

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



Efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en ratones albinos.

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autores:

Horna Aguilar Laura luz
Díaz Castañudi Cynthia Ines

Asesor

Mariños Ginocchio, Julio Cesar
(Código ORCID: 0000-0003-3323-2943)

Nuevo Chimbote - Perú

2023

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	ii
PALABRA CLAVE	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	10
Tipo y Diseño de investigación	10
Población - Muestra y Muestreo	10
Técnicas e instrumentos de investigación.....	11
Procesamiento y análisis de la información.....	12
RESULTADOS	15
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	20
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES.....	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ANEXOS	27

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1	Porcentaje de rendimiento del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).	16
Tabla 2	Marcha fitoquímica de extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).	17
Figura 1	Porcentaje promedio de eosinófilos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).	18
Figura 2	Porcentaje promedio de basófilos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).	19
Figura 3	Porcentaje promedio de monocitos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).	20
Figura 4	Porcentaje promedio de linfocitos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).	21
Figura 5	Promedio de los valores de proteína C reactiva (mg/dL) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).	22
Figura 6	Promedio de los pesos (mg) de los lóbulos de la oreja dl ratón al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).	23
Figura 7	Porcentaje de actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya) en ratones albinos	23

1 Palabras clave

Tema	Antiinflamatorio
Especialidad	Farmacología

Keywords

Tema	Antiinflammatory
Especialidad	pharmacology

Línea de investigación

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

2 Título

Efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en ratones albinos.

3 Resumen

El estudio realizado buscó evaluar la actividad antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en ratones albinos, se emplearon 30 ratones albinos divididos en cinco grupos quienes recibieron suero fisiológico 2mL/Kg, el segundo grupo recibió dexametasona 4 mg/kg, el tercer, cuarto y quinto grupo recibieron el extracto de chirimoya en concentraciones de 50, 100 y 200mg/Kg respectivamente, el método empleado fue el del de edema auricular, que consistió en aplicar 20 uL de Xyleno en el pabellón de la oreja derecha, después de 4 horas se retiró una muestra del pabellón de la oreja y fueron pesados en una balanza analítica, se encontró un porcentaje de rendimiento del extracto de 4.0 %, así también la evaluación fitoquímica mostró que contiene saponinas, alcaloides, taninos y flavonoides. También se encontró que el extracto de chirimoya en concentraciones de 200mg/kg presentó la mayor eficacia antiinflamatoria de 41.46%, manteniendo los parámetros de fórmula leucocitaria dentro de los valores normales, así como HDL y PCR. Concluyendo que el extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) posee efecto antiinflamatorio en ratones albinos.

Palabras clave: Antiinflamatorio, Xyleno, edema subplantar, *Annona cherimola* (chirimoya), extracto etanólico.

4 Abstract

The study carried out sought to evaluate the anti-inflammatory activity of the ethanolic extract from the leaves of *Annona cherimola* (cherimoya) in albino mice, 30 albino mice divided into five groups were used, who received physiological saline 2mL/Kg, the second group received dexamethasone 4mg/kg , the third, fourth and fifth groups received the cherimoya extract in concentrations of 50, 100 and 200mg/Kg respectively, the method used was that of auricular edema, which consisted of applying 20 uL of Xylene to the pinna of the right ear. , after 4 hours a sample of the pinna of the ear was withdrawn and they were weighed on an analytical balance, a yield percentage of the extract of 4.0 % was found, as well as the phytochemical evaluation showed that it contains saponins, alkaloids, tannins and flavonoids. It was also found that the cherimoya extract in concentrations of 200mg/kg presented the highest anti-inflammatory efficacy of 41.46%, maintaining the leukocyte formula parameters within normal values, as well as HDL and PCR. Concluding that the ethanolic extract of the leaves of *Annona cherimola* (cherimoya) has an anti-inflammatory effect in albino mice.

Keywords: Anti-inflammatory, Xylene, subplantar edema, *Annona cherimola*

5 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica.

Mendoza (2019). Evaluó la actividad antiinflamatoria del extracto de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en ratas albinas. El método empleado fue el de la inflamación con carragenina en el nódulo plantar de la rata, así mismo se emplearon 1000 gramos de hojas de chirimoya y 12 ratas. El estudio fitoquímico del extracto mostró la presencia de flavonoides como principal metabolito, así mismo se encontró que el extracto presenta efecto antiinflamatorio a las tres horas posteriores a la administración de los tratamientos.

Mendoza (2022), buscó demostrar la actividad antiinflamatoria de las hojas de chirimoya en gel al 1% en ratas, para tal fin se utilizó el extracto de hojas de *Annona cherimola* y se aplicó por vía tópica se conformaron tres grupos de cuatro ratas, uno fue el control, otro el estándar y dos grupos experimentales, se empleó el método de edema plantar en ratas inducida por carragenina al 1%, se midió la inhibición de la inflamación a una, tres y cinco horas. El estudio fitoquímico se usó el método de colorimetría; los resultados muestran que en el extracto de *Annona cherimola* hay mayor cantidad de determinó la presencia de taninos, alcaloides y fenoles. El gel de chirimoya logró disminuir la inflamación en un 18.76% (1 hora), 16.73% (3 horas) y 4.38% (5 horas). Se concluyó que el gel de chirimoya posee actividad antiinflamatoria en ratas.

Us-Medina et al., (2020), evaluó el efecto antioxidante y antiinflamatoria de los extractos de *C. aconitifolius*, el estudio fitoquímico mostró contener flavanonas, fenoles, hidroflavonoides, flavonoides. Se utilizó el método de DPPH y ABTS para hallar el potencial antioxidante, para determinar la actividad antiinflamatoria se midió PCR. Se encontró el extracto acuoso presentó fenoles 70,61% y el etanólico flavonoides 47,76%, flavanonas y dihidroflavonoles 70,10%. El extracto etanólico y acuoso presentaron actividad antiinflamatoria de 39,78 % y 46 % respectivamente. Se concluye los extractos

mostraron efecto antioxidante y antiinflamatorio en ratones asociados a la presencia de metabolitos secundarios en los productos vegetales.

Sánchez (2019). Buscó evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* (cantuta) en ratas albinas, se empleó el método experimental del edema plantar inducido por una solución de carragenina al 1%, se emplearon 16 ratas distribuidas en cuatro grupos experimentales de los cuales un grupo fue el control, otro grupo fue el estándar farmacológico, y dos grupos experimentales. El grupo estándar mostro un porcentaje de inflamación de 16,32% (1 hora), 8.79% (3 horas) y 1.67% (5 horas), además el grupo experimental que utilizó extracto al 1% mostró una inflamación de 13,5% (1 hora), 9,39% (3 horas) y 5,63% (5 horas); en el grupo que utilizó el extracto al 2% presento una inflamación de 8,18% (1 hora), 5% (3 horas) y 2,73% (5 horas). Se concluyó que el extracto de cantuta posee efecto antiinflamatorio en ratones.

Saavedra (2022). Evaluó la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Tessaria integrifolia* en ratones albinos. Se empleó el método del edema subplantar provocado por una solución de carragenina al 1% en ratones. Éstos especímenes fueron divididos en cinco grupos (control negativo, toxico, control positivo con diclofenaco, extracto 10% y extracto 20%, todos los grupos con inflamación inducida. La inflamación se midió haciendo uso de un pletismómetro a 1, 2, 3 y 5 horas. Se encontró que los efectos antiinflamatorios más significativos fueron los obtenidos con los extratos al 10% y 20% a la segunda y tercera hora. Por lo tanto se pudo concluir que el extracto de las hojas de *Tessaria integrifolia* tiene actividad antiinflamatoria en ratones.

Gámez (2022). Buscó determinar la actividad antiinflamatoria de un elaborado con el extracto etanólico de hojas de *Malvaviscus* al 2% en ratas albinas. Se utilizó el modelo de edema subplantar en ratas, inducido por carragenina (1%), se utilizaron 12 ratas distribuidas en tres grupos; el grupo control negativo no recibió tratamiento, el

grupo control positivo recibió diclofenaco en gel al 1% y el grupo experimental recibió extracto al 2%. El edema se midió con un pletismómetro digital a 1, 2 y 4 horas. Se encontró un volumen de inflamación de 1.9 m (1 horas) y 1.86 ml (2 horas) y 1.83 (4 horas). Se concluyó que el porcentaje de eficacia antiinflamatoria del extracto fue de 84.58% durante la primera hora en ratas.

Inga y Paulino (2022). Buscó evaluar la actividad antiinflamatoria del gel del extracto hidroalcohólico de las hojas de senecio en ratas. Se utilizó el método de inducción de edema subplantar en rata por administración de 0,1 mL de ovoalbúmina al 1 %, se evaluaron los extractos en tres dosis del 10 %, 20 % y 30 %, un control positivo con gel de diclofenaco (1 %) y un control negativo sólo con la base del gel; se realizaron cinco repeticiones. Se encontró una mayor actividad antiinflamatoria a la sexta hora siendo los porcentajes de eficacia del 19,1 %, 20,6 %, 28,0 % y 38,9 %. Por tanto, se concluye que el extracto de senecio presenta actividad antiinflamatoria en ratas.

Tomas (2019). Evaluó el gel a base de extracto etanólico de las flores de geranio rojo en ratas albinas, el extracto se obtuvo por reflujo de las hojas secas. Se formaron tres grupos experimentales: control, patrón y problema. La inflamación se indujo inyectando carragenina al 1% en la zona subplantar de ratas, se utilizó como estándar farmacológico gel de diclofenaco. Los resultados mostraron que el gel (1%) del extracto disminuyó un 90.5% (5 horas). Se pudo concluir que el gel al 1% elaborado con el extracto de las flores de geranio rojo presenta efecto antiinflamatorio.

Loyola (2022). Evaluó el extracto hidroalcohólico de hojas de *Coriandrum sativum* (culantro) sobre la inflamación experimental inducida en ratas, los especímenes fueron divididos en tres grupos (blanco, patrón experimental). Se empleó el método del edema subplantar inducido por carragenina en el nódulo subplantar de rata, donde la inflamación será medida haciendo uso de un pletismómetro digital. El grupo blanco recibió sólo carragenina, el grupo patrón recibió diclofenaco en gel (1%) mientras que el grupo experimental recibió gel del extracto (2%). El porcentaje de inhibición

antiinflamatoria fue del 93.75% (5 horas) con diclofenaco (1%), y de 84.37% con diclofenaco 2% (5 horas). Se puede concluir que el gel elaborado a base del extracto hidroalcohólico de hojas de *Coriandrum sativum* (culantro) tiene efecto antiinflamatorio.

Marco teórico

Inflamación

La inflamación es una respuesta de defensa de nuestro organismo debido a la activación de ciertas sustancias llamadas autacoides u hormonas locales, frente a una agresión (Smyth, 2006), estos agentes lesivos e injuriosos pueden ser sustancias químicas, toxinas, golpes u otras sustancias (Coleman, 2001).

El proceso defensivo genera un incremento de líquidos en la zona dañada acompañada de calor y rubor de la piel (Zalles, 1991). Este proceso defensivo ve acompañado de la liberación de autacoides como interleucina, factores de necrosis tumoral, bradiquinina, leucotrienos, prostaglandina, serotonina, histamina, etc., los mismos que estimulan la permeabilidad vascular (Mitchell, 2007; Katzung, 2010). La Interleucina 1 induce genes que codifican la COX₂, la fosfolipasa A y el óxido nítrico (Goodman y Gilman, 1996). La inflamación busca disminuir el proceso infeccioso favoreciendo la cicatrización de las heridas (Licastro et al., 2005; Villalba, 2014; Portilla, Muñoz & Sierra, 2014).

La inflamación busca contrarrestar agentes externos los que fueron patógenos y busca reparar tejidos lesionados mediante sustancias endógenas secretadas en el lugar de la lesión (Serhan, 2010) Los mecanismos que participan en la resolución de la inflamación implican sustancias relacionadas con el ácido araquidónico, descargas de neurotransmisores del sistema nervioso autónomo, citocinas, interleucinas, factores activadores de plaquetas (Nathan, 2002; Janssen, 2012, León et al., 2017).

La inflamación puede ser aguda o crónica, la aguda consiste en la evolución breve; caracterizada por la exudación de líquido, proteínas plasmáticas con la migración de leucocitos, además la inflamación crónica es de mayor duración dura más tiempo caracterizado por la proliferación de vasos sanguíneos, fibrosis y necrosis tisular (Kumar et al., 2007).

Los productos naturales se han constituido como una alternativa importante para la población más pobre, debido a su bajo costo, pero todavía es necesario determinar su seguridad y calidad (Arce y Pereyra, 2009). Estos productos contienen un conjunto de principios activos llamados metabolitos secundarios que dotan a las plantas de propiedades medicinales entre ellos podemos nombrar a los compuestos fenólicos, flavonoides, cumarinas, antocianinas, alcaloides, taninos, etc, con efectos, analgésicos antiinflamatorios, antibacterianos, antivirales, antiulceroso, antioxidantes, antihepatotóxicos, antihipertensivos entre otros (Rathee et al., 2009). Muchos de ellos con la capacidad de inhibición de enzimas, inhibición de la formación de radicales libres (García, 2002; Hassing, 1999).

***Annona cherimola* (chirimoya).**

La *Annona cherimola* (chirimoya), es una especie vegetal originaria de los andes de Perú y Ecuador, siendo una de las frutas más consumidas del género *Annona* spp. (Calzada, 1993). Esta especie presenta un crecimiento lento y puede llegar a medir entre 7-8 metros, presenta exuberante con abundante follaje, con tallo cilíndrico y erguido y ramificado, su corteza gruesa. Sus hojas simples, enteras, alternas y ovadas (Morton, 1987). El fruto de la chirimoya se consume fresca, con una pulpa sumamente agradable y dulce. La pulpa contiene abundante ácido cítrico y málico (Gonzales, 2013), carbohidratos (mayor a 20%), fructuosa (4.45%), glucosa (11.75%) y la sacarosa (9.4%), baj contenido de proteínas y grasa, vitaminas y minerales (Bejarano, Quispe y Silva, 2014).

Justificación de la investigación

El presente trabajo, se justifica de manera teórica ya que su aporte científico, contribuirá al conocimiento en cuanto a ofrecer información relevante del uso del extracto etanólico de las hojas de *Annona Cherimola* (chirimoya) como alternativa terapéutica sobre la inflamación.

También se justifica de manera metodológica, ya que pondrá a disposición un instrumento para la recopilación de los datos asociados a la investigación, que en este caso consiste en evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de *Annona Cherimola* (chirimoya).

Se justifica de manera social ya que permitirá ofrecer una alternativa medicinal al alcance de la población, ya que los productos medicinales y las terapias son muy costosas, también permitirá promover la comercialización de éste producto incentivando el comercio en los agricultores.

Problema

¿Cuál será el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en ratones albinos?

Conceptuación y operacionalización de las variables

<i>Definición conceptual de la variable</i>	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
<p>Inflamación: Es un proceso de defensa del organismo ante u agresión o injuria recibida que activa procesos de dolor, color rubor y tumor, liberando mediadores como las prostaglandinas, leucotrienos, tromboxanos, factores de necrosis tumoral, factores activadores de plaquetas endotelinas, taquicininas, interleucinas, etc.</p> <p>(Abarca, 2014).</p>	edema	Peso volumen	Gramos, mililitros
<p><i>Annona cherimola</i> (chirimoya): Las hojas de chirimoya se viene utilizando para tratar la diarrea, el antídoto, la indigestión, la debilidad intestinal, el dolor abdominal, el resfriado, la gripe, la sinusitis, el dolor de cabeza y la flatulencia (Gonzales, 2013).</p>	Estudio fitoquímico	Metabolitos secundarios.	Ausencia, poca, regular y abundante cantidad.

Hipótesis

Hipótesis alternativa:

Ha= El extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) tiene efecto antiinflamatorio en ratones albinos.

Hipótesis nula:

Ho= El extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) no tiene efecto antiinflamatorio en ratones albinos.

Objetivos

Objetivo general:

- Determinar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en ratones albinos.

Objetivos específicos:

1. Obtener el extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya).
2. Realizar el estudio fisicoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya)
3. Evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en ratones albinos.

6 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

La investigación es de naturaleza básica y permitirá aportar con nueva información relacionados a las variables de estudio, esto permitirá que futuras investigaciones cuenten con información confiable (Duran-Gómez, Rodríguez-Benito, 2020).

Diseño de la investigación:

El estudio fue experimental permitió la manipulación de las variables de manera intencional (independiente), para analizar la variable dependiente Hernández et al., (2006). Por lo tanto, se pretende determinar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en ratones albinos, en donde se tuvo en cuenta el siguiente diseño experimental:

Grupos farmacológico	tratamiento
G1	SSF 2 ml/Kg
G 2	Dexametasona 4 mg/Kg
G 3	Extracto de chirimoya 50 mg/kg
G 4	Extracto de chirimoya 100 mg/kg
G 5	Extracto de chirimoya 200 mg/kg

b) Población, muestra y muestreo

Población

La población se cataloga como un conjunto de juicios, documentos, personas, maquinas, aseveraciones los mimos que tienen características afines que llaman la atención del investigador y son indispensables en su estudio, dependiendo de la conveniencia del investigador (Arias, et al., 2016).

La población, estará constituida por una población *Mus musculus* y hojas de *Annona cherimola* (chirimoya).

Criterios de inclusión

- Se incluyeron *Mus musculus*, adultos de ambos sexos con peso promedio de 25 ± 5 gramos.
- Se tomarán en cuenta hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) en buen estado de conservación.

Criterios de exclusión

- Se excluirán *Mus musculus* de otras especies.
- Se excluirán muestras vegetales de otras especies o en mal estado de conservación.

Muestra

La muestra está representada por un grupo de unidades de una población, los que cumplen ciertos criterios de exclusión e inclusión, deben estar en una cantidad representativa y es factible de precisar sus características durante la elaboración del plan de investigación (Hernández, et al., 2014). La muestra estará conformada 30 especímenes de *Mus musculus* y dos kilos de hojas de chirimoya.

Técnica de muestreo

Según Kinnear y Taylor, (1998), el muestreo se puede clasificar en probabilístico y no probabilístico; el muestreo probabilístico es cuando existe la posibilidad de que cada integrante de la población sea seleccionado para el estudio. Por tanto, éste estudio considerará al muestreo probabilístico, ya que todos los especímenes tuvieron la posibilidad de ser seleccionados y formar parte del estudio.

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Obtención de la muestra vegetal:

Las hojas de chirimoya serán adquiridas en el mercado de la Chacra a la olla. en cantidad suficiente de 2 Kg, la muestra vegetal será en una caja de cartón.

Obtención del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya). (CYTEC, 1995)

Para la obtención del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), la muestra vegetales (hojas) fueron seleccionadas, lavadas y deshidratadas a 40 °C a la sombra, luego el material seco se trituro en un molino a mano, hasta pulverizarlo, luego se agregó etanol de 96° para macerarlo durante una semana, luego la solución será filtrada para obtener un líquido que se colocará en una bandeja de vidrio y se someterá a eliminación del etanol en una estufa, hasta peso constante, el residuo se conservó en un frasco de color ámbar y se guardó en refrigeración.

Screening fitoquímico del extracto etanólico de *Annona cherimola* (chirimoya), (Lock de Ugaz, 2017).

El estudio fitoquímico de hierbabuena se le practicará, las reacciones de saponina (espuma), compuestos fenólicos (cloruro férrico), flavonoides (Shinoda), alcaloides (Dragendorff) (Lock de Ugaz, 1994).

<i>Reacción</i>	<i>Procedimientos</i>
-----------------	-----------------------

<i>Saponinas (espuma)</i>	1 mL extracto + dilución con 5 Volúmenes de agua, se agita la mezcla por 2 min: Es positivo cuando se mantiene la aparición de espuma por 2 min con una altura de 2mm sobre la superficie.
<i>Compuestos fenólicos (cloruro férrico).</i>	1 mL extracto + III gotas FeCl ₃ 5%: Es positivo cuando se forma un precipitado color rojo
<i>Flavonoides (Shinoda).</i>	1ml extracto + limadura de magnesio + III gotas de HCl, color rojo oscuro intenso es positivo.
<i>Alcaloides (Dragendorff).</i>	1 mL extracto + III gotas del Rctvo de Mayer, se considera positivo si el precipitado es blanco.

Determinación la actividad antiinflamatoria del extracto de las hojas de chirimoya en ratones albinos (Young et al, 1989).

Se utilizarán 30 especímenes de *Mus musculus* con un peso promedio de 25±5 g, con aclimatación durante 48 horas, mantenidas en jaulas plásticas con tapa metálica, con alimento y agua de grifo, donde recibirán los siguientes tratamientos: el grupo 1° SSF 4 mL/Kg, el 2° grupo dexametasona, el 3°, 4° y 5° grupo recibieron extracto de las hojas de chirimoya en dosis de 50, 100 y 200mg/Kg. para la inducción de la inflamación se utilizó el método de edema auricular en el oído derecho de ratón, que consistió en aplicar 20 uL de Xyleno sobre el pabellón externo oreja 10 ul y pabellón interno de la oreja 10 ul posterior a las cuatro horas los ratones fueron anestesiados con pentobarbital sódico 30 mg/kg VIP, y con el uso de un sacabocados se retiró una porción de la oreja de unos seis mm de diámetro.

d) Procesamiento y análisis de la información

Valderrama (2015), considera que posterior a la recopilación de la información, se debe de proceder a aplicar mecanismos estadísticos para dar solución a nuestro problema, de tal manera permita aceptar o rechazar nuestras teorías planteadas. Los datos fueron presentados en tabla y figuras haciendo uso del programa estadístico Excel para Windows. Los análisis estadísticos fueron el descriptivo el mismo que expresaba los valores medios, máximo, mínimo, moda, media, error estándar etc, también se aplicó el análisis de varianza, donde los valores fueron estadísticamente significativos con el valor $p < 0,05$.

7 Resultados

Tabla 1

Porcentaje de rendimiento del extracto etanólico de las hojas de Annona cherimola (chirimoya).

Muestra utilizada para obtención del extracto etanólico.	Fórmula
Hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya). Cantidad: 100 g de hojas	$\%R = \frac{\text{Cantidad obtenida}}{\text{Cantidad de muestra}} \times 100$ $\%R = (4.0 \text{ g}/100\text{g}) \times 100 = 4.0\%$ Se obtiene un rendimiento del 4.0%

Dónde: %R = porcentaje de rendimiento

En la tabla 1. se muestra el porcentaje de rendimiento del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) por cada 100 gramos de muestra, siendo el valor obtenido de 4.0%

Tabla 2

Screening fitoquímico de extracto etanólico de las hojas de Annona cherimola (chirimoya).

Reacción de Identificación	Metabolito Secundario	cantidad
Espuma	Saponinas	poco
Cloruro férrico	taninos	regular
Shinoda	Flavonoides	regular
Dragendorff	Alcaloides	poco

En la tabla 2. Se observan los resultados del análisis fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), encontrándose la presencia de los compuestos bioactivos taninos y flavonoides en regular cantidad, mientras que las saponinas y alcaloides se encuentran en poca cantidad.

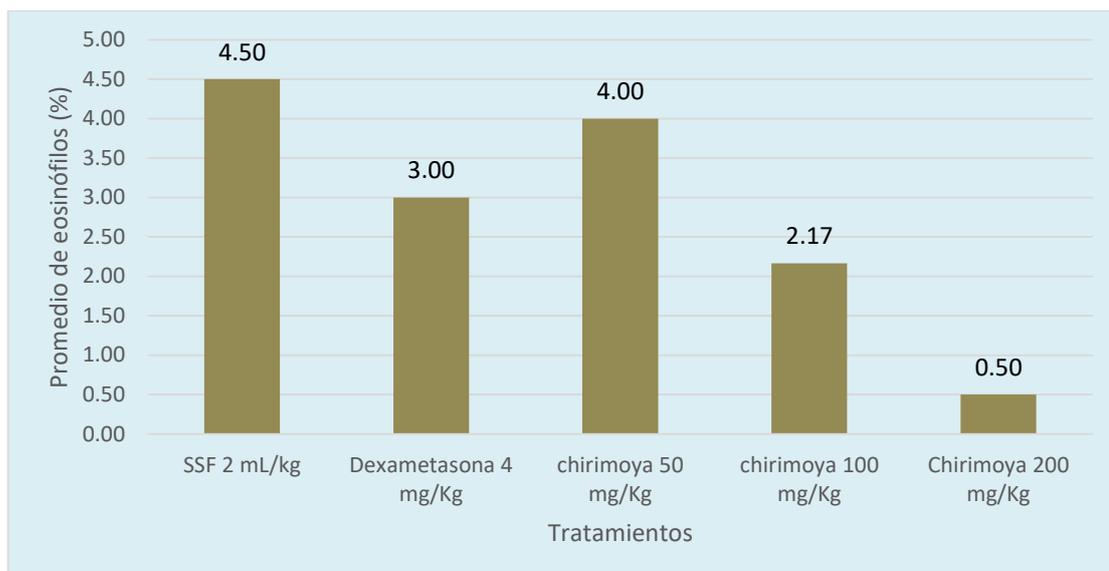


Figura 1. Valores promedio de eosinófilos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de chirimoya.

En la figura 1, se puede observar que los eosinófilos presentes en sangre son 4.50% para el control, 3.00% para el estándar farmacológico Dexametasona y 4.00%, 2.17% y 0.50% para el extracto de chirimoya a dosis de 50, 100 y 200mg/Kg respectivamente.

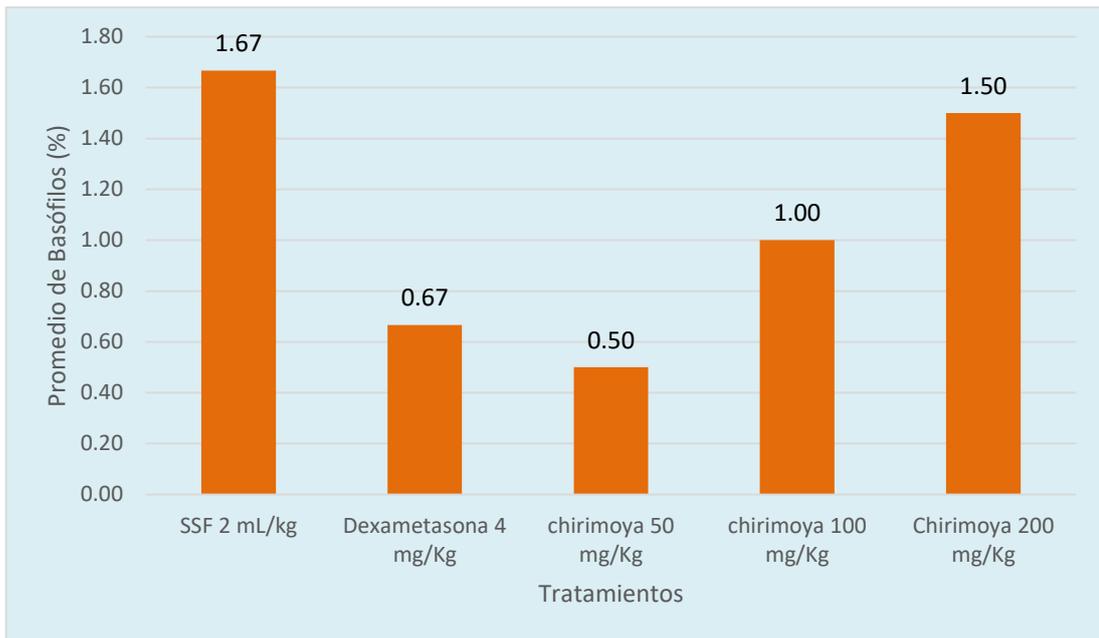


Figura 2. Valores promedios de los basófilos (%) al estudiar la actividad antiinflamatoria del extracto de las hojas de la chirimoya.

En la figura 2, se puede observar que los basófilos presentes en sangre son 1.67% para el control, 0,67% para Dexametasona y 0.50%, 1.00% y 1.50% para el extracto de chirimoya a dosis de 50, 100 y 200mg/Kg respectivamente.

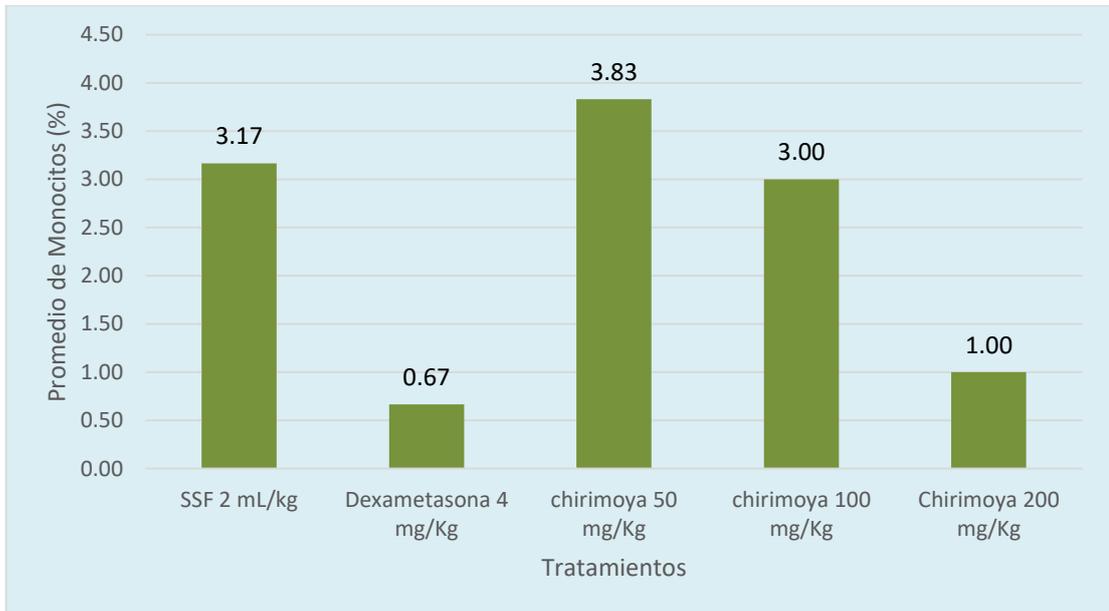


Figura 3. Porcentajes promedio de monocitos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoyaa).

En la figura 3, se puede observar que los monocitos presentes en sangre son 3.17% para el control, 0,67% para Dexametasona y 3.83%, 3.00% y 1.00% para el extracto de chirimoya a dosis de 50, 100 y 200mg/Kg respectivamente.

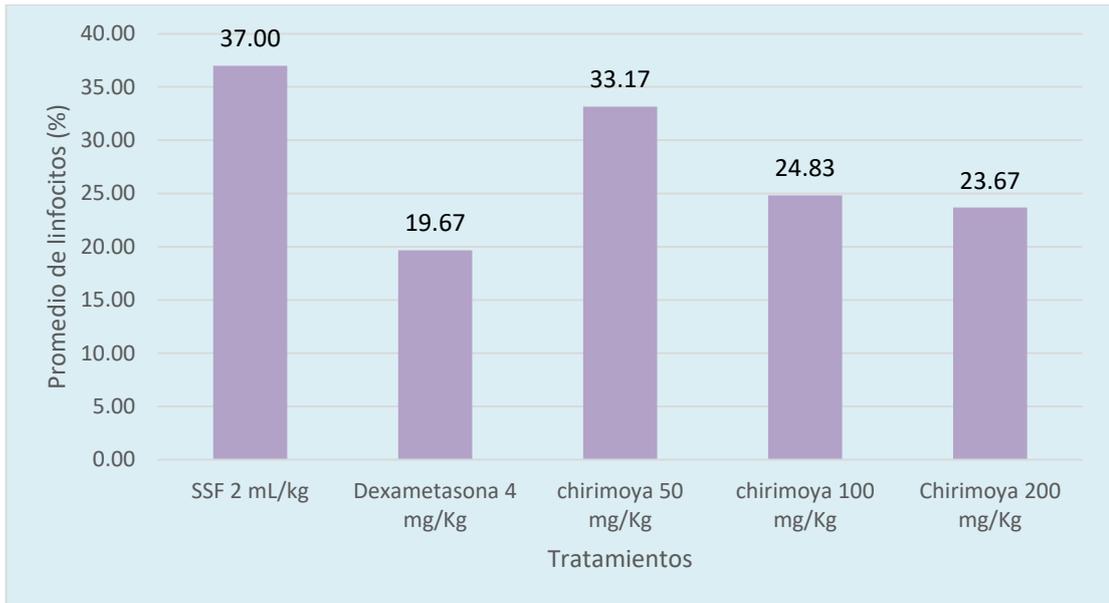


Figura 4. Porcentajes promedio de linfocitos (%) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya).

En la figura 4, se puede observar que los linfocitos presentes en sangre son 37.00% para el control, 19,67% para dexametasona y 33.17%, 24.83% y 23.67% para el extracto de chirimoya a dosis de 50, 100 y 200mg/Kg respectivamente.

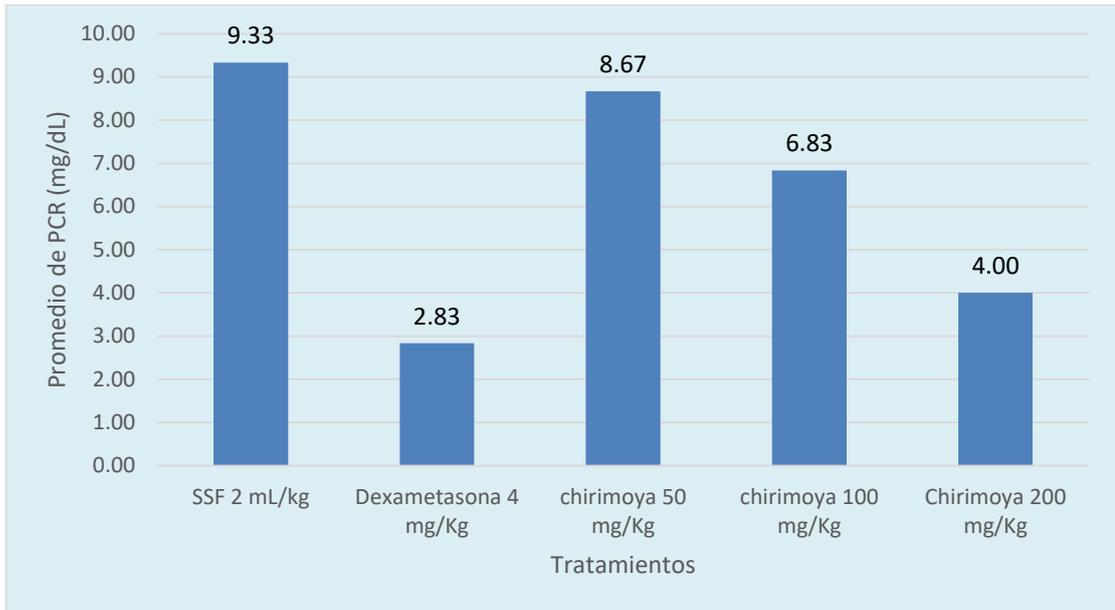


Figura 5. Promedio de los valores de proteínas C reactiva (mg/dL) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas *Annona cherimola* (chirimoya).

En la figura 5, se puede observar los valores de proteína C reactiva (PCR) presente en sangre son 9.33 mg/dL para el control, 2.83 mg/dL para dexametasona y 8.67, 6.83 y 4.00 mg/dL para el extracto de chirimoya a concentraciones de 50, 100 y 200mg/Kg respectivamente.

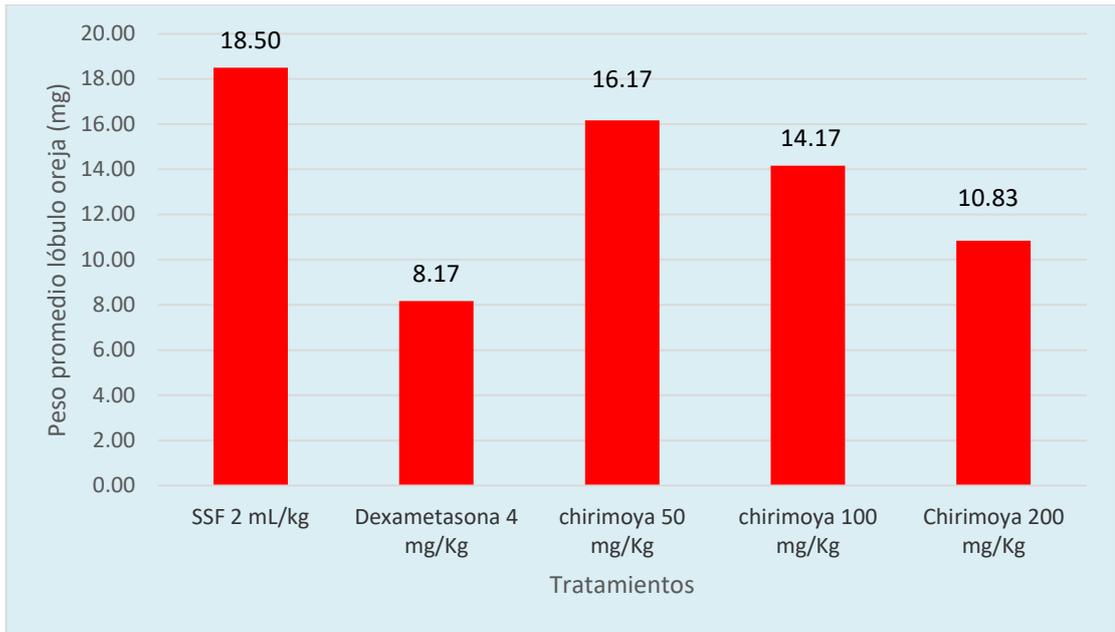


Figura 6. Promedio de los valores medios de pesos de lóbulos de oreja de ratón (mg) al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya).

En la figura 6, se puede observar los promedios de los lóbulos de la oreja, siendo 18.50 mg para el control, 8.17 mg para dexametasona y 16.17, 14.17 y 10.83 mg/dL para el extracto de chirimoya a concentraciones de 50, 100 y 200mg/Kg respectivamente.

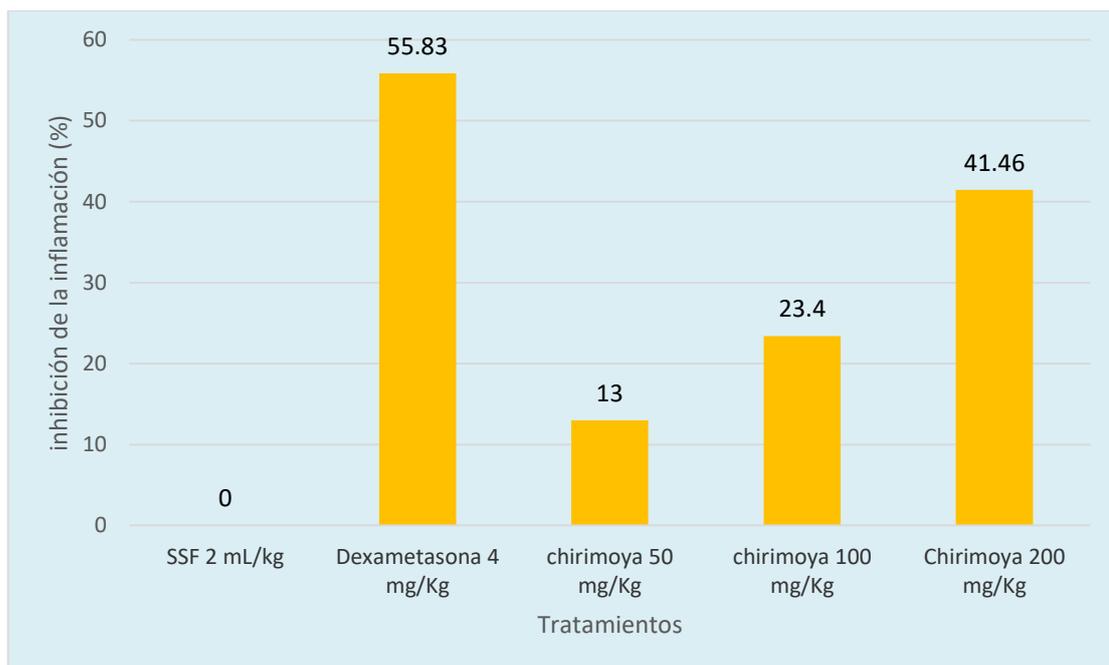


Figura 7. Porcentaje de inhibición de inflamación al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya).

En la figura 7, se puede ver el porcentaje de inhibición inflamatoria, siendo cero para el control, 55.83 % para dexametasona y 13, 23.4 y 41.46 % para los grupos que recibieron extracto de chirimoya a dosis de 50, 100 y 200 mg/Kg respectivamente.

8. Análisis y discusión

El porcentaje de rendimiento es un factor importante en los estudios fitoquímicos ya que permite saber la cantidad de sustancia que se puede extraer y obtener por cada 100 g de materia prima, con ese dato se podrá saber con anticipación la cantidad de muestra requerida, en el caso de la obtención del porcentaje de rendimiento del extracto de las hojas chirimoya fue del 4.0%, es decir de cada 100 g de hojas de chirimoya, permiten obtener 4.0g (4%) de extracto etanólico de las hojas de chirimoya (tabla 1).

En la tabla 2, se reportan los resultados del análisis fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) identificando la presencia de los compuestos bioactivos taninos y flavonoides en regular cantidad, así mismo saponinas y alcaloides se encuentran en poca cantidad, éstos resultados se asemejan con los reportados por Sánchez-Gonzales et al., (2019).

Para evaluar los parámetros del efecto antiinflamatorio de las *Annona cherimola* se realizó una toma de muestra de sangre a los ratones a quienes se les practicó un análisis de numeración y fórmula y bioquímica sanguínea. Los resultados de la numeración y fórmula leucocitaria arrojaron valores de eosinófilos (Figura 1) fueron de 4.50% (SSF 2mL/Kg), 3.00% (Dexametasona 4mg/Kg) y 4.00% (Chirimoya 50 mg/Kg), 2.17% (Chirimoya 100 mg/Kg) y 0.50% (Chirimoya 200 mg/Kg) siendo sus valores normales 0-6%, donde su incremento indicaría posibles enfermedades como la leucemia, cáncer, alergia y parasitosis, por tanto el extracto de las hojas de chirimoya a concentración de 200mg/Kg presenta el mayor efecto antiinflamatorio ya reduce al máximo el número de eosinófilos, aunque el extracto mantiene las concentraciones dentro de los parámetros normales.

Para el caso de los basófilos (Figura 2), se encontró porcentajes de 1.67% (SSF 2 mL/Kg), 0,67% (Dexametasona 4mg/Kg), 0.50% (Chirimoya 50mg/Kg), 1.00% (Chirimoya 100 mg/Kg) y 1.50 % (Chirimoya 200 mg/Kg), donde los parámetros normales 0-2% donde su disminución es un indicativo de infección aguda, lesión grave y cáncer, donde el extracto de chirimoya en todas sus concentraciones mantienen valores porcentuales dentro del parámetro normal incluso el del control suero fisiológico y del estándar dexametasona.

El porcentaje de monocitos (Figura 3) en sangre fueron de 3.17% (SSF 2mL/Kg), 0,67% (Dexametasona 4mg/Kg), 3.83% (Chirimoya 50mg/Kg), 3.00% (Chirimoya 100 mg/Kg) y 1.00% (Chirimoya 200 mg/Kg), donde los valores normales son del 5-10%, cuyos valores se encuentran aumentados en procesos de inflamación crónica, leucemia y parasitos viral, para nuestro estudio todos los valores de los grupos farmacológicos están dentro de los valores normales establecidos, por lo tanto, el extracto de chirimoya puede ser utilizado como producto vegetal con actividad antiinflamatoria.

También se pudo observar que los linfocitos (Figura 4), se encuentran en un porcentaje de 37.00% (SSF 2mL/Kg), 19,67% (Dexametasona 4mg/Kg), 33.17% (chirimoya 50 mg/Kg), 24.83% (chirimoya 100 mg/Kg) y 23.67% (chirimoya 200 mg/Kg), cuyos parámetros normales se deben encontrar entre 15-45%, así mismo un aumento de estos valores indicarían infecciones virales y por parasitos, así mismo podría indicar procesos de tumoraciones y posible leucemia, por lo tanto los porcentajes encontrados están dentro de los parámetros normales establecidos.

La proteína C reactiva (PCR) (Figura 5) encontrada presentó valores de 9.33mg/dL (SSF 2 mL/Kg), 2.83 mg/dL (Dexametasona 4 mg/Kg), 8.67 (chirimoya 50

mg/Kg), 6.83 mg/dL (chirimoya 100 mg/Kg) y 4.00 mg/dL (chirimoya 200 mg/Kg), cuyos parámetros normales se deben encontrar entre 3-10%, así mismo un aumento de estos valores indicarían algún proceso inflamatorio o infección en el organismo, por lo tanto, el extracto que posee mayor actividad antiinflamatoria es la que se administró a concentraciones de 200 mg/Kg con un valor de PCR de 4 mg/dL.

También se evaluaron los pesos promedios de los lóbulos de la oreja de ratón (Figura 6), siendo los valores encontrados de 18.50 mg/dL (SSF 2mL/Kg), 8.17 mg/dL (Dexametasona 4mg/Kg), 16.17 mg/dL (Cucarda 50 mg/Kg), 14.17 mg/dL (Cucarda 100mg/Kg) y 10.83 mg/dL (Cucarda 50 mg/Kg), lo que indicaría una eficacia antiinflamatoria de 55.83% para dexametasona, 13% para chirimoya 50 mg/kg, 23.4% chirimoya 100 mg/kg y de 41.46% para chirimoya 200 mg/kg (figura 7).

Para evaluar el efecto antiinflamatorio se usó el método del edema auricular inducido por Xyleno en ratones, el mismo que funciona como un agente irritante vascular, causando eritemas, edemas e infiltración por leucocitospolimorfonucleares, así mismo se liberación de mediadores de la inflamación, dentro de ellos se destaca a los eicosanoides y se induce causando una desgranulación de los mastocitos. Al analizar los resultados del estudio antiinflamatorio del extracto de la hojas de chirimoya se encontró mayor eficacia con el extracto de chirimoya al presentar una inhibición de la inflamación hasta en 41.46% en comparación con dexametazona que logró una inhibición del 55.83%.

Los flavonoides y fenoles estarían inhibiendo la liberación de histamina y causando la inhibición de la migración celular, acción antirradicalaria, efecto protector vascular, inhibiendo la prostaglandina sintetasa, por ende, la formación de

prostaglandinas. Los taninos tienen efecto astringente ya que logran la precipitación de proteínas de la piel activando el proceso de cicatrización mientras que los flavonoides también intervienen en la cicatrización impidiendo la liberación de histamina, prostaglandinas, y la migración de elementos formes.

Por tanto, podemos afirmar que estos compuestos bioactivos encontrados en el extracto de chirimoya contribuyeron de manera sinérgica al efecto antiinflamatorio.

9 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- 1) Se obtuvo un porcentaje de rendimiento del extracto de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) del 4.0%.
- 2) El screening fitoquímico del extracto de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya). Mostró la presencia de flavonoides, saponinas, taninos, y alcaloides.
- 3) Se encontró que el extracto etanólico de *Annona cherimola* (chirimoya) a concentraciones de 200mg/Kg presentó elevada actividad antiinflamatoria con una eficacia de 41.46% cercana a dexametasona 55.83%, logrando mantener los parámetros de formula leucocitaria, HDL y PCR, dentro de los parámetros normales.
- 4) Se concluye que extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya) posee actividad antiinflamatoria en ratones albinos.

Recomendaciones

- 1) Realizar investigaciones donde se determine la actividad antiinflamatoria con diversas partes de la planta de *Annona cherimola* (chirimoya).
- 2) Realizar estudios de seguridad del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya).
- 3) Comparar la actividad antiinflamatoria utilizando extractos acuosos, etanólicos e hidroalcohólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya).

10 Referencias bibliográficas

- Abarca, D. (2014). Efectividad del *Chenopodium ambrosioides* y *Cucurbita*
- 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.
- Bejarano, I., Quispe, S., Silva, S., Crisóstomo, O. (2014). Licuefacción enzimática y caracterización de las propiedades reológicas de pulpa de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*). *Revista de Investigación Universitaria*. 3 (1): 31 – 42. Disponible en: <https://doi.org/10.17162/riu.v3i1.38>
- Calzada, J. (1993). *Frutales nativos*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina; 1993.
- Cronquist, A. (1988). *The evolution and classification of flowering plants*. New York: The New York Botanical Garden, 555.
- 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.
- Duran-Gomez, M., & Rodriguez-Benito, A. J. (2020). Fortalecimiento de Competencias Matemáticas de Predicción, Interpretación y Cálculo de Probabilidades, Mediante Schoology, Scratch y Aplicación del Pensamiento Computacional en Estudiantes de Grado Cuarto.

- Gamez Alayo, 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*.
- González, M. (2013). Chirimoya (*Annona cherimola* Miller), frutal tropical y subtropical de valores promisorios. *Cultivos Tropicales*. 34 (3): 52-63.
- 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.
- Inga Gonzales, G. C., & Paulino Rojas, B. J. (2022). Efecto antiinflamatorio del gel elaborado a base del extracto hidroalcohólico de hojas de *senecio rudbeckiifolius* (ramilla) en ratas albinas.
- Janssen WJ, Henson PM. (2012). Cellular regulation of the inflammatory response. *Toxicol Pathol*. 40(2):166-73
- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). *Investigación de mercados*. México. Mc. Graaw Hill.
- Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Mitchell RN. (2007). Acute and chronic inflammation. In: Saunders (Elsevier). *Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease*. 8th. ed. New York: McGraw-Hill Interamericana; 58-31.
- León, R., Alvarado, B., De Armas, G., Miranda, A., Varens, C., Cuesta, J. (2017). Respuesta inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares. *Revista Finlay* (revista en Internet). 2017. URL Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/finlay/fi-2015/fi151f.pdf>. Fecha de acceso 05 noviembre 2017

- 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
- Loyola Flecsher, O. B. Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto hidroalcohólico de hojas de coriandrum sativum" culantro" en rattus rattus var. albinus.
- Mendoza, M. (2019). Efecto Antiinflamatorio del extracto Hidroalcoholico de las hojas de Annona cherimola (CHIRIMOYA) EN Rattus rattus var. Albinus.
- Mendoza, M. (2022). Efecto antiinflamatorio del gel a base de extracto hidroalcohólico de hojas de annona cherimola (chirimoya) en rattus rattus var. Albinus.
- Morton, J. (1987). *Fruits of warm climates*. Winterville, N.C.: Creative Resource Systems.
- Nathan, C. (2002). Points of control in inflammation. *Nature*. 420(6917): 846- 52. 59
- Portilla, E., Muñoz, W. & Sierra, C. (2014). Mecanismos celulares y moleculares de la aterotrombosis. *Rev. Colomb. Cardiol.* Vol.21(1):35-43.
- Saavedra Vera, 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.

- Sánchez Tolentino, M. E. Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “Cantuta” EN *Rattus rattus* var. *Albinus*.
- Sanchez-Gonzales, G., Castro-Rumiche, C., Alvarez-Guzman, G., Flores-García, J., & Barriga-Sánchez, M. (2019). Compuestos fenólicos y actividad antioxidante de los extractos de la hoja de chirimoya (*Annona cherimola* Mill). *Revista Colombiana de Química*, 48(2), 21-26.
- Sedwick, A. D., Sin, Y. M., Edwards, J. C., Willoughby, D. (1983). A. Increased inflammatory reactivity in newly formed tissue. *J Phatology*. 141: 483-495.
- Serhan, C. (2010). Novel lipid mediators and resolution mechanisms in acute inflammation: to resolve or not. *Am J. Pathol*. 177(4): 1576-91
- Tomas Vergara, G. J. (2019). Efecto antiinflamatorio del gel elaborado a base del extracto etanólico de las flores de *Pelagornium zonale* (Geranio rojo) en *Rattus rattus* var. *albinus*.
- Us-Medina, U., Millán-Linares, M. D. C., Arana-Argaes, V. E., & Segura-Campos, M. R. (2020). Actividad antioxidante y antiinflamatoria in vitro de extractos de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) IM Johnst). *Nutrición Hospitalaria*, 37(1), 46-55.
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica* (2.a ed., Vol. 1). Alianza Editorial.
- Villalba, E. (2014). Inflamacion I *Rev. Act. Clin. Med* V.43:2261-2265.
- 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.

11 Agradecimiento.

A Dios todo poderoso por haberme guiado por el sendero de la sabiduría y paciencia durante mi carrera profesional, a mis familiares y amigos por sus consejos y fuerzas en mis momentos de flaqueza a mis docentes por sus conocimientos brindados.

Muchas gracias.

12 Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos (instrumento)

Nro	TRATAMIENTO	eosinofilos	basofilos	monocitos	linfocitos	PCR mg/L	peso lobulos de oreja (mg)
1	SSF 2 mL/kg	4	2	4	38	9	18
2	SSF 2 mL/kg	5	2	3	36	9	17
3	SSF 2 mL/kg	5	2	3	35	10	19
4	SSF 2 mL/kg	4	1	3	38	8	18
5	SSF 2 mL/kg	5	1	3	36	11	20
6	SSF 2 mL/kg	4	2	3	39	9	19
7	Dexametasona 4 mL/kg	4	1	1	18	3	8
8	Dexametasona 4 mL/kg	3	1	1	19	2	7
9	Dexametasona 4 mL/kg	3	0	1	18	3	8
10	Dexametasona 4 mL/kg	2	1	0	22	3	9
11	Dexametasona 4 mL/kg	3	1	0	21	3	9
12	Dexametasona 4 mL/kg	3	0	1	20	3	8
13	chirimoya 50 mg/kg	5	0	4	32	9	15
14	chirimoya 50 mg/kg	4	1	4	30	9	16
15	chirimoya 50 mg/kg	4	0	5	32	8	17
16	chirimoya 50 mg/kg	4	1	3	34	8	18
17	chirimoya 50 mg/kg	4	0	3	36	10	16
18	chirimoya 50 mg/kg	3	1	4	35	8	15
19	chirimoya 100 mg/kg	3	0	3	22	9	13
20	chirimoya 100 mg/kg	2	1	3	26	6	15
21	chirimoya 100 mg/kg	1	1	3	23	6	15
22	chirimoya 100 mg/kg	2	2	3	28	5	14
23	chirimoya 100 mg/kg	2	1	3	24	7	15
24	chirimoya 100 mg/kg	3	1	3	26	8	13
25	chirimoya 200 mg/kg	1	1	1	25	2	10
26	chirimoya 200 mg/kg	0	2	1	23	4	11
27	chirimoya 200 mg/kg	1	1	1	20	3	12
28	chirimoya 200 mg/kg	0	3	0	24	5	9
29	chirimoya 200 mg/kg	1	1	1	22	5	12
30	chirimoya 200 mg/kg	0	1	2	28	5	11

Anexo 2

Matriz de consistencia

<i>Problema</i>	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p><i>¿Cuál será el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya) en ratones albinos?</i></p>	<p>Antiinflamatorio</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya) en ratones albinos</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1. Obtener el extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).</p> <p>2. Realizar el estudio fitoquímico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya).</p>	<p>Hipótesis alternativa:</p> <p>Ha= El extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya) tiene efecto antiinflamatorio en ratones.</p>	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental</p> <p>Población: <i>Mus musculus</i></p> <p>Muestra: 30 <i>Mus musculus</i>, 2 Kg hojas de <i>chirimoya</i>.</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>
	<p><i>Annona cherimola</i> (chirimoya)</p>	<p>3. Evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya) en ratones albinos.</p>	<p>Hipótesis nula:</p> <p>Ho= El extracto etanólico de las hojas de <i>Annona cherimola</i> (chirimoya) no tiene efecto antiinflamatorio en ratones.</p>	

Anexo 3

Anexo 3.1. Estadística descriptiva de los datos obtenidos de eosinófilos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

<i>parámetro</i>	SSF 2 mL/kg	Dexametasona 4 mL/kg	chirimoya 50 mg/kg	chirimoya 100 mg/kg	chirimoya 200 mg/kg
Media	4,5	3	4	2,16666667	0,5
Error típico	0,2236068	0,25819889	0,25819889	0,30731815	0,2236068
Mediana	4,5	3	4	2	0,5
Moda	4	3	4	2	1
Desviación estándar	0,54772256	0,63245553	0,63245553	0,75277265	0,54772256
Varianza de la muestra	0,3	0,4	0,4	0,56666667	0,3
	-			-	-
Curtosis	3,33333333	2,5	2,5	0,10380623	3,33333333
Coefficiente de asimetría	0	0	0	0,31256996	0
Rango	1	2	2	2	1
Mínimo	4	2	3	1	0
Máximo	5	4	5	3	1
Suma	27	18	24	13	3
Cuenta	6	6	6	6	6
Nivel de confianza(95,0%)	0,57479957	0,66372138	0,66372138	0,78998645	0,57479957

Anexo 3.2. Análisis de varianza de los datos obtenidos de eosinófilos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN					
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>	
SSF 2 mL/kg Dexametasona	6	27	4,5	0,3	
4 mL/kg chirimoya 50	6	18	3	0,4	
mg/kg chirimoya 100	6	24	4	0,4	
mg/kg	6	13	2,16666667	0,56666667	
chirimoya 200					
mg/kg	6	3	0,5	0,3	

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	60,3333333	4	15,0833333	38,3474576	2,524E-10	2,75871047
Dentro de los grupos	9,83333333	25	0,39333333			
Total	70,1666667	29				

Anexo 3.3. Estadística descriptiva de los datos obtenidos de basófilos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

<i>parámetro</i>	SSF 2 mL/kg	Dexametasa na 4 mL/kg	chirimoya 50 mg/kg	chirimoya 100 mg/kg	chirimoya 200 mg/kg
	1,6666666				
Media	7	0,66666667	0,5	1	1,5
Error típico	0,2108185			0,2581988	0,3415650
Mediana	1	0,21081851	0,2236068	9	3
Moda	2	1	0,5	1	1
Desviación estándar	2	1	0	1	1
Varianza de la muestra	0,5163977		0,5477225	0,6324555	0,8366600
	8	0,51639778	6	3	3
	0,2666666				
	7	0,26666667	0,3	0,4	0,7
			-		
			3,3333333		1,4285714
Curtosis	-1,875	-1,875	3	2,5	3
	-				
Coefficiente de asimetría	0,9682458				
	4	-0,96824584	0	0	1,5367225
Rango	1	1	1	2	2
Mínimo	1	0	0	0	1
Máximo	2	1	1	2	3
Suma	10	4	3	6	9
Cuenta	6	6	6	6	6
Nivel de confianza(95,0%)	0,5419262		0,5747995	0,6637213	0,8780208
	3	0,54192623	7	8	5

Anexo 3.4. Análisis de varianza de los datos obtenidos de basófilos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 mL/kg Dexametasona	6	10	1,66666667	0,26666667
4 mL/kg chirimoya 50 mg/kg	6	4	0,66666667	0,26666667
chirimoya 100 mg/kg	6	3	0,5	0,3
chirimoya 200 mg/kg	6	6	1	0,4
	6	9	1,5	0,7

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	6,2	4	1,55	4,00862069	0,01201142	2,75871047
Dentro de los grupos	9,66666667	25	0,38666667			
Total	15,8666667	29				

Anexo 3.5. Estadística descriptiva de los datos obtenidos de monocitos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

<i>parámetro</i>	SSF 2 mL/kg	Dexametason a 4 mL/kg	chirimoya 50 mg/kg	chirimoy a 100 mg/kg	chirimoya 200 mg/kg
Media	3,1666666 7	0,66666667	3,8333333 3	3	1
Error típico	0,1666666 7	0,21081851	0,3073181 5	0	0,2581988 9
Mediana	3	1	4	3	1
Moda	3	1	4	3	1
Desviación estándar	0,4082482 9	0,51639778	0,7527726 5	0	0,6324555 3
Varianza de la muestra	0,1666666 7	0,26666667	0,5666666 7	0	0,4
Curtosis	6	-1,875	0,1038062 3	#¡DIV/0!	2,5
Coficiente de asimetría	2,4494897 4	-0,96824584	0,3125699 6	#¡DIV/0!	0
Rango	1	1	2	0	2
Mínimo	3	0	3	3	0
Máximo	4	1	5	3	2
Suma	19	4	23	18	6
Cuenta	6	6	6	6	6
Nivel de confianza(95,0%)	0,4284303 1	0,54192623	0,7899864 5	0	0,6637213 8

Anexo 3.6. Análisis de varianza de los datos obtenidos de monocitos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 mL/kg Dexametasona	6	19	3,16666667	0,16666667
4 mL/kg chirimoya 50 mg/kg	6	4	0,66666667	0,26666667
chirimoya 100 mg/kg	6	23	3,83333333	0,56666667
chirimoya 200 mg/kg	6	18	3	0
	6	6	1	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	47,6666667	4	11,9166667	42,5595238	8,274E-11	2,75871047
Dentro de los grupos	7	25	0,28			
Total	54,6666667	29				

Anexo 3.7. Estadística descriptiva de los datos obtenidos de linfocitos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

<i>parámetro</i>	SSF 2 mL/kg	Dexametasa na 4 mL/kg	chirimoya 50 mg/kg	chirimoya 100 mg/kg	chirimoya 200 mg/kg
Media	37	19,6666667	33,1666666	24,8333333	23,6666666
Error típico	0,6324555	0,66666667	0,9098229	0,9098229	1,1155467
Mediana	37	19,5	33	25	23,5
Moda	38	18	32	26	#N/A
Desviación estándar	1,5491933	1,63299316	2,2286019	2,2286019	2,7325202
Varianza de la muestra	4	2,66666667	4,96666666	4,96666666	7,46666666
	2,4		7	7	7
			-	-	
			1,1283275	1,1283275	
Curtosis	-1,875	-1,48125	5	5	0,5859375
			-		
			0,1475629	0,1475629	
Coeficiente de asimetría	0	0,38273277	4	4	0,4345805
Rango	4	4	6	6	8
Mínimo	35	18	30	22	20
Máximo	39	22	36	28	28
Suma	222	118	199	149	142
Cuenta	6	6	6	6	6
Nivel de confianza(95,0%)	1,6257787	1,71372122	2,3387743	2,3387743	2,8676040
			2	2	9

Anexo 3.8. Análisis de varianza de los datos obtenidos de linfocitos (%) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 mL/kg Dexametasona	6	222	37	2,4
4 mL/kg chirimoya 50	6	118	19,6666667	2,66666667
mg/kg chirimoya 100	6	199	33,1666667	4,96666667
mg/kg chirimoya 200	6	149	24,8333333	4,96666667
mg/kg	6	142	23,6666667	7,46666667

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	1232,33333	4	308,083333	68,5645401	4,1595E-13	2,75871047
Dentro de los grupos	112,333333	25	4,49333333			
Total	1344,66667	29				

Anexo 3.9. Estadística descriptiva de los datos obtenidos de PCR (mg/dL) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

<i>parámetro</i>	SSF 2 mL/kg	Dexametasa na 4 mL/kg	chirimoya 50 mg/kg	chirimoya 100 mg/kg	chirimoya 200 mg/kg
Media	9,33333333 3	2,833333333 7	8,66666666 3	6,83333333 4	
Error típico	0,4216370 2	0,16666667 3	0,33333333 1	0,6009252 8	0,5163977
Mediana	9	3	8,5	6,5	4,5
Moda	9	3	8	6	5
Desviación estándar	1,0327955 6	0,40824829 8	0,8164965 4	1,4719601 6	1,2649110
Varianza de la muestra	1,0666666 7	0,16666667 7	0,66666666 7	2,16666666 7	1,6
Curtosis	0,5859375	6	-0,3	0,8591716	-0,78125
Coeficiente de asimetría	0,6656690 1	-2,44948974	0,8573214 1	0,4180715 2	0,8893905 9
Rango	3	1	2	4	3
Mínimo	8	2	8	5	2
Máximo	11	3	10	9	5
Suma	56	17	52	41	24
Cuenta	6	6	6	6	6
Nivel de confianza(95,0%)	1,0838524 7	0,42843031	0,8568606 1	1,5447274 4	1,3274427 5

Anexo 3.10. Análisis de varianza de los datos obtenidos de PCR (mg/dL) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
SSF 2 mL/kg Dexametasona	6	56	9,33333333	1,06666667
4 mL/kg chirimoya 50 mg/kg	6	17	2,83333333	0,16666667
chirimoya 100 mg/kg	6	52	8,66666667	0,66666667
chirimoya 200 mg/kg	6	41	6,83333333	2,16666667
	6	24	4	1,6

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	194,333333	4	48,5833333	42,8676471	7,6546E-11	2,75871047
Dentro de los grupos	28,3333333	25	1,13333333			
Total	222,666667	29				

Anexo 3.11. Estadística descriptiva de los pesos de los lóbulos de la oreja de ratón al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

<i>parámetro</i>	SSF 2 mL/kg	Dexametasona 4 mL/kg	chirimoya 50 mg/kg	chirimoya 100 mg/kg	chirimoya 200 mg/kg
Media	18,5	8,16666667	16,1666667	14,1666667	10,83333333
Error típico	0,42817442	0,30731815	0,4772607	0,40138649	0,4772607
Mediana	18,5	8	16	14,5	11
Moda	18	8	15	15	11
Desviación estándar	1,04880885	0,75277265	1,16904519	0,98319208	1,16904519
Varianza de la muestra	1,1	0,56666667	1,36666667	0,96666667	1,36666667
	-			-	
Curtosis	0,24793388	-0,10380623	-0,446163	2,39001189	-0,446163
Coeficiente de asimetría	-4,996E-17	-0,31256996	0,66762843	0,45593925	0,66762843
Rango	3	2	3	2	3
Mínimo	17	7	15	13	9
Máximo	20	9	18	15	12
Suma	111	49	97	85	65
Cuenta	6	6	6	6	6
Nivel de confianza(95,0%)	1,10065738	0,78998645	1,22683769	1,03179681	1,22683769

Anexo 3.12. Análisis de varianza de los datos obtenidos de HDL (mg/dL) al evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto etanólico de las hojas de *Annona cherimola* (chirimoya), en ratones.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 mL/kg Dexametasona	6	111	18,5	1,1
4 mL/kg chirimoya 50 mg/kg	6	49	8,16666667	0,56666667
chirimoya 100 mg/kg	6	97	16,1666667	1,36666667
chirimoya 200 mg/kg	6	85	14,1666667	0,96666667
	6	65	10,8333333	1,36666667

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	408,533333	4	102,133333	95,1552795	9,4964E-15	2,75871047
Dentro de los grupos	26,8333333	25	1,07333333			
Total	435,366667	29				