



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO

ACTIVIDAD CICATRIZANTE DE LA CREMA DEL EXTRACTO
METANOLICO DEL FRUTO *Solanum betaceum* (Sachatomate)
EN LESIONES INDUCIDAS EN RATAS ALBINAS (Holtzman)

AUTORES:

BACH. GUTIERREZ CACERES, NATALY

<https://orcid.org/0009-0005-9064-5084>

BACH. PAJUELO FERRER, YANET VERONICA

<https://orcid.org/0009-0006-7166-7541>

ASESOR

Mg. NORIO SIANCAS TAO

<https://orcid.org/0000-0002-2131-6296>

LIMA – PERÚ

2023

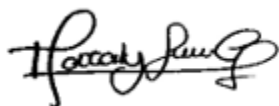
DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, Nataly Gutiérrez Cácere, con DNI **47572909** en mi condición de autor(a) de la tesis presentada para optar el TITULO PROFESIONAL de “Químico Farmacéutico” de título “ACTIVIDAD CICATRIZANTE DE LA CREMA DEL EXTRACTO METANOLICO DEL FRUTO Solanum betaceum (Sachatomate) EN LESIONES INDUCIDAS EN RATAS ALBINAS (Holtzman)”, **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud **22%** y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima 13 de Diciembre 2023.



Nataly Gutiérrez Cácere
DNI: **47572909**

Firma del autor:



Norio Siancas Tao
DNI:40277973

Firma del Asesor:

1. Gutiérrez Cácere Nataly
2. 47572909
3. título profesional de Químico Farmacéutico
4. “ACTIVIDAD CICATRIZANTE DE LA CREMA DEL EXTRACTO METANOLICO DEL FRUTO Solanum betaceum (Sachatomate) EN LESIONES INDUCIDAS EN RATAS ALBINAS (Holtzman)
5. Porcentaje de similitud de 22%

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, Yanet Veronica Pajuelo Ferrer, con DNI **46833041** en mi condición de autora de la tesis presentada para optar el TÍTULO PROFESIONAL de “Químico Farmacéutico” de título “ACTIVIDAD CICATRIZANTE DE LA CREMA DEL EXTRACTO METANOLICO DEL FRUTO Solanum betaceum (Sachatomate) EN LESIONES INDUCIDAS EN RATAS ALBINAS (Holtzman)”, **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud **22%** y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima 13 de Diciembre 2023.



Yanet Veronica Pajuelo Ferrer
(Nombre y Firma)
DNI :46833041

Firma del autor:



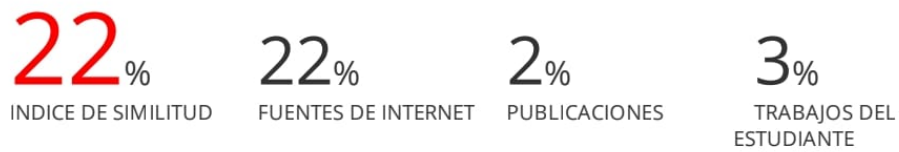
Norio Siancas Tao
DNI:40277973

Firma del Asesor:

1. Pajuelo Ferrer Yanet Veronica
2. 46833041
3. título profesional de Químico Farmacéutico
4. “ACTIVIDAD CICATRIZANTE DE LA CREMA DEL EXTRACTO METANOLICO DEL FRUTO Solanum betaceum (Sachatomate) EN LESIONES INDUCIDAS EN RATAS ALBINAS (Holtzman)
5. Porcentaje de similitud de 22%

BACH. GUTIERREZ CACERES, NATALY BACH. PAJUELO FERRER,
YANET VERONICA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	10%
2	repositorio.uma.edu.pe Fuente de Internet	7%
3	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uroosevelt.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Maria Auxiliadora SAC Trabajo del estudiante	1%

DEDICATORIA

La presente investigación fue guiada por Dios; como guía y camino, el estudio nos dio una buena decisión. Gracias a la familia que día a día nos brinda su apoyo incondicional.

NATALY y YANET VERONICA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a Dios por todo lo que me da cada día, así como a la Universidad María Auxiliadora que nos acogió y a los representantes universitarios que nos apoyaron. También agradezco al Mg. Norio Siancas Tao por la generosa oportunidad de utilizar sus habilidades y experiencia para completar mi tesis.

NATALY y YANET VERONICA

Índice General

	Páginas
Resumen	8
Abstract	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MATERIALES Y MÉTODOS	33
2.1 Enfoque y diseño de la investigación	33
2.2 Población, muestra y muestreo	33
2.3 Variables de investigación	34
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
2.5 Proceso de recolección de datos	34

2.6 Métodos de análisis estadístico	35
2.7 Aspectos éticos	40
III. RESULTADOS	41
IV. DISCUSIÓN	48
4.1 Discusión de resultados	49
4.2 Conclusiones	50
4.3 Recomendaciones	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pruebas de solubilidad del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate)	41
Tabla 2. Marcha fitoquimica. del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate)	42
Tabla 3. Efecto cicatrizante	43
Tabla 4. Anova de muestras del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) de investigación	45
Tabla 5. Anova del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) frente a producto comercial	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de la actividad cicatrizante (cm) de la crema base de extracto metanolico de <i>Solanum betaceum</i> (sachatomate) en relación a los días y grupos de ensayos.	44
Figura 2. Media de los grupos de estudio utilizados para evaluar la concentración con mayor efecto cicatrizante en heridas incisas a ratas albinas que posee la forma de la crema base de extracto metanolico de <i>Solanum betaceum</i> (sachatomate).	46
Figura 3. Comparación de medias de los grupos de ensayos utilizados para determinar el efecto cicatrizante de comparación con Control (+) comercial en heridas incisas a ratas albinas.	48

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	58
Anexo 2. Operacionalizacion de variables	59
Anexo 3. Certificación botánica	36
Anexo 4. Certificacion de Laboratorio	62
Anexo 5. Imágenes s de la investigación	63

RESUMEN

La presente investigación de *solanum betaceum* (sachatomate) y le atribuyó el efecto medicinal. Objetivo: Demostrar el efecto terapéutico de la crema base del extracto alcohólicos de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate) sobre la cicatrización de heridas en ratas albinas (Holtzman). diseño experimental. Ubicación: Laboratorios Indacips-Perú Lima, Perú. Biomateriales: extractos, ratas albinas (Holtzman). Intervenciones: Estudios fitoquímicos preliminares para inducir lesiones. Para el efecto terapéutico se prepararon crema base del extracto metnolicos de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate) a concentraciones del 10%, 20% y 30%, respectivamente, y se administraron por vía tópica. Ensayo 1: control negativo, Ensayo 2: control positivo, Ensayo 3: producto comercial, Ensayo 4: de la crema base del extracto metanolica de especie vegetal de *solanum betaceum* (sachatomate) al 10%, G- 5 de crema base de maceración metanolica de especie vegetal *solanum betaceum*

(sachatomate) al 20% y G-6 30% Medir la herida según la cantidad de tratamiento, reducir el tamaño de la herida con marca numérica, calcular el área de cicatrización de la herida, comprobar el efecto cicatrizante dar la dosis sin muerte: responsables del efecto de alcaloides y compuestos fenólicos, y flavonoides.

Palabras clave: *Solanum betaceum*, rata albina, cicatrizante, alcaloides y fenoles.

ABSTRACT

The present research was carried out on *solanum betaceum* (sacatomato) and the medicinal effect was attributed to it. Objective: To demonstrate the therapeutic effect of the base cream of the alcoholic extract of *solanum betaceum* fruits (sacatomato) on wound healing in albino rats (Holtzman). experimental design. Location: Indacips Laboratories-Perú Lima, Peru. Biomaterials: extracts, rats and albinos (Holtzman). Interventions: Preliminary phytochemical studies to induce lesions. For the therapeutic effect, a base cream of the metolic extract of *solanum betaceum* fruits (sacatomato) was prepared in concentrations of 10%, 20% and 30%, respectively, and was administered topically. Test 1: negative control, Test 2: positive control, Test 3: commercial product, Test 4: base cream of the methanolic extract of the plant species of *solanum betaceum* (sacatomate) at 10%, G- 5 of methanolic maceration base cream of plant species *solanum*

betaceum (sacatomate) 20% and G-6 30% Measure the wound according to the treatment amount, reduce the size of the wound with a numerical mark, calculate the healing area of the wound, check the healing effect give the dose without death: responsible for the effect of alkaloids and phenolic compounds, and flavonoids.

Keywords: Solanum betaceum, albino rat, healing, alkaloids and phenols.

I. INTRODUCCIÓN

Según las investigaciones de antecedentes, se valida importantes o principales problemas de fallecimiento en enfermos nosocomiales la infección de la herida. Los resultados mostraron una incidencia de infección bacteriana primaria en lesiones postoperatorias de 1, 24 en 100, y una tasa de sutura promedio para estas proyecciones bacterianas en el sitio quirúrgico en entornos de atención médica en todo el mundo, características de la institución. En consecuencia, las expectativas actuales de nuestro pueblo han incrementado el número de heridos hospitalarios cuando ha ocurrido algo inexplicable en el proceso de curación. La cirugía, las laceraciones, los accidentes, el crecimiento bacteriano y las infecciones de la piel son algunos de los factores que contribuyen al crecimiento de las lesiones, lo que resulta en tratamientos costosos durante el tratamiento (2,3). Cada año se realizan en nuestro planeta 234 millones de operaciones de lesiones cutáneas, más que las infecciones cutáneas nosocomiales primarias. Las heridas quirúrgicas de primera línea pueden tratarse según su complejidad,

como las infecciones cutáneas leves y complejas que provocan descamación y requieren una cicatrización secundaria¹. Muchas secuelas documentadas de heridas quirúrgicas oscilan entre 0,5 % y 3,0 % en adultos y 10,0 % en adultos mayores, con una incidencia máxima de 10,0 % a 45,0 %. A pesar de los avances científicos del siglo pasado, el número de casos primarios de heridas incluso complejas ha aumentado desde la década de 1950 (1, 2, 3). Con base en datos de estudios realizados entre 2009 y 2016, los casos de heridas complejas en Perú fueron afectados por altas directivas epidemiológicas, donde las autoridades sanitarias identificaron 15.679 brotes microbianos nosocomiales en el Sistema de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (SVEIIH). 4.548 casos, o el 30% de los Institutos Nacionales de Salud, se debieron a infección posoperatoria. De acuerdo con los datos del estudio de caso nacional de infección nosocomial microbiana nosocomial realizado en 2016, las lesiones postoperatorias en casos epidémicos aparecieron en el tercer nivel después de la infección bronquial y la infección del sistema sanguíneo^{1,2,3}. Y sucede todos los días a nuestro alrededor en hospitales públicos y centros de atención médica. Podemos tener una crisis de salud con heridas en el hospital y pequeñas heridas que no cicatrizan adecuadamente porque se pueden infectar y no cicatrizar adecuadamente, causando problemas graves e incluso la muerte. A través de este estudio, se pretende impulsar una mayor investigación mediante el descubrimiento de nuevas plantas medicinales que ofrezcan potenciales aplicaciones farmacológicas como tratamientos primarios para la cicatrización de heridas u otras enfermedades en nuestro país.

Razones para plantear los problemas se formula la siguiente pregunta:

- ¿presentará efecto cicatrizante crema base de extracto metanólico de *solanum betaceum* (sachatomate) en heridas incisas de ratas albinas (Holtzman)?

Por lo tanto, deriva a las subpreguntas:

- ¿Tendrá metabolitos secundarios del extracto metanólico de la especie vegetal *solanum betaceum* (sachatomate)?
- ¿Cuál será la concentración de la crema base de extracto metanólico de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate) que posee efecto en incisiones de animales de experimentación?

- ¿Cuál será la acción de en heridas de una forma farmacéutica de extracto metanólico de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate) comparado con un producto comercial en heridas incisas en ratas albinas (Holtzman)?

Cárdenas Y. (2022) En su investigación titulado Efecto hepatoprotector del zumo del fruto *Solanum betaceum* (sacchatomate variedad rojo púrpura) frente al daño hepático inducido por paracetamol en ratones Introducción: Las enfermedades hepáticas repercuten negativamente en la salud pública y lideran entre las causas de mortalidad a nivel mundial. El incremento de obesidad y sedentarismo se relacionan con el aumento de estas enfermedades; paralelamente, fármacos como el paracetamol, dañan el hígado por sobredosis pudiendo ser letales. Consumo de alimentos funcionales con antioxidantes podría coadyuvar al tratamiento de hepatopatías. Objetivo: determinar el efecto hepatoprotector del zumo del fruto *Solanum betaceum* “Sachatomate” (var. rojo púrpura) en ratones intoxicados con paracetamol. Materiales y métodos: Diseño Experimental puro, con posprueba y grupo control. 35 ratones macho albinos *Mus musculus*, cepa Balb/c de dos meses de edad, fueron distribuidos aleatoriamente en cinco grupos (n=7). Zumo del fruto se obtuvo con extractor casero. La intervención duró 10 días, vía peroral: grupos I y II, suero fisiológico 10 mL/kg; grupo III, Silimarina 70 mg/kg; grupos IV y V, zumo del fruto 5 y 10 mL/kg, respectivamente. Del sexto al décimo día, grupos II al V recibieron paracetamol 300 mg/kg. Principales medidas de resultados: marcadores morfológicos: índice hepático y descripción histopatológica; marcadores bioquímicos: lipoperoxidación, GSH y relación GSH/GSSG. Resultados: zumo a dosis 10 mL/kg incrementó GSH y GSH/GSSG (32).

Martínez E, Et al (2023). En sus investigaciones titulada Evaluación de la actividad antiproliferativa y antioxidante de las nanopartículas de óxido de zinc (ZnO) obtenidas mediante síntesis verde cargadas con extractos de *Vasconcellea pubescens*, *Solanum betaceum* y *Solanum quitoense* se realizó una síntesis de nanopartículas de óxido de zinc usando tres extractos de manera independiente de papayuela (*Vasconcellea Pubescens*) tomate de árbol (*Solanum betaceum*) y lulo (*Solanum quitoense* L.), donde se caracterizó cualitativamente a los extractos para determinar la presencia de polifenoles y flavonoides, posterior a esto se caracterizaron las nanopartículas, observando

una morfología circular aglomerada. Así mismo, se evaluó la citotoxicidad tanto de las nanopartículas como de los extractos en células normales y cancerígenas, sin embargo, presentaron una alta citotoxicidad en células normales y una baja citotoxicidad en células cancerígenas por lo cual, no se considera viable su aplicación in vivo. De igual forma se evaluó la actividad antioxidante encontrando que tanto el extracto como las nanopartículas de Tomate de árbol presentan la mayor actividad antioxidante, aun así, las nanopartículas que potencian la actividad antioxidante de su extracto son las nanopartículas de lulo, mostrando el resultado más promisorio para continuar con la investigación (33).

Morales R (2019) En su investigación titulada estudio fitoquímico preliminar del fruto de la especie vegetal *Cyphomandra betacea* (tomate de palo) e identificación de alcaloides esteroidales. La especie vegetal en estudio, *Cyphomandra betacea* es una especie no muy común en la flora salvadoreña, pero al encontrar condiciones favorables crece en el volcán Ilimatepec del departamento de Santa Ana. La etapa de recolección se llevó a cabo en los cantones Buenos Aires y Palo de Campana de este sector de igual forma se contó con la identificación taxonómica de la especie en estudio, la cual fue facilitada por la MSc. Ventura Curadora del herbario de la Universidad de El Salvador. Se preparó la especie vegetal y se sometió a maceración y reflujo con alcohol de 90° y agua, obteniéndose así dos extractos: uno alcohólico y uno acuoso. A los extractos obtenidos se les realizó pruebas colorimétricas en tubo, para identificar la presencia de taninos, glicósidos saponínicos, glicósidos cardiotónicos, flavonoides, sesquiterpenlactonas, así como pruebas preliminares de identificación para alcaloides con los reactivos de Dragendorff, Mandelin y Marquis y de alcaloides esteroidales con el reactivo de Liebermann. A su vez se realizó un análisis por cromatografía capa fina para cada metabolito y para alcaloides esteroidales, utilizando los respectivos reactivos reveladores, los cuales proporcionaron manchas características. Al igual que para los alcaloides esteroidales se lograron establecer R_f experimentales. Podemos decir entonces, basándonos en los resultados experimentales de las pruebas colorimétricas en tubo, y de la técnica de cromatografía en capa fina que en el extracto alcohólico de la especie vegetal *Cyphomandra betacea* se encuentran presentes: taninos,

saponinas, flavonoides, alcaloides esteroideos y que en el extracto acuoso no se encuentra la presencia de glicósidos cardiotónicos. Con esta investigación se pretende aportar un estudio preliminar el cual permita promover y desarrollar más proyectos de investigación sobre este fruto, para tener bases de datos que permitan en un momento dado usar esta planta para beneficio de la salud de la población (34).

Guano G (2018) En su investigación titulada evaluación de la actividad cicatrizante del extracto de las hojas de tomate (*Solanum lycopersicum* L) en lesión, inducida en ratones (*Mus musculus*) Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la actividad cicatrizante del extracto de las hojas de tomate (*Solanum lycopersicum*) en lesiones inducidas en ratones (*Mus musculus*), ejecutada en el Bioterio de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Para el efecto se utilizó el extracto del vegetal y 24 ratones, asignados en 6 grupos experimentales que son: grupo B (sin tratamiento), dos grupos control positivo (C y D) tratados con una crema a base (Acetato de Prednisolona 0,5g y Sulfato de Neomicina 0,5g).y Alcohol al 40% respectivamente y tres grupos experimentales (X, Y, y Z) los cuales recibieron extracto de las hojas del vegetal a concentraciones de 25%, 50% y 75%. En la cuantificación de metabolitos secundarios se muestra el contenido de flavonoides totales equivalentes a Quercetina; de 0,799 mg/g materia seca en el extracto Hidroalcohólico y de 2,93 mg/g materia seca en el extracto etanólico. A su vez en el contenido de fenoles totales equivalentes de ácido gálico de 1,29 mg/g materia seca en el extracto hidroalcohólico y 3.44 mg/g materia seca en el extracto etanólico. El tratamiento se aplicó por vía tópica cada 12 horas durante 15 días, se midió el tiempo de cicatrización y longitud de la herida hasta el desprendimiento de la costra, cuyos resultados se analizaron estadísticamente mediante el test Anova y Tukey, con un intervalo de confianza del 95% se mostró la efectividad del tratamiento aplicado. Se concluye que el tratamiento con extracto al 75% aplicado en lesiones inducidas ofrece resultados más eficaces, con cicatrización en 7 días y extraordinaria regeneración celular en heridas menores, a través de la vía tópica y no presenta reacciones adversas a nivel

cutáneo. Se recomienda formular un fitofármaco para facilitar la utilización del extracto de las hojas de *Solanum lycopersicum* (35).

Álvarez I (2020) En su investigación titulada evaluación de la actividad antioxidante y antiinflamatoria del tomate de árbol (*Solanum betaceum*) pulpa liofilizada de tomate de árbol y sus hidrolizados gastrointestinales obtenidos con amilasa, pepsina y pancreatina, en sus respectivas fases, para evaluar la actividad antioxidante y la actividad antiinflamatoria. la capacidad antioxidante estuvo en un rango de $248,94 \pm 12,34$ a $335,22 \pm 34,35$ $\mu\text{mol et/g}$, los valores más altos corresponden al tomate de árbol en la fase de digestión gástrica. la actividad antiinflamatoria, medida en porcentaje de protección, estuvo en un rango de $8,11 \pm 0,04$ % a $20,36 \pm 0,02$ %, el tomate de árbol al final de la digestión duodenal obtuvo el valor más alto. palabras clave: tomate de árbol, actividad antioxidante, actividad antiinflamatoria, hidrolizado. abstract: the lyophilized tree tomato pulp and its gastrointestinal hydrolysates obtained with amylase, pepsin and pancreatin were studied in their respective phases to evaluate the antioxidant and anti-inflammatory activity. the antioxidant capacity was in a range of 248.94 ± 12.34 to 335.22 ± 34.35 $\mu\text{mol te/g}$, the highest values correspond to the tree tomato in the gastric digestion phase. the anti-inflammatory activity, measured in percentage of protection, was in a range of 8.11 ± 0.04 % to 20.36 ± 0.02 %, the tree tomato at the end of duodenal digestion obtained the highest value. recibido: 13 de octubre de 2022 aceptado: 16 de diciembre de 2022 online: 19 de diciembre de 2022 publicación vol 9 (2): 01 de julio de 2022 publicado como artículo científico en la revista de investigación talentos 127-135 bolívar (36).

Clasificación taxonómica de *Solanum betaceum*

León¹⁷ considera la siguiente clasificación:

DIVISIÓN: Fanerógamas

CLASE: Magnoliopsida

SUBCLASE: Asteridae

ORDEN: Solanales

FAMILIA: Solanaceae

GÉNERO: Solanum

ESPECIE: Solanum betaceum

NOMBRE VULGAR: "sachatomate"

Esta planta forma parte del grupo de los frutales pertenecientes a un clima frío moderado, normalmente crece muy bien a alturas entre 1.500 y 2.400.

m.s.n.m. Es originaria de América del Sur, especialmente de los Andes, siendo los mayores cultivadores, Colombia y Ecuador y en menor proporción, Perú, Chile, Argentina, Venezuela, Costa Rica y Brasil.^{18,19}

Fernández, citado por León¹⁷ menciona que se trata de un árbol pequeño, que no sobrepasa los 4 metros de altura, cuya base es recta y comienza a ramificarse desde el último tercio. Sus hojas son simples, alternas y se encuentran dispuestas en espiral, su peciolo es de 3-5 centímetros de longitud, mientras que sus láminas de 6 a 19 centímetros de longitud por 4,5 a 8 centímetros de ancho, de ápice acuminado, con forma oblongolanceolada u ovada, base redonda, ligeramente cordada o asimétrica, de margen entero. Inflorescencia en cincinnos axilares.

Por último, sus frutos son bayas globosas, de 4 a 5 centímetros de longitud por 3,5 de ancho, color verde, en ejes 10 péndulos, el pedicelo de 4 a 5 centímetros de longitud, las semillas numerosas.¹⁷

Valor nutricional Los frutos de sachatomate o tomate de árbol son considerados una gran fuente de provitamina A, además de otras vitaminas necesarias, como son: B6, E, C y Fe. También son frutos bajos en carbohidratos, lo que corresponde un número por debajo de las 40 calorías, y poseen en su epidermis una cantidad considerable de sodio y calcio, la cual no es considerada perjudicial, ya que esta se desecha.²⁰

Las variedades o genotipos que existen en Solanum betaceum "sachatomate" se distinguen debido al color y forma (ovalada o puntiaguda) que presentan sus frutos, por lo que mencionamos los siguientes:

Anaranjado puntón: Poseen piel y pulpa anaranjada, con una terminación en punta.

Anaranjado redondo: Poseen piel y pulpa anaranjada, no es muy consumido.

Anaranjado gigante: Posee el mayor peso y longitud, con piel y pulpa anaranjada.

Morado neozelandés: Piel rojiza oscura y pulpa anaranjada.

Morado gigante: Son más grandes que el resto de las variedades, a excepción del anaranjado gigante.

Morado ecuatoriano: Pulpa anaranjada, cascara morada y forma ovoide.

Amarillo común: Piel y pulpa de color amarillo, fruto ovoide.²¹

Extractos De acuerdo a Carrión y Garcia²³ los extractos son “preparados concentrados de consistencia sólida, líquida o intermedia, derivados generalmente de material vegetal desecado, se obtienen al evaporar parcial o totalmente el

disolvente en los líquidos extractivos de origen vegetal.” Para realizar una correcta clasificación de ellos se suele considerar tanto su consistencia, como su concentración del principio activo, así tenemos:

Extractos fluidos: Estos extractos se suelen preparar con etanol, contienen una parte de la droga por una o dos partes del extracto y generalmente se obtienen por percolación.

Extractos secos: Su consistencia seca (no deben presentar más del 5% de humedad) los hace fáciles de pulverizar, son estables, de fácil evaporación y se obtienen por evaporación.

Extractos blandos: Poseen una consistencia semisólida, se emplean como disolvente al agua o una mezcla hidroalcohólica, son muy poco estables por lo que su uso no es frecuente.

Crioextractos: Para su obtención se emplea un proceso de molturación de la droga, en el que se utiliza nitrógeno líquido como medio de congelación y de conservación de los principios activos.²³

La piel

La piel forma un revestimiento flexible, que se renueva a sí mismo y realiza muchas funciones, así como también se ajusta fácilmente a variaciones notables del medio, al igual que a las necesidades de las estructuras subyacentes a las que se protege.¹⁹

Es un órgano autosuficiente, una barrera semipermeable, que depende del riego sanguíneo y linfático, desempeñan actividades peculiares estas incluyen: producción de queratina, sebo, sudor y melanina, además de recambio de calor y protección. Al igual que otros órganos, efectúa las funciones especializadas que participan en percepción de sensaciones, reparación de heridas, defensa inmunológica e inflamación, actividad enzimática, circulación de sangre y linfa, etc.¹⁹

La función principal de la piel es la protección, en el sentido de conservar el equilibrio corporal contra los efectos desorganizadores del medio ambiente.

1. La protección incluye: protección física incluye lo siguiente: traumatismos, variaciones de temperatura, radiaciones, penetración perjudicial de sustancias extrañas o no extrañas, todas las concentraciones de humedad, invasión por microorganismos, etc. Para desempeñar estas funciones, la piel posee un mecanismo altamente integrado, eficaz y complejo de queratinización, producción de pigmento, nervios sensitivos y regulación circulatoria.
2. La piel se mantiene así misma y repara rápida y eficazmente las heridas que sufre.
3. Produce secreciones de las tres clases de glándulas de superficie, que conserva una película superficial protectora amortiguada.
4. Sostiene una fábrica que trabaja sin descanso y que interviene en las funciones metabólicas de carbohidratos, proteínas y grasas.
5. La piel, junto con el sistema retículo endotelial, dirige una maquinaria para identificar proteínas extrañas y establece reacción inmunitaria al ponerse

en contacto con sustancias extrañas en cuanto se han identificado como tales.

6. La piel actúa, aunque en menor grado, como órgano de excreción.
7. Brinda un área para la irradiación de precursores de vitamina D y, por ello, participa en la producción de vitamina D.
8. Disminuye la pérdida del contenido interno e impide que el medio líquido al que circunda escape a través de la barrera. ²⁰

La acción de barrera de la piel impide que el agua salga a través del estrato córneo, aunque hay pérdida mínima trans epidérmica de agua como parte de la sudación insensible y de la queratinización.

Es tan poca la humedad que escapa de esta manera que en un medio con humedad baja el estrato córneo puede perder la integridad por sequedad excesiva.

La entrada y la salida de sustancias a través de la epidermis varían según la zona que participa. La función de barrera es menor en regiones intertriginosas y húmedas de piel delgada, y mayor en palmas de las manos y plantas de los pies. La barrera, en lugar de ser una capa bien definida a profundidad específica, parece incluir varias de las capas estratificadas de la epidermis y disminuye gradualmente, conforme se desprenden estas capas. Los gases, con excepción del monóxido de carbono, atraviesan libremente la piel. Las sustancias hidrosolubles que tienen buena solubilidad en lípidos se introducen en la epidermis de manera adecuada. Pueden atravesar la barrera: el fenol, ácido salicílico, resorcina, hormonas liposolubles, vitaminas y otras sustancias (excepto en cuanto a los gases) es por medio de lesiones del estrato córneo, o a través de folículos pilosos y glándulas sebáceas.

Las barreras normales contra la penetración de todas las sustancias se modifican en gran medida y pueden desaparecer por completo en algunas enfermedades de la piel, con daño de la epidermis. Por ejemplo, aumenta la absorción de fármacos en la dermatitis por contacto, de manera que deben esperarse mayores efectos nocivos al igual que beneficios terapéuticos. El aumento de la hidratación aumenta la penetración de medicamentos. ²⁰

Componente de la piel

Desde el exterior hacia el interior podemos distinguir tres capas de tejidos: la piel superficial (epidermis), la dermis o corion y por último el tejido subcutáneo, hipodermis o subcutis. La epidermis y la dermis conforman el cutis, o lo que se entiende por la piel propiamente dicha. También se consideran parte de la piel a aquellos órganos anexos a la misma como son el pelo, las uñas y las glándulas diversas.”²¹

Epidermis

La epidermis varía entre 0,5mm y 1,5mm de grueso; en estado normal es más gruesa en plantas de los pies y palmas de las manos, y muestra áreas locales de engrosamiento como respuesta a la fricción o la presión. Consta de varias capas cada una de las cuales tiene estructura característica; sin embargo, la noción de que la epidermis está formada por capas no es conveniente ni exacta, pues desde el punto de vista funcional es una unidad y debe considerarse como tal. Las células epidérmicas progresan desde la parte inferior y ascienden a la superficie cutánea, donde constantemente se desprenden al exterior en forma de escamas cornificadas. De esta manera, la epidermis constantemente se renueva. Las células de la epidermis están íntimamente alineadas a lo largo de la unión dermoepidérmica pueden enviar condensaciones finas de citoplasma hacia la dermis superficial. La superficie inferior de la epidermis tiene una disposición variable de surcos e invaginaciones que se adaptan íntimamente a hundimientos y protuberancias correspondientes a la dermis. El tamaño y el número de estas irregularidades varían según el grosor de la epidermis y el sitio anatómico, y son notables en zonas donde los esfuerzos ambientales son mayores. La epidermis no posee vasos sanguíneos ni linfáticos propios, y para su mantenimiento depende del aporte vascular y de líquido tisular de la dermis.²²

En el examen histológico, la epidermis se diferencia en cuatro zonas:

- Estrato basal
- Estrato espinoso
- Estrato granuloso
- Estrato córneo

Estrato basal

La más profunda de las capas de la epidermis, adyacente a la dermis, es el estrato basal o germinativo, donde las células son cilíndricas, rectas, regulares, alineadas siguiendo el borde dermo epidérmico, y se tiñe intensamente con colorantes basófilos, presentan núcleo oscuro ovalado, el traumatismo origina un estallido de actividad mitótica es este estrato, que motiva reparación de la herida, aunque también ocurre actividad mitótica normal en las células más superficiales. Además de las células epidérmicas, en el estrato germinativo o basal hay “células claras” o melanocitos; estas células con núcleo oscuro, pequeño y citoplasma pálido, posee prolongaciones tubulares que se ramifican entre células adyacentes y actúan para difundir el pigmento de melanina a las células epidérmicas contiguas. ²²

Un componente algo menos conocido de la epidermis es la célula de Langerhans. Estas células son metabólicamente activas poseen enzimas hidrofílicas y se presentan en menor número que los melanocitos, pero también se advierten en el estrato basal y la porción inferior del estrato espinoso. Poseen citoplasma límpido y núcleo contorneado oscuro. ²²

Estrato Espinoso

El estrato espinoso o capa de células espinosas ocupa la mayor parte de la epidermis y consiste en células poligonales que pudieran compararse a “suelo empedrado”, que se tornan más planas al emigrar hacia la superficie. Estas células están unidas entre sí por muchas prolongaciones de cada una, que se presentan en forma de puentes intercelulares o “espinosas”. ²²

Estrato Granuloso

El estrato granuloso o capa de células granulosas se tiñe de oscuro a causa de los gránulos basófilos en las células romboidales, que se llaman gránulos de querato-hialina, este estrato es más notable

donde los fenómenos de queratinización o maduración de las células epidérmicas son más activos. ²²

Estrato Córneo

Estrato córneo o capa cornificada es el resultado final de la queratinización de la célula epidérmica. Es una capa fibrosa y resistente que conserva poca estructura, pues las células epidérmicas aplanadas adherentes y semejantes a escamas están formadas de queratina y no tienen detalles celulares. Varían de 0,05mm a 2 mm en diversas regiones del cuerpo y tienen un mayor grosor en palmas de las manos y planta de los pies. ²

Dermis

Actúa como fuente de nutrición de la epidermis y, al mismo tiempo, tiene como efecto regulador sobre el crecimiento y la conservación de la misma. La dermis posee varios componentes:

- **Fibras colágenas**

Las fibras colágenas forman prácticamente toda la dermis. Consiste en fibrillas en haces, que muestran estriaciones periódicas con intervalos de 64μ (640 \AA); la formación de colágena depende de los fibroblastos, en relación de las enzimas que hay en la dermis. Para la formación de la colágena se necesita vitamina C.

- **Fibras del retículo**

Estas fibras son más delgadas que las fibras de colágeno y probablemente corresponden a material pre colágeno. Son solubles en la cicatrización de heridas y en algunos estados patológicos, pero escasa en la dermis normal del adulto.

- **Fibras Elásticas**

Estudios con microscopio electrónico han comprobado que las fibras elásticas consisten en fibrillas que presentan periodicidad de bandas transversales entre 12 y 17μ están en haces revestidos de componente elástico amorfo.

- **Sustancia Fundamental**

Esta sustancia ocupa los espacios entre las fibras y es un material amorfo, por lo regular no visible y semilíquido, que presenta cambios en determinados estados patológicos. Se modifica localmente por cambios en ciclo de crecimiento del pelo, actividad de glándulas sudoríparas, formación de colágena y fenómenos de regeneración después de heridas.

- **Elementos Celulares**

Algunas células pueden considerarse componentes normales de la dermis. Histiocitos. Los histiocitos, que se presentan principalmente en las regiones peri vasculares, son fagocitarios y guardan relación con la formación de fibras del retículo. Fibroblastos. Estos tienen la capacidad de formar fibras del retículo y colágenas, y como células jóvenes tienen la facultad de fagocitar. Células cebadas. Pueden sintetizar heparina e histamina en seres humanos, y se presentan principalmente alrededor de las faneras.

23

Hipodermis o fascia superficial

La hipodermis representa el estrato más profundo de la capa corporal exterior. Está compuesto por tejido conjuntivo laxo y no representa una delimitación pronunciada con el cutis. En las profundidades se une al periostio. Dejando de lado algunos pocos lugares del cuerpo, en la totalidad de la hipodermis se puede almacenar tejido adiposo, el cual cumple funciones aislantes, de almacenamiento y modeladoras.²⁴

Receptores Sensoriales en el Cutis y en el Subcutis. La piel es inervada por diferentes tipos de terminaciones nerviosas independientes y receptores que registran estímulos posibilitando que la piel cumpla su función como órgano sensorial. Por medio de las células de Merkel situadas en la epidermis se puede llevar a cabo la percepción por tacto prolongado. A lo largo del cuerpo papilar de la dermis se encuentran en forma de hileras los corpúsculos de Meissner, los cuales sirven como receptores táctiles de las sensaciones por presión más sutiles. Es por ello que se hallan densamente presentes en las extremidades de los dedos. Los corpúsculos de Krause tienen importancia para la percepción del frío,

y los corpúsculos de Ruffini que se encuentran en la hipodermis sirven como receptores de calor. Las células nerviosas independientes que se encuentran cerca de la superficie de la piel transmiten las sensaciones de dolor. Los corpúsculos de Vater-Pacini ubicados en el subcutis reaccionan ante las deformaciones y vibraciones mecánicas. ²⁴

Formaciones anexas de la piel

Los pelos

Son estructuras filamentosas flexibles y resistentes a la tracción formados por la sustancia córnea queratina. Se desarrollan a partir de los divertículos de la epidermis que crecen hacia dentro y con su tallo ubicado de forma inclinada respecto a la superficie de la piel llegan hasta la dermis. Su crecimiento tiene lugar en un ciclo endógeno, el cual es específico para cada raíz capilar, de tal modo, que no se produce ningún tipo de crecimiento sincronizado entre pelos cercanos. Las raíces capilares no pueden ser regeneradas, es por ello que un tejido cicatricial siempre queda sin pelo. De los restos de una raíz capilar, o sea de los epitelios restantes de un pelo dañado, puede sin embargo originarse una epitelización.

Las uñas

Son placas córneas transparentes que van creciendo desde la lúnula hasta el borde de los dedos. Tienen un crecimiento mensual aproximado de tres milímetros y mantienen una estrecha relación con muchas funciones orgánicas, por lo cual el estado de las uñas puede aportar muy a menudo importantes datos de diagnóstico.

Las Glándulas Sebáceas

Desembocan en los orificios de los conductos capilares de los folículos pilosos, por lo cual su existencia, salvo contadas excepciones, se encuentra ligada a los folículos capilares. El sebo, un compuesto formado por grasas, células y ácidos libres, engrasa la piel y los cabellos protegiéndolos de la desecación. El control de la producción de sebo es un proceso complejo, que no ha sido todavía estudiado en todos sus detalles.

Las Glándulas Sudoríparas

Se originan igualmente de las células de la piel superficial, las cuales luego germinan hacia las profundidades de la dermis, con lo cual la glándula propiamente dicha se encuentra ubicada en el corion. Los conductos excretores desembocan en los poros que se hallan en la superficie de la piel. El sudor es una secreción ácida, que entre otras sustancias se compone de agua, sales, ácidos grasos volátiles, urea y amoníaco, y que recubre la superficie con una capa ácida protectora. La secreción de sudor sirve principalmente para regular la temperatura corporal. En contraposición a las glándulas sudoríparas, las glándulas odoríferas producen secreciones alcalinas. Las glándulas odoríferas se hallan ubicadas principalmente en las cavidades axilares, alrededor de los pezones y en la región genital. El inicio de las actividades de secreción de estas glándulas coincide con el comienzo de la pubertad. ²⁴

La distribución sanguínea en la piel

La distribución gradual de los vasos sanguíneos en la piel se corresponde con la constitución plana y estratificada de este órgano. Desde las arterias y las venas que se encuentran debajo de la epidermis parten gran cantidad de vasos, los cuales constituyen un plexo cutáneo entre la hipodermis y la dermis. Los vasos sanguíneos se hallan fuertemente entrelazados en todos aquellos lugares donde la piel se encuentra expuesta a bruscos cambios y desplazamientos. Partiendo desde el plexo cutáneo y de forma perpendicular hacia fuera discurren arteriolas individuales que al pie de la capa capilar se introducen y se ramifican en el plexo subcapilar. Desde este lugar se extienden finos capilares en forma de asas hasta el interior mismo de las papilas de la dermis, asegurando de ese modo el mantenimiento de la epidermis avascular. La capa papilar está densamente provista de vasos sanguíneos, en tanto que la capa reticular se muestra relativamente pobre en vasos. La evacuación de catabolitos se realiza a través de las correspondientes redes venosas, y también parcialmente a través del sistema de vasos linfáticos. ²⁴

Composición química de la piel

La piel se caracteriza por tener los siguientes componentes químicos:²⁵

- Agua 64 %
- Proteínas 33%

- Grasas 2%
- Sustancias minerales 0,5%
- Otras sustancias 0,5%

Herida

Una herida es una lesión de la continuidad normal de los tejidos. El hombre, en su evolución filogenética, perdió su capacidad de regenerar miembros o tejidos. Hoy sólo conserva la posibilidad de reparar las lesiones de sus tejidos con un proceso de cicatrización, es decir, con un tejido similar, aunque no idéntico. Sin esta capacidad de auto reparación el medio interno saldría al exterior permanentemente, lo cual sería incompatible con la vida. La cicatrización cutánea es un proceso reparativo complejo que conduce a la regeneración del epitelio y el reemplazo de la dermis por un tejido fibroso constituido por colágeno con características diferentes al normal. Las nuevas fibras son más cortas y desorganizadas, por lo que la cicatriz nunca presenta la fuerza tensora de la piel ilesa ²⁶

Clasificación de las heridas

Heridas abiertas: En este tipo de heridas se observa la separación de los tejidos blandos. Este tipo de herida tiende a infectarse fácilmente.

Heridas cerradas: Son aquellas en las que supuestamente no hay lesión, sin embargo, la hemorragia se acumula debajo de la piel, en cavidades o vísceras. Aunque, aparentemente no ha sucedido nada, las lesiones internas pueden ser de gravedad.

Heridas simples: Son heridas que afectan la piel, sin ocasionar daño en órganos importantes como: rasguños, heridas pequeñas, arañazos

Heridas complicadas: Son heridas extensas y profundas con hemorragia abundante; generalmente hay lesiones en músculos, tendones, nervios, vasos sanguíneos, órganos internos y puede o no existir perforación visceral. ²⁷

Clasificaciones según el elemento que las produce

Heridas cortantes o incisas: Producidas por objetos con extremos

filosos como latas, vidrios, cuchillos, que pueden seccionar músculos, tendones y nervios. Los bordes de la herida son limpios y lineales, la cantidad del sangrado depende del lugar y la cantidad de los vasos sanguíneos lesionados.

Heridas punzantes: Son producidas por objetos puntiagudos, como clavos, agujas, anzuelos o mordeduras de serpientes. La lesión es dolorosa, el sangrado puede ser escaso y el orificio de entrada es poco notorio; es considerada la más peligrosa porque puede ser profunda, haber perforado vísceras y provocar hemorragias internas. Son heridas de fácil infección, ya que la limpieza de la herida se dificulta o no es atendida como debe ser. Una complicación común es el tétanos

Heridas corto punzante: Producidas por objetos agudos y afilados, como tijeras, puñales, cuchillos, o un hueso fracturado.

Heridas laceradas: Producidas por objetos que tienen bordes filosos e irregulares como el de un serrucho o el borde de latas. El tejido se desgarra.

Heridas por armas de fuego: Producidas por pistola; por lo general el orificio de entrada es pequeño, redondeado, limpio y el de salida es de mayor tamaño, la hemorragia depende del vaso sanguíneo lesionado; puede haber fractura o perforación visceral, según la localización de la lesión.

Raspaduras, excoriaciones o abrasiones: Es la producida por un roce de la piel sobre superficies duras. Son los clásicos raspones, producidos en caídas. Este tipo de herida es dolorosa, hay sensación de ardor, el sangrado es escaso. Sin la limpieza y atención adecuada se puede infectar con facilidad.²⁸

Cicatrización

La cicatrización, es el proceso natural que posee el cuerpo para regenerar los tejidos de la dermis y epidermis. Cuando una persona resulta herida (ruptura de un tejido intencional o accidental), tienen lugar una serie de complejos fenómenos bioquímicos que se presentan para reparar el tejido dañado.

Estos fenómenos se superponen entre sí temporalmente y pueden ser divididos para su estudio en las siguientes fases: inflamatoria, proliferativa, y de remodelación. Para entender mejor se definen estos términos.²⁹

Cicatriz: Es la masa de tejido conjuntivo esencialmente fibroso revestido por la epidermis neo formada que ocupa una antigua solución de continuidad producida por el traumatismo.

Reparación: Es la sustitución de los tejidos destruidos por un tejido conjuntivo neo formado.

Regeneración: Sustituye los tejidos destruidos por otros histológicamente semejantes. Puede ser que la regeneración sea insuficiente o defectuosa, resultando así un proceso de cicatrización mixta.³⁰

Proceso de cicatrización

Fase I - Respuesta Inflamatoria

La inflamación resultante de la migración de leucocitos al área ocurre en unas cuantas horas, causa edema localizado, dolor, fiebre y enrojecimiento alrededor de la herida es producido por la disminución en la oxigenación tisular. La formación del coágulo sanguíneo en la herida taponan los vasos lesionados, que mantiene unidos, aunque de forma laxa, los bordes de la misma. Este coágulo está formado principalmente de una malla de fibrina, con plaquetas, glóbulos rojos, proteínas plasmáticas, células sanguíneas, y anticuerpos. La vasodilatación y el aumento de la permeabilidad de los vasos sanguíneos estimulan la salida de leucocitos llamados neutrófilos y monocitos. Los leucocitos se degradan y los monocitos se convierten en macrófagos para eliminar restos celulares y fagocitar los microbios, material extraño, y las células mesenquimales de los bordes de la piel migran sobre la incisión para cerrar la superficie de la herida que se desarrollan a fibroblastos. Simultáneamente, los fibroblastos localizados en el tejido conjuntivo más profundo inician la reconstrucción del tejido no epitelial. Se forma una costra en la superficie para sellar la salida de líquidos y evitar invasión bacteriana.³¹

Fase II – Migración y Proliferación

Comienza después de unos días, durará de 3 a 4 semanas, el coágulo se convierte en costra, los fibroblastos (células germinales de tejido fibroso)

migran por debajo de ella para cubrir la herida. Con las enzimas de la sangre y de las células del tejido circundante, los fibroblastos forman colágeno y sustancia fundamental (fibrina, fibronectina). Estas sustancias adhieren los fibroblastos al sustrato. Los fibroblastos contiene miofibroblastos con características de músculo liso que contribuyen a la contracción de la herida. El depósito de colágeno empieza aproximadamente el quinto día y aumenta rápidamente la fuerza de tensión de la herida. Las proteínas plasmáticas favorecen las actividades celulares esenciales para la síntesis de tejido fibroso durante esta fase de cicatrización. Además de la síntesis de colágeno, se reemplazan otros componentes dañados del tejido conjuntivo. Los linfáticos se recanalizan, los vasos sanguíneos forman yemas, se forma tejido de granulación y se desarrollan numerosos capilares para nutrir los fibroblastos. La fase proliferativa se caracteriza por una gran proliferación de las células epiteliales debajo de la costra, el depósito por los fibroblastos de fibras de colágeno según un patrón aleatorio y el mantenimiento del crecimiento de los vasos sanguíneos. Es caracterizada por angiogénesis, depósito de colágeno, formación de tejido de granulación, epitelización y contracción de la herida. En la angiogénesis, nuevos vasos sanguíneos crecen a partir de las células endoteliales. En la formación de tejido de granulación y fibroplastia, los fibroblastos crecen y forman una nueva matriz extracelular por excretar colágeno y fibronectina ³¹

Fase III – Maduración o Remodelación

Empieza a las tres semanas y va hasta meses, incluso años. La costra se desprende cuando la epidermis ha recuperado su grosor normal. Las fibras de colágeno comienzan a organizarse, los fibroblastos disminuyen en número y los vasos sanguíneos recuperan la normalidad. La fuerza de tensión continúa aumentando hasta un año después de la cirugía. La piel sólo recupera de 70% a 90% de su fuerza de tensión original, el contenido de colágeno permanece constante, pero la fuerza de tensión aumenta debido a la formación y entrecruzamiento de las fibras colágenas. El depósito de tejido conjuntivo fibroso tiene como resultado la formación de cicatriz. En la cicatrización normal ocurre contracción de la herida en un

periodo de semanas y meses. Al aumentar la densidad colágena disminuye la formación de vasos sanguíneos nuevos y el tejido cicatricial se vuelve pálido.³¹

Por tanto, los fibroblastos y sus productos, como el colágeno y las metaloproteinasas, son, junto con los vasos sanguíneos, los principales elementos en la maduración de las heridas. La cicatriz, a medida que madura, se torna menos rojiza debido a que disminuye la densidad de capilares. Así, muchos de los vasos sanguíneos formados durante la fase proliferativa se desintegran como resultado de un fenómeno de apoptosis. Esta muerte celular programada está probablemente regulada por una variedad de moléculas de la matriz, como las trombospondinas 1 y 2, y diversos factores antiangiogénicos, como la angosturina, la endostatina y la angiopoyetina². Asimismo, disminuye el número de fibroblastos y es característica la ausencia de apéndices cutáneos. Se especula que la ausencia de pelo en las cicatrices se debe a que en el tejido cicatricial no se reproduce el «microambiente» o «nicho» necesario para que viva la célula madre responsable de la formación de estos apéndices.³²

Tipos de cicatrización

Cierre primario (primera intención)

“Es aquella que se da en las heridas muy superficiales, que no traspasan la dermis, se produce un cierre primario espontáneo por la toma de contacto de sus bordes, mientras que en las que existe una clara separación de éstos solamente la acción quirúrgica (sutura de la herida) puede conseguir este cierre primario.” En uno y otro caso, la curación va a realizarse bajo los bordes cerrados de la herida y se denomina primaria o por primera intención. Este proceso requiere de las siguientes condiciones:

- Ausencia de infección de la herida.
- Hemostasia perfecta.
- Afrontamiento correcto de sus bordes.
- Ajuste por planos anatómicos de la herida durante la sutura ³³

Cierre secundario (segunda intención)

“Cuando la curación tiene lugar con los bordes separados, aunque progresivamente aproximados por la "contracción" del tejido de granulación, que rellenará el defecto, todo el proceso se desarrolla a la vista hasta que, más tarde, el epitelio recubre el tejido que ha rellenado la pérdida de sustancia; a este modo de curación se le denomina secundaria o por segunda intención” Es más lenta y deja más secuelas. Este tejido de granulación es rojo, sangrante, y está constituido por tejido vascular y conjuntivo. ³⁴

Cierre terciario (tercera intención)

Así denominada cuando reunimos las dos superficies de una herida, en fase de granulación, con una sutura secundaria. Cuando aceleramos la cura de una herida por medio de injertos cutáneos. ³⁵

Factores que retardan la cicatrización

Medicamentos

Corticoesteroides: su efecto principal es la inhibición global del proceso inflamatorio. Disminuye la síntesis de colágeno, actividad de los fibroblastos, neo vascularización y reepitelización.

Fármacos citotóxicos: Las drogas citotóxicas inhiben la proliferación celular, que es un factor primordial de la cicatrización.

Anticoagulantes: (heparina, warfarina) aumenta la probabilidad de formación de hematoma en la herida, retrasan o imposibilitan la formación del coágulo que es el responsable de acabar con la hemorragia inicial de la herida.

Raza: Las cicatrices en pacientes de raza negra son más propensas a la hipertrofia que en los blancos; entre la raza blanca, los individuos rubios tienen probabilidades de cura con mejores cicatrices que los morenos. Se observa mayor tendencia a la hiperpigmentación después de abrasión dérmica, sea accidental o quirúrgica.

Edad: En los ancianos produce una disminución de la función pulmonar y cardiovascular resulta disminución de la circulación y la provisión de oxígeno, por lo que disminuye el crecimiento de los fibroblastos y la producción de colágeno. La piel se vuelve delgada por la pérdida de elasticidad y tonicidad de los tejidos.

Nutrición: Para ello en la dieta deben encontrarse aminoácidos, ciertos cofactores vitamínicos y proteína. La deficiencia de proteínas puede reducir los procesos de angiogénesis, síntesis de colágeno, multiplicación celular y remodelación de las heridas. Asimismo, diversos minerales son importantes para la cicatrización; así como el zinc es un cofactor en la síntesis de proteínas y en la proliferación celular.

Vitaminas: Una buena nutrición supone la incorporación de vitaminas que favorecen el proceso de cicatrización:

- La vitamina A para la síntesis de colágeno y para la epitelización.
- La vitamina B, entre ellas la tiamina, riboflavina y piridoxamina, son cofactores para el enlace cruzado de colágeno.
- La vitamina C también es de importancia crítica para el enlace de las fibras colágenas.
- La vitamina K es necesaria para la síntesis de factores de coagulación II, VII, IX, y X. Su deficiencia se acompaña de hemorragia y de mala cicatrización.

Los objetivos secundarios serán:

- Identificar los metabolitos secundarios de extracto metanólico de especie vegetal *solanum betaceum* (sachatomate) mediante análisis cualitativo.

- Precisar la concentración de la crema base de extracto metanólico especie vegetal *solanum betaceum* (sachatomate) que si tendre efectividad en cicatriz en ratas albinas.
- Comparar el efecto cicatrizante de la crema base de extracto metanólico de especie vegetal *solanum betaceum* (sachatomate) con un producto comercial en heridas incisas de ratas albinas.

La hipótesis general del estudio se describe como:

La crema base de extracto metanólico de la especie vegetal *solanum betaceum* (sachatomate) presenta efecto cicatrizante en heridas incisas de ratas albinas.

Las hipótesis secundarias serán:

- El extracto metanólico de especie vegetal de *solanum betaceum* (sachatomate) presenta metabolitos secundarios.
- Existe una concentración de la crema base del extracto metanólico de especie vegetal *solanum betaceum* (sachatomate) que presenta efecto cicatrizante en heridas incisas de ratas albinas.
- La crema base del extracto metanólico de especie vegetal *solanum betaceum* (sachatomate) tiene efecto cicatrizante en comparación con un producto comercial en heridas incisas de ratas albinas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Enfoque y diseño de la investigación

Enfoque: De la presente investigación cuantitativo porque se proporcionarán respuestas y se confirmarán hipótesis utilizando mediciones numéricas empíricas registradas.

Experimental: En este estudio, la variable independiente: de la crema base del extracto metanólico de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate) será manipulada intencionalmente para analizar el fenómeno del proceso que ocurre en esta presente variable dependiente: efecto del tratamiento.

Longitudinal: Tiene un diseño paso a paso, ya que las cremas variables independientes hechas de crema de sachatome a base de extracto metanolico se absorben en diferentes momentos.

2.2 Población, muestra y muestreo

Los stock consistieron en 8 kg de los frutos de *solanum betaceum* (sachatome) del distrito de Huarochirí y provincia de la Región Lima, ubicados geográficamente normalmente crece muy bien a alturas entre 1.500 y 2.400 msnm.

La biopoblación estará compuesta por 30 animales de experimentación ratas albinas (Holtzman) obtenidas del Instituto Nacional de Salud centro autorizado (INS) en Chorrillos, Lima, Perú, con los correspondientes certificados sanitarios.

La muestra contenía 5 kg los frutos de *solanum betaceum* (sachatome) La muestra biológica no probabilística estuvo constituida por 30 ratas albinas (Holtzman) de aprox. 200 a 250 g , con los correspondientes certificados sanitarios por expertos en la materia. La muestra será aleatoria.

Criterios de Exclusión:

- Especies vegetales que no tengan las caracterizas óptimas.
- Animales que no hayan sido experimentadas en otras investigaciones.
- Ratas albinas (Holtzman) con alguna enfermedad característica.
- Animales de experimentación menores a 200 gramos.

Criterios de Inclusión:

- Especies vegetales que tengan las caracterizas óptimas para investigación.
- Animales adquiridos en buen estado del Instituto Nacional de Salud (INS).
- Animales de experimentación de 200 a 250 gramos.

- Ratas albinas (Holtzman) sin alguna enfermedad característica.

2.3 Variables de investigación

Variable independiente: La crema base del extracto metanolico de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate).

Variable dependiente: Efecto cicatrizante en heridas incisas de ratas albinas.

2.4 Técnicas e Instrumento de recolección de datos

El estudio utilizará la observación y se utilizará una herramienta de recolección de datos mediante archivos temporales que contengan los resultados de la prueba de solubilidad, análisis químico y pruebas de eficacia de cicatrización de heridas por incisión en ratas albinas según Fernández M (2021) (17).

2.5 Procedimientos para la recolección de datos

- **Recolección:** Se recolecto la planta completa 8 kilogramos del fruto *Solanum betaceum* (sachatomate) en el distrito y provincia de Huarochirí, Región Lima en horas de 6:30 am. Antes que salga el sol cumpliendo las normas técnicas botánicas de recolección de material vegetal (15).

- **Selección de muestra:** Del material vegetal se seleccionaron 5 kilogramos de fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate), libre de contaminantes y de manchas.

Por otro lado, se realizó la identificación y Clasificación taxonómica, tomando una pequeña cantidad de la muestra vegetal donde fue llevado al experto botánico para su estudio y validación de la especie vegetal. (Anexo 3)

2.5.2 Preparación de la muestra vegetal.

Para la presente investigación se utilizó 2 kilogramos de frutas de *Solanum betaceum* (sachatomate).

- **Limpieza:** Se desinfecto manualmente con hipoclorito de sodio al 10 %.

- **Secado:** Se procedió al aire libre a quitarle residuos de agua por 5 horas para posteriormente ser acondicionadas en papel Kraft y ser llevado para su secado en una estufa a 40 °C por 7 días a temperatura constante.
- **Macerado:** Luego, con la muestra pulverizada se procedió a realizar el macerado utilizando 4 litros del solvente metanol, se colocó en un envase ámbar con tapa rosca limpio, seco y desengrasado donde permaneció el macerado por 10 días y cada 8 horas se realizó agitación.
- **Filtrado:** En la filtración se utilizó el papel Whatman Grado 1, el extracto se recibió en 02 bandejas de vidrio.
- **Obtención de extracto:** Se llevó al esufa a 40 °C hasta obtener un peso constante, obteniéndose el extracto seco (melcocha).
- **Concentración de extracto:** Se hicieron los cálculos para la concentración de la crema en un 10, 20 y 30%.
- **Composición de la crema:**
 - Cera lanette 18%
 - Glicerina 5%
 - Propilenglicol 2.5%
 - Agua Destilada 74.50 mL.
 - Cantidad sp. 100 gramos

2.5.3 Preparación de la crema:

- **Fase Acuosa:** Se llevo a temperatura no mayor de 70 grados centígrados por baño maría los siguientes ingredientes: agua, propiglenlicol y glicerina (20).
- **Fase oleosa:** La Cera Lanette fue llevada a temperatura no mayor de 70 grados centígrados por baño maría hasta su fusión.
La fase acuosa se agregó en la fase oleosa, con agitación constantemente hasta formar una crema de color lechoso y de consistencia semi-sólida (21).

2.5.4 Preparación de la crema base de extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate).

Se utilizo 30 gramos la crema base de extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate).

- 3 gramos del extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) se agregó la crema csp 30 gramos trabajados en un mortero Crema al 10%.
- 6 gramos del extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) se agregó la csp 30 gramos trabajados en un mortero crema.al 20 %.
- 9 gramos del extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) se agregó la csp 30 gramos trabajados en un mortero crema 30%.

Tabla 1: Porcentaje de la preparación de la crema base de extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate).

CONCENTRACIÓN	10%	20%	30%
(EXTRACTO) S.B	3 gramos	6 gramos	9 gramos
CREMA BASE	27 gramos	24 gramos	21 gramos
TOTAL	30 gramos	30 gramos	30 gramos

Fuente: Elaboración propia.

2.5.5 Preparación de la muestra biológica.

Los animales utilizados para la actividad cicatrizante de la crema base de extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) fueron un lote de 30 ratas albinas (Holtzman), con un peso entre 200 a 250 gramos, los cuales fueron distribuidos al azar en 6 grupos de 5 animales. Luego, de ser pesados y acondicionados. Se los colocó en sus respectivas cajas de madera con mallas protectoras, con lapsos de fotoperiodos de 12 horas para la luz y 12 horas para la oscuridad y una etapa de adaptación de 7 días. Para su alimentación, se les administró alimento balanceado y agua mineral en horario diurno 3 veces al día.

Se continuo, con el proceso de depilación luego de finalizar los días de aclimatación, se procedió a depilar con agua tibia y crema de depilación y se continuo a anestésiar con un anestésico local (Lidocaina 5%) a las ratas albinas (Holtzman) en la región interescapular paralela al eje vertebral. La incisión, es la técnica que se llevó a cabo de acuerdo al método propuesto por Gonzales-Quevedo (22). Donde se realizó una incisión de 1 cm de longitud, con una hoja de bisturí N° 21, esta incluyó piel y tejido celular subcutáneo Finalmente, en el área de la herida se aplicó un hisopo empapado con la crema base de extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) cada 12 horas, a diferentes concentraciones (10%, 20% y 30%) en cada grupo experimental, excepto el grupo de control positivo al cual se le administró medicamento comercial; sin embargo, al grupo de control negativo al cual no se le aplico ningún tratamiento.

2.5.6 Prueba de solubilidad

Se utilizó el extracto seco (melcocha) de extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate), con la ayuda de una espátula donde se tomó 0,3 g de la muestra seca, colocándola en cada tubo de ensayo para realizar las pruebas de solubilidad enfrentándolo con los siguientes solventes. Etanol, cloroformo, éter de petróleo, terbutanol, Metanol, Agua destilada, N-Hexano, Acetona, en dichas pruebas observaremos los resultados de la siguiente manera: (23).

(-) La solubilidad no se visualiza.

(+) La solubilidad en menor grado.

(++) La solubilidad es leve.

(+++) La solubilidad es moderada.

(++++) La solubilidad es abundante. (Ver tabla 1)

2.5.7 Marcha fitoquímica

Se realizó un tamizaje fitoquímico a la concentración del extracto metanólico del extracto metanólico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) para detectar la presencia de metabolitos secundarios. A continuación, se adicionó miligramos de la muestra concentrada a cada tubo de ensayo, previamente rotulado y adicionándose los respectivos reactivos para la identificación por colorimetría y precipitación según Olga Lock (24).

Para la identificación de los flavonoides se utiliza la siguiente reacción:

- Se utilizó el reactivo Shinoda, diluido en 2 gotas de ácido clorhídrico concentrado con dos pedacitos de cinta de magnesio metálico por 5 minutos.

Para la identificación de alcaloides se utilizaron 4 tipos de reacciones:

- Como reactivo se utilizó Dragendorff agregando 2 gotas de ácido clorhídrico al 4 % con 2 ml de agua destilada.

Para la identificación de antraquinonas y naftoquinonas:

- Se utilizó Borntragner, con 2 ml de muestra y 2 ml de agua destilada, agregando tres gotas de hidróxido de sodio al 5 % con 2 gotas de bencina.

Para identificación de saponinas:

- Se utilizó el método de la espuma, con 2 ml de muestra y 10 ml de agua destilada en tubo cerrado se agita por unos dos minutos, se espera la presencia de espuma.

Para compuestos fenólicos:

- Agregando 3 gotas de tricloruro férrico en un tubo de ensayo con 2 ml de agua destilada.

El propósito de este perfil cualitativo fue determinar si existe metabolitos secundarios presente extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate).

2.5.8 Distribución de la muestra

La crema base de extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate)Se valido registrando los datos en fichas de recolección de la siguiente manera:

1. **Grupo I:** Blanco 5 ratas albinas (Holtzman) sin herida y sin tratamiento.
2. **Grupo II:** Control Negativo, 5 ratas albinas (Holtzman) con heridas incisas y sin tratamiento.
3. **Grupo III:** Control positivo medicamento estandarizado, 5 ratas albinas (Holtzman) con heridas incisas y se le administro una capa delgada de la crema comercial.
4. **Grupo IV:** 5 ratas albinas (Holtzman) con heridas incisas y se le administro la crema base de extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) a la concentración del 10%.
5. **Grupo V:** 5 ratas albinas (Holtzman) con heridas incisas y se le administro una capa delgada de la crema base de extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) a la concentración del 20%.
6. **Grupo VI:** 5 ratas albinas (Holtzman) con heridas incisas y se le administro una capa delgada de la crema base de extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) a la concentración del 30%.

Observaremos los resultados en los 6 grupos de trabajo constituido por 5 ratas cada uno de la siguiente forma, registro lo que se observó en las ratas sin herida, luego se realizó la medición de las incisiones a partir del día cero, posteriormente al quinto y al décimo día finalmente a los 15 días y se anotó las evidencias

El cronograma de recolección de datos monitoreará los siguientes procesos según el tipo de observación no involucrada.

2.6 Métodos de análisis estadísticos

Después de registrar los resultados de su análisis cuantitativo, se evaluarán estadísticamente utilizando SPSS versión 22 analizando la media y la mediana de los datos de cada muestra. Asimismo, también utilizaremos ANOVA para probar el contraste asumido por tukey.

2.7. Aspectos éticos

Esta investigación seguirá los aspectos éticos de la legislación sobre manejo de animales en laboratorio, así como el tratamiento de las especies vegetales. Los experimentos se realizarán de acuerdo con la Directiva 2010/63/UE sobre cría de animales y buenas prácticas de laboratorio de acuerdo con las directrices para el cuidado de animales de laboratorio. Presentado en la Declaración de Helsinki 2013 (21,22).

CAPÍTULO III:

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Prueba de solubilidad

Tabla 1: Prueba de solubilidad del extracto metanólico de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate)

Reactivos de Solventes	Solubilidad
CH ₃ OH	No soluble
C ₂ H ₆ O	Leve solubilidad
CHCl ₃	No soluble
H ₂ O	Mayor solubilidad
(C ₂ H ₅) ₂ O	No soluble
C ₆ H ₁₄	No soluble
C ₄ H ₁₀ O	No soluble

C ₃ H ₆ O	No soluble
---------------------------------	------------

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 1 Según los componentes de las pruebas de solubilidad realizadas en extractos de frutos de *solanum betaceum* (sachatome) en metanol para obtener información sobre su solubilidad a varios reactivos o solventes; tiene alta solubilidad () con respecto al agua destilada (compuesto polar), seguido del etanol con solubilidad moderada () y finalmente el metanol, que no es soluble.

3.2 Marcha Fitoquímica

Tabla 2: Marcha Fitoquímica del extracto metanólico de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate)

METABOLITO	REACTIVOS	RESULTADO
Compuestos de fenol	Fecl ₃	+++
C14H14O11	Gelatina	no hay reacción
C15H10O2	Shinoda	+
Antocianinas y Flavonoides Catéquicos	Rosenheim	no hay reacción
Compuestos de alcaloides	Dragendorff	+++
	Mayer	++
	Bertrand	+
	Sonnenschein	+
Naftaquinonas, Antraquinonas y antranonas	Borntrager	no hay reacción
Triterpenoides y esteroides	Lieberman- Burchard	no hay reacción
Compuestos de saponinas	Generación de Espuma	no hay reacción
Compuestos de Cumarinas	Nh ₄ oh cc ó naoh 10%	no hay reacción

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

- (-) no hay reacción
- (+) se evidencia poco
- (++) Regularmente
- (+++) Abundante

En la tabla 2, se detallan los resultados del análisis químico del extracto metanólico de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate). La determinación se realizó según los ensayos de reconocimiento de cambios de colores y precipitación, dependiendo los grupos químicos presentes, así mismo identificar los metabolitos secundarios con propiedades terapéuticas responsables de la cicatrización superficial de heridas en ratas albinas (Holtzman). Se encontraron varios alcaloides utilizando el reactivo de Dragendorf y Mayer; seguido de otros metabolitos como los flavonoides y los glucósidos.

3.3 Determinación de la actividad cicatrizante del en heridas superficiales en ratas albinas (*Holtzman*) de la crema base del extracto metanólico de los frutos de *solanum betaceum* (sachatomate)

Determinación de la actividad cicatrizante de la crema base de extracto metanólico de *Solanum betaceum* (sachatomate) en lesiones inducidas en ratas albinas (Holtzman).

Para determinar se corta el pelaje y depila el lomo de las ratas con tijeras y depile crema luego se aplica la lidocaína gel para anestésiar y proceder a realizar su incisiones de heridas actividad cicatrizante de la crema base de extracto metanólico de *Solanum betaceum* (sachatomate) se utilizaron 6 grupos de ensayo, concentraciones del extracto al 10%,20% y 30%, control positivo y control comercial cicatricure los cuales fueron aplicados en las lesiones inducidas en ratas albinas (Holtzman), las cicatrizaciones de las heridas se evaluaron en función al tiempo y concentración aplicados en la parte experimental, tal como se puede observar las siguientes tablas.

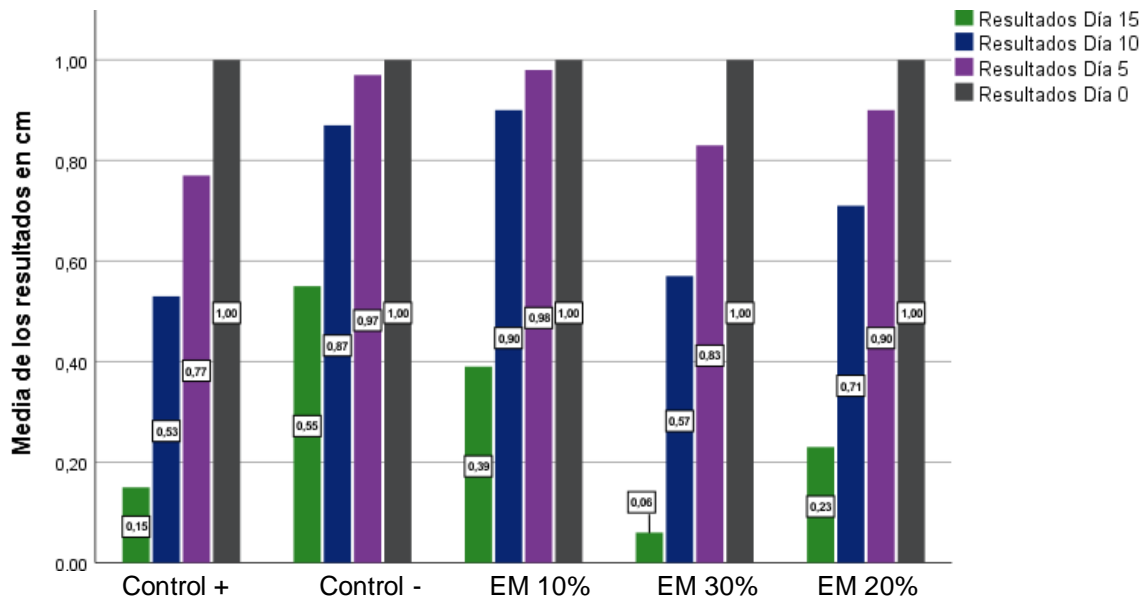
Tabla 3. Área herida (cm) expresado en media

Grupos	I.H	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15
G-1 -	0.00 cm	0.00 cm	cm	0.00 cm	0.00 cm
G-2 +	1 cm	0.99 cm	0.77 cm	0.62 cm	0.55 cm
G-3	1 cm	1.00 cm	0.85 cm	0.52 cm	0.19 cm
G-4	1 cm	0.98 cm	0.63 cm	0.46 cm	0.29 cm
G-5	1 cm	0.98 cm	0.63 cm	0.45 cm	0.28 cm
G-6	1 cm	0.95 cm	0.66 cm	0.34 cm	0.16 cm

Media de grupos de experimentación donde se observa la actividad cicatrizante

Figura 1. Resultados de la actividad cicatrizante (cm) de la crema base de extracto metanólico de *Solanum betaceum* (sachatomate) en relación a los días y grupos de ensayos.

La figura 1 se detallan los resultados de las Medias en cm del efecto cicatrizante de la crema base de extracto metanolico de *Solanum betaceum* (sachatomate) en los diferentes grupos usado para el desarrollo experimental en comparación a los días que duró la actividad y recuperación de la herida incisas realizadas a ratas albinas (Holtzman). En el día 0 las heridas tenían un corte de 1.00 cm, posteriormente al tratamiento de la crema natural y según la concentración utilizada y el factor tiempos, se obtuvieron respuestas favorables, similares al control positivo (comercial) usado.



Resultados de actividad cicatrizante en todas las concentraciones.

(I) Grupos de ensayos

(J) Grupos

Sig.

Intervalo de confianza al 95%

	de ensayos	Diferencia de medias (I-J)		Límite inferior	Límite superior
Concentración 10%	Día 5	,98	,051	,95	1,00
	Día 10	,90	,022	,89	,90
	Día 15	,39	,000	,35	,45
Concentración 20%	Día 0	1,00	,092	1,00	1,00
	Día 10	,71	,024	,70	,72
	Día 15	,23	,000	,20	,30
Concentración 30%	Día 0	1,00	,002	1,00	1,00
	Día 10	,57	,024	,53	,61
	Día 15	,06	,001	,04	,08
Control (+)	Día 0	1,00	,000	1,00	1,00
	Día 5	,77	,000	,70	,86
	Día 10	,53	,001	,50	,58

Fuente: Elaboración propia

H₀: $\mu_{5\%} = \mu_{10\%} = \mu_{15\%}$ ($P > 0.05$)

H₁: $\mu_{5\%} \neq \mu_{10\%} \neq \mu_{15\%}$ ($P < 0.05$)

Interpretación: En la Tabla 7 se muestra la Media de los grupos de estudio utilizados para evaluar la concentración con mayor efecto cicatrizante en heridas incisas a ratas albinas que posee que la forma del de la crema base de extracto metanolico de *Solanum betaceum* (sachatomate).

Todas las medias son diferentes y se encuentran dentro de los límites establecidos a un intervalo de confianza del 95% y un error relativo del 10%, la concentración que efecto cicatrizante presenta al 20%, día 10: 0.71cm, día 15: 0.23cm y para la concentración al 30%, día 10: 0.57cm, día 15: 0.06cm, los demás resultados presentan valores inferiores a los detallados.

Los datos obtenidos presentan un nivel de significancia de α 0.05.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador H₁ y se rechaza la H₀. Lo que indica que existe una concentración con mayor efecto cicatrizante, que corresponde a la concentración al 30% en el día 15.

Concentración de la crema base de extracto metanolico de *Solanum betaceum* (sachatomate).

0	1 0	1,00	,00	,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10%	1 0	,83	,09	,04	,77	1,00	,77	,98
20%	1 0	,57	,16	,07	,50	,92	,53	,90
30%	1 0	,06	,19	,08	,03	,51	,06	,55
Total	1 0	2,26	,30	,06	,57	,86	,06	1,00

Fuente: Elaboración propia

Resultados del efecto cicatrizante cm

Grupos de ensayos		N	HSD Tukey ^a				
			1	2	Subconjunto para alfa = 0.05		
					3	4	5
Concentración 10%	Día 15	10	0,39				
Concentración 20%	Día 15	10		0,23			
Concentración 30%	Día 15	10			0,06		
Control (+)	Día 15	10				0,15	
Control (-)	Día 15	10					0,55
Sig			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Interpretación: Para evaluar el efecto cicatrizante de la crema base de extracto metanolico de *Solanum betaceum* (sachatomate) se hizo la comparación con un Control (+) comercial, ambos productos se sometieron a igual procedimiento experimental. Para ello se utilizó la concentración al 30% de la crema, se aplicaron en las heridas incisas a ratas albinas. Las respuestas de las medidas fueron realizadas en el día 15, obteniendo una Media de 0.06 cm para el gel natural y una media de 0.15 cm para el producto comercial usado como Control (+).

Se concluye que, se hizo la comparación con un Control (+) comercial, ambos productos se sometieron a igual procedimiento experimental. Para ello se utilizó la concentración al 30% de la crema base de extracto metanolico de *Solanum betaceum* (sachatomate), se aplicaron en las heridas incisas a las ratas albinas,

el cual tiene efecto cicatrizante en comparación con Control (+) comercial en heridas incisas a ratas albinas.

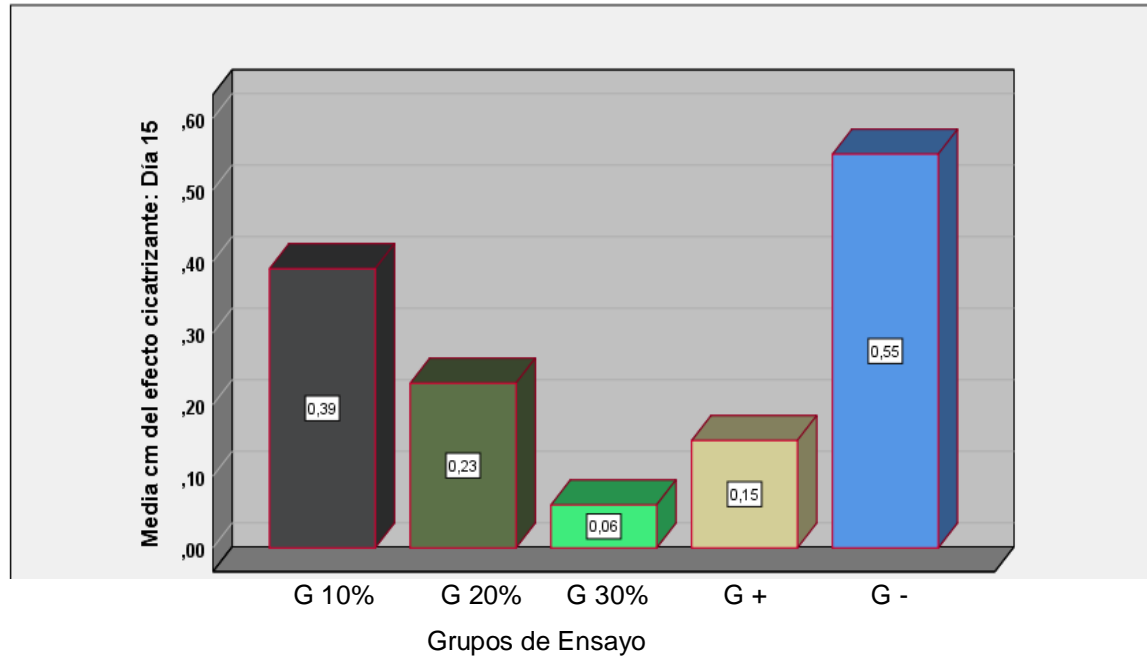


Figura 3, Comparación de medias de los grupos de ensayos utilizados para determinar el efecto cicatrizante de comparación con Control (+) comercial en heridas incisas a ratas albinas.

DISCUSIONES

En la actividad farmacológica de la cicatrización de heridas, los procesos experimentales para lograr el objetivo tienen una base celular, son reacciones

bioquímicas que ocurren en respuesta a la inflamación de la piel y cambios en los tejidos, la respuesta de nuestro sistema debe seguir el tratamiento a producir. Los cambios estructurales en la piel y su reacción bioquímica son reversibles. (15) Numerosos estudios científicos experimentales han confirmado la composición química de extractos con diferente comportamiento polar (etanol, metanol) destinados a ser utilizados en pruebas preclínicas en el laboratorio con el único objetivo de prevenir daños en la piel y evitar reacciones celulares y crecimiento bacteriano. y basándose en estudios adicionales, se aislarán para formular fármacos terapéuticos indol. Cabe mencionar que la identificación de los componentes químicos terapéuticamente activos en este trabajo de investigación ha dado resultados en otros estudios en el pasado. (7,8,9,10,11,12) Santamaría (24) concluyó que el efecto terapéutico se probó utilizando la actividad terapéutica de taninos y compuestos fenólicos. Por otro lado, Redroban (9) demostró evidencia bioquímica de que el metabolito tiene efectos terapéuticos; La curación se logró reduciendo el diámetro de las heridas en animales de experimentación. Redroban (9) analizó qué flavonoides y compuestos fenólicos tienen efectos terapéuticos sobre las cicatrices. Vargas (10) demostró la composición química del extracto de pasiflora y el alto contenido de compuestos fenólicos en las hojas. También confirmó que la crema de extracto de frijol rojo al 2% tiene un efecto farmacológicamente activo en animales de experimentación y sugirió que el porcentaje de efectividad es del 56,10%. Bejar (11) demostró que la aplicación de gel de tuna resultó en un cierre más rápido del diámetro de la herida, hidratación del tejido e inflamación; Los signos evidentes de una respuesta inmune aparecieron más rápido que en el grupo no tratado. Ibazeta (12) demostró la actividad curativa de un gel elaborado con un 4% de cáscara de plátano Bellaco en ratones que recibieron una herida superficial de 1 cm en la espalda y luego aplicaron el gel cada 12 horas durante 7 días. Las peores condiciones económicas actuales están obligando a las personas a optar por tratamientos naturales a base de plantas, lo que da la oportunidad de reevaluar su uso, por lo que se realizó el siguiente estudio, en el que un gel a base del extracto etanólico de venas de dragón de ratones albinos (Holtzman). La planta fue obtenida de la ciudad de Tambopata Madre de Dios, para comprobar científicamente los usos tradicionales de la planta, en el caso de las Acanthaceae se han estudiado diversas propiedades farmacológicas, cuyas

partes aéreas han demostrado tener efectos confirmados, como : antioxidante, antidiabético, antiinflamatorio, analgésico, cicatrizante, lo cual va de acuerdo con mi trabajo de investigación, Verificó Olga Lock afirmó que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ruellia graecizans* Backer (paque-paque) es soluble en solventes polares. y por tanto facilitará la disolución. De Ugaz en su libro Estudios fitoquímicos. Para el análisis cualitativo del extracto hidroalcohólico del extracto etanólico de hojas de *Dracontium lorentense* Krause (Jergón Sacha), se probó mediante el método que se describe a continuación la presencia de las siguientes sustancias: flavonoides, compuestos fenólicos, taninos, alcaloides, esteroides y/o Triterpenos Xorge . Domínguez en su libro Estudios Fitoquímicos. Heredia L, Mejía R, trabajo de investigación “Actividad analgésica y antiinflamatoria de extractos hidroalcohólicos de hojas de Jergon sachá en ratones, solubilidad en solventes polares y presencia de metabolitos secundarios como: flavonoides, compuestos fenólicos, taninos, alcaloides, esteroides y/o triterpenos, los cuales son de acuerdo a mi trabajo de investigación y así confirman los resultados que obtuve, la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, alcaloides, taninos, cuya función principal es la síntesis y regeneración de colágeno, lo confirma Miguel Hernán Sandoval Vegas et al (2015) . Machuca J, en un estudio sobre la actividad terapéutica del extracto hidroalcohólico de los tallos de *Tripogandra serrulata* en ratones albinos, como tratamiento utilizando cremas para la piel con diferentes concentraciones del extracto (5%, 10%, 15% y 20%), Para uso en estudios farmacológicos utilizando el método descrito por Vaisberg et al. (1989) mostrando la eficacia de la co-curación

CONCLUSIONES

1. Los metabolitos secundarios que en el extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) fueron: compuestos fenólicos, alcaloides y flavonoides.

2. La crema base de extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate), todas las concentraciones presentaron efecto cicatrizante en ratas albinas (Holtzman).
3. La concentración del 30% de la crema base de extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) tuvo mayor efecto terapéutico con similitud al producto comercial.

RECOMENDACIONES

1. Evaluar una formulación magistral diferente como la crema base de extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) y evaluar su eficacia.

2. Desarrollar estudios cromatográficos para diferenciar los tipos de metabolitos responsables de la acción terapéutica de la crema base de extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate).
3. Realizar estudios de sinergismo la crema base de extracto metanolico del fruto de *Solanum betaceum* (sachatomate) para encontrar una combinación responsable de una mayor eficacia terapéutica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Zuta Arriola, et al (2022)**. Impacto de la educación sanitaria escolar, hacinamiento y parasitosis intestinal en niños preescolares. *Comunicación*, 10(1), 47-56. <https://dx.doi.org/https://doi.org/10.33595/2226-1478.10.1.329>
 2. **World Health Organization** [Internet]. Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. World Health Organization, 2020 [citado 20 septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>.
 3. **Murari, Anelise Levay et al**. Composição e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Senecio crassiflorus* var. *crassiflorus*. *Química Nova* [online]. 2008, v. 31, n. 5 [Acessado 3 Março 2022] , pp. 1081-1084. Disponible em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000500026>>. Epub 12 Set 2018. ISSN 1678-7064. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000500026>.
 4. **Organización Mundial** de la Salud. Resistencia a los antimicrobianos. [Internet]. (2020). [25 de septiembre del 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
 5. Lazovski, Jaime et al. Estrategia de control de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos en Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública* [online]. 2018, v. 41 [Accedido 28 Enero 2022], e88. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.88>.
 6. **Pérez-Lazo et al (2022)**. Uso racional de antimicrobianos en tiempos de COVID-19 en Perú: rol de los programas de optimización del uso de antimicrobianos e intervenciones desde el punto de vista de control de infecciones. *Horiz. Med.* [Internet]. 2022 Abr [citado 2022 Ene 28]; 21(2): e1254. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2021.v21n2.12>.
 7. **Martínez OA, et al**. Resistencia antimicrobiana y resistente a meticilina en el Hospital 'Dr. Gustavo Aldereguía Lima. *Medisur*. 2017;15(2):210-216.
-
8. **Pimentel Ramirez E. et al, (2015)**. Efecto antibacteriano de extractos etanólicos de plantas utilizadas en las tradiciones culinarias andinas sobre microorganismos de la cavidad bucal. *Rev. Estomatol. Herediana* [Internet].

- 25(4): 268-277. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552015000400004&lng=es.
9. **Soto Montoya M.** Determinación del efecto antimicrobiano in vitro de un gel elaborado con extracto etanólico de hojas de *Senecio rhizomatus* Rusby (Asteraceae). Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2015. Disponible en:
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4628/Soto_mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. **Camacho-Campos C. et al (2019).** Propiedades fitoquímicas y antibacterianas de extractos de *Tagetes erecta* L. (Asteraceae). *Revista Cubana de Química*, 31(1), 53-64. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212019000100053&lng=pt&tlng=es.
11. **Mamani Lima, L.** Actividad antibacteriana de los extractos alcohólicos de *Senecio* spp (Chachacoma) en el crecimiento de *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus* sp. (2017). Disponible en:
http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3978/Mamani_Lima_Luz_Delia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. **Anco Vega, L et al.** Evaluación de la actividad antimicrobiana in vitro del extracto etanólico de las hojas de *Senecio hyoseridifolius* Wedd (Llancahuasha) frente a cepas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Pseudomonas aeruginosa*. (2020). Disponible en:
http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/4982/TESIS_A NCO%20VEGA-G%c3%81LVEZ%20CH%c3%93QUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. **Huillca Quispe, L.** Evaluación de la actividad antibacteriana in vitro de los liposomas elaborados con el extracto hidroalcohólico al 70% de *Senecio rhizomatus* Rusby (*tikllaywarmi*) respuesta farmacologica (2020). Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/5335>
14. **Sánchez E, Saavedra W.** Actividad antibacteriana in vitro del extracto hidroalcohólico de las hojas DE *Senecio canescens* Humb. & Bonpl. Cuatrec.(wila wila) [Tesis de pregrado para optar el título de Químico

- Farmacéutico y Bioquímico] Lima. Universidad María Auxiliadora. Lima. 2022. Disponible en: <https://www.repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/734>
15. **Razafindrakoto, H. et al.** Flavonoid and triterpenes from the leaves of *Senecio gossypinus* Baker from Madagascar. *J. Pharmacogn. Phytochem*, 2022, vol. 9, p. 1279-1282. Disponible en: <https://www.phytojournal.com/archives/2020/vol9issue2/PartU/9-2-14-941.pdf>
 16. **Ashour, R. et al.** Chemical profile and biological activities of the aerial parts of *Senecio acaulis* (Lf) Sch. Bip. *Pharmacognosy Research*, 2018, vol. 10, no 2. Disponible en: <https://www.phcogres.com/article/2018/10/2/104103prpr14917>
 17. **Ababsa, Z. A, et al. (2018).** Chemical characterization and biological study of the species *Senecio cineraria*. *World Journal of Environmental Biosciences*, 7(3), 112-121.
 18. **Sabry M, et al** Efecto in vitro del extracto de partes vegetales de *Senecio glaucus* sobre bacterias patógenas. *Biointerface*
 19. **Ferrari L.** research in Applied chemistry vol 12,13, 3800-3810. 2022. Disponible en: <https://biointerfaceresearch.com/wpcontent/uploads/2021/08/20695837123.38003810.pdf>
 20. **Plantnet** [Internet]. Francia; [Citado el 14 de enero 2022]. Recuperado a partir de: <https://acortar.link/nsNqLC>
 21. **Plants of the World Online** [Internet]. Facilitado por Royal Botanic Gardens; [Citado el 14 de enero 2022]. Recuperado a partir de: <https://acortar.link/lhdx28>
 22. **Beltrán, H., et al.** Distribution and richness of Asteraceae in the hydrographic basins of the department of Lima, Peru. *Arnaldoa*, 2018, vol. 25, no 3, p. 799-828.
 23. **García-Oliveira, Paula, et al.** "Traditional plants from Asteraceae family as potential candidates for functional food industry." *Food & Function* 12.7 (2021): 2850-2873.
 24. **Villaseñor, J. L. (2018).** Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences*, 96(2), 332-358
-

25. **Beltrán H.** Distribución y riqueza de Asteráceas en las cuencas hidrográficas del departamento de Lima, Perú. (2018) *Arnaldoa* 25(3). 799-828.
26. **Blanco-Olano C.** Senecio tephrosioides Turcz. (Asteraceae): Una revisión de etnobotánica, fitoquímica y farmacología. (2020) *Ethnobotany Research & Applications* 19:14.
27. **Guevara L.** Plantas medicinales. 1 ed. Cusco: Centro de estudios regionales andinos "Bartolomé de las Casas"; 1989.
28. **Arévalo G.** Las plantas medicinales y su beneficio en la salud. 1 ed. Lima: Editorial Aidesep; 1994.
29. **Palacios J.** Plantas medicinales nativas del Perú. 2 ed. Lima: Concytec; 1997.
30. **Lock O.** Investigación fitoquímica. Métodos de estudios de productos naturales. 2 ed. Lima: Editorial Pucp; 1994.

31. **Cárdenas Y. (2022)** En su investigación titulado Efecto hepatoprotector del zumo del fruto Solanum betaceum (sacchatomate variedad rojo púrpura) frente al daño hepático inducido por paracetamol en ratones. Consultado 20 de junio 2023.
32. **Martínez E, Et al (2023).** En sus investigaciones titulada Evaluación de la actividad antiproliferativa y antioxidante de las nanopartículas de óxido de zinc (ZnO) obtenidas mediante síntesis verde cargadas con extractos de Vasconcellea pubescens, Solanum betaceum y Solanum quitoense. Consultada 20 de Junio 2023.
33. **Morales R (2019)** En su investigación titulada estudio fitoquímico preliminar del fruto de la especie vegetal cyphomandra betacea (tomate de palo) e identificación de alcaloides esteroidales. Consultado 20 de junio 2023
34. **Guano G (2018)** En su investigación titulada evaluación de la actividad cicatrizante del extracto de las hojas de tomate (solanum lycopersicum l) en lesión, inducida en ratones (mus musculus) Consultada el 20 de junio 2023
35. **Álvarez I (2020)** En su investigación titulada evaluación de la actividad antioxidante y antiinflamatoria del tomate de árbol (solanum betaceum) Consultada el 20 de junio 2023

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿presentará efecto cicatrizante de la crema base del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i>	evaluar el efecto cicatrizante de la crema base del extracto metanolico de los frutos de	La crema a base del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate)

(sachatomate) en heridas incisas de ratas albinas?	<i>solanum betaceum</i> (sachatomate) en heridas incisas de ratas albinas	presenta efecto cicatrizante en heridas incisas de ratas albinas.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas
P.E. 1: ¿Tendrá metabolitos secundarios del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate)?	O.E.1: Identificar los metabolitos secundarios del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) mediante análisis cualitativo.	H.E.1: El extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) presenta metabolitos secundarios.
P.E.2: ¿Cuál será la concentración de la crema base del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) que posee efecto cicatrizante en heridas incisas en ratas albinas?	O.E.2: Precisar la concentración de la crema a base del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) que posee efecto cicatrizante en heridas incisas de ratas albinas.	H.E.2. Existe una concentración de la crema a base del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) que presenta efecto cicatrizante en heridas incisas de ratas albinas.
P.E.3: ¿Cuál será la actividad cicatrizante de la crema base del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) comparado con un producto comercial en heridas incisas en ratas albinas?	O.E.3: Comparar el efecto cicatrizante de la crema a base del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) con un producto comercial en heridas incisas de ratas albinas.	H.E.3: La crema a base del extracto metanolico de los frutos de <i>solanum betaceum</i> (sachatomate) tiene efecto cicatrizante en comparación con un producto comercial en heridas incisas de ratas albinas.

ANEXO 2. Operacionalizacion de variables

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Nº ITEM	VALOR FINAL	CRITERIOS
-----------	------------------	-----------------------	------------------------	-------------	-------------	---------	-------------	-----------

<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Crema a base del extracto metanolico de los frutos de solanum betaceum (sachatomate)</p>	<p>Cuantitativo y Longitudinal</p>	<p>Los componentes activos presentes en la especie vegetal presentaran propiedades biológicas muy variadas y suelen aplicarse en terapia de diferentes problemas de salud.</p>	<p>Metabolitos Secundarios</p>	<p>Tamizaje fitoquímico</p>	<p>Identificación de metabolitos secundarios. Reacciones químicas de precipitación, coloración.</p> <p>Pruebas de solubilidad. Agua, Acetona, N- hexano, Cloroformo, Éter dietílico, Metanol y Etanol.</p>	<p>5</p>	<p>(-) Ausente</p> <p>(+) Escaso</p> <p>(++) Leve</p> <p>(+++ Moderado</p> <p>(++++ Abundante</p>	<p>Observación de color o precipitado</p> <p>Rango del grado de solubilidad.</p>
<p>VARIABLE DEPENDIENTES</p> <p>Efecto cicatrizante en heridas incisas de ratas albinas</p>	<p>Cuantitativo y Longitudinal</p>	<p>Valoración de la actividad cicatrizante de diferentes componentes químicos que sirven de sustento en la investigación</p>	<p>Medición de Heridas</p>	<p>Tiempo de cicatrización.</p> <p>Método Vernier digital</p>	<p>Días de cicatrización.</p> <p>Medición de las heridas</p>	<p>2</p>	<p>número de días para la cicatrización</p> <p>medición del Tamaño de heridas</p>	<p>% de eficacia</p>

ANEXO 3. Certificación botánica

JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. 3796
Cel: 963689879
Email: jocamde@gmail.com



CERTIFICACION DE IDENTIFICACION BOTANICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ, BIÓLOGO COLEGIADO, C.B.P. 3796 - INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIONES DE IDENTIFICACION TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N.º 038-2003-MINAGRI-DIGTS-IGEFIS.

CERTIFICA:

Que, las bachilleres **GUTIERREZ CACERES, NATALY** y **PAJUELO FERRER, YANET VERONICA**, tesisistas de la Universidad María Auxiliadora, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, con fines de investigación para desarrollar el proyecto de tesis titulado: **ACTIVIDAD CICATRIZANTE DE LA CREMA DEL EXTRACTO METANOLICO DEL FRUTO *Solanum betaceum* (sachatomate) EN LESIONES INDUCIDAS EN RATAS ALBINAS**. Han solicitado la identificación y certificación botánica de los frutos de "sachatomate"; la muestra de frutos ha sido identificada como *Solanum betaceum* Cav. Según la base de datos de W^3 Tropicos del Missouri Botanical Garden que sigue el sistema moderno de clasificación de las angiospermas (APG), publicado en 1998 por el Grupo para la Filogenia de las Angiospermas, revisado por APG II (2003), APG III (2009) y APG IV (2016), el sistema APG evita el uso de la nomenclatura taxonómica clásica por arriba de orden. Mark W. Chase & James L. Reveal en APG III (2009) consideran a todas las plantas verdes en la Clase Equisetopsida. Teniendo en cuenta los datos de la base de W^3 Tropicos, la especie identificada se ubica en las siguientes categorías taxonómicas y clados:

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae

Superorden: Asterales

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Solanum*

Especie: *Solanum betaceum* Cav.

Nombre vulgar: "sachatomate"

Se expide la presente certificación con fines de investigación científica.

Lima, 01 de abril del 2023



Anexo 04: Certificación de Laboratorio



INSTITUTO DE ASESORIA CAPACITACION E INVESTIGACION PROFESIONAL EN SALUD

CONSTANCIA

La Suscrita Q.F. Karina Remigio Carhuamaca, Coordinadora de Investigación del Instituto de Asesoría y Capacitación e Investigación Profesional en Salud de Perú deja constancia que los Bachilleres **GUTIERREZ CACERES, NATALY** y **PAJUELO FERRER, YANET VERONICA** Respectivamente egresadas de la Facultad de Ciencias de la salud de la Universidad María Auxiliadora, Han realizado en nuestras instalaciones como Preparación de extracción de extractos Metanolicos, Análisis Fitoquimicos y actividad Cicatrizante en su trabajo de investigación tesis titulado **“ACTIVIDAD CICATRIZANTE DE LA CREMA DEL EXTRACTO METANOLICO Del FRUTO *Solanum betaceum* (Sachatomate) EN LESIONES INDUCIDAS EN RATAS ALBINAS”**

Se expide el presente documento a solicitud de la parte interesada, para los fines que se estime conveniente.

28 de febrero 2023



Karina Remigio Carhuamaca
C.Q.P.F. 20652
QUÍMICO FARMACÉUTICO
DIRECTOR TÉCNICO

Indacisperu@yahoo.com

ANEXO 5. Imágenes s de la investigación



Fuente: Los Investigadores en proceso experimental.



Fuente: Los Investigadores en proceso experimental maceración y extractos .



Fuente: Los Investigadores en proceso experimental reactivos para Análisis químicos.



Fuente: Los Investigadores en proceso experimental proceso de análisis químicos



Fuente: Los Investigadores en proceso experimental Bioterio Indacips.



Fuente: Los Investigadores en proceso experimental cremas en estudio



Fuente: Los Investigadores en proceso experimental.



Fuente: Los Investigadores en proceso experimental.

