

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



**Efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de *Averrhoa carambola L.*
(carambola) en ratones albinos.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autores

Ramos Vidal de Cotrina, María Rebeca

Varas Geronimo, Marisella Yvett

Asesor

Torres Solano Carol Giovanna

(Código ORCID: 0000-0002-2313-3039)

Chimbote - Perú

2025

INDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
PALABRA CLAVE	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD.....	v
TITULO.....	vi
Resumen	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
METODOLOGÍA.....	13
RESULTADOS	18
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	31
RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS.....	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Rendimiento porcentual del zumo de carambola	18
Tabla 2	Identificación de metabolitos secundarios del zumo de carambola	19

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Volumen pedal al evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo de carambola.	20
Figura 2	Eficacia inflamatoria del zumo de carambola.	21
Figura 3	Valores de eosinófilos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del zumo de carambola.	22
Figura 4	Valores de basófilos (%) al estudiar la actividad antiinflamatoria del zumo de carambola.	23
Figura 5	Valores de monocitos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del zumo de carambola.	24
Figura 6	Valores de linfocitos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del zumo de carambola.	25
Figura 7	Valores de proteínas C reactiva (mg/dL) al evaluar la actividad antiinflamatoria del zumo de carambola.	26

1 Palabras clave

Tema	Efecto antiinflamatorio del zumo de carambola en ratones.
Especialidad	Farmacoterapia

Keywords

Tema	Anti-inflammatory effect of carambola juice in mice.
Especialidad	pharmacotherapy

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



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de Averrhoa carambola L. (carambola) en ratones albinos.**" del (a) estudiante: **VARAS GERONIMO MARISELLA YVETT**, identificado(a) con Código N° **1317100219**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **28%**, 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, 03 de octubre de 2025

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 antiinflamatorio del zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L (carambola) en ratones albinos.

4 Resumen

El presente trabajo busco hallar el efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L (carambola) en ratones albinos. Se emplearon 30 ratones distribuidos en seis grupos (n=5): El grupo-1 recibió suero fisiológico 2 mL/Kg, el grupo-2 recibió dexametasona 4 mg/Kg , los grupos 3°, 4° y 5° recibieron el extracto a dosis de 25, 50 y 100 mg/kg respectivamente, se empleó el método de inflamación en el edema subplantar por carragenina, se midieron la fórmula leucocitaria y proteína C reactiva (PCR). El rendimiento porcentual del zumo de carambola fue del 80%. Los metabolitos secundarios presentes en el zumo de carambola fueron: flavonoides y compuestos fenólicos, taninos y alcaloides. El zumo de carambola administrado en volúmenes de 0.4 ml por ratón presentó mayor actividad antiinflamatoria (63.16%) con valores menores al grupo que recibió dexametasona (77.19%), además de mantener los parámetros leucocitarios y proteína C reactiva (3 mg/L) dentro de los valores normales. Se concluye que el zumo del fruto de carambola tiene efecto antiinflamatorio en ratas.

Palabras clave: antiinflamatorio, carragenina, *Averrhoa carambola*, carambola.

5 Abstract

The present work sought to find the anti-inflammatory effect of the juice of the fruit of *Averrhoa carambola* L (star fruit) in albino mice. 30 mice were used distributed in six groups (n=5): Group-1 received physiological saline 2 mL/Kg, group-2 received dexamethasone 4 mg / Kg, groups 3 °, 4 ° and 5 ° received the extract at doses of 25, 50 and 100 mg/kg respectively, the method of inflammation in subplantar edema by carrageenan was used, the leukocyte formula and C-reactive protein (CRP) were measured. The percentage yield of carambola juice was 80%. The secondary metabolites present in carambola juice were: flavonoids and phenolic compounds, tannins and alkaloids. Star fruit juice administered in volumes of 0.4 ml per mouse exhibited greater anti-inflammatory activity (63.16%) with lower values than the group receiving dexamethasone (77.19%), and maintained leukocyte and C-reactive protein (3 mg/L) parameters within normal limits. It is concluded that star fruit juice has an anti-inflammatory effect in rats.

Keywords: anti-inflammatory, carrageenan, *Averrhoa carambola*, carambola.

6 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Antecedentes

Capuñay (2023) llevó a cabo un estudio de diseño experimental con el propósito de evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Tamarindus indica* L., utilizando 16 ratones albinos distribuidos en cuatro grupos de cuatro especímenes cada uno. La inflamación fue inducida mediante la inyección subplantar de carragenina al 1% en la pata derecha de cada animal; el grupo I no recibió tratamiento (control negativo), el grupo II fue tratado con diclofenaco en gel al 1% (control positivo), mientras que los grupos III y IV recibieron el extracto etanólico en concentraciones del 1% y 2%, respectivamente. La evaluación del edema se realizó mediante un pletismómetro digital, registrando el volumen de desplazamiento del cloruro de sodio al 0.9%. Los resultados indicaron que el extracto al 2% presentó una inhibición del edema del 93.54% a las cinco horas, mientras que el extracto al 1% alcanzó una inhibición del 58.06% en el mismo intervalo, concluyéndose que el extracto etanólico de *Tamarindus indica* L. posee una notable capacidad antiinflamatoria, especialmente en concentraciones más elevadas.

Páez-Peñuñuri et al. (2020) realizaron una revisión sobre el fruto de *Tamarindus indica* L., originario de África y ampliamente cultivado en diversas regiones, con una producción mundial estimada entre 400 y 500 mil toneladas, de las cuales México aporta aproximadamente 39 mil toneladas anuales. Este fruto ha sido valorado tradicionalmente por sus propiedades antioxidantes, atribuidas a la presencia de compuestos bioactivos, especialmente polifenoles. Su uso se ha extendido desde aplicaciones medicinales hasta su incorporación como ingrediente en la industria alimentaria. La revisión tuvo como objetivo recopilar estudios recientes sobre los beneficios atribuidos a la pulpa del tamarindo, destacando la cuantificación de compuestos polifenólicos y su actividad antioxidante mediante métodos *in vitro*.

Además, se abordó la posible asociación de estos compuestos con la fibra dietética, lo que podría influir en su biodisponibilidad y efecto terapéutico. Esta contribución representa un aporte relevante a la literatura existente sobre los fitoquímicos con bioactividad presentes en el tamarindo.

Mendoza (2022) desarrolló una investigación aplicada, de enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño experimental, con el objetivo de determinar el efecto antiinflamatorio de un gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en *Rattus rattus* var. *Albinus*. Se preparó un gel al 1% y se aplicó tópicamente en la pata posterior derecha de los animales, distribuidos en tres grupos de cuatro especímenes cada uno: control, estándar y experimental. La inflamación fue inducida mediante el método de edema plantar con carragenina, evaluándose la inhibición del proceso inflamatorio a las 1, 3 y 5 horas post-aplicación. El análisis fitoquímico, realizado mediante colorimetría, reveló una mayor presencia de fenoles y taninos, seguidos por flavonoides y alcaloides. Los resultados mostraron que el gel al 1% logró inhibir la inflamación en un 18.76% a la hora 1, 16.73% a las 3 horas y 4.38% a las 5 horas, concluyéndose que el extracto de *Annona cherimola* posee actividad antiinflamatoria en la concentración evaluada, aunque con eficacia decreciente en el tiempo

Gordillo (2021) desarrolló una investigación experimental de enfoque cuantitativo con el objetivo de determinar el efecto antiinflamatorio de un extracto hidroalcohólico combinado de hojas de *Caesalpinia spinosa* y rizomas de *Curcuma longa* en *Rattus rattus* var. *albinus*. Se utilizaron 18 especímenes distribuidos en tres grupos de seis: el grupo blanco recibió solución salina (NaCl) por vía oral, el grupo estándar fue tratado con ibuprofeno por la misma vía, y el grupo experimental recibió el extracto vegetal combinado. La inflamación fue inducida mediante carragenina al 2% en la zona subplantar, y la medición del edema se realizó con un pletismómetro en cinco intervalos de tiempo: 30 minutos, 1 hora 20 minutos, 3 horas, 5 horas y 7 horas. Los resultados mostraron una inhibición progresiva del edema, desde un 29.62% en la

primera hora hasta alcanzar un 92.59% a las siete horas, lo que evidencia un efecto sinérgico entre ambas especies vegetales. Se concluye que el extracto hidroalcohólico de *Caesalpinia spinosa* y *Curcuma longa* posee actividad antiinflamatoria significativa en el modelo animal utilizado.

Amaya (2022) realizó un estudio experimental con el objetivo de demostrar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) en un modelo de edema subplantar inducido en *Mus musculus* var. *albinus*. Se trabajó con 25 especímenes distribuidos aleatoriamente en cinco grupos de cinco animales cada uno: grupo blanco (agua para inyección estéril), grupo control positivo (carragenina al 1%), grupo farmacológico (diclofenaco 50 mg/kg), grupo experimental 1 (extracto al 10%) y grupo experimental 2 (extracto al 20%). Las vainas fueron pulverizadas y sometidas a maceración hidroalcohólica durante siete días para obtener el extracto, el cual fue administrado por vía oral. La inflamación fue inducida mediante carragenina, y se realizaron mediciones del volumen desplazado con pletismómetro digital LE-7500 a las 1, 2, 3, 4 y 5 horas. Los datos fueron procesados mediante análisis de varianza (ANOVA), obteniéndose valores significativos ($p = 0.000$) en todos los grupos, y mediante la prueba de Tukey se identificaron diferencias significativas en los cuatro primeros tiempos de evaluación. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico de *Caesalpinia spinosa* al 10% y 20% presentó efecto antiinflamatorio, siendo más pronunciado en la dosis del 20%, incluso a la quinta hora post-inducción.

Saavedra (2022) desarrolló un estudio experimental de enfoque cuantitativo con el objetivo de determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de hojas de *Tessaria integrifolia* en *Mus musculus* var. *albinus*. Se emplearon cinco grupos experimentales: control negativo (animales no tratados), control positivo (inflamación inducida sin tratamiento), grupo estándar (diclofenaco), grupo experimental 1 (extracto al 10%) y grupo experimental 2 (extracto al 20%), todos con inflamación inducida mediante carragenina al 1%. Las hojas fueron secadas,

pulverizadas y sometidas a maceración hidroalcohólica durante siete días para la obtención del extracto. La evaluación del edema subplantar se realizó con pletismómetro digital a las 1, 2, 3 y 5 horas post-inducción. El análisis estadístico mediante ANOVA arrojó significancia ($p = 0.000$), confirmando el efecto antiinflamatorio del extracto. La prueba de Tukey reveló diferencias significativas en las mediciones de la segunda y tercera hora, mientras que en la primera y quinta hora no se observaron diferencias relevantes. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico de *Tessaria integrifolia* al 10% y 20% presentó actividad antiinflamatoria, siendo más efectiva la dosis del 20%; sin embargo, ninguno de los extractos superó la eficacia del diclofenaco como fármaco de referencia.

Gamez (2022) desarrolló un estudio experimental de enfoque cuantitativo con el objetivo de determinar el efecto antiinflamatorio de un gel formulado a partir del extracto etanólico de hojas de *Malvaviscus arboreus* Cav. al 2% en *Rattus rattus* var. *albinus*. Se utilizaron 12 especímenes distribuidos en tres grupos: grupo control (sin tratamiento), grupo patrón (tratado con diclofenaco en gel al 1%) y grupo experimental (tratado con el gel de *Malvaviscus arboreus* al 2%). La inflamación fue inducida mediante la administración subplantar de 1 mL de carragenina al 1%, y la medición del volumen de desplazamiento se realizó con un pletismómetro digital a las 1, 2 y 4 horas posteriores al tratamiento. Los resultados mostraron una disminución progresiva del volumen desplazado: 1.9 ± 0.01 mL a la primera hora, 1.86 ± 0.01 mL a la segunda y 1.83 ± 0.01 mL a la cuarta hora. Se concluyó que el gel elaborado con extracto etanólico de *Malvaviscus arboreus* al 2% presentó un efecto antiinflamatorio significativo, alcanzando una inhibición del edema del 84.58% a la primera hora.

Inga y Paulino (2022) realizaron un estudio experimental con el objetivo de determinar el efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a partir del extracto hidroalcohólico de hojas de *Senecio rudbeckiifolius* (ramilla) en ratas albinas. La inflamación fue inducida mediante la administración de 0.1 mL de una solución de ovoalbúmina al 1% con suero fisiológico en la aponeurosis plantar de la pata posterior.

Se evaluaron tres concentraciones del extracto en gel (10%, 20% y 30%), junto con un control positivo (diclofenaco al 1%) y un control negativo (gel base), con cinco repeticiones por grupo. La medición del efecto antiinflamatorio se realizó a la sexta hora post-inducción, obteniéndose porcentajes de inhibición de 19.1%, 20.6%, 28.0% y 38.9% respectivamente. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante los programas Excel y Minitab, aplicando las pruebas de Anderson-Darling, t-Student, ANOVA y Tukey, con un nivel de confianza del 95%, confirmando la eficacia del extracto en las concentraciones evaluadas.

Loyola (2022) llevó a cabo una investigación experimental con el objetivo de determinar el efecto antiinflamatorio de un gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de hojas de *Coriandrum sativum* (culantro) en *Rattus rattus* var. *albinus*. Los animales fueron distribuidos en tres grupos: grupo blanco (solo carragenina), grupo patrón (diclofenaco en gel al 1%) y grupo experimental (gel al 2% de *Coriandrum sativum*). La inflamación fue inducida mediante inyección subplantar de carragenina al 1% en el miembro posterior derecho, y el volumen de desplazamiento fue medido con un pletismómetro digital. A las cinco horas post-inducción, el grupo tratado con diclofenaco presentó una inhibición del edema del 93.75%, mientras que el gel de culantro al 2% alcanzó una inhibición del 84.37%. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico de hojas de *Coriandrum sativum* posee efecto antiinflamatorio significativo, aunque inferior al del fármaco de referencia

Inflamación

La inflamación es una respuesta fisiológica compleja del organismo ante agresiones externas o internas, como infecciones, traumatismos, toxinas o procesos autoinmunes. Esta reacción tiene como finalidad restaurar la homeostasis tisular mediante la eliminación del agente agresor y la reparación del tejido dañado (Kumar et al., 2018). Aunque es un mecanismo protector, cuando se prolonga o se desregula puede

contribuir al desarrollo de enfermedades crónicas como artritis reumatoide, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas (Medzhitov, 2008).

Desde el punto de vista fisiopatológico, la inflamación aguda se caracteriza por la activación del sistema inmunológico innato, con la participación de células como neutrófilos, macrófagos y mastocitos, así como la liberación de mediadores químicos como histamina, prostaglandinas, leucotrienos y citocinas proinflamatorias (Abbas et al., 2020). Estos mediadores inducen cambios vasculares como vasodilatación, aumento de la permeabilidad capilar y migración celular, que se manifiestan clínicamente como rubor, calor, edema y dolor (Ferrero-Miliani et al., 2007).

Uno de los modelos experimentales más utilizados para evaluar el efecto antiinflamatorio de sustancias naturales o sintéticas es el edema subplantar inducido por carragenina en roedores. Este modelo permite cuantificar el volumen del edema como indicador de la respuesta inflamatoria, y ha demostrado ser sensible a fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) como el diclofenaco o el ibuprofeno (Winter et al., 1962). La carragenina, un polisacárido extraído de algas rojas, induce una inflamación bifásica: una fase inicial mediada por histamina y serotonina, y una fase tardía dominada por prostaglandinas y leucocitos (Di Rosa et al., 1971).

En los últimos años, se ha incrementado el interés por el estudio de extractos vegetales con potencial antiinflamatorio, debido a su riqueza en compuestos bioactivos como flavonoides, taninos, alcaloides y terpenoides. Estos metabolitos secundarios pueden modular la expresión de enzimas proinflamatorias como la ciclooxigenasa (COX) y la óxido nítrico sintasa inducible (iNOS), así como inhibir la producción de citocinas como TNF- α e IL-6 (Pan et al., 2010). La validación experimental de estos efectos en modelos animales contribuye al desarrollo de alternativas terapéuticas más seguras y accesibles para el tratamiento de enfermedades inflamatorias.

Averrhoa carambola (carambola).

La especie *Averrhoa carambola* L., conocida comúnmente como carambola o fruta estrella, es originaria del sudeste asiático y se ha adaptado exitosamente a diversas

zonas tropicales y subtropicales del mundo, incluyendo América Latina. En Perú, su cultivo se desarrolla en regiones de clima cálido y húmedo, principalmente en altitudes inferiores a los 1,200 m.s.n.m., lo que favorece su producción durante todo el año (Morton, 1981; Solís Málaga, 2010).

Botánicamente, pertenece a la familia Oxalidaceae y se caracteriza por su fruto de forma estrellada, de sabor variable entre ácido y dulce, dependiendo de la variedad. Este fruto ha despertado interés tanto en la industria alimentaria como en la medicina tradicional, debido a su perfil fitoquímico diverso y su potencial terapéutico (Pérez, 2019).

Diversos estudios han identificado en la carambola una rica presencia de compuestos bioactivos como flavonoides, taninos, alcaloides, saponinas y ácidos fenólicos. Estos metabolitos secundarios han sido vinculados con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas y hepatoprotectoras, lo que posiciona a la carambola como una fuente prometedora para el desarrollo de productos fitoterapéuticos (Quintero Mendoza & Sepúlveda Jaimes, 2020).

En particular, los compuestos polifenólicos presentes en el fruto han demostrado capacidad para modular procesos inflamatorios, inhibiendo enzimas como la ciclooxigenasa (COX) y reduciendo la producción de mediadores proinflamatorios como el óxido nítrico y las citocinas IL-6 y TNF- α (Pan et al., 2010). Estas evidencias respaldan el interés científico por evaluar el efecto antiinflamatorio de extractos derivados de *Averrhoa carambola* en modelos animales, como parte de estrategias para validar su uso en medicina natural y comunitaria.

Justificación de la investigación

Desde una perspectiva fitoquímica y farmacológica, esta investigación busca ampliar el marco teórico sobre los mecanismos de acción de los metabolitos secundarios de la carambola, contribuyendo al cuerpo de conocimientos sobre terapias naturales con base científica. Además, se pretende establecer correlaciones entre la concentración de compuestos activos y su efecto antiinflamatorio, lo que podría abrir nuevas líneas de investigación en farmacognosia y medicina integrativa.

La validación del efecto antiinflamatorio del zumo de carambola tiene implicancias directas en el desarrollo de alternativas terapéuticas accesibles, especialmente en contextos donde el acceso a medicamentos convencionales es limitado. El uso del fruto fresco, fácilmente cultivable en regiones tropicales, permite explorar formulaciones naturales que podrían ser utilizadas como coadyuvantes en el tratamiento de procesos inflamatorios leves o moderados. Asimismo, esta investigación puede servir como base para el diseño de productos agroindustriales funcionales, como bebidas terapéuticas o suplementos naturales, fomentando la innovación en el aprovechamiento de recursos fitoterapéuticos locales. La estandarización de dosis y la evaluación de seguridad también aportan valor práctico al uso responsable de esta planta.

En el ámbito social, el estudio responde a la necesidad de promover el uso racional de recursos naturales con potencial medicinal, fortaleciendo el vínculo entre saberes tradicionales y evidencia científica. En comunidades donde la automedicación con plantas es una práctica común, validar científicamente el uso del zumo de

carambola puede empoderar a la población con información confiable, reduciendo riesgos y promoviendo prácticas saludables. Además, esta investigación contribuye al reconocimiento del conocimiento ancestral sobre plantas medicinales, favoreciendo su integración en estrategias de salud comunitaria y educación sanitaria. El impulso de alternativas naturales, sostenibles y culturalmente pertinentes también puede generar oportunidades económicas para pequeños productores y emprendedores locales.

Problema

¿Cuál será el efecto del zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L (carambola) sobre la inflamación en ratones albinos?

Conceptuación y operacionalización de las variables.

Definición conceptual de la variable	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
<p>Inflamación: La inflamación es una respuesta biológica del organismo ante una agresión física, química o biológica, cuyo propósito es proteger los tejidos, eliminar el agente dañino y promover la reparación celular (Kumar et al., 2018).</p>	<p>Edema subplantar</p>	<p>volumen</p>	<p>mililitros</p>
<p>Averrhoa carambola (carambola): conocida como carambola o fruta estrella, es un árbol frutal tropical perteneciente a la familia Oxalidaceae. Originaria del sudeste asiático, se cultiva ampliamente en regiones tropicales y subtropicales por su fruto elipsoidal con cinco costillas longitudinales, que al cortarse transversalmente adquiere forma de estrella. Este fruto es</p>	<p>Estudio de los componentes bioactivos del zumo de carambola</p>	<p>Componentes bioactivos</p>	<p>Ausencia, poca, regular y abundante cantidad.</p>

<p>caroso, de sabor ácido o dulce según la variedad, y contiene compuestos bioactivos como flavonoides, vitamina C y ácido oxálico, lo que le confiere propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Botanical-online, 2023).</p>			
--	--	--	--

Hipótesis

Hipótesis alternativa:

Ha= El zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L (carambola) tiene efecto antiinflamatorio en ratones albinos.

Hipótesis nula:

Ha= El zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L (carambola) no tiene efecto antiinflamatorio en ratones albinos.

Objetivos

Objetivo general:

Determinar el efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L (carambola) en ratones albinos.

Objetivos específicos:

1. Obtener el zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L (carambola).
2. Realizar el estudio fitoquímico del zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L (carambola).
3. Evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L (carambola) en ratones albinos.

7 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

La presente investigación es de tipo básico, ya que busca generar nuevos conocimientos científicos vinculados a las variables en estudio. Esta contribución teórica permitirá fortalecer el cuerpo de evidencia disponible, ofreciendo información válida y pertinente que podrá ser utilizada como referencia en futuras investigaciones (Rodríguez, 2020).

Diseño de la investigación:

La investigación experimental se caracteriza por permitir la manipulación deliberada de una o más variables independientes con el propósito de observar y analizar sus efectos sobre una variable dependiente, bajo condiciones controladas (Hernández et al., 2006). Este enfoque posibilita establecer relaciones causales entre los factores estudiados, lo que resulta fundamental en el campo de las ciencias biomédicas.

En ese sentido, la presente investigación adopta un diseño experimental de tipo preclínico, orientado a evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de *Averrhoa carambola* L. sobre el edema subplantar inducido en ratones albinos. La variable independiente será la administración del zumo de carambola, mientras que la variable dependiente corresponderá al volumen de edema medido en la extremidad posterior derecha de los especímenes, utilizando un pletismómetro digital en intervalos de tiempo establecidos:

Grupos farmacológico	tratamiento
Grupo Exp-1	Solución salina 2 ml/Kg
Grupo Exp-2	Dexametasona 4 mg/Kg
Grupo Exp-3	Zumo de carambola 0.1 mL
Grupo Exp-4	Zumo de carambola 0.2 mL
Grupo Exp-5	Zumo de carambola 0.4 mL

b) Población, muestra y muestreo

Población

Arias et al. (2016) señalan que la población de estudio se define como un conjunto específico, delimitado y accesible de unidades de análisis que sirven como referencia para la selección de la muestra. Esta agrupación cumple con criterios previamente establecidos por el investigador, lo que garantiza su pertinencia dentro del marco metodológico. Cabe destacar que el concepto de población no se limita exclusivamente a personas; puede incluir procesos, documentos, instituciones, objetos físicos o incluso organismos vivos, siempre que compartan características relevantes para el propósito del estudio y respondan a la lógica investigativa planteada. La población, estuvo constituida por una población ratones albinos y del zumo del fruto de carambola.

Criterios de inclusión

- Se seleccionaron *Mus musculus* var. albinus, adultos de ambos sexos, con un peso corporal promedio de 25 ± 5 gramos, clínicamente sanos y aptos para la experimentación.
- Se emplearon frutos maduros de *Averrhoa carambola* L., recolectados en óptimas condiciones de calidad y frescura, adecuados para la obtención del zumo.

Criterios de exclusión

- Se excluyeron roedores pertenecientes a cepas distintas a *Mus musculus* var. albinus, así como aquellos que presentaran signos de enfermedad, lesiones o alteraciones fisiológicas.
- Se descartaron muestras vegetales de otras especies, así como frutos de carambola en estado de descomposición, inmaduros o con evidencia de deterioro físico o microbiológico.

Muestra

La muestra corresponde a un subconjunto representativo de la población, conformado por unidades que cumplen criterios previamente definidos de inclusión y exclusión, lo que permite su adecuada caracterización durante la planificación y ejecución del estudio (Hernández et al., 2014). En el presente trabajo, la muestra estará compuesta por 25 ejemplares de *Mus musculus* var. *albinus*, seleccionados por su homogeneidad biológica y relevancia en modelos experimentales, así como por 1 kg de frutos maduros de *Averrhoa carambola* L., recolectados en condiciones óptimas para la obtención del zumo y posterior evaluación de su efecto antiinflamatorio

Técnica de muestreo

Según Kinnear y Taylor (1998), el muestreo puede clasificarse en probabilístico y no probabilístico. En el muestreo probabilístico, cada unidad de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionada, lo que garantiza representatividad y minimiza el sesgo en la conformación de la muestra. En el presente estudio se aplicó un muestreo probabilístico, ya que todos los ejemplares de *Mus musculus* var. *albinus* disponibles en el bioterio cumplieron con los criterios de inclusión establecidos y tuvieron igual oportunidad de ser seleccionados para formar parte del experimento.

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Obtención de la muestra vegetal:

La muestra vegetal, correspondiente al fruto de *Averrhoa carambola* L., fue adquirida en el mercado La Perla de Chimbote. Los frutos fueron seleccionados por su estado de madurez y apariencia física adecuada, y se conservaron en bandejas de plástico limpias y ventiladas hasta el momento de su procesamiento experimental.

Obtención del zumo del fruto de carambola (CYTED, 1995).

Los frutos de *Averrhoa carambola* L. serán lavados cuidadosamente con agua potable para eliminar impurezas superficiales. Posteriormente, se procederá al corte manual en piezas uniformes y se someterán a un extractor mecánico de frutas para obtener el jugo. El líquido extraído será filtrado mediante una tela limpia de poros finos, con el fin de eliminar residuos sólidos y mejorar la claridad del zumo. Finalmente, el producto será recolectado en un frasco de vidrio ámbar previamente esterilizado, donde se conservará bajo condiciones controladas hasta su uso en el procedimiento experimental.

Estudio fitoquímico preliminar del zumo de carambola (Lock, 2017).

Para el análisis fitoquímico preliminar del zumo de *Averrhoa carambola* L., se aplicarán pruebas de caracterización cualitativa orientadas a la detección de metabolitos secundarios. Las reacciones empleadas serán las siguientes: Dragendorff y Mayer para la identificación de alcaloides; Shinoda para flavonoides; cloruro férrico para compuestos fenólicos; gelatina para taninos; ninhidrina para aminoácidos; Burtranger para quinonas; y ácido sulfúrico con α -naftol para la detección de glicósidos. Estas pruebas se realizarán siguiendo los protocolos descritos por Lock de Ugaz (1994), adaptados a las condiciones del laboratorio.

Determinación del efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de carambola (Winter, 1962).

Se utilizaron 30 ejemplares de *Mus musculus* var. *albinus*, adultos de ambos sexos, con un peso promedio de 25 ± 5 g. Los animales fueron sometidos a un periodo de aclimatación de 48 horas en jaulas plásticas con tapa metálica, bajo condiciones estándar de temperatura (22 ± 2 °C), iluminación controlada (ciclo luz/oscuridad de 12 horas), y acceso libre a alimento balanceado y agua potable, con el objetivo de reducir el estrés fisiológico. Los especímenes fueron distribuidos aleatoriamente en

cinco grupos experimentales. El grupo 1 recibió solución salina fisiológica (SSF) a una dosis de 4 mL/kg como control negativo. El grupo 2 fue tratado con dexametasona a una dosis de 4 mg/kg como control positivo. Los grupos 3, 4 y 5 recibieron zumo fresco de *Averrhoa carambola* L. en volúmenes de 0.1 mL, 0.2 mL y 0.4 mL por ratón, respectivamente. Treinta minutos después de la administración de los tratamientos, se indujo el proceso inflamatorio mediante la inyección subplantar de 0.1 mL de una solución acuosa de carragenina al 1% en la aponeurosis plantar derecha de cada animal. La evolución del edema fue evaluada mediante la medición del volumen pedal utilizando un calibrador tipo Vernier a la 1^a, 2^a y 4^a hora post-inducción. Al finalizar el protocolo, se recolectó una muestra de sangre por punción intracardiaca bajo anestesia, con el fin de analizar la fórmula leucocitaria y determinar los niveles de proteína C reactiva (PCR), como indicadores complementarios del proceso inflamatorio sistémico.

d) Procesamiento y análisis de la información

Una vez recolectados los datos experimentales, se procedió a su procesamiento mediante técnicas estadísticas inferenciales, con el objetivo de evaluar la significancia de los efectos observados y contrastar las hipótesis planteadas. Los resultados fueron expresados como media \pm error estándar de la media (EEM), lo que permitió representar la dispersión de los datos y la precisión de las estimaciones.

Para determinar diferencias significativas entre los grupos experimentales, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de una vía, seguido del test de comparaciones múltiples de Duncan, el cual permitió identificar qué tratamientos presentaron efectos diferenciados sobre las variables evaluadas. Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$. El procesamiento y análisis de los datos se realizó utilizando el software Microsoft Excel para Windows, adaptado a las necesidades del estudio.

8 Resultados

Tabla 1

Porcentaje de rendimiento del zumo de los frutos de carambola.

Muestra empleada (g)	Cálculo del rendimiento (%)
100 gramos de fruto de carambola en estado pintón	$\%R = \frac{\text{Extracto obtenido (g)}}{\text{Cantidad de fruta (g)}} \times 100$

$$\%R = (80 \text{ g}/100\text{g}) \times 100 = 80\%$$

Se obtiene un rendimiento del 80%

El rendimiento del zumo obtenido a partir de los frutos de Averrhoa carambola L. fue del 80%. Este valor indica que, por cada 100 gramos de fruta fresca procesada, se logró extraer aproximadamente 80 mL de zumo. Este rendimiento se considera adecuado para fines experimentales, ya que refleja una eficiencia aceptable en la extracción del líquido vegetal bajo condiciones controladas.

Tabla 2

Caracteres fitoquímicos del extracto de tamarindo.

Componentes bioactivos	Cantidad.
Flavonoides	abundante
Componentes fenólicos	abundante
taninos	regular
alcaloides	regular

El análisis fitoquímico preliminar del zumo de *Averrhoa carambola* L. evidenció la presencia de diversos metabolitos secundarios. Se detectó una abundante concentración de flavonoides y compuestos fenólicos, los cuales son reconocidos por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Asimismo, se observó una cantidad moderada de taninos y alcaloides, lo que sugiere una participación complementaria de estos compuestos en la actividad biológica del zumo. Estos resultados respaldan el potencial terapéutico del fruto en el contexto de procesos inflamatorios agudos

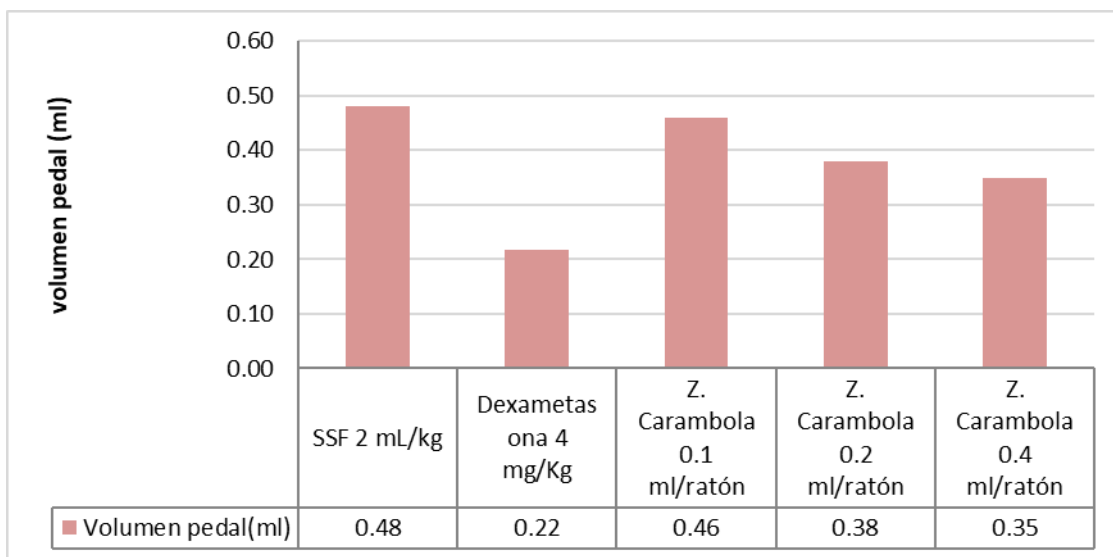


Figura 1. Volumen de inflamación pedal en ratas al evaluar el efecto antiinflamatorio zumo de carambola.

Se muestra el efecto de los diferentes tratamientos sobre el volumen de inflamación pedal inducido por carragenina en *Mus musculus* var. *albinus*. La administración de carragenina al 1% provocó un aumento significativo del edema, alcanzando un volumen medio de 0.48 mL. En contraste, el grupo tratado con dexametasona (4 mg/kg) presentó una reducción marcada de la inflamación, con un volumen promedio de 0.22 mL, lo que confirma su eficacia como antiinflamatorio de referencia. Respecto a los grupos tratados con zumo de *Averrhoa carambola* L., se observaron efectos dosis-dependientes. Los volúmenes pedales registrados fueron de 0.46 mL, 0.38 mL y 0.35 mL para las dosis de 0.1 mL, 0.2 mL y 0.4 mL por ratón, respectivamente. Estos resultados sugieren una actividad antiinflamatoria progresiva del zumo, especialmente evidente a mayores volúmenes administrados.

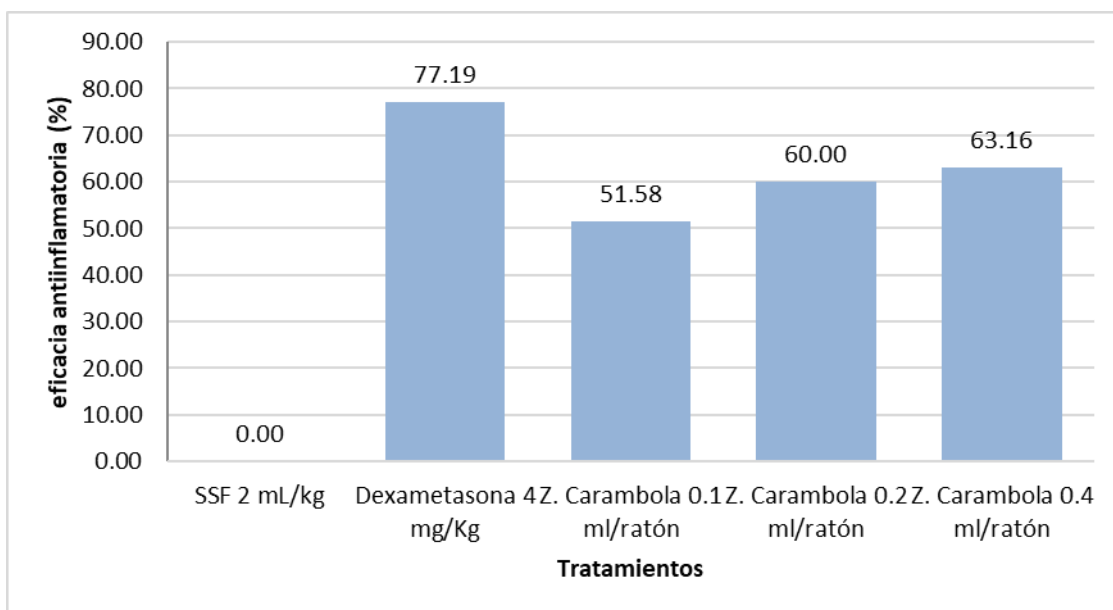


Figura 2. Eficacia antiinflamatoria, del zumo del fruto de carambola.

En cuanto a la actividad antiinflamatoria observada, el grupo tratado con el estándar farmacológico dexametasona (4 mg/kg) presentó una inhibición del edema del 77.19%, lo que confirma su alta eficacia como agente antiinflamatorio. Por otro lado, los grupos que recibieron zumo de *Averrhoa carambola* L. por vía oral mostraron efectos significativos en función de la dosis administrada. Se registraron porcentajes de inhibición del edema de 51.58%, 60.00% y 63.16% para las dosis de 0.1 mL, 0.2 mL y 0.4 mL por ratón, respectivamente. Estos resultados evidencian una respuesta dosis-dependiente del zumo, con una actividad antiinflamatoria progresiva que respalda su potencial terapéutico en modelos de inflamación aguda

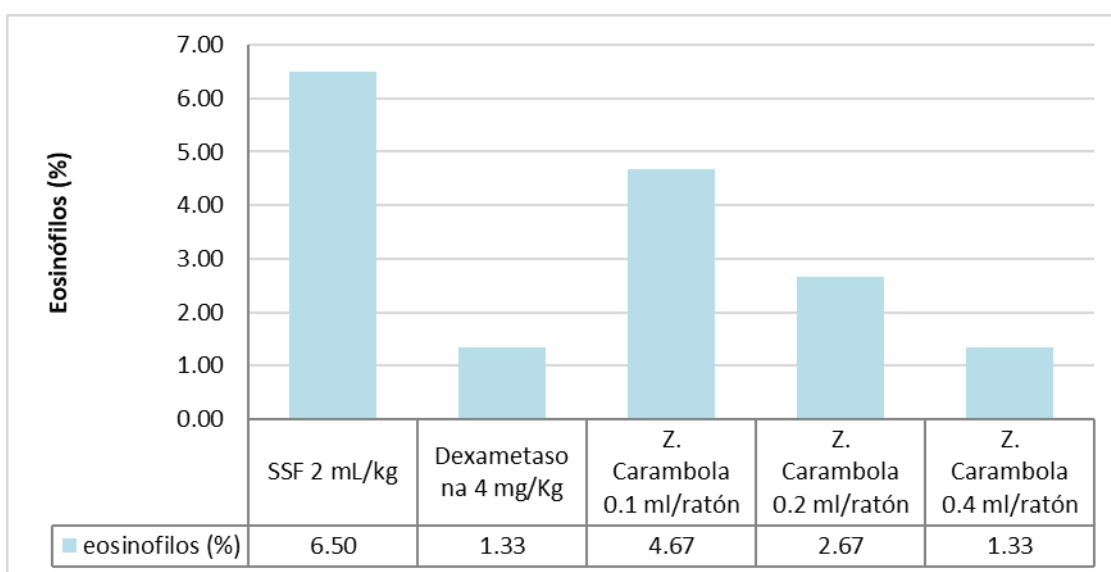


Figura 3. Cantidad de eosinófilos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del zumo de carambola.

El análisis hematológico reveló variaciones significativas en los niveles de eosinófilos según el tratamiento administrado. El grupo control, tratado con solución salina fisiológica, presentó un valor elevado de eosinófilos (6.50%), reflejando una respuesta inflamatoria aguda inducida por la carragenina. En contraste, el grupo tratado con dexametasona mostró una marcada reducción (1.33%), confirmando su eficacia como antiinflamatorio. Los grupos que recibieron zumo de *Averrhoa carambola* L. por vía oral también evidenciaron una disminución progresiva en los niveles de eosinófilos, con valores de 4.67%, 2.67% y 1.33% para las dosis de 0.1 mL, 0.2 mL y 0.4 mL por ratón, respectivamente, lo que sugiere una actividad antiinflamatoria dosis-dependiente comparable al estándar farmacológico en su mayor concentración.

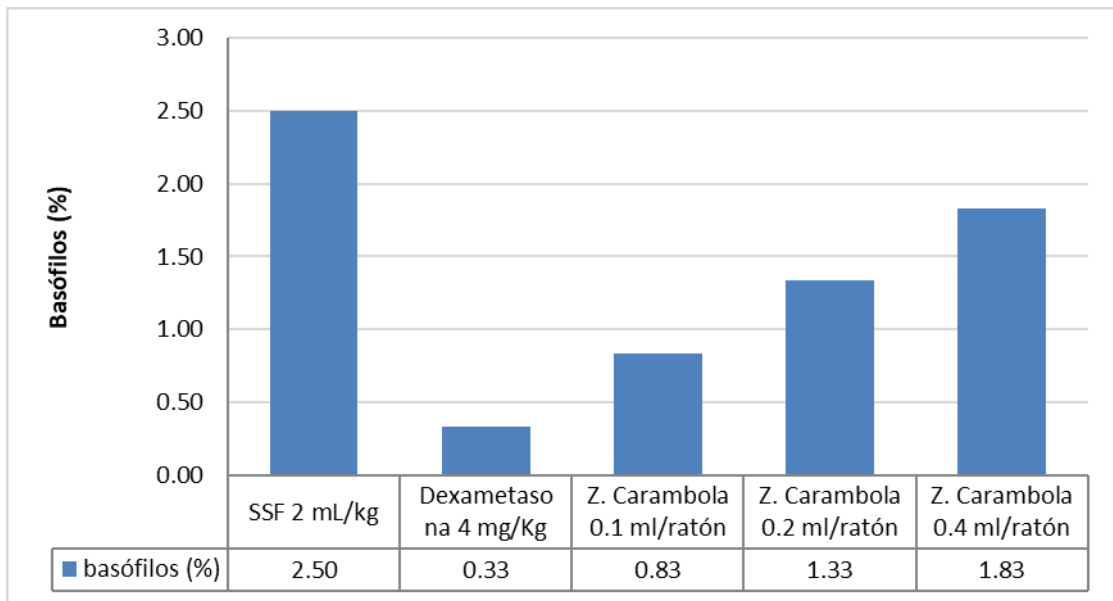


Figura 4. Niveles de basófilos (%) al estudiar la actividad antiinflamatoria del zumo de carambola.

El análisis hematológico evidenció variaciones en el porcentaje de basófilos según el tratamiento administrado. El grupo control, tratado con solución salina fisiológica, presentó el valor más elevado (2.50%), reflejando una respuesta inflamatoria aguda. En contraste, el grupo tratado con dexametasona mostró una marcada reducción (0.33%), confirmando su eficacia como agente antiinflamatorio. Los grupos que recibieron zumo de *Averrhoa carambola* L. por vía oral mostraron una disminución progresiva en los niveles de basófilos, con porcentajes de 0.83%, 1.33% y 1.83% para las dosis de 0.1 mL, 0.2 mL y 0.4 mL por ratón, respectivamente, lo que sugiere una respuesta moduladora del zumo sobre la inflamación, con efecto dependiente de la dosis.

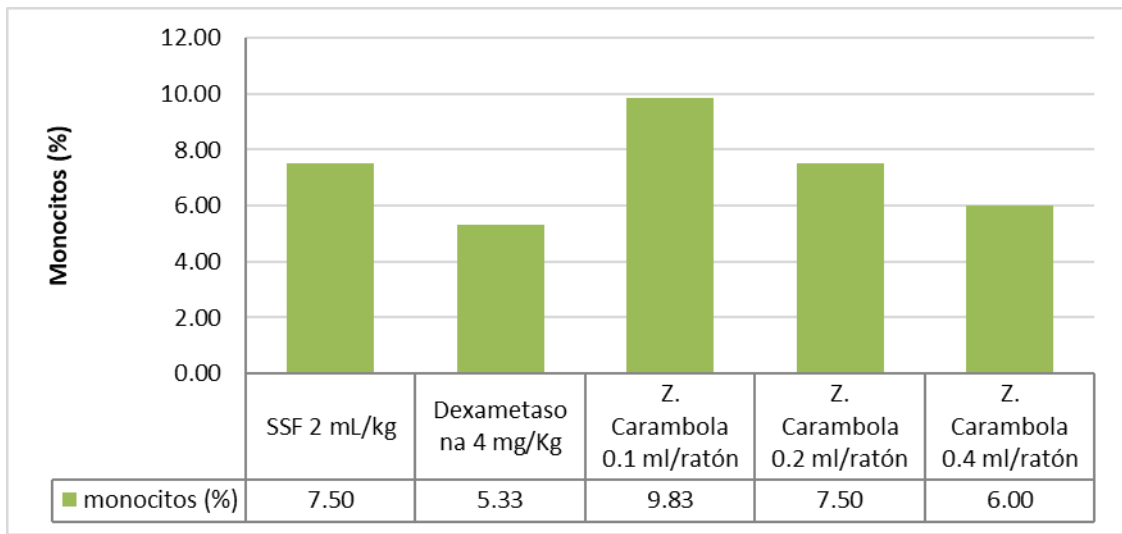


Figura 5. Monocitos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del zumo de carambola.

El análisis de la fórmula leucocitaria mostró variaciones en el porcentaje de monocitos según el tratamiento administrado. El grupo control, tratado con solución salina fisiológica, presentó un valor de 7.5%, mientras que el grupo tratado con dexametasona mostró una reducción significativa, alcanzando 5.33%. En los grupos que recibieron zumo de Averrhoa carambola L., se observaron porcentajes de monocitos de 9.83%, 7.5% y 6.0% para las dosis de 0.1 mL, 0.2 mL y 0.4 mL por ratón, respectivamente. Estos resultados sugieren una respuesta inmunomoduladora del zumo, con una tendencia descendente en los niveles de monocitos a medida que aumenta la dosis administrada.

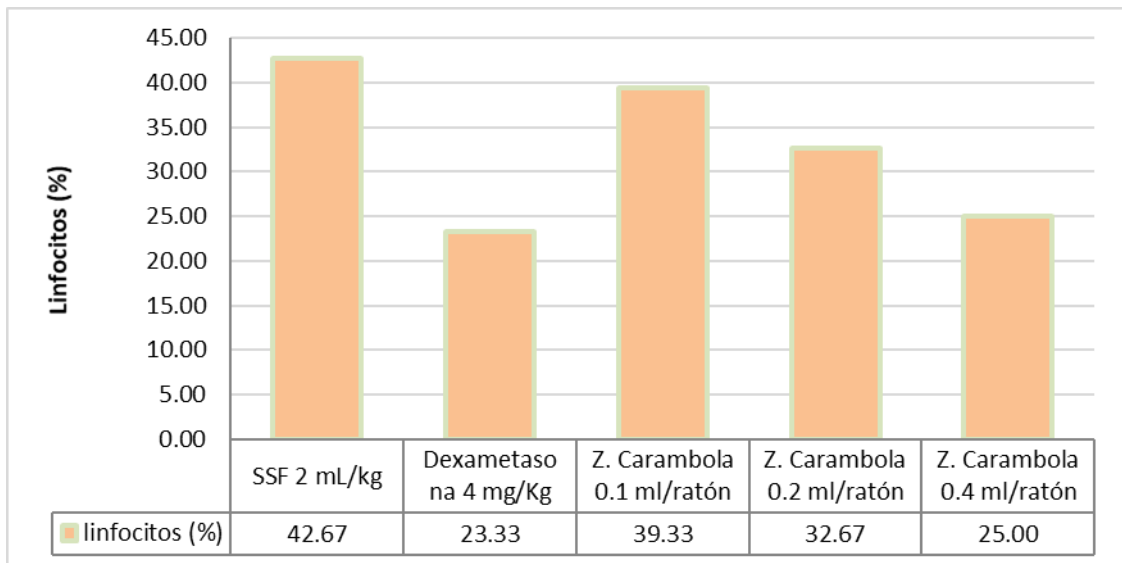


Figura 6. Linfocitos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del zumo de carambola.

Se muestra los porcentajes de linfocitos en sangre periférica según el tratamiento administrado. El grupo control, tratado con solución salina fisiológica, presentó un valor elevado de linfocitos (43.17%), reflejando una respuesta inmunitaria activa frente al proceso inflamatorio inducido por carragenina. En contraste, el grupo tratado con dexametasona (4 mg/kg) mostró una reducción significativa (14.67%), lo que confirma su efecto inmunosupresor. Los grupos que recibieron zumo de *Averrhoa carambola* L. por vía oral evidenciaron una disminución progresiva en los niveles de linfocitos, con porcentajes de 42.17%, 35.67% y 24.00% para las dosis de 0.1 mL, 0.2 mL y 0.4 mL por ratón, respectivamente. Estos resultados sugieren que el zumo posee una actividad moduladora sobre la respuesta linfocitaria, con efecto dependiente de la dosis administrada.

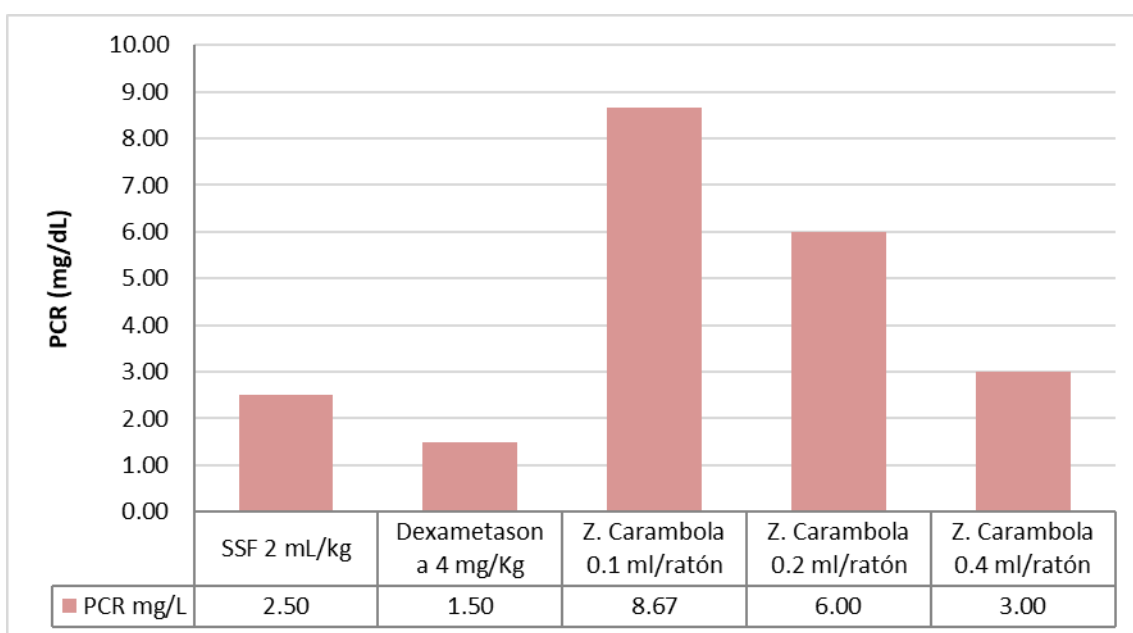


Figura 7. Proteínas C. reactiva (mg/dL) al evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo de carambola.

El análisis de proteína C reactiva (PCR) reveló diferencias significativas entre los grupos experimentales. El grupo control, tratado con solución salina fisiológica, presentó un nivel de PCR de 2.50 mg/dL, reflejando una respuesta inflamatoria inducida por la carragenina. El grupo tratado con dexametasona mostró una reducción considerable, alcanzando 1.5 mg/dL. En los grupos que recibieron zumo de Averrhoa carambola L., se observaron niveles de PCR de 8.67 mg/dL, 6.00 mg/dL y 3.00 mg/dL para las dosis de 0.1 mL, 0.2 mL y 0.4 mL por ratón, respectivamente. Estos resultados evidencian una disminución progresiva de la PCR con el aumento de la dosis, lo que sugiere una actividad antiinflamatoria dosis-dependiente del zumo, especialmente relevante en la concentración más alta.

9 Análisis y discusión

El uso de plantas y frutos con propiedades terapéuticas representa una estrategia valiosa y sostenible en el abordaje de diversas afecciones, especialmente aquellas de origen inflamatorio. Numerosos estudios han demostrado que compuestos bioactivos como flavonoides, taninos, alcaloides y compuestos fenólicos presentes en especies vegetales ejercen efectos moduladores sobre mediadores inflamatorios, contribuyendo a la reducción del edema, la migración celular y la producción de proteínas de fase aguda como la PCR. Esta actividad antiinflamatoria, observada en frutos como la carambola (*Averrhoa carambola* L.), no solo respalda su uso tradicional en medicina natural, sino que también abre nuevas posibilidades para el desarrollo de fitofármacos accesibles, seguros y culturalmente integrados, con impacto positivo en la salud comunitaria y en la innovación agroindustrial. El zumo de carambola demostró contener flavonoides y compuestos fenólicos, taninos y alcaloides (tabla 2).

También se obtuvo el zumo de carambola con un rendimiento del 80% obtenido a partir de 100 g de fruto de carambola (tabla 1). El rendimiento porcentual del zumo de *Averrhoa carambola* L. obtenido a partir del fruto fresco fue del 80%, lo que indica que de cada 100 gramos de fruta se extrajeron aproximadamente 80 mL de zumo. Este dato es fundamental en el diseño de investigaciones experimentales, ya que permite calcular con precisión las dosis administradas, garantizar la reproducibilidad del estudio y optimizar el uso del recurso vegetal. Además, conocer el rendimiento facilita la estandarización de tratamientos, la comparación entre estudios y la evaluación de la

viabilidad técnica para futuras aplicaciones terapéuticas o agroindustriales, fortaleciendo el rigor metodológico y la aplicabilidad de los resultados.

La carragenina es ampliamente utilizada en modelos experimentales para inducir inflamación aguda, especialmente en estudios que evalúan la actividad antiinflamatoria de compuestos naturales y farmacológicos. Su aplicación subplantar en ratones provoca edema localizado, caracterizado por el aumento del volumen pedal, lo que permite cuantificar la respuesta inflamatoria de forma reproducible. El mecanismo de acción de la carragenina involucra la activación de células inmunitarias residentes, como macrófagos y mastocitos, que liberan mediadores proinflamatorios como histamina, serotonina, bradicinina y prostaglandinas. Estos compuestos aumentan la permeabilidad vascular y promueven la migración de leucocitos al sitio de inyección, generando una respuesta inflamatoria visible y medible. Este modelo es considerado confiable y sensible para evaluar la eficacia de agentes con potencial terapéutico en procesos inflamatorios agudos.

Para evaluar la inflamación se empleó solución de 0.1 ml de carragenina al 1%, donde la inflamación se midió haciendo uso de un vernier mediante el volumen pedal a las 4 horas después de la administración de los tratamientos:

Los resultados obtenidos en las figuras 1 a 7 evidencian que el zumo de *Averrhoa carambola* L. posee una actividad antiinflamatoria significativa, con efectos dosis-dependientes comparables al estándar farmacológico dexametasona. En la Figura 1, se observa una reducción progresiva del volumen de edema inducido por carragenina, lo que sugiere que los metabolitos presentes en el zumo, como

flavonoides y compuestos fenólicos, podrían estar modulando la respuesta inflamatoria, tal como lo señalan Capuñay (2023) y Mendoza (2022), quienes destacan el papel de los antioxidantes vegetales en la inhibición de mediadores proinflamatorios.

La Figura 2 refuerza esta observación al mostrar porcentajes de inhibición del edema superiores al 60% en las dosis más altas, lo que respalda el potencial terapéutico del zumo en modelos de inflamación aguda. Páez-Peñuñuri et al. (2020) y Gordillo (2021) han reportado efectos similares en extractos de plantas tropicales, atribuyendo la actividad antiinflamatoria a la sinergia entre compuestos fenólicos y saponinas.

En cuanto a los parámetros hematológicos, las Figuras 3 a 6 muestran una disminución progresiva en los niveles de eosinófilos, basófilos, monocitos y linfocitos en los grupos tratados con zumo, lo que indica una modulación inmunitaria efectiva. Estos hallazgos coinciden con los reportes de Amaya (2022) y Saavedra (2022), quienes documentan que ciertos frutos tropicales pueden regular la migración celular y la activación leucocitaria en procesos inflamatorios inducidos. En particular, la disminución de eosinófilos y basófilos sugiere una inhibición de la fase aguda de la inflamación, mientras que la reducción de monocitos y linfocitos refleja una acción inmunomoduladora más profunda, como lo proponen Gamez (2022) e Inga y Paulino (2022) en sus estudios sobre extractos vegetales con propiedades inmunosupresoras

Finalmente, la Figura 7 muestra una disminución significativa en los niveles de proteína C reactiva (PCR), especialmente en la dosis más alta del zumo (0.4 mL), lo

que refuerza su efecto antiinflamatorio sistémico. Este marcador es clave en la evaluación de la inflamación aguda, y su reducción ha sido asociada con la acción de compuestos antioxidantes y antiinflamatorios naturales, como lo señalan Loyola (2022) y Capuñay (2023) en sus investigaciones sobre fitoterapia aplicada.

En conjunto, estos resultados respaldan el uso potencial del zumo de carambola como agente antiinflamatorio natural, con efectos comparables a fármacos convencionales y con implicancias relevantes para el desarrollo de terapias complementarias en salud comunitaria y agroindustria sostenible.

10 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. El rendimiento porcentual del zumo obtenido a partir del fruto fresco de *Averrhoa carambola* L. fue del 80%, lo que demuestra una eficiencia adecuada en la extracción del líquido vegetal para fines experimentales.
2. El análisis fitoquímico preliminar del zumo reveló la presencia de metabolitos secundarios relevantes, entre ellos flavonoides, compuestos fenólicos, taninos y alcaloides, conocidos por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.
3. La administración oral del zumo en dosis de 0.4 mL por ratón mostró la mayor actividad antiinflamatoria (63.16%), aunque inferior al efecto del estándar farmacológico dexametasona (77.19%). Además, esta dosis permitió mantener los parámetros leucocitarios y los niveles de proteína C reactiva (3 mg/dL) dentro de rangos fisiológicos, lo que sugiere una acción moduladora sin efectos inmunosupresores severos.
4. En conjunto, los resultados obtenidos permiten concluir que el zumo del fruto de carambola posee efecto antiinflamatorio en ratas, con una respuesta dosis-dependiente que respalda su potencial como alternativa terapéutica natural en modelos de inflamación aguda

Recomendaciones

1. Evaluar la seguridad y toxicidad del zumo de *Averrhoa carambola* L. mediante estudios preclínicos que permitan identificar posibles efectos adversos y establecer parámetros de dosis segura en modelos animales.
2. Comparar la eficacia antiinflamatoria del zumo frente a diversos extractos del fruto de *Averrhoa carambola* L., utilizando modelos experimentales de inflamación aguda para determinar diferencias significativas en la actividad biológica.
3. Analizar y contrastar el perfil de metabolitos secundarios presentes en el zumo y en distintos extractos del fruto de *Averrhoa carambola* L., con el fin de identificar compuestos bioactivos responsables de la actividad antiinflamatoria.
4. Proporcionar información científica sobre el uso adecuado del zumo y los extractos de *Averrhoa carambola* L. con fines terapéuticos, orientada a promover su aplicación racional en el contexto de la medicina natural y comunitaria.

11 Agradecimientos

A Dios por regalarme un pasado maravilloso y un presente
bendecido.

12 Referencias bibliográficas

- Abarca, D. (2014). Efectividad del *Chenopodium ambrosioides* y *Cucurbita*
- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2020). *Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System* (6th ed.). Elsevier.
- Amaya, L. (2022). Evaluación del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) en edema subplantar inducido en *Mus musculus* VAR. *Albinus*.
- Arauco, M., Marangoni, A., Bolzan, A. (2009). 9th International Symposium on supercritical Fluids, ed. Supercritical fluid extraction of *Mintostachys mollis* (Kunth) Griseb (en inglés).
- Batittucci, M. (2018). Análise fitoquímica e avaliação das antioxidante, antimutagênica e citotóxica do estrato hidroalcohólico de *Coriandrum sativum* L. [Tesis de Maestría]. Universidad Federal de Espírito Santo. Disponible en: <http://200.137.65.30/handle/10/10031>
- Baldeón, S.; M. Flores & J. Roque. 2006. Fabaceae endémicas del Perú. En B. León, J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P.M. Jørgesen y A. Cano (eds.). 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Rev. perú. biol.* 13(2): 302-337.
- Brack, A. 1999. Diccionario enciclopédico de las plantas útiles del Perú. Programa de las naciones unidas para el desarrollo, Centros de estudios regionales andinos Bartolomé de Las Casas. pp. 88-89.
- Bhumibhamon, S. (1988). Multi-purpose trees for small-farm use in the Central Plain of Thailand. D. Withington, K. MacDicken., C.B. Sastyr and N.R. Adams, eds

- Multi-purpose trees for small-farm use: Proc. of an International Workshop p. 53–55. 2 a 5 de noviembre de 1987, Pattaya Tailandia.
- Bruneton. J. (2008). Farmacognosia, Fitoquímica. Plantas medicinales. 2ª ed. Barcelona – España: Alambra.
- Capuñay Arica, S. C. (2023). Efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de tamarindus indica L" tamarindo" en rattus rattus var. albinus.
- Chahal, k. (2018). Composición química y actividad biológica de *Coriandrum sativum* L.: Una revisión. Indian Journal of Natural Products and Resources (IJNPR) [Previamente Natural Product Radiance (NPR)]. 2018:883):193-203. Disponible en: <http://14.139.47.23/index.php/IJNPR/article/view/13136>
- Climoc, A. (2011). Elaboración de fórmulas magistrales, preparadas oficinales, dietéticos y cosméticos. Bogotá – Colombia: CEP.
- Cordero, I. 2015. Respuesta ecofisiológica de *Caesalpinia spinosa* (Mol.) Kuntze a condicionantes abióticos, bióticos y de manejo como referente para la restauración y conservación del bosque de nieblas de Atiquipa (Perú). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias biológicas, Universidad Complutense de Madrid. 342 p.
- 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.
- Dassanayake, M. & Fosberg, R.. (1991). A Revised Handbook to the Flora of Ceylon. Washington, D. C.: Smithsonian Institution.

- Di Rosa, M., Giroud, J. P., & Willoughby, D. A. (1971). Studies of the mediators of the acute inflammatory response induced in rats in different sites by carrageenan and turpentine. **Journal of Pathology**, 104(1), 15–29.
- Diederichsen, A (1996). Coriander: *Coriandrum Sativum* L. Bioversity International. [citado 28 de octubre del 2019]. Disponible en: https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Coriander__Coriandrum_sativum_L._375.pdf
- Divinsa, M. (2014). Antiinflamatorios. 18(5)19-22. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-antiinflamatorios-X0213932414516582>
- Dostert, N., J. Roque, G. Brokamp, A. Cano; M. I. La Torre & M. Weigend. (2009). Fctsheets: Datos botánicos de la "tara", *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze. Proyecto Perú Biodiverso, Desarrollo de monografía botánicas (Factsheets) para cinco cultivos peruanos. Lima, Perú. 9 p.
- Farmacopea de los estados unidos mexicanos. (2004). Comisión permanente de la farmacopea de los estados unidos mexicanos, 5º edición, México: secretaria de la salud.
- Ferrero-Miliani, L., Nielsen, O. H., Andersen, P. S., & Girardin, S. E. (2007). Chronic inflammation: Importance of NOD2 and NALP3 in interleukin-1 β generation. **Clinical and Experimental Immunology**, 147(2), 227–235.

- Gagnon, E.; A. Bruneau; C. E. Hughes; L. de Queiroz & G. P. Lewis. 2016. A new generic system for the pantropical Caesalpinia group (Leguminosae). *PhytoKeys*, 71:1-160. DOI: <https://doi.org/10.3897/phytokeys.71.9203>.
- Gómez, P. L. (2022). Efecto antiinflamatorio del gel elaborado a base de extracto etanólico de las hojas de *Malvaviscus arboreus* Cav.(Amapola) En *Rattus Rattus var Albinus*.
- Garro, J. M.; B. Riedl & A. H. Conner. 1997. Analytical studies on tara tannins. *Holzforschung* 51(1997): 235-243.
- García, M., Gómez, J. (2000). Fisiopatología de la ciclooxigenasa-1 y ciclooxigenasa-2. *Rev Esp Reumatol.* 27(1):33-5. Disponible en: <http://files.sld.cu/reuma/files/2011/06/fisiopatologia-de-la-ciclooxigenasa-1-y-ciclooxigenasa-2.pdf>
- Gordillo, S. (2021). Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico elaborado a base de hojas de *Caesalpinia Spinosa* (Tara) y Rizomas de *Curcuma Longa* (Palillo) en *Rattus Rattus Var. Albinus*.
- Gupta. M.P. (2005). 270 plantas medicinales iberoamericanas. 2005. Presencia Ltda. Bogotá.
- Harlan, J. R. 1975. *Crops and man*. American Society of Agronomy, Crops Science Society of America. Madison, Wisconsin, US. pp. 63-64.
- 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.
- Hooker, D. (1879). The Flora of British India, Vol II. London: L. Reeve & Co.
- Inga, G. C., & Paulino, B. J. (2022). Efecto antiinflamatorio del gel elaborado a base del extracto hidroalcohólico de hojas de senecio rudbeckiifolius (ramilla) en ratas albinas.
- Iglesias, I. (2014). Reactantes de fase aguda en reumatología. Revista Cubana de Reumatología, 2014; 16(1): 59-62. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S181759962014000100011&script=sci_arttext&tlng=en
- Iqbal, M., Masood, S., Hafiz, A. (2017). Cilantro (*Coriandrum sativum* L.): moléculas bioactivas y efectos sobre la salud. Moléculas bioactivas en los alimentos. 1-37. Disponible en: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-319-54528-8_44-1
- Jean-Marc, B. (1999). Food and Agriculture Organization of the United Nations Publisher Food & Agriculture Org. Agroforestry parklands in Sub-Saharan Africa Volume 34 of FAO conservation guide Agroforestry Parklands in Sub-Saharan Africa, ISBN 92-5-104376-0, ISBN 978-92-5-104376-9, 230 p.
- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). Investigación de mercados. México. Mc. Graaw Hill.
- Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. C. (2018). *Robbins Basic Pathology* (10th ed.). Elsevier.

- León, R, et al. (2015). Respuesta inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares: cifras alarmantes. *Rev. Finlay*. 5(1): 47-62. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es
- León, M. (2006). Apiaceae endémicas del Perú. *Rev. peru biol*. 13(2): 42-45. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332006000200010&lng=es.
- Licastro, F., Candore, G., Lio, D., Porcellini, E., Colonna- Romano, G., Franceschi, C & Caruso, C. (2005). Innate immunity and inflammation in ageing: a key for understanding age-related diseases. *Immun Ageing*.5;2:8.
- 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
- Lovera, A., Apaza-Hidalgo, N., Sender-Flores, C. F., & Alcarraz-Alfaro, R. Y. (2023). Contenido fitoquímico y potencial aplicación alimentaria y farmacéutica del fruto de *Averrhoa carambola*. Universidad Científica del Sur.

- Loyola, O. B. (2019). Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto hidroalcohólico de hojas de *coriandrum sativum* "culantro" en *rattus rattus* var. *albinus*.
- Mayorga, L. J. (2020). Elaboración de un gel antiinflamatorio y antibacteriano a base de Muña (*Minthostachys mollis*) realizado en el Laboratorio del Centro Médico Universitario Pedro P. Díaz de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Medzhitov, R. (2008). Origin and physiological roles of inflammation. *Nature*, 454(7203), 428–435.
- Mendoza, M. (2022). Efecto antiinflamatorio del gel a base de extracto hidroalcohólico de hojas de *annona cherimola* (chirimoya) en *rattus rattus* var. *Albinus*.
- Montero, T. (2001). Daño múltiple de órganos: morfología de la respuesta inflamatoria sistémica. *rev cub med mil.* 77-88. Disponible en: Morton, J. F. (1981). *Fruits of warm climates*. Miami, FL: Creative Resource Systems. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S013865572001000500013&lng=es
- Páez-Peñuñuri, M. E., Mercado-Mercado, G., Blancas-Benitez, F. J., Villegas-González, R. B., & Sáyago-Ayerdi, S. G. (2020). Compuestos bioactivos y propiedades saludables del tamarindo (*Tamarindus indica* L). *Biocencia*, 18(1), 10-21.

- Pan, M. H., Lai, C. S., & Ho, C. T. (2010). Anti-inflammatory activity of natural dietary flavonoids. **Food & Function**, 1(1), 15–31.
- Plantas Medicinales Farmacognosia. (2023). Carambola. Recuperado de <https://www.plantas-medicinal-farmacognosia.com/plantas-medicinales/carambola>.
- Pérez, C. (2019). **Proyecto carambola listo - CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO**. Instituto México de Ciudad Juárez. Recuperado de [Studocu](<https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-mexico-de-ciudad-juarez/temas-de-administracion/proyecto-carambola-listo/9144960>).
- Portilla, E., Muñoz, W. & Sierra, C. (2014). Mecanismos celulares y moleculares de la aterotrombosis. *Rev. Colomb. Cardiol.* Vol.21(1):35-43.
- Quintero Mendoza, J., & Sepúlveda Jaimes, Y. (2020). **Determinación del grado de madurez del carambolo (Averrhoa carambola) para la elaboración de salsa para carnes**. Universidad Industrial de Santander. Recuperado de [UIS Noesis](<https://noesis.uis.edu.co/bitstreams/f4b593b6-9b67-47ea-ae28-5d36d12a39f8/download>).
- Raimondi, A. 1857. Elementos de botánica aplicada a la medicina y a la industria en los cuales se trata especialmente de las plantas del Perú. Segunda parte. Taxonomía, fitografía y geografía botánica. Tipografía Calle del Compas N° 202. Biblioteca Nacional de España. 222 p.
- Reyes, K. J. (2019). Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Eryngium Foetidum* L.(Sacha Culantro) en *Rattus Rattus* Var. *Albinus*.

- Saavedra, F. S. (2022). Evaluación del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de hojas de *Tessaria integrifolia* "Pájaro Bobo" en edema subplantar inducido en *Mus musculus* VAR. *Albinus*.
- Sagástegui, A.; P. Lezama & E. Sánchez. 1996. Plantas promisorias: La "tara" o "taya". *Arnaldoa* 4(1), 57–65.
- Shanhwar, M. (2012). Caracterización de semillas y hojas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.): extractos volátiles y no volátiles. *Revista internacional de propiedades alimentarias*. 15(4):736-747. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10942912.2010.500068>
- Sampietro, M. (2013). Fase de respuesta de inflamación. [En línea]. 2013. [consultado el 16 de junio de 2019]. Disponible en: <https://g-se.com/es/prevencion-y-rehabilitacion-de-lesiones/blog/fase-de-respuesta-inflamatoria>.
- Solis Málaga, C. L. (2010). *Modelamiento matemático de la transferencia de sacarosa en la deshidratación osmótica del fruto de la carambola (*Averrhoa carambola* L.)*. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Recuperado de [UNAMAD Repositorio](<https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/59/004-2-1-007.pdf?sequence=1>).
- Toledo, C. (2014). Inflamación: mediadores químicos. *Rev. Act. Clin. Med.* 43(1):2266-2270. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000400005&lng=es

- Tua Saúde. (2023). Carambola: qué es, beneficios y cómo comer. Recuperado de <https://www.tuasaude.com/es/beneficios-de-la-carambola>
- Ulibarri, E. A. (1996). Sinopsis de *Caesalpinia* y *Hoffmannseggia* (Leguminosae Caesalpinioideae) de Sudamérica. *Darwiniana*. 34(1-4): 299-348.
- Vásquez, L.; J. Ecurra; R. Aguirre; G. Vásquez & L. Vásquez. 2010. Plantas medicinales del Norte del Perú. Fondo de Innovación Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Perú. Vol. 4. 345:384.
- Villalba E. (2014) Inflamación I. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 2014;43(1):2261. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000400004&script=sci_arttext&tlng=es
- Villena, C., Arroyo, J. (2012). Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de *Oenothera rosea* (yawar socco) en ratas con inducción a la inflamación aguda y crónica. *Ciencia e Investigación*. 15 (1):15-19. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/3178>
- Winter, C.A, Risley, E.A. y Russ, G.W. (1962). Carrageenan induced edema in hind paw of the rat as an assay for antiinflammatory drugs. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 111:544.
- Young, L., Kheifetl, J., Ballaran, S., Young, J. (1989). Edema and cell infiltration in the phorbol ester treated mouse ear are temporally separated and can be differentially modulated by pharmacologic agents. *Agents actions*. 26:335-341.

13 Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos (instrumento)

Nro	TRATAMIENTO	volumen					PCR mg/L
		inflamación	eosinofilos	basofilos	monocitos	linfocitos	
1	SSF 2 mL/kg	0.5	7	3	9	43	3
2	SSF 2 mL/kg	0.4	7	2	8	42	2
3	SSF 2 mL/kg	0.5	7	3	8	45	3
4	SSF 2 mL/kg	0.5	5	2	9	41	2
5	SSF 2 mL/kg	0.5	7	3	6	41	3
6	SSF 2 mL/kg	0.4	6	2	5	44	2
7	Dexametasona 4 mL/kg	0.2	1	1	5	22	2
8	Dexametasona 4 mL/kg	0.2	2	0	5	28	1
9	Dexametasona 4 mL/kg	0.2	1	0	6	20	2
10	Dexametasona 4 mL/kg	0.2	1	0	5	25	1
11	Dexametasona 4 mL/kg	0.3	1	0	5	22	1
12	Dexametasona 4 mL/kg	0.2	2	1	6	23	2
13	Z. Carambola 0.1 ml/ratón	0.5	5	1	12	40	11
14	Z. Carambola 0.1 ml/ratón	0.4	5	1	9	38	7
15	Z. Carambola 0.1 ml/ratón	0.5	5	1	11	41	8
16	Z. Carambola 0.1 ml/ratón	0.5	5	0	8	39	7
17	Z. Carambola 0.1 ml/ratón	0.4	5	1	10	41	10
18	Z. Carambola 0.1 ml/ratón	0.4	3	1	9	37	9
19	Z. Carambola 0.2 ml/ratón	0.4	3	2	8	35	8
20	Z. Carambola 0.2 ml/ratón	0.3	2	1	6	39	5
21	Z. Carambola 0.2 ml/ratón	0.4	3	1	9	31	7
22	Z. Carambola 0.2 ml/ratón	0.3	2	1	7	30	5
23	Z. Carambola 0.2 ml/ratón	0.4	3	2	8	30	6
24	Z. Carambola 0.2 ml/ratón	0.4	3	1	7	31	5
25	Z. Carambola 0.4 ml/ratón	0.4	1	1	6	26	3
26	Z. Carambola 0.4 ml/ratón	0.3	1	2	5	22	2
27	Z. Carambola 0.4 ml/ratón	0.3	1	2	6	27	3
28	Z. Carambola 0.4 ml/ratón	0.3	2	2	6	24	4
29	Z. Carambola 0.4 ml/ratón	0.3	1	2	6	26	3
30	Z. Carambola 0.4 ml/ratón	0.4	2	2	7	25	3

Anexo 2

Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál será el efecto del zumo del fruto de Averrhoa carambola L (carambola) sobre la inflamación en ratones albinos?	Antiinflamatorio	Determinar el efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de Averrhoa carambola L (carambola) en ratones albinos.	Hipótesis alterna Ha= El zumo del fruto de Averrhoa carambola L (carambola) tiene efecto antiinflamatorio en ratones albinos.	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de Investigación: Básica • Diseño de investigación: Experimental • Población: Mus musculus. • Muestra: 30 ratones albinos y 1 kg de fruto de carambola. • Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento
	Averrhoa Carambola	Objetivos específicos 1. Obtener el zumo del fruto de Averrhoa carambola L (carambola). 2. Realizar el estudio fitoquímico	Hipótesis nula: Ho= El zumo del fruto de Averrhoa carambola L	

		<p>del zumo del fruto de Averrhoa carambola L (carambola).</p> <p>3. Evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de Averrhoa carambola L (carambola) en ratones albinos.</p>	<p>(carambola) no tiene efecto antiinflamatorio en ratones albinos.</p>	<p>una tabla de recolección de datos.</p>
--	--	--	---	---

Anexo 3

Anexo 3.1.

Estadística descriptiva y ANOVA de los volúmenes de los nódulos subplantares de las ratas al evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo de carambola en ratones.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 ml/Kg Dexametasona 4	6	2.8	0.46666667	0.00266667
mL/kg zumo de carambola 0.1	6	1.3	0.21666667	0.00166667
ml/ratón zumo de carambola 0.2	6	2.7	0.45	0.003
ml/ratón zumo de carambola 0.4	6	2.2	0.36666667	0.00266667
ml/ratón	6	2	0.33333333	0.00266667

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	0.24333333	4	0.06083333	24.0131579	2.987E-08	2.75871047
Dentro de los grupos	0.06333333	25	0.00253333			
Total	0.30666667	29				

Anexo 3.2.

Estadística descriptiva y ANOVA de los datos obtenidos de eosinófilos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo de carambola en ratones.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 ml/Kg	6	39	6.5	0.7
Dexametasona 4 mL/kg	6	8	1.33333333	0.26666667
zumo de carambola 0.1 ml/ratón	6	28	4.66666667	0.66666667
zumo de carambola 0.2 ml/ratón	6	16	2.66666667	0.26666667
zumo de carambola 0.4 ml/ratón	6	8	1.33333333	0.26666667

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	121.466667	4	30.3666667	70.0769231	3.2443E-13	2.75871047
Dentro de los grupos	10.8333333	25	0.43333333			
Total	132.3	29				

Anexo 3.3.

Estadística descriptiva y ANOVA de los datos obtenidos de basófilos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo de carambola en ratones.

RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 ml/Kg	6	15	2.5	0.3
Dexametasona 4 mL/kg	6	2	0.33333333	0.26666667
zumo de carambola 0.1 ml/ratón	6	5	0.83333333	0.16666667
zumo de carambola 0.2 ml/ratón	6	8	1.33333333	0.26666667
zumo de carambola 0.4 ml/ratón	6	11	1.83333333	0.16666667

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	17.1333333	4	4.28333333	18.3571429	3.7509E-07	2.75871047
Dentro de los grupos	5.83333333	25	0.23333333			
Total	22.9666667	29				

Anexo 3.4.

Estadística descriptiva y ANOVA de los datos obtenidos de monocitos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo de carambola en ratones.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 ml/Kg Dexametasona	6	45	7.5	2.7
4 mL/kg zumo de carambola 0.1 ml/ratón	6	32	5.333333333	0.26666667
zumo de carambola 0.2 ml/ratón	6	59	9.833333333	2.16666667
zumo de carambola 0.4 ml/ratón	6	45	7.5	1.1
	6	36	6	0.4

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	72.2	4	18.05	13.6055276	5.0779E-06	2.75871047
Dentro de los grupos	33.1666667	25	1.32666667			
Total	105.366667	29				

Anexo 3.5.

Estadística descriptiva y ANOVA de los datos obtenidos de linfocitos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo de carambola en ratones.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 ml/Kg	6	256	42.6666667	2.66666667
Dexametasona 4 mL/kg	6	140	23.3333333	7.86666667
zumo de carambola 0.1 ml/ratón	6	236	39.3333333	2.66666667
zumo de carambola 0.2 ml/ratón	6	196	32.6666667	13.0666667
zumo de carambola 0.4 ml/ratón	6	150	25	3.2

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	1741.86667	4	435.466667	73.8914027	1.7704E-13	2.75871047
Dentro de los grupos	147.333333	25	5.89333333			
Total	1889.2	29				

Anexo 3.6.

Estadística descriptiva y ANOVA de los datos obtenidos de PCR (mg/dL) al evaluar el efecto antiinflamatorio del zumo de carambola en ratones.

RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 ml/Kg	6	15	2.5	0.3
Dexametasona 4 mL/kg	6	9	1.5	0.3
zumo de carambola 0.1 ml/ratón	6	52	8.66666667	2.66666667
zumo de carambola 0.2 ml/ratón	6	36	6	1.6
zumo de carambola 0.4 ml/ratón	6	18	3	0.4

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	208.333333	4	52.0833333	49.4462025	1.6157E-11	2.75871047
Dentro de los grupos	26.3333333	25	1.05333333			
Total	234.666667	29				

Anexo 5

Formato de publicación en repositorio.



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

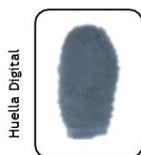
1. Información del Autor					
VARAS GERONIMO MARISELLA YVETT		44247692	marisella262129@gmail.com		
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico		
2. Tipo de Documento de Investigación					
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional ¹					
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación					
Efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de <i>Averrhoa carambola L.</i> (carambola) en ratones albinos.					
5. Programa Académico					
FARMACIA Y BIOQUIMICA					
6. Tipo de Acceso al Documento					
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ⁴ (Info:eu-repo/semantics/openAccess)		<input type="checkbox"/> 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 COMMONS ⁵

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	13	NOVIEMBRE	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. 6, inciso 8.2.
- Ley N° 30025: Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 008-2015-PCM.
- Si el autor elige 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-CONYTEC-DEGC (Numeradas 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-RBNATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyección, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital (RDNATI), a través del Repositorio ALICIA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27446, art. 32, núm. 32.3).

Anexo 6

Reporte de similitud

Efecto antiinflamatorio del zumo del fruto de Averrhoa carambola L. (carambola) en ratones albinos.

INFORME DE ORIGINALIDAD

28% INDICE DE SIMILITUD	28% FUENTES DE INTERNET	% PUBLICACIONES	6% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	6%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uma.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	123dok.com Fuente de Internet	1%
6	core.ac.uk Fuente de Internet	1%
7	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1%
10	zagan.unizar.es Fuente de Internet	<1%
11	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1%

12	46.210.197.104.bc.googleusercontent.com Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
14	ciencialatina.org Fuente de Internet	<1 %
15	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
16	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
17	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	cienciaabierta.unison.mx Fuente de Internet	<1 %
19	www.ukessays.com Fuente de Internet	<1 %
20	bvs.sld.cu Fuente de Internet	<1 %
21	1library.co Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Estatal Amazonica- Trabajo del estudiante	<1 %
24	bvs.insp.mx Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.xoc.uam.mx Fuente de Internet	<1 %
26	rev.aetox.es Fuente de Internet	<1 %

27	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
28	es-us.finanzas.yahoo.com Fuente de Internet	<1 %
29	redpav-fpolar.info.ve Fuente de Internet	<1 %
30	scielo.isciii.es Fuente de Internet	<1 %
31	tdx.cat Fuente de Internet	<1 %
32	www.consumer.es Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
34	ciad.repositorioinstitucional.mx Fuente de Internet	<1 %
35	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
37	keneamazon.net Fuente de Internet	<1 %
38	pabcpr.com Fuente de Internet	<1 %
39	www.jove.com Fuente de Internet	<1 %
40	haytipos.com Fuente de Internet	<1 %
41	repositorio.tec.mx Fuente de Internet	<1 %

		<1%
42	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1%
43	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1%
44	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1%
45	www.amazon.it Fuente de Internet	<1%
46	www.sabiia.cnptia.embrapa.br Fuente de Internet	<1%
47	www.scielo.org.co Fuente de Internet	<1%
48	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
49	www.vi.cl Fuente de Internet	<1%
50	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1%
51	moam.info Fuente de Internet	<1%
52	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo