

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



Efecto antitumoral mamario del extracto acuoso de la corteza de
***Uncaria tomentosa* (uña de gato) en *Rattus rattus*.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autor (es)

Aguilar Marreros Jhon Ricardo
Méndez Errivares Lesly Yuvixa

Asesor

Mariños Ginocchio, Julio Cesar

(Código ORCID: 0000-0003-3323-2943)

Nuevo Chimbote – Perú

2022

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	ii
PALABRA CLAVE	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	14
Tipo y Diseño de investigación	14
Población - Muestra y Muestreo	15
Técnicas e instrumentos de investigación.....	16
Procesamiento y análisis de la información.....	18
RESULTADOS	19
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	25
CONCLUSIONES	27
RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXOS	34

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Porcentaje de rendimiento al obtener el extracto acuoso de la corteza <i>Uncaria tomentosa</i> (una de gato).	19
Tabla 2	Screening fitoquímico de la corteza de <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato).	20
Figura 1	Número de masas tumorales en ratas con inducción de Cáncer de mama.	21
Figura 2	Porcentaje de actividad antitumoral en ratas con inducción de cancer de mama.	22
Figura 3	Número total de masa tumorales por grupo según ubicación a la semana 16 de tratamiento.	23
Figura 4	Volumen promedio de masas tumorales por tratamiento durante la semana 16.	24

1 Palabra clave

Tema	antitumoral
Especialidad	Farmacoterapia

Keywords

Subject	antitumor
Speciality	phytotherapy

Línea de investigación

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

2 Título

Efecto antitumoral mamario del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) en *Rattus rattus*.

.

3 Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto protector del extracto acuoso de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) sobre los tumores de mama inducido en ratas albinas hembras distribuidas al azar en cuatro grupos de cuatro ratas cada uno, de los cuales el primer grupo SSF 4 mg/mL, el segundo, tercero, cuarto recibieron extracto a dosis de 50, 100 y 200 mg/Kg respectivamente. Los tumores de la glándula mamaria fueron inducidos con dosis única de Dimetilbenzoantraceno -DMBA 20 mg/rata diluida en aceite de soja (1 mL) y administrado por vía oral con sonda. Los tratamientos se evaluarán durante 16 semanas. Se encontró que el extracto contenía elevada cantidad de compuestos fenólicos y flavonoides, así también el extracto presentó un mayor efecto antitumoral en el grupo que recibió extracto a dosis de 200 mg/Kg presentando nueve tumores entre todos los especímenes de su grupo y con una inhibición del 44%, también se observó que los tumores se ubicaron en su mayoría en la zona torácica, siendo el volumen de máxima inhibición de 0,19 CC. Por tanto, se puede concluir que el extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) tiene efecto antitumoral, en ratas albinas hembras

Palabras clave: Actividad antitumoral, extracto acuoso, *Uncaria tomentosa* (uña de gato), *Rattus rattus*.

4 Abstract

The objective of this research was to determine the protective effect of the aqueous extract of *Uncaria tomentosa* (uña de gato) on mammary tumors induced in female albino rats randomly distributed in four groups of four rats each, of which the first group SSF 4 mg/mL, the second, third, and fourth received extract at doses of 50, 100, and 200 mg/Kg, respectively. Mammary gland tumors were induced with a single dose of Dimethylbenzoanthracene-DMBA 20 mg/rat diluted in soybean oil (1 mL) and administered orally by gavage. Treatments will be evaluated over 16 weeks. It was found that the extract contained a high amount of phenolic compounds and flavonoids, as well as the extract presented a greater antitumor effect in the group that received extract at a dose of 200 mg/Kg, presenting nine tumors among all the specimens of its group and with an inhibition of 44%, it was also observed that the tumors were located mostly in the thoracic area, with the volume of maximum inhibition being 0.19 CC. Therefore, it can be concluded that the aqueous extract of the bark of *Uncaria tomentosa* (uña de gato) has an antitumor effect in female albino rats.

Keywords: Antitumor activity, aqueous extract, *Uncaria tomentosa* (uña de gato), *Rattus rattus*.

5 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Cisneros et al., (2022), en su trabajo de investigación busco evaluar la toxicidad oral y el efecto anticancerígeno de mama del extracto de la planta completa de *Cenchrus echinatus* L. (cadillo), en ratas hembras con inducción de masas tumorales por Dimetilbenz[a]antraceno-DMBA, para evaluar la toxicidad se uso el método de los probits y para el efecto anticancerígeno DMBA oral durante 16 semanas. El estudio fue de tipo analítico, con experimentación, longitudinal, in vivo. Los resultados mostraron que el extracto era inocuo, así también la presencia de abundante cantidad de compuestos fenólicos y flavonoides. Las masas tumorales disminuyeron en los grupos, se mantuvieron los parámetros de bioquímica sanguínea, así como el estudio patológico mostró una mejoría en la actividad anticancerígena con un 80% del efecto protector del extracto, por tanto se logro demostrar que el extracto etanólico de cadillo, si tiene efecto protector sobre el cáncer de mama inducido por DMBA en ratas, además de demostrarse su inocuidad en roedores.

Bustillos y Cortez (2021), en su investigación evaluaron el efecto de las plantas *Uncaria tomentosa*, *Ilex guayusa*, y *Croton lechleri*, frente a la metastásis y la proliferación de células tumorales de mama, el presente estudio fue cuantitativo, experimental, in vitro, donde se encontró que algunos de los extractos evaluados presentaban actividad antiproliferativa sobre las células tumorales, así mismo sangre de drago presentó la mayor actividad al lograr disminuir la proliferación de esas células. También se encontró que el extracto de uña de gato y sangre de drago tuvieron una elevada inhibición de la metastásis, encontrándose una total efectividad a concentraciones de 3 y 0.3 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$; así también a una concentración de 0,03 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ sangre de drago presenta una buena actividad anti metastásica en comparación con el Control Positivo.

Fazio et al., (2022) Investigaron el efecto de un extracto hidroetanólico de *Uncaria tomentosa* sobre la viabilidad de células normales y tumorales, El trabajo de investigación fue no experimental, in vitro e in vivo. Se logró encontrar una respuesta inflamatoria y óxido nítrico (ON) in vitro e in vivo, crecimiento y metástasis de células de melanoma B16/BL6 en ratones C57BL/6 y actividad del factor nuclear κ B (NF- κ B) en células HeLa estimuladas con LPS. El extracto de uña de gato no logró mostrar un efecto citotóxico con dosis de 300 μ g/ml, pero si impidió el crecimiento de tumores primarios y de metástasis in vivo. Uña de gato también impidió la generación de factores de necrosis tumoral alfa, interleucinas del tipo 6 y óxido nítrico in vitro. La actividad de NF- κ B también resultó inhibida. Se demostró que el extracto de uña de gato posee metabolitos secundarios muy importantes que requieren estudios en mayor cantidad donde se valide su actividad frente a procesos de inflamación y cáncer.

Bustillos y Canseco (2019), buscaron evaluar la expresión de diversos genes inductores de la apoptosis en líneas celulares del tipo MCF-7 frente a los tratamientos con uña de gato. La presente investigación fue de tipo experimental, in vitro. Se encontraron que el extracto de uña de gato, logró una disminución significativa de la expresión de BCL-2 presentando una buena significancia ($p < 0.001$) en relación al control que sólo recibió suero fisiológico, lo que significa que el extracto de uña de gato debido a que contiene una elevada cantidad de fenoles y alcaloides posee una actividad apoptótica frente a las líneas celulares MCF-7, Sin embargo, se menciona que se disminuyó el gen pro-apoptótico Bax en la línea celular MCF-7 sin un nivel de significancia importante tras la administración de *Uncaria tomentosa*.

Zari et. al., (2021); estudio el efecto de *Uncaria tomentosa* sobre el crecimiento de cultivos de células B16-BL6. El estudio fue de tipo cuantitativo, experimental. Se utilizó la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) en su presentación en polvo seco comprado de un establecimiento que vende productos naturales en Lima-Perú. Se encontro que el tratamiento con el extracto

presentó efecto anticancerígeno, in vitro ya que logra disminuir significativamente la proliferación o estimular la apoptosis en diversas células cancerígenas que incluyen leucemias, gliomas o neuroblastomas, cáncer de tiroides, cáncer de vejiga, cáncer de colon y cáncer de mama. Experimentos in vivo han demostrado que *Uncaria tomentosa* puede inhibir el crecimiento de tumores implantados en roedores. Concluyendo que el extracto de uña de gato posee una potente actividad anticancerígena que inhibe significativamente las células cancerosas in vitro e in vivo.

Ribeiro et al., (2020) buscaron realizar la caracterización y actividad antitumoral in vitro de nanopartículas poliméricas cargadas con extracto de uña de gato, buscando mejorar las propiedades anticancerígenas. En este caso, se emplearon poli-ε-caprolactona (PCL) y poli-D,L-lactida-co-glicolida (PLGA) para generar nanopartículas cargadas con extracto UT en un método de evaporación de solvente de emulsión única. En los resultados obtuvieron que las nanopartículas presentaron eficiencias de atrapamiento superiores al 60% y un diámetro medio inferior a 300nm. Las nanopartículas de UT-PCL presentaron mayor eficiencia de atrapamiento y tamaño medio de partícula, así como una tasa de liberación lenta. En cambio, las nanopartículas de UT-PLGA mostraron una mayor carga de fármaco. Dos líneas celulares de cáncer de próstata, LNCaP y DU145 que se derivaron de sitios metastásicos, sirvieron como sistemas modelo para que evaluaran la citotoxicidad y la actividad anticancerígena. Concluyeron que los resultados confirman que la incorporación de UT en nanopartículas podría mejorar sus actividades anticancerígenas que pueden ofrecer una alternativa viable para el tratamiento del enlatado postrado y destaca el potencial de los sistemas nanoestructurados para proporcionar una metodología prometedora para mejorar la actividad de los extractos naturales.

Reyna et al., (2021), evaluaron el efecto inmunoestimulante de la uña de gato en ratas inmunodeprimidas con el uso de ciclofosfamida. El trabajo fue de tipo analítico, experimental e in vivo, empleando para tal fin 29 ratas albinas

distribuidas en cuatro grupos experimentales donde se inmunosuprimieron a los especímenes con ciclofosfamida, el primer grupo fue el control al que se le administró suero fisiológico, el segundo, tercero y cuarto grupo recibieron tintura de uña de gato en dosis de 50, 100 y 200 mg/Kg durante 15 días consecutivos, los parámetros evaluados fueron bioquímica sanguínea y células de órganos linfoides. Se encontró que no hubo alteración de los parámetros de bioquímica sanguínea ya que se encontraron dentro de los valores aceptables, también se observó incremento de leucocitos, neutrófilos y linfocitos en los grupos tres y cuatro, por tanto se concluyó que la tintura de Uña de gato ha demostrado tener efecto inmunoestimulante en ratas albinas con inmunodeprimidas

Cancer de mama

La OMS denomina al término cáncer como un término muy amplio que se puede aplicar a un conjunto de enfermedades que llegan a afectar a cualquiera de nuestras partes del organismo. Es causado por el desequilibrio de las células normales en células enfermas o tumorales, cuyo proceso demanda de múltiples etapas, donde se tiene a la progresión de heridas precancerosa o benignas que pueden migrar a un tumor maligno. Estos cambios ocurren como producto de múltiples factores entre ellos los factores genéticos divididos en tres categorías de como agentes externos, pudiendo ser la radiación o rayos ionizantes (carcinógenos físicos), humo de tabaco y el arsénico (carcinógenos químicos), así también pueden virus, bacterias y parásitos (carcinógenos biológicos) La neoplasia más frecuente en las mujeres fue cáncer de mama que representa el 18.3%, seguido de cervix (9.6%), estómago (6.5%), tiroides (5.0%) y colon (4.9%); mientras que en los hombres fue cáncer de próstata que representa 21.3%, seguido de estómago (9.6%), pulmón (6.0%), LNH (5.5%) y colon (5.0%) (Arroyo, 2017).

En lo que respecta al tipo de cáncer en cuestión, esta se define como una enfermedad heterogénea que exhibe una amplia variedad de presentaciones

clínicas, tipos histológicos y patrones de crecimiento. Todas estas variables determinan un pronóstico individualizado para cada paciente, por lo que se requiere un cuidadoso análisis para la toma de una decisión de los tratamiento, con participan de diversas áreas (Fernández, et al., 2021).

A nivel latinoamericano, el cáncer está considerado como la segunda causa de las muertes (Chile), seguido de los problemas cardiovasculares. Se estima que uno de cada cuatro decesos ocurridos en ese país es provocada por la aparición de masas tumorales, llegando a la muerte de 26 mil personas al año. La misma que esta asociada a la poca educación y la ubicación rural de las mujeres que padecieron esta enfermedad, siendo mas propensos a factores de riesgo de tipo hormonal y por diferencias en las etapas de la transición epidemiológica (Cofre, 2020).

En un estudio en Cuba, se analizó el cáncer de mama y su caracterización epidemiológica”, tras el análisis del historial clínico de pacientes femeninos se encontró que el mayor por ciento de mujeres diagnosticadas de cáncer de mama, el mayor porcentaje mencionó no haber tenido lesiones antes de su diagnostico, mientras casi el 25% refirió que tenían lesiones. Tambien se encontró que el 52% de las mujeres diagnósticadas con cancer presentaron sobrepeso o eran obesas. Existen factores de riesgo del tipo endocrino y reproductivos, donde la menarquia precoz, lactancia materna, se presentó en las diagnosticadas con cáncer de mama. Tambien se llevo apreciar que las mujeres diagnósticadas con esta enfermedad refirieron no tener familiares que hayan sufrido esta enfermedad (Ramos, 2015).

El origen del cáncer de mama no es conocido. Diversos estudios se buscan determinar los factores de riesgo que prediponen la apricion del càncer de mama aunque existe un 80% de las mujeres que lo padecen refieren que su aparecición es esporádica sin factores específicos. El cáncer de mama incrementa con la edad, aunque posterior a la menopausia se intensifica. Las

mujeres tratadas con anterioridad tienen elevado riesgo que volver a desarrollar esta enfermedad. La fisiología hormonal juega un rol fundamental en esta enfermedad, ya que el tratamiento hormonal sustitutivo incrementa la posibilidad de desarrollar cáncer. Así mismo la exposición constante a las radiaciones ionizantes, también se debe de considerar el historial familiar en tres generaciones, así como la posibilidad del desarrollo de un gen de susceptibilidad al cáncer y el desarrollo genealógico autosómico dominante (Calero, 1999).

El cáncer de mama posee múltiples signos, inclusive en diversas personas no se llega a observar ningún tipo de signos o síntomas. A pesar de ello se debe de considerar ciertos signos de advertencia, dentro de ellos: Aparición de un bulto a nivel de la axila o las mamas, incremento del espesor de la piel de la mama, hinchazón de alguna zona de la mama, hundimiento o irritación de la piel de la mama. Descamación o un enrojecimiento de la zona del pezón o de la mama, hundimiento del pezón o molestia y dolor en la mama. También se puede considerar como un signo de alerta, la emisión de secreciones del pezón, cuya emisión no se constituye como leche materna, inclusive en algunos casos esta emisión es sanguinolenta. Cambio del tamaño o de la forma de la mama.

Uncaria tomentosa (uña de gato)

La uña de gato es una planta que se desarrolla en la Amazonía peruana y otros países Centroamericanos, como Colombia, Ecuador, Venezuela. Su nombre “uña de gato” es debido a que las ramas jóvenes de la planta presentan espinas en forma de gancho como la uña del gato. Otras características que presenta son: hojas de color verde amarillento en el haz y verde pálido en el envés, opuestas, oblongas y tomentosas. Sus inflorescencias tienen forma de cabezuela esférica. El fruto es bivalvo y alargado, con semillas fusiformes, muy pequeñas, longitudinales y aladas. La uña de gato pertenece a la familia de Rubiaceae, género *Uncaria*. Dentro del género *Uncaria* vamos a tener dos especies: *Uncaria guianensis* y *Uncaria tomentosa* se refieren a uña de gato. Asimismo, hay otras especies

de *Uncaria* que van hacer medicinales como *Uncaria rhynchophylla* y *Uncaria sinensis* (Luengo et al., 2006; Garzón, 2019).

En su composición química de la planta encontramos que contiene: mitrafilina, uncarina F, isomitrafilina, ácido ursólico y ácido oleanólico. Asimismo, vamos a ver que diferentes partes de la planta es usada para diferentes cosas debido a su composición. Corteza presenta en su composición derivados polifenólicos (procianidinas y flavonoides); terpenos, iridoides, α -hidroxiácidos y derivados; esteroides (β -sitosterol, estigmasterol y campesterol), así como derivados de ácidos triterpénicos (ácido ursólico y ácido quinóico) y sus heterósidos), hoja (Alcaloides (N-óxidodihidrocorinanteína, N óxidohirsuteína, isorincofilina, dihidrocorinanteína, mitrafilina, rincofilina, uncarina F irsuteína, irsutina), tallo (Alcaloides (rincofilina, mitrafilina, isorincofilina, dihidrocorinanteína, uncarina F, irsuteína, irsutina, N-oxidodihidrocorinanteína, N-oxidohirsuteína), compuestos de isopentano (3-tripertenos polihidroxilados), glicósidos, raíz (isopteropodina, Uncarina F, especiofilina, pteropodina, isom itrafilina, isorincofilina, rincofilina, epicatequina, mitrafilina, y procianidina) (INDECOPI, 2018).

La *Uncaria tomentosa*, tradicionalmente, es utilizada como antiinflamatorio, inmunoestimulante, antiviral y antitumoral en la medicina popular mediante preparados como extractos acuosos de las cortezas del tallo, el uso de la raíz y sus hojas, dependiendo de la actividad de la que se desea utilizar. Siendo la corteza, el área que brinda más propiedades beneficiosas: anticonceptivo, anticancerígeno, diurético, antiviral y antihipertensivo. Cuando esta corteza se raspa, se chapea y luego se pone a hervir, principalmente es porque se da frente a un tratamiento de diabetes, cáncer, alteraciones menstruales, paludismo, hematuria y diarrea. Además, cuando esta se encuentra fresca, puede emplearse en zonas de mordeduras de serpientes. En cambio, las hojas y la raíz también cumplen funciones

importantes: 1) se emplea en el tratamiento del sarampión, y 2) se emplea para enfermedades reumáticas, cáncer, úlceras gástricas e inmunomodulación. Entonces, sus extractos son utilizados principalmente como suplementos dietéticos para apoyar o mejorar las funciones del sistema inmunológico, así como en productos medicinales para las afecciones artríticas. Es empleado como una preparación líquida de aplicación tópica en menor medida, también puede ser combinado con otros productos botánicos andinos como la tradicional planta de *Croton lechleri*, comúnmente llamada sangre de grado. Gracias a las características que posee la *uncaria tomentosa*, es uno de los remedios herbales más vendidos en EE.UU. y países europeos (Oyola, 2022).

Uncaria tomentosa posee alcaloides oxindólicos pentacíclicos que actúan a nivel del sistema inmunitario; también encontramos derivados del ácido quinóvico, fitosteroles, flavonoides, todos ellos involucrados en las propiedades terapéuticas. El mecanismo por el cual actúa *uncaria tomentosa* es que actúa a nivel de la activación del factor transcripcional NF- κ B, lo que genera una inhibición de la expresión de los genes inductores de los procesos inflamatorios, como gen que regulador de la transcripción del óxido nítrico sintasa, logrando atenuar la producción del óxido nítrico como agente proinflamatorio. Así también, otros glucósidos del ácido quinóvico reducen la respuesta inflamatoria del edema subplantar producido por carragenina en ratas (Luengo, 2006).

Los mecanismos relacionados con la actividad podrían inducir una fuerte inmunomodulación, comprobándose que los niveles de factores de necrosis tumoral alfa y los interferones alfa bajan la modulación de las interleucinas del tipo 10. También así también logran estimular las células del endotelio para que produzcan unos factores reguladores de la proliferación de los linfocitos, actuando como buenos antagonistas. Otros estudios reportan la actividad inmunoestimulante debido a la presencia de

las sustancias, isorincofilina, isopteropodina, isomitrafalina, pteropodina, con propiedades frente a los virus y los procesos de inflamación, debido a la presencia de glucósidos del ácido quinóico. También se reportan propiedades, citostática debido a la presencia de isorincofilina, anti-leucémica por los metabolitos isópteropodina, isomitrafalina, pteropodina, especiofilina y uncarina del tipo F, también se ha encontrado que tiene efecto como antiagregante plaquetario debido a rincofilina, actividad para bajar la presión arterial debido a la rincofilina, hirsutina y mitrafalina, así mismo con actividad diurética debido a la mitrafalina (Oyola, 2022).

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 de la corteza de uña de gato en un modelo experimental.

También se justifica de manera metodológica, ya que pondrá a disposición un instrumento de recolección de datos oportuno que le permita realizar una adecuada recolección de los datos obtenidos durante la ejecución de una investigación del tipo antitumoral, como es el caso del efecto de la corteza de uña de gato.

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 este producto incentivando el comercio en los productores.

Problema

¿Cuál será el efecto antitumoral del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) en *Rattus rattus*?

Conceptuación y operacionalización de las variables

<i>Definición conceptual de la variable</i>	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
Antitumoral: Los antitumorales son todas aquellas sustancias de origen natural o sintético que están relacionadas con lo que impide el crecimiento anormal de las células (Instituto nacional del cancer, 2022).	tumores	Número Tamaño ubicación	Unidades, mm, cm
<i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato): Es una especie que se desarrolla en la amazonía, con elevado contenido de componentes como los flavonoides y compuestos fenólicos y quinonas tiene propiedades antitumorales, antineoplásicos, antiinflamatorios, antibacteriano y antioxidantes. (Garzón, 2019).	Estudio fitoquímico	Metabolitos secundarios.	Ausencia, poca, regular y abundante cantidad.

Hipótesis

Hipótesis alternativa:

Ha= El extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) tiene efecto antitumoral en *Rattus rattus*.

Hipótesis nula:

Ho= El extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) no tiene efecto antitumoral en *Rattus rattus*.

Objetivos

Objetivo general

Determinar el efecto antitumoral del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) en *Rattus rattus*.

Objetivos específicos

1. Obtener el extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato).
2. Realizar el estudio fitoquímico del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato).
3. Evaluar el efecto antitumoral del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) en *Rattus rattus*.

6 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El estudio es de naturaleza básica ya que permitirá aportar con nuevos conocimientos relacionados a las variables de estudio, esto permitirá que futuras investigaciones cuenten con información confiable y pertinente (Rodríguez, 2020).

Diseño de la investigación

La investigación experimental permite la manipulación de las variables de manera intencional (independiente), para analizar la variable dependiente Hernández et al., (2006). Por lo tanto, la presente investigación busca determinar el efecto antitumoral del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) en *Rattus rattus*, en donde se tuvo en cuenta el siguiente diseño experimental:

Grupos farmacológico	tratamiento
Grupo 1	SSF
Grupo 2	DMBA + Extracto 50 mg/Kg
Grupo 3	DMBA + Extracto 100 mg/Kg
Grupo 4	DMBA + Extracto 200 mg/Kg

b) Población, muestra y muestreo

Población

La población es una agrupación de personas, objetos o juicios, con características que llaman la atención del investigador (Arias, et al., 2016), para nuestro caso las características a considerar las siguientes:

La población, estará constituida por una población *Rattus rattus*.

Criterios de inclusión

- Se incluyeron ratas albina cepas Holtzman, hembras y sanas.

Criterios de exclusión

Se excluirán ratas de otras cepas, ratas viejas y ratas enfermas.

Muestra

La muestra está representada por un grupo de unidades de una población, los mismos que cumplen ciertos criterios de inclusión y exclusión, 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 16 ratas albinas cepa Holtzman.

Técnica de muestreo

Según Kinnear y Taylor, (1998), el muestreo se puede clasificar en no probabilístico y probabilístico; donde el muestreo probabilístico es cuando cada individuo de la población tiene la misma posibilidad de ser seleccionado. 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:

Se comprará el material vegetal fresco del mercado mayorista de Chimbote traída desde la Ciudad de Chanchamayo-Perú. en cantidad suficiente de 2 Kg, la muestra vegetal será dispuesta sobre papel kraft hasta su uso.

Obtención del extracto (CYTEC, 1995)

El extracto acuoso de la corteza de uña de gato, consistió en adquirir la muestra vegetal, lavarla, secarla y disminuir su tamaño, utilizando inicialmente un molino de mano y luego un mortero, para luego en un vaso de precipitación agregar 500 mL de agua a 100°C, durante un tiempo de minutos, luego se filtró y el filtrado se colocó en una estufa con aire circulante a 40°C, hasta alcanzar un peso constante de la muestra. Finalmente se obtendrá un residuo seco, el que se colocará en un frasco hermético y se colocará en refrigeración para su conservación.

Screening fitoquímico del extracto etanólico de uña de gato (Lock de Ugaz, 2017).

Para determinar los metabolitos secundarios, el extracto de la corteza de uña de gato se les práctico las reacciones de identificación cualitativa que mostrará la presencia y cantidad de los mismo, utilizando la codificación: Ausencia (-), Poca cantidad (+), Regular Cantidad (++), Abundante cantidad (+++), según la tabla que se muestra a continuación.

<i>N°</i>	<i>Reacción</i>	<i>Procedimiento</i>
1	Flavonoides (Shinoda)	1ml extracto + limadura de magnesio + III gotas de ácido clorhídrico = Aparición de color rojo oscuro intenso.
2	Taninos (cloruro férrico)	1 mL extracto + II gotas de cloruro férrico a) Coloración negra azulada = tanino derivados del ácido pirogálico, b) Coloración verde = tanino derivado de catequina.
3	Alcaloides (Dragendorff)	1 mL extracto + III gotas del Reactivo de Mayer = formación de un precipitado blanco.
4	Aminoácidos libres (Ninhidrina)	1 mL extracto + II gotas de Ninhidrina = coloración negra o gris
5	Compuestos fenólicos (cloruro férrico)	1 mL del extracto + III gotas FeCl ₃ al 10% = coloración verde oscuro.

Inducción de las masas tumorales de mama (Barros et al., 2004).

El estudio se realizará con 16 ratas hembras de un peso promedio de 80-100 g divididas en 4 grupos de 4 ratas cada uno: el primer grupo recibirá SSF 4 mg/ML, el segundo, tercero, cuarto recibirán extracto en dosis de 50, 100 y 200 mg/Kg

respectivamente. Los tumores de la glándula mamaria serán inducidos con dosis única de DMBA 20 mg/rata diluida en aceite de soja (1 mL) y administrado por vía oral con sonda. Los tratamientos se evaluarán durante 16 semanas. De cada semana se evaluarán el número, tamaño y ubicación de las masas tumorales por grupo.

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 obtenidos fueron recopilados en una tabla de recolección de datos, así mismo se presentaron en tablas y figuras, las mismas que sirvieron para encontrarla estadística descriptiva, considerando múltiples parámetros, entre ellas el valor medio, la media, error estándar, moda, también se realizó la prueba estadística de análisis de varianza de una sola entrada, para todos los casos se utilizó el programa Excel para Windows, considerándose para ambos casos una $p < 0,05$.

7 Resultados

Tabla 1

Porcentaje de rendimiento al obtener el extracto acuoso de la corteza Uncaria tomentosa (uña de gato).

Características de la muestra utilizada para obtener el extracto	Fórmula
Corteza de <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato). Cantidad: 100 g	$\%R = \frac{\text{Cantidad obtenida}}{100 \text{ gramos}} \times 100$ $\%R = (10,5 \text{ g}/100) \times 100 = 10,5 \text{ g}$

En la tabla N 1 se muestra el porcentaje de rendimiento del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) por cada 100 gramos de muestra, siendo el valor obtenido de 10,5 gramos.

Tabla 2

Screening fitoquímico de la corteza de Uncaria tomentosa (uña de gato).

Metabolito secundario	Reactivo utilizado	Niveles de concentración encontrado
Flavonoides	Shinoda	++
Taninos	Gelatina	++
Alcaloides	Dragendorff	+++
Aminoácidos libres	Ninhidrina	+
Compuestos fenólicos	Cloruro férrico	++

Dónde: (-)=Ausencia, (+)=poca cantidad, (++)= regular cantidad, (+++)=abundante cantidad.

En la tabla 2. Se muestra los niveles de metabolitos secundarios encontrados en el extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato). Donde los alcaloides están en abundante cantidad, los flavonoides, taninos y compuestos fenólicos en regular cantidad y los aminoácidos libres en poca cantidad.

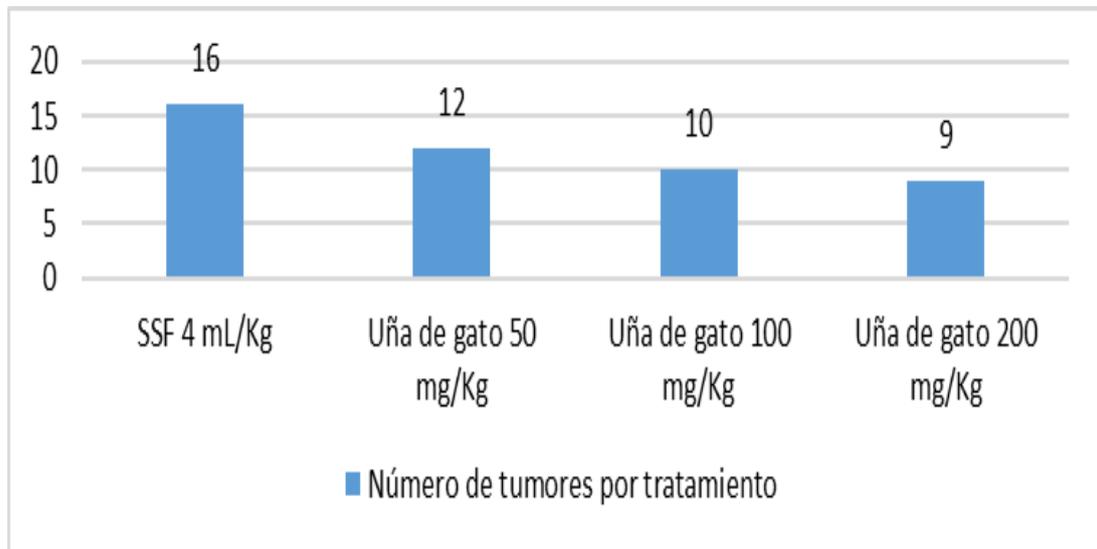


Figura 1. Número de masas tumorales en ratas con inducción de Cáncer de mama.

En la figura 1. Se evidencian el número de las masas tumorales mamarias inducidas con DMBA, donde todos los grupos recibieron el inductor DMBA y en la semana 16 se evidencia un número total de 16 masas tumorales para el grupo que recibió SSF 4 mL/Kg, además de 12, 10 y 9 masas tumorales totales en los grupos uña de gato a concentraciones de 50, 100 y 200 mg/Kg respectivamente.

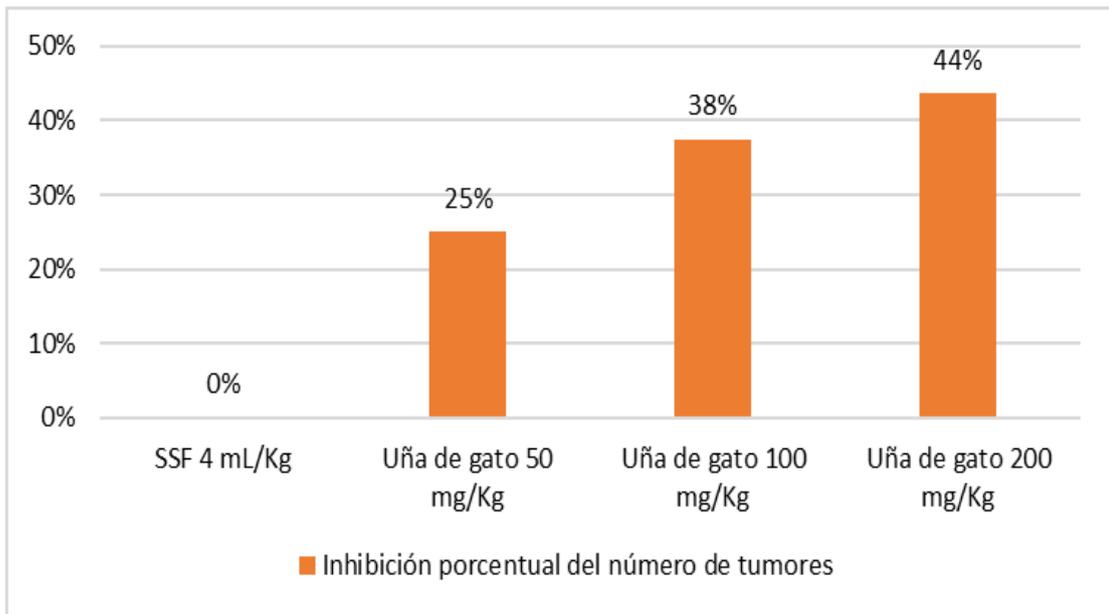


Figura 2. Porcentaje de actividad antitumoral en ratas con inducción de cáncer de mama.

En la figura 2. Se evidencia que el porcentaje de inhibición de masas tumorales en la semana 16, respecto al control SSF 4 mL/Kg fue de 0%, mientras que con los tratamientos alcanzo un 25%, 38% y 44% para los grupos uña de gato 50, 100 y 200 mg/Kg respectivamente.

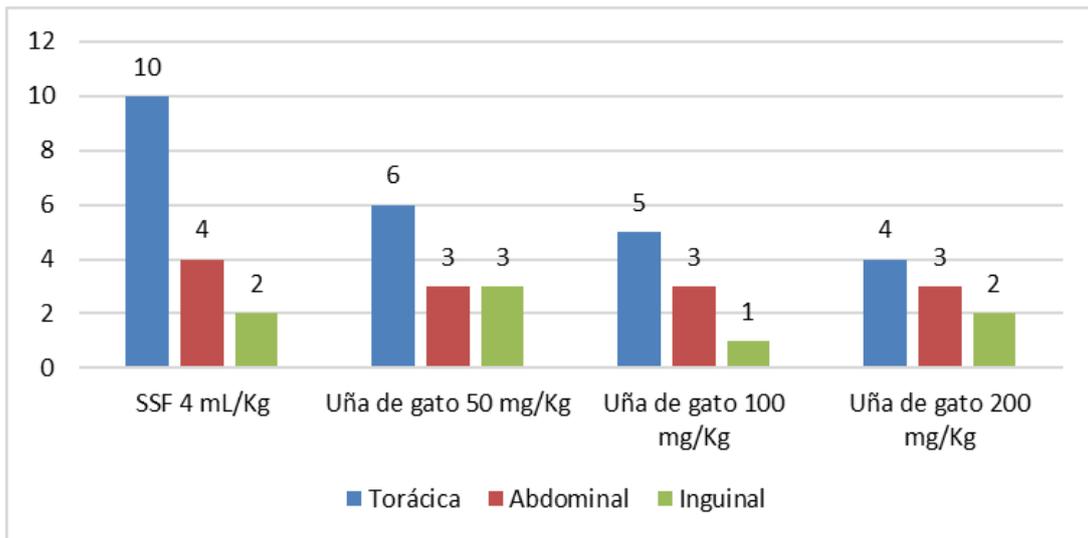


Figura 3. Número total de masa tumorales por grupo según ubicación a la semana 16 de tratamiento.

En la figura 3. Se evidencian el número total de masas tumorales según ubicación a la semana 16 de tratamiento, donde la mayor cantidad de masas tumorales se observó en la zona torácica 25 tumores, en la zona abdominal fueron 13 tumores, y en la zona inguinal fueron 8 tumores.

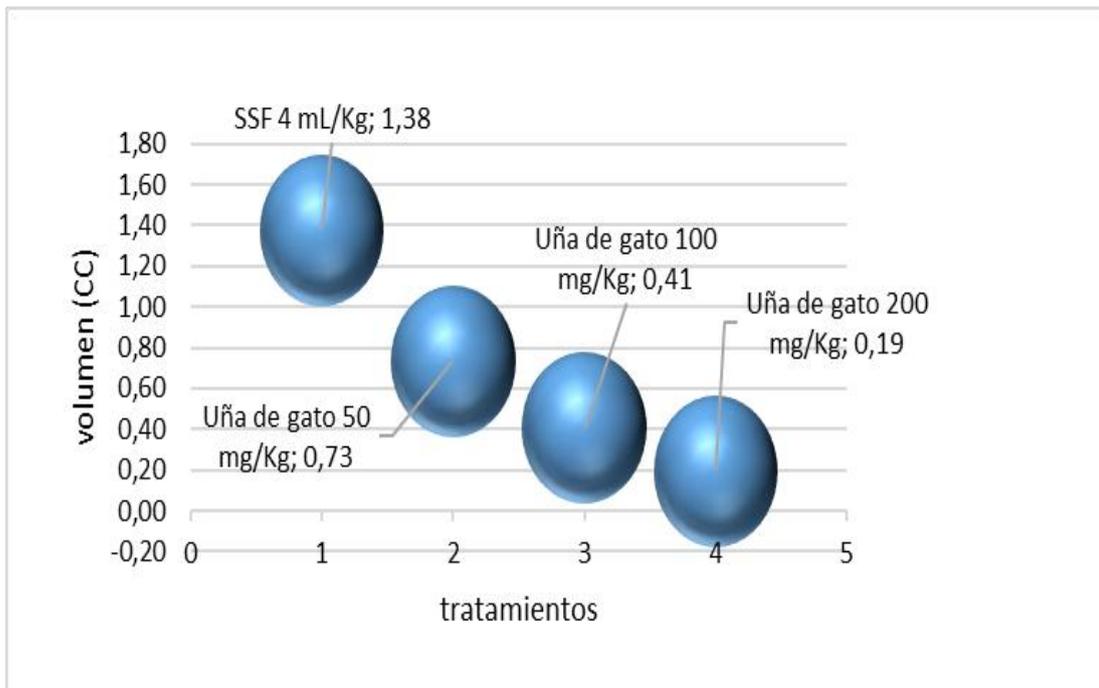


Figura 4. Volumen promedio de masas tumorales por tratamiento durante la semana 16.

En la figura 4. Se evidencian el promedio de los volúmenes de los tumores para el grupo SSF 4 ml/Kg fue de 1,38 cc, mientras que para los tratamientos fueron de 0,73 para el grupo uña de gato 50 mg/Kg, 0,41 CC para uña de gato 100 mg/Kg y 0,19 CC para uña de gato 200 mg/Kg.

8 Análisis y discusión

En la tabla 1, se muestra un porcentaje de rendimiento de 10,5%, respecto al extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (*uña de gato*) obtenido por cada 100 gramos de muestra, cuyos resultados son muy cercanos a los referidos por Vargas (2000), quien obtuvo un porcentaje de rendimiento del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* de 11,38%

En la tabla 2 se muestra el estudio fitoquímico del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (*uña de gato*) ha evidenciado la presencia de alcaloides en abundante cantidad, flavonoides, taninos y compuestos fenólicos en regular cantidad y los aminoácidos libres en poca cantidad. cuyos resultados concuerdan con los estudios referente al uso de la corteza de *Uncaria tomentosa* donde Bustillos y Cortez (2021), lograron inhibir la proliferación celular, Fazio et al., (2022), actuó sobre la viabilidad de células normales y tumorales, así también Zari et. al., (2021); logró demostrar efecto sobre el crecimiento de cultivos de células B16-BL6.

En la figura 1 se muestran el número de masas tumorales producidas por la inducción de masas tumorales por Dimetilbenzoantraceno durante 16 semanas, donde se encuentra que en los grupos tratamiento conformados por 4 ratas cada grupo, el grupo que recibió SSF 4 mL/Kg fue de 16 masas tumorales, mientras que en los tratamientos fueron 12 tumores para el grupo que recibió 50 mg/Kg de extracto, 10 tumores para el grupo con extracto 100 mg/Kg y 9 tumores para el grupo que recibió 200 mg/Kg, observándose una disminución de las masas tumorales dependientes del incremento de las dosis, éstos resultados son apoyados con los

encontrados por Cisneros et al., (2022), quien reportó una disminución de masas tumorales de mama en ratas dependiente de la dosis.

Así mismo en la figura 2 se observa el porcentaje de actividad antitumoral del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (*uña de gato*) donde el grupo que recibió el extracto a dosis de 50 mg/Kg logró inhibir la aparición de masas tumorales en un 25%, mientras que el extracto a una concentración de 100 mg logró inhibirlo en 38%, siendo muy significativo en el grupo que recibió extracto a dosis de 200 mg/kg con un porcentaje de inhibición de 44%. También se encontró que la zona donde mayormente se forman los tumores es la torácica, seguido de la abdominal y finalmente la inguinal (figura 3), las mismas a la semana 16 presentaron volúmenes promedios de 1,38 cc (SSF), 0,73 cc (Extracto 50 mg/Kg), 0,41 (Extracto 100 mg/Kg) y 0,19 (Extracto 200 mg/Kg) (figura 3), cuyos resultados son equivalentes a lo reportado por Cisneros et al., en el 2022, quién al evaluar el efecto anticancerígeno de *Cenchrus echinatus* sobre el cáncer de mama producido por DMBA, mostró una relación de porcentaje de inhibición relacionada a la dosis administrada en ratas hembras, asociada a la presencia de flavonoides y compuestos fenólicos.

9 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. Se obtuvo el extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) con porcentaje de rendimiento del 10,5%
2. Se realizó el estudio fitoquímico el extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato), encontrándose la presencia de alcaloides, flavonoides, taninos, compuestos fenólicos y aminoácidos libres.
3. Se encontró que la administración oral acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato) presentó mayor actividad antitumoral (44%) a concentraciones del 200 mg/Kg del extracto
4. Por lo tanto, se puede concluir que el extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato), posee actividad antitumoral en *Rattus rattus*.

Recomendaciones

1. Evaluar el efecto antitumoral con otras especies que presenten abundantes cantidades de flavonoides y compuestos fenólicos.
2. Evaluar la actividad antitumoral utilizando otros modelos de experimentación farmacológica u otros inductores como NMU.
3. Realizar estudios de seguridad del extracto de la corteza de *Uncaria tomentosa*.

10 Referencia Bibliográfica

- Arroyo, M., Martín, M., Álvarez-Mon, M. (2017). Cáncer de mama. *Medicine*. 12(34):2011–23. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541217301282>
- Barros, A. (2004).. Induction of experimental mammary carcinogenesis in rats with 7, 12-dimethylbenz (a) anthracene. *Rev. Hosp. Clín. Fac. Med. S. Paulo* 59(5):257-261.
- Bustillos, A., Cortez J (2021). Actividad antimetastásica y antiproliferativa de *Ilex guayusa*, *Uncaria tomentosa* y *Croton lechleri*, en la línea celular MCF7." *Investigación Clínica* , vol. 62, núm. S1, 1 de abril de 2021, págs. 86+. Gale Academic OneFile , <link.gale.com/apps/doc/A664335331/AONE?u=anon~b1ca78af&sid=googleScholar&xid=4a461927> . Consultado el 16 de septiembre de 2022.
- Bustillos, A., & Canseco, M. (2021). Estudio de la expresión de genes inductores de apoptosis en línea celular mcf-7 en respuesta al tratamiento de los extractos de las plantas *ilex guayusa*, *uncaria tomentosa* y *croton lechleri*". Universidad Técnica de Ambato - Facultad de Ciencias de la Salud - Carrera de Laboratorio Clínico; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30428>
- Calero, F. (1999). Factores de riesgo en el cáncer de mama. *Prog obstet ginecol*. [citado el 17 de setiembre del 2022];42(90):9065–88. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-progresos-obstetricia-ginecologia-151-articulo-lo-factores-riesgo-el-cancer-mama-13009702>
- Cisneros, C., Arroyo, J., Bedoya, M., Lázaro, Betsy., Mendoza, K, & Cisneros, E.. (2022). Seguridad y efecto protector de *Cenchrus Echinatus* en el cáncer de mama inducido en *Rattus Rattus*. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 22(3), 452-462. Epub 09 de julio de 2022. <https://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v22i3.4915>
- 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.

- Cofré, E. (2020). Comunicación para la salud: aproximaciones epidemiológicas y socioculturales al cuerpo-enfermo de las mujeres con cáncer de mama. *Rev Comun SEECI*. [citado el 17 de setiembre de 2022];(51):169–83. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7422173>
- Fazio, A., Ballén, D., Cesari, I., Abad, M.(2022). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de [Internet]*. Redalyc.org. [citado el 16 de setiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/856/85670406.pdf>
- Fernández, J.Á., Ozores, P.P., López, V.C., Mosquera, A.C., López, R.L. (2021). Cáncer de mama. *Medicine*. 13(27):1506–17. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541221000445>
- Garzón, L.P. (2019). Usos medicinales asociados a la uña de gato (*Uncaria tomentosa* (Willd. Ex Roemer & Schultes) DC y *Uncaria guianensis* (Aublet) J.F. Gmel) en comunidades tikuna del sur de la amazonia colombiana. [citado el 17 de setiembre de 2022]. Disponible en:<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ethnoscienza/article/view/10253>
- 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.
- INDECOPI (2018). uñadegato.gob.pe. 2018 [citado el 17 de setiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/2291514/Bolet%C3%ADn+N%C3%B3+4+Uña+de+gato/b751cec1-2bac-7f72-f673-c80833c54d59>
- Instituto nacional del cáncer (2022). ¿Qué es un atittumoral?. Citado el 17 de setiembre del 2022. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/antitumoral>

- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). Investigación de mercados. México. Mc. Graaw Hill.
- 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
- Luengo, L., Tránsito, M. (2006). Uña de gato. Offarm. [citado el 2 de julio de 2022];25(10):104–8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-una-gato-13095508>
- Kośmider, A., Czepielewska, E., Kuraś, M., Gulewicz, K., Pietrzak, W., Nowak, R. (2017). Uncaria tomentosa leaves decoction modulates differently ROS production in cancer and normal cells, and effects cisplatin cytotoxicity. *Molecules*. 22(4):620. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules22040620>
- Oyola, M. (2022). Uncaria tomentosa: valor medicinal y estado actual en el Perú. Colegio de Biólogos del Perú, Consejo Regional II Piura. 2022 [citado el 3 de junio de 2022]. Disponible en: <http://innovabiologysciences.org/index.php/IBS/article/download/36/23/81>
- Ramos, Y., Marimón, E., Crespo, C., Junco, B, Valiente, W. (2015). Cáncer de mama, su caracterización epidemiológica. *Rev cienc médicas Pinar Río*. [citado el 17 de setiembre del 2022];19(4):619–29. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942015000400006
- Reyna N, Paola D. Efecto inmunoestimulante de la uncaria tomentosa en ratas inmunodeprimidas con el uso de ciclofosfamida. Universidad Privada Antenor Orrego; 2021. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7050>
- Ribeiro, A.F., Santos, J.F., Mattos, R.R., Barros, E., Nasciutti, L.E., Cabral, L.M, (2020). Characterization and in vitro antitumor activity of

polymeric nanoparticles loaded with *Uncaria tomentosa* extract. *An Acad Bras Cienc.* 92(1):e20190336. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/JkfkSfXgcLsb9FP8Q5VjLx/?format=pdf&lang=en>

Rodríguez, D. (2020). Investigación básica: características, definición, ejemplos. Liferder. Recuperado de <https://www.liferder.com/investigacion-basica/>.

Vaisberg, A (2007). Evaluation of the wound-healing activity of selected traditional medicinal plants from Perú. *Journal of ethnopharmacology*, 55(3), 193-200.

Valderrama, S. (2015). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica (2.a ed., Vol. 1). Alianza Editorial.

Vargas Solorzano, J. W. (2000). Obtención de extracto de uña de gato (*Uncaria tomentosa* Willd DC) y su aplicación en una bebida carbonatada.

Zari, Am, Alfarteesh, H., Buckner, C., Lafrenie, R. (2022). Treatment with *Uncaria tomentosa* promotes apoptosis in B16-BL6 mouse melanoma cells and inhibits the growth of B16-BL6 tumours. *Molecules* [Internet]. Citado el 15 de setiembre del 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33670520/>

11 Agradecimiento

A Dios por darnos la fortaleza e iluminarnos para poder culminar con este tan anhelado trabajo de tesis.

A nuestros amados padres por habernos dado la oportunidad de educarnos y por su apoyo incondicional durante este largo camino, a nuestros hermanos y amigos por su ánimo constante.

A nuestro asesor y docentes por sus enseñanzas, conocimientos y consejos, les estaremos muy agradecidos.

Muchas gracias.

12 Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos

N°	TTO	MT	Número y Localización			Dimensiones de las masas tumorales (cm)/rata			V=(L)x(A)x.(E)
			T	A	I	Largo	ancho	espesor	
1	SSF	4	3	1	0	1,10	1,10	1,00	1,21
2	SSF	4	2	1	1	1,10	1,20	1,00	1,32
3	SSF	3	2	1	0	1,00	1,10	1,00	1,10
4	SSF	5	3	1	1	1,20	1,30	1,20	1,87
5	UG 50	3	1	1	1	1,00	0,90	0,90	0,81
6	UG 50	2	1	0	1	0,80	0,90	0,80	0,58
7	UG 50	3	2	1	0	1,00	0,90	1,00	0,90
8	UG 50	4	2	1	1	0,90	0,90	0,80	0,65
9	UG 100	2	1	1	0	0,80	0,80	0,70	0,45
10	UG 100	2	1	0	1	0,70	0,80	0,70	0,39
11	UG 100	3	1	1	0	0,80	0,70	0,70	0,39
12	UG 100	3	2	1	0	0,70	0,70	0,80	0,39
13	UG 200	2	1	1	0	0,60	0,70	0,70	0,29
14	UG 200	2	1	1	0	0,60	0,60	0,50	0,18
15	UG 200	3	1	1	1	0,50	0,50	0,50	0,13
16	UG 200	2	1	0	1	0,6	0,6	0,5	0,18

Dónde: TTO=Tratamiento, MT= masas tumorales, T=torácica, A= abdominal,

I=inguinal, V=volumen, (L)=largo, (A)=ancho, (E)= espesor.

Anexo 2

Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál será el efecto antitumoral del extracto acuoso de la corteza de <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato) en <i>Rattus rattus</i> ?	Antitumoral	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto antitumoral del extracto acuoso de la corteza de <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato) en <i>Rattus rattus</i>.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtener el extracto acuoso de la corteza de <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato). 2. Realizar el estudio fitoquímico del extracto acuoso de la corteza de <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato). 3. Evaluar el efecto antitumoral del extracto acuoso de la corteza de <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato) en <i>Rattus rattus</i>. 	<p>Hipótesis alternativa:</p> <p>Ha= El extracto acuoso de la corteza de <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato) tiene efecto antitumoral en <i>Rattus rattus</i>.</p> <p>Hipótesis nula:</p> <p>Ho= El extracto acuoso de la corteza de <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato) no tiene efecto antitumoral en <i>Rattus rattus</i>.</p>	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental</p> <p>Población: <i>Rattus rattus</i></p> <p>Muestra: 30 <i>Rattus rattus</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>
	<i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato).			

Anexo 3

Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el efecto antitumoral del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato).

<i>Parámetros</i>	SSF 4 mL/Kg	Uña de gato 50 mg/Kg	Uña de gato 100 mg/Kg	Uña de gato 200 mg/Kg
Media	4	3	2,5	2,25
Error típico	0,40824829	0,40824829	0,28867513	0,25
Mediana	4	3	2,5	2
Moda	4	3	2	2
Desviación estándar	0,81649658	0,81649658	0,57735027	0,5
Varianza de la muestra	0,66666667	0,66666667	0,33333333	0,25
Curtosis	1,5	1,5	-6	4
Coefficiente de asimetría	0	0	0	2
Rango	2	2	1	1
Mínimo	3	2	2	2
Máximo	5	4	3	3
Suma	16	12	10	9
Cuenta	4	4	4	4
Nivel de confianza(95,0%)	1,29922826	1,29922826	0,91869312	0,79561158

Anexo 4

Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el efecto antitumoral del extracto acuoso de la corteza de *Uncaria tomentosa* (uña de gato).

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
SSF 4 mL/Kg	4	16	4	0,66666667
Uña de gato 50 mg/Kg	4	12	3	0,66666667
Uña de gato 100 mg/Kg	4	10	2,5	0,33333333
Uña de gato 200 mg/Kg	4	9	2,25	0,25

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	7,1875	3	2,39583333	5	0,017767	3,49029482
Dentro de los grupos	5,75	12	0,47916667			
Total	12,9375	15				