2009; 12(4): 704-713.

Ramirez De La Cruz, S., & Vialta Salas, J. A. (2020). Efecto de la ingesta del néctar de Maracuyá con Linaza en la variación del peso y grasa corporal en adultos con exceso de peso del AA. *HH Cruz de Motupe*, 2020.

Rosales Romero, K. S., & Soto Quispe, N. D. (2021). Efecto del consumo de chía en composición corporal, glucosa, perfil lipídico e índices aterogénicos en universitarios.

Palomino Condo, J. Y. (2020). Comparación del efecto hipocolesterolémico in vivo del aceite de las semillas de *Plukenetia volubilis* L. "sacha inchi" del departamento de Ayacucho y Loreto. *Ayacucho* 2018.

- Santiago, T. I. A., & Torres, V. R. H. (2022). Efecto hipolipemiante del extracto de Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en pacientes con hipercolesterolemia. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 187-191.
- Tocto-Chaquila, Y., Tarrillo-Peralta, L., Vega-Huamán, K., Galliani-Huamanchumo, I., Ganoza-Yupanqui, M., & Campos-Florián, J. (2020). Efecto hipocolesterolemiante y sobre actividad de catalasa del fruto de *Solanum sessiliflorum* “cocona” en ratones. *Revista Médica de Trujillo*, 15(2).
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica* (2.a ed., Vol. 1). Alianza Editorial.
- Virani, S., Alonso, A., Aparicio, H., Benjamin, E., Bittencourt, M., & Callaway, C. et al. (2021). Heart Disease and Stroke Statistics—2021 Update. *Circulation*, 143(8).
- Yucra,, A. (2016). *El cultivo de cocona alternativa para mejorar la calidad de vida de las familias en la comunidad de Samaniato, del distrito de kimbiri - la Convención - Cusco 2015. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.*

## 12. Anexos

### Anexo 1

#### Ficha de recolección de datos (instrumento)

Nro	Tratamiento	CT mg/dL	HDL mg/dL	TRI mg/dL
1	SSF 4 mL/kg	189	48	145
2	SSF 4 mL/kg	184	44	136
3	SSF 4 mL/kg	179	46	144
4	SSF 4 mL/kg	188	49	145
5	SSF 4 mL/kg	167	47	136
6	Colesterol 120 mg/kg ( C )	275	20	192
7	Colesterol 120 mg/kg ( C )	266	24	186
8	Colesterol 120 mg/kg ( C )	281	23	188
9	Colesterol 120 mg/kg ( C )	254	22	191
10	Colesterol 120 mg/kg ( C )	259	23	187
11	C + Atorvastatina 15mg/kg	135	54	111
12	C + Atorvastatina 15mg/kg	131	59	115
13	C + Atorvastatina 15mg/kg	140	53	109
14	C + Atorvastatina 15mg/kg	146	56	118
15	C + Atorvastatina 15mg/kg	138	60	120
16	C + chía 0.1 ml/rata	246	48	161
17	C + chía 0.1 ml/rata	234	47	159
18	C + chía 0.1 ml/rata	239	49	155
19	C + chía 0.1 ml/rata	241	44	163
20	C + chía 0.1 ml/rata	233	46	154
21	C + chía 0.5 ml/rata	202	38	133
22	C + chía 0.5 ml/rata	216	39	132
23	C + chía 0.5 ml/rata	210	41	138
24	C + chía 0.5 ml/rata	200	42	145
25	C + chía 0.5 ml/rata	214	38	141
26	C + chía 1 ml/rata	161	30	121
27	C + chía 1 ml/rata	160	35	120
28	C + chía 1 ml/rata	178	32	130
29	C + chía 1 ml/rata	169	38	127
30	C + chía 1 ml/rata	156	28	123

## Anexo 2

### Matriz de consistencia

Problema	Variab	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál será el efecto del aceite de Salvia hispánica (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas?	Hipolipemiant	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar el efecto</p> <p>Determinar el efecto del aceite de Salvia hispánica L. (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas.</p>	<p><b>Hipótesis alternativa:</b></p> <p>Ha= El aceite de Salvia hispánica L. (chía) mantiene los niveles de perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas.</p>	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental</p> <p>Población: Rattus rattus</p> <p>Muestra: 30 ratas albinas, 250 ml de aceite de chia.</p> <p>Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una tabla de recolección de datos.</p>
	Salvia hispánica L.	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtener el aceite de Salvia hispánica L. (chía).</li> <li>2. Realizar el estudio fisicoquímico del aceite de Salvia hispánica L. (chía).</li> <li>3. Evaluar el</li> </ol>	<p><b>Hipótesis nula:</b></p> <p>Ho= El aceite de Salvia hispánica L. (chía) no mantiene los niveles de perfil lipídico en ratas hipercolesterol</p>	

		aceite de Salvia hispanica L. (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémic as.	émicas.	
--	--	---	---------	--

## Anexo 3

### Anexo 3.1. Estadística descriptiva del colesterol total CT (mg/dL).

Parámetro	SSF 4 mL/kg	Colesterol 120 mg/Kg (C)	(C) + atorvastatina 15 mg/Kg	(C) + chía 0.1 ml/rata	(C) + chía 0.5 ml/rata	(C) + chía 1 ml/rata
Media	181,4	267	138	238,6	208,4	164,8
Error típico	4,00749298	4,96990946	2,50998008	2,37907545	3,18747549	3,91663121
Mediana	184	266	138	239	210	161
Moda	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Desviación estándar	8,96102673	11,1130554	5,61248608	5,31977443	7,12741187	8,75785362
Varianza de la muestra	80,3	123,5	31,5	28,3	50,8	76,7
Curtosis	1,36531903	1,83943353	0,30687831	1,03422443	2,68026536	0,05172628
Coefficiente de asimetría	-	0,16576047	0,35352016	0,4045178	0,27176876	0,9472593
Rango	22	27	15	13	16	22
Mínimo	167	254	131	233	200	156
Máximo	189	281	146	246	216	178
Suma	907	1335	690	1193	1042	824
Cuenta	5	5	5	5	5	5
Nivel de confianza(95,0%)	11,1265843	13,7986808	6,96882191	6,60537239	8,84985072	10,8743115

### Anexo 3.2. Análisis de varianza de colesterol total CT (mg/dL)

Análisis de varianza de un factor

#### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 4 mL/kg	5	907	181,4	80,3
Colesterol 120 mg/Kg (C)	5	1335	267	123,5
(C) + atorvastatina 15 mg/Kg	5	690	138	31,5
(C) + chía 0.1 ml/rata	5	1193	238,6	28,3
(C) + chía 0.5 ml/rata	5	1042	208,4	50,8
(C) + chía 1 ml/rata	5	824	164,8	76,7

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	57389,9	5	11477,98	176,08765	4,2592E-18	2,62065415
Dentro de los grupos	1564,4	24	65,1833333			
Total	58954,3	29				

**Anexo 3.3.** Estadística descriptiva de los datos obtenidos de HDL (mg/dL)

Parámetro	SSF 4 mL/kg	Colesterol 120 mg/Kg (C)	(C) + atorvastatina 15 mg/Kg	(C) + chía 0.1 ml/rata	(C) + chía 0.5 ml/rata	(C) + chía 1 ml/rata
Media	46,8	22,4	56,4	46,8	39,6	32,6
Error típico	0,86023253	0,678233	1,36381817	0,86023253	0,81240384	1,77763888
Mediana	47	23	56	47	39	32
Moda	#N/A	23	#N/A	#N/A	38	#N/A
Desviación estándar	1,92353841	1,51657509	3,04959014	1,92353841	1,81659021	3,97492138
Varianza de la muestra	3,7	2,3	9,3	3,7	3,3	15,8
	-	-	-	-	-	-
Curtosis	0,02191381	1,45557656	-2,50086715	0,02191381	2,23140496	-1,1047909
Coeficiente de asimetría	0,59012866	1,11807993	0,16219349	0,59012866	0,56716315	0,37258917
Rango	5	4	7	5	4	10
Mínimo	44	20	53	44	38	28
Máximo	49	24	60	49	42	38
Suma	234	112	282	234	198	163
Cuenta	5	5	5	5	5	5
Nivel de confianza(95,0%)	2,38838839	1,88307669	3,78656628	2,38838839	2,25559467	4,93551678

### Anexo 3.4. Análisis de varianza de los datos obtenidos de HDL (mg/dL)

Análisis de varianza de un factor

#### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 4 mL/kg Colesterol 120 mg/Kg (C)	5	234	46,8	3,7
(C) + atorvastatina 15 mg/Kg	5	112	22,4	2,3
(C) + chía 0.1 ml/rata	5	282	56,4	9,3
(C) + chía 0.5 ml/rata	5	234	46,8	3,7
(C) + chía 1 ml/rata	5	198	39,6	3,3
	5	163	32,6	15,8

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	3612,96667	5	722,593333	113,794226	6,6195E-16	2,62065415
Dentro de los grupos	152,4	24	6,35			
Total	3765,36667	29				

**Anexo 3.5.** Estadística descriptiva de los datos obtenidos de triglicéridos (mg/dL)

Parámetro	SSF 4 mL/kg	Colesterol 120 mg/Kg (C)	(C) + atorvastatina 15 mg/Kg	(C) + chía 0.1 ml/rata	(C) + chía 0.5 ml/rata	(C) + chía 1 ml/rata
Media	141,2	188,8	114,6	158,4	137,8	124,2
Error típico	2,13072758	1,15758369	2,06397674	1,72046505	2,43721152	1,88148877
Mediana	144	188	115	159	138	123
Moda	145	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Desviación estándar	4,7644517	2,58843582	4,6151923	3,84707681	5,44977064	4,20713679
Varianza de la muestra	22,7	6,7	21,3	14,8	29,7	17,7
Curtosis	-	-	-	-	-	-
Coefficiente de asimetría	-3,2919327	2,41256405	-2,11664352	2,28177502	-1,6872428	1,57138753
Rango	0,57603552	0,36326901	-0,10782922	0,06849708	0,25825076	0,60698581
Mínimo	9	6	11	9	13	10
Máximo	136	186	109	154	132	120
Suma	145	192	120	163	145	130
Cuenta	706	944	573	792	689	621
Nivel de confianza(95,0%)	5	5	5	5	5	5
	5,91584815	3,21396757	5,73051813	4,77677678	6,766784	5,22385029

### Anexo 3.6. Análisis de varianza de los datos obtenidos de triglicéridos (mg/dL)

Análisis de varianza de un factor

#### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 4 mL/kg Colesterol 120 mg/Kg (C)	5	706	141,2	22,7
(C) + atorvastatina 15 mg/Kg	5	944	188,8	6,7
(C) + chía 0.1 ml/rata	5	573	114,6	21,3
(C) + chía 0.5 ml/rata	5	792	158,4	14,8
(C) + chía 1 ml/rata	5	689	137,8	29,7
(C) + chía 1 ml/rata	5	621	124,2	17,7

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	17584,5667	5	3516,91333	186,904163	2,1261E-18	2,62065415
Dentro de los grupos	451,6	24	18,8166667			
Total	18036,1667	29				

## Anexo 4: Repositorio Institucional Digital



# REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

<b>1. Información del Autor</b>				
VEGA CRUZ, LORENA DEL PILAR		74036154	loree.vega21@gmail.com	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electronico	
<b>2. Tipo de Documento de Investigación</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación	
<b>3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup></b>				
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado
<b>4. Título del Documento de Investigación</b>				
Efecto del aceite de <i>Salvia hispánica</i> L.(chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas.				
<b>5. Programa Académico</b>				
FARMACIA Y BIOQUIMICA				
<b>6. Tipo de Acceso al Documento</b>				
<input type="checkbox"/> Abierto o Público <sup>2</sup> (info:eu-repo/semantics/openAccess)		<input type="checkbox"/> Acceso restringido <sup>4</sup> (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)		
(*) En caso de restringido sustentar motivo				

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 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 COMMONS <sup>5</sup>

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. <sup>6</sup>



  
Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	23	07	2025

#### 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-CDNICYTEC-DEGC (Numerales 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 12.2, 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 5: Reporte de Similitud

Efecto del aceite de Salvia hispanica L. (chía) sobre el perfil lipídico en ratas hipercolesterolémicas.

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.usanpedro.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>18%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unsch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>alicia.concytec.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>remca.umet.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.urosevelt.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.revistas.unitru.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.unife.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>repositorio.lamolina.edu.pe</b> Fuente de Internet	

		1 %
10	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1 %
11	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	plantbasedchef.mx Fuente de Internet	<1 %
16	tesisenred.net Fuente de Internet	<1 %
17	www.metarevistas.org Fuente de Internet	<1 %
18	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
20	oamjms.eu Fuente de Internet	

		<1 %
21	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unini.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
24	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	www.nejm.org Fuente de Internet	<1 %
26	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo