



Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

**Informe final de investigación para optar al título de Médico
Veterinario Zootecnista**

**Efectividad de la hoja de mango (*Mangifera indica*) y Jiñocuabo
(*Bursera simaruba*) utilizados como cicatrizante en conejos
(*Oryctolagus cuniculus*) Estelí 2024**

Autor

Yeltson Celson Alanis Calderón

Gabriel Ramón Mendoza Aráuz

Tutor

M.V. José Luis Martínez Acevedo

Asesor

MSc. Juan Octavio Meneses Córdoba

Estelí, noviembre 2024

Este informe final de investigación fue aceptado en su presente forma por la Oficina de Investigación de la Dirección de Ciencias Agropecuarias (DCA) de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (UNFLEP) y aprobado por el Honorable Comité Evaluador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al título profesional de: **MÉDICO VETERINARIO Y ZOOCTECNISTA**

Tutor

M.V. José Luis Martínez Acevedo

Asesor

M.Sc Juan Octavio Meneses Córdoba

Miembros del Comité

M.V. Freddy Ramón Blandón Guerrero

M.Sc. Jaime Antonio Landero Amaya

Sustentantes:

Gabriel Ramón Mendoza Araúz

Yeltson Celson Alanís Calderón

ÍNDICE

Contenido	pagina
INDICE DE TABLAS.....	i
INDICE DE FIGURAS.....	ii
INDICE DE ANEXOS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES	2
III. JUSTIFICACIÓN.....	3
IV. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
V. OBJETIVOS	5
4.1. Objetivo General.....	5
4.2. Objetivo Específicos.....	5
VI. LIMITACIONES.....	6
VII. MARCO TEÓRICO	7
7.5. Proceso de cicatrización	9
VIII. DISEÑO METODOLÓGICO	12
9.1 Ubicación del estudio	12
9.2 Enfoque y alcance de la investigación experimental.....	12
9.3. Descripción de la unidad de análisis de estudios experimentales	12
9.4 Definición de variables con su operacionalización	14
9.5. Diseño experimental	16
9.6 Técnica e instrumentos para la recolección de información.....	19

9.7	Confiabilidad y validez de los instrumentos	19
9.8	Procedimiento para el análisis de los datos	20
9.10	Consideraciones éticas.....	20
IX.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
10.1.	Resultados del análisis físico – químico del extracto	21
10.2.	Eficacia del extracto para reducción de la edematización en horas	24
10.3.	Eficacia de los tratamientos en la formación del tejido granular en días	25
10.4.	Eficacia de los tratamientos sobre el tiempo de cicatrización	26
10.5.	Alternativa de uso de productos natural como cicatrizantes	27
X.	CONCLUSIONES.....	29
XI.	RECOMENDACIONES	30
XII.	BIBLIOGRAFÍA	31
XIII.	ANEXOS.....	34

INDICE DE TABLAS

Contenido	Pàg
Tabla 1:Clasificación Taxonómica del mango.....	7
Tabla 2: Clasificación taxonómica del jiñocuabo (Bursera simaruba)	8
Tabla 3: Criterios de inclusión y exclusión a tomar en cuenta en el ensayo ...	13
Tabla 4: Descripción de los tratamientos	16
Tabla 5: Descripción de la obtención y aplicación de los tratamientos	18
Tabla 6: Análisis Físico - Químico del Extracto a base de hoja de mango y jiñocuabo (1 0%)	21
Tabla 7: Análisis Físico - Químico del Extracto a base de hoja de mango y jiñocuabo (15 %)	22
Tabla 8: Análisis Físico - Químico del Extracto a base de hoja de mango y jiñocuabo (10 %)	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pàg
Figura 1: Tiempo de reducción de la edematización en cada uno de los tratamientos	24
Figura 2: Eficacia de los tratamientos en la formación del tejido granular en días	26
Figura 3: Eficacia de los tratamientos sobre el tiempo de cicatrización.....	27

INDICE DE ANEXOS

Contenido	Pág
Anexo 1: Ubicación del área de estudio.....	34
Anexo 2: Análisis físico- químico de los extractos.....	34
Anexo 3: Formato de la hoja de campo utilizada.....	36
Anexo 4: Diseño Experimental	36
Anexo 5: Procedimientos para la extracción de las soluciones, pesaje de las hojas maceradas (izquierda (, montaje del equipo (derecha).....	37
Anexo 6: Extracción de la solución por el método Soxhlet (izquierda), diluciones listas (derecha)	37
Anexo 7: Sujeción y realizado de la incisión	38
Anexo 8: Resultados de los tratamientos, nótese el resultado del tratamiento tres el cual reduce considerablemente el edema y obtiene cicatrización completa al día 7	38

DEDICATORIA

Esta dedicatoria es primeramente a Dios por aarnos dado la fuerza para al fin poder a ver culminados nuestros estudios y culminado la tesis con excito, a nuestros padres por su amor incondicional y sus grandes apoyos constante en cada paso de nuestro camino y enseñarnos el valor del esfuerzo y perseverancia y ser una fuente de inspiración. Yo GR quiero agradecerle a esta persona CCRM por a verme apoyado desde la creación del tema y a verme brindado su gran apoyo emocional, por a verme dado ideas para la creación final de este tema y agradecerle por a ver estado largas noches de investigación y agradecer de que siempre estuvo presente si no fuera por esa persona no hubiera tenido una fuerza mental para seguir adelante, esta dedicatorio en gran parte se la dedico a ella.

También le dedicamos el agradecimiento a nuestras amistades universitarias por compartir risas y el significado de compañerismo, a nuestros profesores y a nuestro tutor y asesor por guiarnos con sabiduría y pasión, su dedicación ha dejado una gran huella en nuestras vidas académicas. Este trabajo es el resultado de todas las enseñanzas que nos brindaron.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte de esta travesía académica, a nuestros padres por el apoyo y por motivar perseguir nuestros sueños, incluso en los momentos más desafiantes.

A nuestros profesores, por su dedicación y compromiso en la enseñanza, gracias por compartir sus conocimientos y por inspirarnos a ser mejor cada día, sus consejos, risas y orientación han sido fundamentales en nuestro desarrollo académico y también gracias a todos aquellos que de alguna manera contribuyeron en nuestro crecimiento personal y profesional.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el módulo educativo de cunicultura de la propiedad de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (UNFLEP), el objetivo fue evaluar la Efectividad de la hoja de mango (*Mangifera indica*) y Jiñocuabo (*Bursera simaruba*) utilizados como cicatrizante en conejos (*Oryctolagus cuniculus*). Se evaluaron las variables de propiedades físico químicas, reducción de la edematización y tiempo de cicatrización, respecto a las propiedades químicas, se encontró que la dilución posee concentraciones considerables de elementos como potasio, vitaminas y otros elementos, así también se observó que la dilución del extracto dispone de un contenido más alto de vitamina C en comparación con las otras diluciones, en cuanto a la variable de edematización, hay diferencia estadística ya que el tratamiento uno dos y tres disminuyo a las seis horas y relación al tratamiento cuatro, granulación hay diferencia estadística con un p-Valor de 0.0117 con una granulación de cuatro días, tiempo de cicatrización p-Valor igual a 0.0117 obteniendo el mejor resultado el tratamiento tres seguido de los tratamientos uno y dos. En la alternativa se cumplió con el objetivo que era desarrollar un producto natural en lugar de utilizar un producto patentado habitualmente recomendado para la cicatrización.

Palabras claves: *Mangifera indica*, *Bursera simaruba*, Edema, Granulación y Cicatrización, diluciones, extracto

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, Nicaragua es considerada como un país que utiliza medicamentos comerciales veterinarios como primera opción para curar múltiples enfermedades a sus animales, dejando de lado la medicina natural como otra forma de curarlos con productos innovadores que pueden dar un mismo resultado e incluso tener mayor eficacia, bajo costo y más rápido en lo que comprende el tiempo de recuperación de los animales.

Se han realizado diferentes investigaciones en las cuales se evalúan los procesos de cicatrización en heridas para valorar las diferentes técnicas que se emplean con dicha problemática ya que la mayoría de los animales sufre constantemente de estas complicaciones, en general son comunes y difíciles de tratar por ello se crean alternativas accesibles, (Pasos, 2014) Teniendo en cuenta la variedad de productos que se pueden utilizar.

La práctica de la medicina natural se basa en el uso terapéutico de las plantas medicinales como sustitutas de las medicinas farmacéuticas o en combinación con ellas. De las plantas se usan sus extractos en diversas formas de preparación, para mejorar el estado de salud.

La medicina herbaria es de gran utilidad ya que no abarca problemáticas como: el traslado a una farmacia, los altos costos, los aspectos culturales, el difícil acceso a centros de salud, entre otros, optando siempre por la medicina herbaria que está a su alcance, la medicina herbaria es la alternativa más viable para la atención primaria de la salud.

La medicina natural se utiliza desde tiempos remotos, aunque en la actualidad no la ponen en práctica y la dejan en el olvido apoyándose de la medicina a base de químicos, pero la medicina botánica o también llamada medicina herbaria ayuda aliviar las enfermedades, dando lugar a los fitofármacos, y es apreciada por su bajo costo y por los reducidos índices de toxicidad, en comparación con los productos químicos. Si bien es cierto las hierbas y los fármacos son considerados cosas muy distintas, en la actualidad prefieren apoyarse en la medicina tradicional que en la herbaria. (Pascual Casamayor D, Pérez Campos YE, Morales Guerrero I, Castellanos Coloma I, González Heredia E) 2014))

II. ANTECEDENTES

Mangifera indica, varias partes de la planta son usadas en la medicina tradicional para el tratamiento de diferentes dolencias. Al respecto, diversos estudios han demostrado el potencial farmacológico de algunas de las partes del árbol de *M. indica*, ya que estas poseen numerosas propiedades medicinales. (Aparicio-Zambrano, R., Velasco-Carrillo, J., Paredes-Uzcategui, R., & Rojas-Fermin, L. (2019)).

En un estudio realizado por (Viera, Efecto cicatrizante de un gel elaborado a base del extracto de hidroalcohólico de las hojas de *Mangifera indica* (mango) en *Rattus rattus* var. *Albinus*, 2020) se evaluó el efecto cicatrizante de un gel al 5%, creado a partir de extracto hidroalcohólico de hojas de *Mangifera indica*, para esto se realizaron incisiones en el lomo de 12 ratas de la variedad *Rattus rattus* var. *Albinus*, que fueron divididas en dos grupos, uno tratado con dexpantenol al 5% y el otro grupo sometido al gel experimental. Los resultados indican que el gel al 5% logró una cicatrización completa en el día 10, mientras que el grupo tratado con dexpantenol alcanzó este resultado en el día 9. A pesar de la diferencia entre los tratamientos, los hallazgos sugieren que el gel elaborado a partir del extracto de *Mangifera indica* presenta propiedades cicatrizantes en este modelo de ratas

En este mismo orden de ideas, en la búsqueda de nuevas sustancias con posible actividad antiinflamatoria y antiartrítica, y como parte de un estudio de plantas que son utilizadas con esta finalidad, se estudió la *Bursera simaruba*, la cual se emplea también por su efecto cicatrizante. (Noguera, B., Pérez, J. L. L., San Feliciano, A., Díaz, E., García, M. V., & Israel, A. (2006)).

Se realizó un estudio para analizar la acción antiinflamatoria de una fracción y dos compuestos obtenidos del extracto de hexano de las hojas de *Bursera simaruba*. Se aplicó el método del edema de la pata inducido por carragenina, revelando que la administración oral de la fracción I, redujeron el edema de la pata en un período de siete horas, exhibiendo un efecto antiinflamatorio similar al de la fenilbutazona, utilizada como compuesto de referencia. Estos resultados respaldan el uso etnomedicinal de *Bursera simaruba* como agente antiinflamatorio. (Fuente: Noguera, B., Pérez, J. L. L., San Feliciano, A., Díaz, E., García, M. V., & Israel, A. (2006). Revista de la Facultad de Farmacia, 69(1y2), 28-33).

III. JUSTIFICACIÓN

Muchas personas no son conscientes de los valiosos beneficios que ofrece la hoja de mango. Se le atribuye una destacada actividad antioxidante, antiinflamatoria y antibacteriana. Un estudio publicado en Biofactors revela que la hoja de mango contiene polifenoles y una estructura de C-glicosilxantona.

El árbol *Bursera*, conocido por su característico color rojo, se utiliza en medicina veterinaria para facilitar la recuperación de los pacientes. Por ejemplo, su resina se utiliza para acelerar la cicatrización de heridas y prevenir infecciones. En nuestro enfoque, extraemos componentes antibacterianos de la corteza del árbol *Bursera* y combinamos esto con extractos de hojas de mango para crear un extracto natural con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.

Este componente orgánico y no irritante se utiliza para tratar heridas y mejorar la calidad de la piel, promoviendo una cicatrización más rápida y una mejor estructura de la piel, tanto en animales como en seres humanos. Para obtener este producto, llevamos a cabo una extracción de líquido en laboratorio destinados al proceso de cicatrización.

La implementación de este producto tiene como objetivo principal mejorar la salud y la calidad de la piel en los animales. Puede acelerar la cicatrización de heridas y ser efectivo en el tratamiento de enfermedades cutáneas en animales domésticos, así como en la mejora de la salud general del organismo.

Este protocolo se ha desarrollado específicamente para aquellos que no conocen los beneficios que ofrece nuestra preparación en el proceso de recuperación de sus pacientes o mascotas. La combinación de hojas de mango y extractos de jiñocuabo ofrece una solución natural y eficaz para promover la salud de la piel y acelerar la recuperación de los animales en diversas situaciones médicas.

IV. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La medicina herbaria a través del paso de los años, años en los que la medicina se ha ido modernizando, ha quedado prácticamente en el olvido, ya que muchos médicos veterinarios se inclinan a lo conocido, o sea a la medicina química, ya que esta es la más convencional y en la que ha habido más enfoque por los científicos o estudiosos de la medicina veterinaria, obviando por completo los grandes beneficios de la medicina herbaria y el sinnúmero de recursos de los cuales se pueden disponer para implementar en la creación de productos para favorecer el tratamiento de enfermedades en sus pacientes animales.

La problemática radica en la pérdida de la cultura de la medicina herbaria, teniendo estos grandes beneficios en la curación de enfermedades tanto humanas como en animales, problemática que dio inspiración para experimentar, documentar y refutar los grandes beneficios de la medicina herbaria, en especial la preparación del producto preparado a base de hojas de Mango y Jiñocuabo. La finalidad de esta investigación es responder a la siguiente interrogante:

¿Cuál es la efectividad de la hoja de mango (*Mangifera indica*) y Jiñocuabo (*Bursera simaruba*) utilizados como cicatrizante en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) Estelí 2023-2024?

V. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Evaluar la efectividad de la hoja de mango (*Mangifera indica*) y Jiñocuabo (*Bursera simaruba*) utilizados como cicatrizante en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) Estelí 2024

4.2. Objetivo Específicos

Identificar las propiedades físico químicas del extracto de hoja de mango (*Mangifera indica*) y Jiñocuabo (*Bursera simaruba*).

Determinar el efecto cicatrizante y antiinflamatorio del extracto de hoja de mango (*Mangifera indica*) y Jiñocuabo (*Bursera simaruba*.)

Proponer un producto natural cicatrizante como alternativa para el manejo de heridas en otras especies

VI. LIMITACIONES

Unas de las principales limitantes, tratándose de un estudio experimental fue la falta de material bibliográfico donde se reflejen estudios realizados en animales.

Así mismo el difícil acceso para realizar exámenes laboratoriales donde se identifiquen las propiedades químicas de los extractos a utilizar.

VII. MARCO TEÓRICO

7.1. Clasificación taxonómica del mango

El mango es un árbol de tamaño mediano, se caracteriza por ser uno de los productos frutícolas más importantes en países como México, su taxonomía está desglosada de la siguiente manera:

Tabla 1: Clasificación Taxonómica del mango

Reino	Vegetal
Subreino	Anacardiaceae
División	Spermatophyta
Clase	Dicotiledonea
Subclase	Rosidae
Orden	Sapindales
Familia	Anacardiaceae
Género	Mangifera
Especie	Indica

Fuente: (Barsuto, 2015)

7.2. Propiedades químicas del mango

El mango es una de las plantas que ha sido utilizada en muchos casos incluso por sus efectos hipoglucemiantes, la hoja de esta planta posee propiedades antioxidantes, antiinflamatorias e incluso antibacterianas, (Castillo, 2024). El mango posee quercetina que es un flavonoide conocido por ejercer un efecto protector contra el estrés celular, también posee fenoles, vitamina C como antioxidante (Maldonado, y otros, 2016).

7.3. Clasificación taxonómica del jiñocuabo o indio desnudo (*Bursera simaruba*)

El árbol de jiñocuabo o indio desnudo, científicamente conocido como *Bursera simaruba*, es una especie nativa de América, que presenta una gran adaptabilidad a grandes climas como terrenos, estas características han sido utilizadas desde hace mucho tiempo con fines medicinales principalmente, a continuación, en la tabla 2 se presenta su clasificación taxonómica:

Tabla 2: Clasificación taxonómica del jiñocuabo (*Bursera simaruba*)

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Sapindales
Familia	Burseraceae
Tribu	Bursereae
Subtribu	Burserinae
Género	Bursera
Especie	Bursera simaruba

Fuente: (Faggioli, 2013)

7.4. Propiedades químicas del indio desnudo o jiñocuabo (*Bursera simaruba*)

La confirmación de la presencia de elementos químicos de esta planta requiere de diversa prueba, siendo así que la planta contiene taninos, saponinas.

7.5. Proceso de cicatrización

La etapa inflamatoria se caracteriza por el reclutamiento de leucocitos (neutrófilos y macrófagos) hacia el lugar de la lesión. En la fase proliferativa, que presenta un tiempo estimado de 5 a 20 días, ocurre la migración de queratinocitos, fibroblastos y células endoteliales, resultando en la nueva epitelización, con formación de tejido de granulación y neovascularización. Por último, en la maduración, el exceso de colágeno es degradado y varias enzimas proteolíticas conducen a la reparación del tejido. (Savioli., 2012)

7.6. Granulación

Se produce principalmente por la aparición de vasos sanguíneos (angiogénesis) que es estimulado por los mediadores provenientes del macrófago y por la acción de los fibroblastos en el sitio de la lesión, los que son atraídos a la zona también por la acción de los mediadores secretados por los macrófagos.

Al tiempo que se induce la proliferación de fibroblastos y su producción de colágeno, se lleva a cabo la angiogénesis, mediada por células endoteliales y que acompaña este proceso de granulación.

7.7. La Epitelización

Proceso mediado por los queratinocitos, La función de dichas células es la de regenerar una barrera contra la infección y la pérdida hidroelectrolítica.

El factor de crecimiento epidermoide (FCE), los factores de crecimiento transformadores alfa y beta 1 (FCT-alfa y FCT-beta1) inducen tanto la proliferación de los queratinocitos como su migración a través de los bordes no epitelizados de la herida.

La humedad en la herida es otro factor que estimula de manera importante la epitelialización, mientras que las heridas secas epitelizan con mayor dificultad, lo cual es uno de los fundamentos para la utilización de apósitos adecuados. Las bacterias, el exudado y el tejido necrótico demoran la *epitelización*.

Para la migración de los queratinocitos a través de la herida debe existir la presencia de plasmina, que degrada la fibrina que se encuentra en el espacio de la herida permitiendo la migración de los queratinocitos a través de esta. La plasmina se deriva del plasminógeno, que se encuentra dentro del coágulo de fibrina y que es activado por unas proteínas activadoras del plasminógeno, producidas por los queratinocitos.

En una herida profunda la dermis está destruida o removida. La epitelización ocurre desde los bordes de la herida a un promedio de 1 a 2 mm/día, dependiendo de la vascularidad y del tejido de granulación.

7.8. Fase Proliferativa

Es la siguiente, y dura hasta los 14 días. En esta se produce la reepitelización, bien desde los bordes de la herida o, si es una quemadura o abrasión superficial, desde los restos de los folículos pilosebáceos. La angiogénesis es lo siguiente que ocurre en esta fase proliferativa y es la neoformación de vasos en el lecho de la herida. Estos neovasos y los fibroblastos atraídos por los PNN y macrófagos se encargan de la formación de la matriz extracelular y de la síntesis y degradación de colágeno.

Se caracteriza por tres procesos diferentes, estrechamente relacionados entre sí: la granulación, la epitelización y la contracción.

7.9. Proceso de cicatrización

7.9.1. Fase catabólica o desasimilativa

Esta fase tiene como objetivo eliminar de la herida cuerpos extraños, gérmenes, restos necróticos, derrames y exudados acumulados; en este periodo las complejas reacciones enzimáticas van a originar un gran número de residuos orgánicos, que se emplearán en las reacciones de síntesis posteriores. Dentro de esta fase catabólica se pueden distinguir dos periodos: el de inflamación postraumática y el destructivo (Herrera, 2010).

7.9.2. Fase anabólica o asimilativa

La segunda fase del fenómeno de cicatrización se denomina fase anabólica o asimilativa, esta fase comienza antes de que finalice la fase catabólica previa aquí se distinguen dos periodos: el proliferativo y el de maduración (Quiroja, 2013).

7.9.3. Fenómeno de contracción de la herida

Ya en el siglo XVII se describió que toda herida sufre un fenómeno de contracción de los bordes que la delimitan. Este intento de aproximación de los labios de la herida tiene como fin reducir las necesidades de síntesis de tejido reparador y hacer más breve todo el proceso. Este fenómeno no debe confundirse con la contractura que experimentan ciertas cicatrices por su excesiva fibrosis (Martin, 2011)

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1 Ubicación del estudio

El estudio se llevó a cabo el módulo educativo de conejos y en el Centro de Investigación de Salud Animal (CISA) de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (UNFLEP), ubicada en el departamento de Estelí, comunidad Santa Adelaida, situada en el kilómetro 166 ½ carretera panamericana norte a 16 km de la ciudad de Estelí (ver anexo 1), geográficamente ubicada: 13", 14',50 latitud norte y 86",22',29 longitud oeste. Dicho lugar se encuentra a 810 msnm, con una precipitación anual de 900 mm y una velocidad de viento de 0.6-0.7 m/seg. (Google Maps, 2023)

9.2 Enfoque y alcance de la investigación experimental.

La investigación fue realizada con un enfoque experimental y su alcance descriptivo utilizando con un Diseño Completamente al Azar (DCA) bajo un enfoque cuantitativo donde se evaluaron variables respecto al tiempo de edematización, formación de tejido granular y cicatrización, así mismo se realizó una medición de las principales características físico – químicas de la solución a utilizar.

9.3. Descripción de la unidad de análisis de estudios experimentales

Se realizó una evaluación de todos los animales a utilizar previo al experimento, se utilizaron 12 conejos que fueron elegidos tomando en cuenta criterios como la edad, sexo, estado de salud, estos fueron revisados antes de la ejecución de la investigación, los criterios de inclusión y exclusión a tomar en cuenta fueron los siguientes:

Tabla 3: Criterios de inclusión y exclusión a tomar en cuenta en el ensayo

Criterio	Inclusión	Exclusión
Edad	De 4 a 5 meses	< 4 meses, > 5 meses
Sexo	Machos	Hembras
Estado de salud	Sin manifestaciones aparentes de enfermedad	Con manifestaciones aparentes de enfermedad
Peso	1.5 a 2 kg	<1.5 y > 2 kg

9.4 Definición de variables con su operacionalización

En la siguiente tabla se describen las variables utilizadas en el estudio con su operacionalización

Objetivo	Variable	Definición Conceptual	Subvariables	Indicadores	Técnica de recolección de información	Fuente de información
Identificar las propiedades físico químicas del extracto de hoja de mango (Mangifera indica) y Jiñocuabo (Bursera simaruba)	Propiedades químicas.	Se refiere a aquellas cualidades que son notables al momento de cambiar la identidad química de una sustancia.	Propiedades físicas	• Calor específico • Punto de congelación • Punto de ebullición • Acidez • Viscosidad • Grasa • Sólidos no grasos	Observacional - Formato de laboratorio	Análisis de laboratorio (resultados de las pruebas físico químicas)
			Propiedades químicas	Glucosa • Albumina • Transferasa • Vitamina C • Potasio • Cloruro • Calcio • Folato		

Determinar el efecto cicatrizante y antiinflamatorio del extracto de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) y Jiñocuabo (<i>Bursera simaruba</i>)	Efecto cicatrizante y antiinflamatorio	Son aquellos procesos simultáneos que encaminan a la reparación de las heridas.	Tiempo en desaparición de inflamación	Mezcla del producto natural	Hoja de campo
			Aparición de tejido granular en días		
Proponer un producto natural cicatrizante como alternativa para el manejo de heridas en otras especies	Cicatrizante natural.	Sustancias naturales que poseen propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes.	Propiedades cicatrizantes. Propiedades antiinflamatorias.	Observacional Hoja de campo Formato de laboratorio	Análisis de resultados e - Hoja de campo - Formato de laboratorio

9.5. Diseño experimental

Para llevar a cabo el experimento se utilizó 12 conejos con los criterios antes mencionados, el estudio se realizó bajo un Diseño Completamente al Azar, utilizando 4 tratamientos con 4 repeticiones para cada tratamiento, a continuación, se describen las características de los tratamientos utilizados:

Tabla 4: Descripción de los tratamientos

N°	Tratamiento	Fundamento
1	Tratamiento 1 (T1-10%)	Utilización de extracto de hoja de mango y jiñocuabo (250 ml de alcohol, 12.5 gr de jiñocuabo, 12.5 gr de mango)
2	Tratamiento 2 (T2-15%)	Utilización de extracto de hoja de mango y jiñocuabo (250 ml de alcohol, 18.75 gr de jiñocuabo, 18.75 gr de mango)
3	Tratamiento 3 (T-20\$3)	Utilización de extracto de hoja de mango y jiñocuabo (250 ml de alcohol, 50 gr de jiñocuabo, 50 gr de mango)
4	Tratamiento 4 (T4-Testigo)	

Fuente: Los autores

Las unidades experimentales en el siguiente estudio fueron 12 conejos los cuales tendrán criterios de inclusión y exclusión.

Dentro de los criterios de inclusión serian:

- Conejos de la misma raza
- Entre las edades de 4 meses
- Que estén completamente sanos
- Desparasitados

Criterios de exclusión:

- Conejos de criollos

- Conejos mayores de seis meses
- Conejos enfermos
- Que no estén desparasitados

9.6. Manejo del experimento

Para la elaboración de los tratamientos 1, 2 y 3, se utilizó el método Soxhlet, este implica el contacto sólido: líquido para la remoción de uno o varios compuestos de un sólido por disolución en una fase líquida de reflujo, desarrollado paso a paso de la siguiente manera de acuerdo a los descrito por (Gaspar, 2019):

- Deshidratado de la muestra que puede realizarse directamente al sol o en horno
- Macerado y tamizado de la muestra
- Cálculo de la muestra: Esta se calculó partiendo del uso de 250 ml de alcohol, para el cálculo de la muestra del 10 %, 15 % y 20% se multiplicó el volumen líquido por 0.1, 0.15. y 0. 20 respectivamente y el resultado de esto fue lo utilizado en gramos de los dos productos (ver tabla 5)
- Una vez lista la muestra se coloca el solvente en el equipo, en este caso se utilizó alcohol al 96 %
- Se deposita la muestra envuelta en papel filtro y se coloca el sistema de refrigeración
- Se procede al calentamiento del equipo con un mechero de mano
- Una vez concluido el proceso se retira la muestra, este será el resultado del contacto de un medio sólido con uno líquido para separar los elementos que contenga el primero.
- Las soluciones se dejan enfriar y se depositan en frascos estériles

Tabla 5: Descripción de la obtención y aplicación de los tratamientos

Tto	Descripción	Dosis
T1	Obtener el valor inicial de la muestra o sustancia en el Soxhlet. $10\% \times 250 \text{ ml de alcohol} = 25\text{gr}$ El resultado obtenido será el porcentaje que se buscando.	Vía de administración tópica. 1ml Aplicar 2 veces al día.
T2	El valor inicial de la muestra o sustancia en el Soxhlet. $15\% \times 250\text{ml de alcohol} = 37.55$ El resultado obtenido será el porcentaje que se busca.	Vía de administración tópica. 1ml Aplicar 2 veces al día
T3	El valor inicial de la muestra o sustancia en el Soxhlet. $20\% \times 250\text{ml de alcohol} = 50.0\text{gr}$ El resultado obtenido será el porcentaje que se busca.	Vía de administración tópica. 1ml Aplicar 2 veces al día
T4	La concentración del 1.4% indica la cantidad de azul de metileno presente en la solución, y esta concentración se puede ajustar según las necesidades específicas de cada aplicación.	Vía de administración tópica. 1ml Aplicar 2 veces al día

Fuente: Los autores

Una vez obtenidos los tratamientos, se procedió a realizar toma de muestra de sangre en los animales sometidos al estudio con el objetivo de evaluar el comportamiento de células inflamatorias de tipo neutrófilos, posterior a esto, se realizó rasurado en la zona de la cola donde se realizó la incisión, el producto se aplicó diariamente utilizando 1 ml en una jeringa limpia por cada aplicación, el ensayo se evaluó por un periodo de 14 días para realizar levantamiento de datos con respecto a la reducción de la edematización, tiempo de cicatrización y formación de tejido de granulación.

Modelo Aditivo Lineal: $Y_{1j} = M + T_i + E_{ij}$

Se denomina modelo lineal de ANAVA (a una vía de clasificación) para la observación Y_1 , a: $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$, con $i=1, \dots, a$ y $j=1, \dots, n$

Donde:

Y_{ij} :Es la j-ésima observación del i-ésimo tratamiento

$\bar{U}$: Es la media general de las observaciones

τ_i : es el efecto del i-ésimo tratamiento

E_{ij} : Es una variable aleatoria normal independientemente distribuida con esperanza 0 y varianza $\sigma^2_{vi,j}$.

9.6 Técnica e instrumentos para la recolección de información

En el contexto de esta investigación, se implementó un proceso de observación metódico con el fin de analizar exhaustivamente el proceso de edematización, formación de tejido granular y cicatrización de las heridas con relación a las diversas terapias y sus respectivas concentraciones. La recopilación de datos se llevó a cabo de manera esencial a través de una hoja de campo y formato de laboratorio especialmente diseñados con fines de investigación, donde se abordan su estructura y su función en el estudio (ver anexos)

9.7 Confiabilidad y validez de los instrumentos

La revisión de la hoja de campo para la recopilación de datos fue realizada por un equipo de evaluación de protocolo de investigación. Este proceso de revisión se realizó con el objetivo de garantizar la total validez y precisión de los datos recopilados. Los expertos examinaron cuidadosamente cada detalle registrado en la hoja de campo y formatos, verificando la consistencia de la información y asegurándose de que se sigan estrictamente los protocolos establecidos para la toma de muestras y manipulación de animales. Es esencial para asegurar la integridad de los resultados y la confiabilidad de cualquier análisis posterior.

9.8 Procedimiento para el análisis de los datos

En primer momento los datos fueron recolectados en las hojas de campo y formatos previamente diseñados para efectos de la investigación, posterior a esto, se diseñó una base de datos en Microsoft Excel 2021 donde se registró la información que dio salida a cada uno de los indicadores. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico Infostat versión estudiantil, se realizó para todas las variables una prueba de normalidad de datos de Shapiro Wilk, todas las variables mostraron datos no paramétricos, por lo que se procedió a realizar un análisis de varianza no paramétrico mediante la prueba de Kruskal Wallis con separación de medias por medio de tukey. Los resultados de esto son mostrados en tablas y figuras. Este enfoque analítico permitirá una comprensión completa y rigurosa de los datos recopilados en el experimento.

9.10 Consideraciones éticas

Para llevar a cabo este estudio de manera ética y rigurosa, fue esencial obtener la aprobación formal de la universidad que cediera el acceso a las instalaciones para llevar a cabo el ensayo. En este proceso, se prestó especial atención a la selección de las unidades de estudio, en este caso, los conejos, asegurando que se cumplan todos los protocolos de cuidado y bienestar animal. Esto incluye la supervisión constante de su alimentación, alojamiento y atención médica, garantizando su salud y comodidad en todo momento.

Es relevante destacar que este estudio se realizó con el propósito principal de fomentar el aprendizaje y la educación en un campo específico. Los resultados obtenidos no solo contribuirán al conocimiento existente en la materia, sino que también servirán como valiosa información para futuros investigadores y estudiantes interesados en esta área de estudio. Este enfoque educativo garantiza que los beneficios del estudio trasciendan más allá de la investigación misma, promoviendo una comprensión más profunda y una mejora continua en el campo en cuestión.

Se trató de garantizar el mayor cuidado de los animales durante el ensayo, garantizando alimentación adecuada, agua a libre consumo, limpieza de las jaulas, comederos y bebederos. De igual manera, durante el proceso de toma de muestra y realización de incisión quirúrgica se evitó el mínimo sufrimiento de los animales.

IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1. Resultados del análisis físico – químico del extracto

En la tabla 1 se describen detalladamente los resultados del análisis físico – químico de la solución preparada a base de hoja de mango y jiñocuabo, estos datos fueron remitidos a la American University LA-AU en el Departamento de Bioanálisis Clínico y Farmacia (ver anexos).

Tabla 6: Análisis Físico - Químico del Extracto a base de hoja de mango y jiñocuabo (10%)

Prueba	Resultado	Medida	Referencia
Análisis Físico			
Densidad a 15°C	1.005		
Densidad a 25°C	1.01		
Calor específico	0.9	calgg.C	0.90-0.95
Punto de congelación	1		0.75 a-0.55
Punto de ebullición	100.5	Kg-m3	100.5-101.5
pH	5.7	unid	
Acidez	0.1	% (gr-L)	0.13- 0.17
Grado de viscosidad	0	Cp	1.5-2.2
Grasa	0	%	
Sólidos no grasos	18	gr_L	75-85
Análisis Químico			
Glucosa	0	mg-dl	

Albumina	0.21	gr_L
Transferasa 0.2 UI/L *	0.2	UVL
Vitamina C 0.5 mg/L *	0.4	mg-L
Potasio 1.25 mg/dL *	1.23	mg-dl
Cloruro 0.00 mg/dL *	0	mg-dL
Calcio 0.25 mg/dL *	0.22	mg-Dl
Folato 0.08 mg/L *	0.07	mg-L

FUENTE: AMERICAN UNIVERSITY LA-AU (2024) DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO Y FARMACIA

Tabla 7: Análisis Físico - Químico del Extracto a base de hoja de mango y jiñocuabo (15 %)

Prueba	Resultado	Medida	Referencia
Análisis Físico			
Densidad a 15°C	1.015	kg/m3	1.025 – 1.033
Densidad a 25°C	1.015	kg/m3	1.020 – 1.029
Calor específico	0.9	Cal/g°C	0.90 – 0.95
Punto de congelación	1	C	1.020-1.020
Punto de ebullición	100.8	C	100.5 – 101.5
pH	5.5	unid	100.5-101.5
Acidez	0.12	% (gr-L)	0.13-0.17
Grado de viscosidad	0.5	Cp	18.22
Grasa	0	%	-
Sólidos no grasos	25	gr_L	75-85
Análisis Químico			
Glucosa	0	mg-dl	
Albumina	0.44	gr-L	
Transferasa 0.2 UI/L *	0.2	UVL	
Vitamina C 0.5 mg/L *	0.5	mg-dL	
Potasio 1.25 mg/dL *	1.24	mg-dL	
Cloruro 0.00 mg/dL *	0	mg-dL	

Calcio 0.25 mg/dL *	0.25	mg-dL
Folato 0.08 mg/L *	0.08	mg-L

FUENTE: AMERICAN UNIVERSITY LA-AU (2024) DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO Y FARMACIA

Tabla 8: Análisis Físico - Químico del Extracto a base de hoja de mango y jiñocuabo (10 %)

Prueba	Resultado	Medida	Referencia
Análisis Físico			
Densidad a 15°C	1.029	kg/m3	1.025 – 1.033
Densidad a 25°C	1.025	Kg/m3	1.020 – 1.029
Calor específico	0.96	kagl-C	0.90-0.95
Punto de congelación	2	C	0.75-0.55
Punto de ebullición	99.8	unid.	100.5-101.5
pH	4.5	%(gr_L	
Acidez	0.16	Cp	0.13-0.17
Grado de viscosidad	2	%	1.5-2.2
Grasa	0		
Sólidos no grasos	83	gr-L	
Análisis Químico			
Glucosa	0	mg	
Albumina	0.81	gr-L	
Transferasa 0.2 UI/L *	0.4	UVL	
Vitamina C 0.5 mg/L *	1.1	mg-dl	
Potasio 1.25 mg/dL *	3.24	mg-dl	
Cloruro 0.00 mg/dL *	0.02	mg-dl	
Calcio 0.25 mg/dL *	0.33	mg-l	
Folato 0.08 mg/L *	0.12		

FUENTE: AMERICAN UNIVERSITY LA-AU (2024) DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO Y FARMACIA

10.2. Eficacia del extracto para reducción de la edematización en horas

Después de evaluar la reducción de la edematización en los tres tratamientos, podemos observar en la figura 1 que los tratamientos 1, 2 y 3 progresaron correctamente sin enfrentar problemas obteniendo una reducción de la edematización en un tiempo corto de 6 horas, mientras que el tratamiento testigo mostró una demora de una hora en comparación con los otros, de igual manera, se aprecia que existe una diferencia estadística entre los tratamientos, resultando un P- Valor de 0.0117.

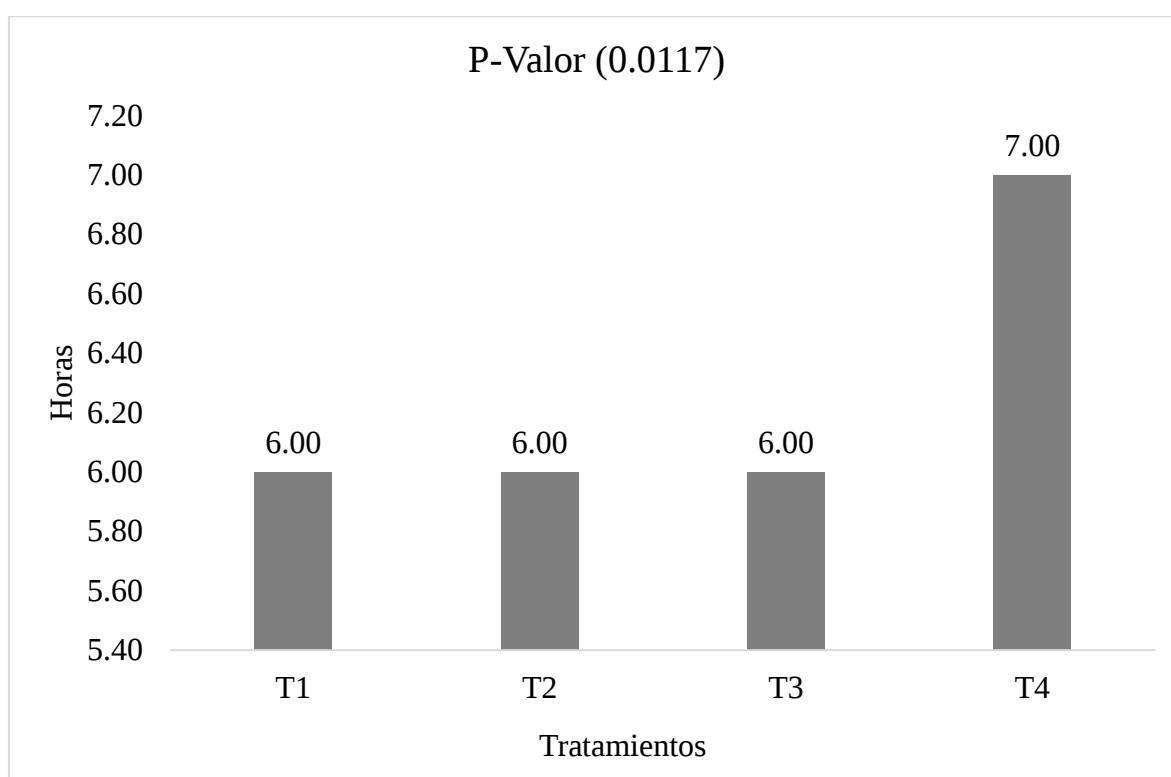


Figura 1: Tiempo de reducción de la edematización en cada uno de los tratamientos

Existe evidencia del efecto de plantas como el mango para la reducción de la inflamación tanto en humanos como en animales, así, en un estudio llevado a cabo por (Chacaltana Pérez & Laureano Soca, 2019) de forma experimental en ratones, se puso a prueba un gel a base del extracto de mango comparado con gel de diclofenaco al 1 %, es notable que la medicina natural expresa una gran relevancia para el tratamiento de lesiones en tejidos como

la piel, ya que se demostró que el gel al 2,4 % a base de extracto de mango demostró efectos similares que el diclofenaco con una reducción de la inflamación del 35,46 y 32,91 % respectivamente.

En cuanto a *Bursera simaruba* (L.), jiñocuabo o indio desnudo, existe poca información de su uso en la reducción de la inflamación, un estudio realizado en ratas machos Sprague-Dawley, de un peso de 100-150g, en este caso, el producto fue utilizado de forma oral administrando uno de los compuestos de las hojas de la *Bursera simaruba* la cual redujo significativamente y de manera tiempo dependiente la respuesta inflamatoria inducida por lacarragenina (polisacárido que se extrae de ciertas algas marinas rojas) cuyo efecto hizo pico a las 5 y 7 horas (58,87 y 53,12%, respectivamente), Esta acción anti inflamatoria fue comparable a la producida por la fenilbutazona en los mismos periodos (40%) (Noguera, y otros, 2006)

10.3. Eficacia de los tratamientos en la formación del tejido granular en días

Podemos observar en la figura 2 que en los tratamientos 1, 2 y 3 se evidencia un notable avance en la formación de tejido granular en un periodo de 4 días, con una aceptación adecuada del producto de la mezcla natural sin mostrar anomalías. No obstante, en el tratamiento 4, la aceptación por parte del paciente ha sido más lenta, aunque sin problemas en la formación de la costra.

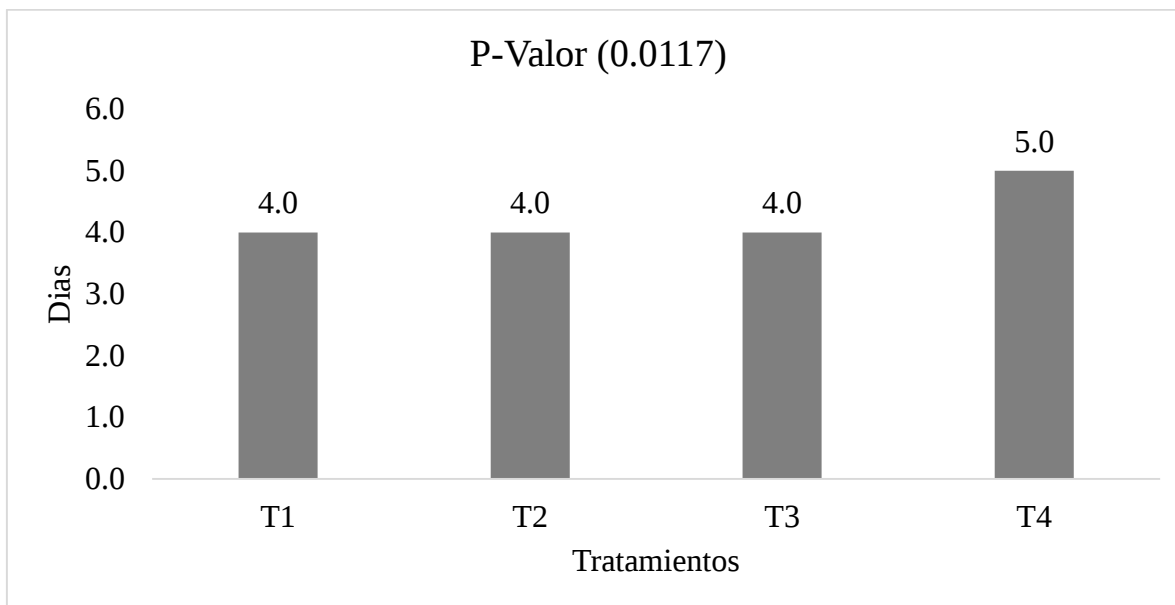


Figura 2: Eficacia de los tratamientos en la formación del tejido granular en días

10.4. Eficacia de los tratamientos sobre el tiempo de cicatrización

Se realizó una evaluación diaria en cada uno de los animales con el fin de establecer la efectividad de los tratamientos en la reducción del tiempo de cicatrización, podemos observar en la figura 3 los resultados obtenidos con respecto al tiempo de cicatrización, sigue mostrando resultados prometedores el T3, ya que este fue el que logró promover una cicatrización más rápida en las heridas, seguido del T 1 y el T2 que lograron apresurar la cicatrización en un periodo de 8 días, sin embargo el T 4 fue el que menos efectos cicatrizantes mostró.

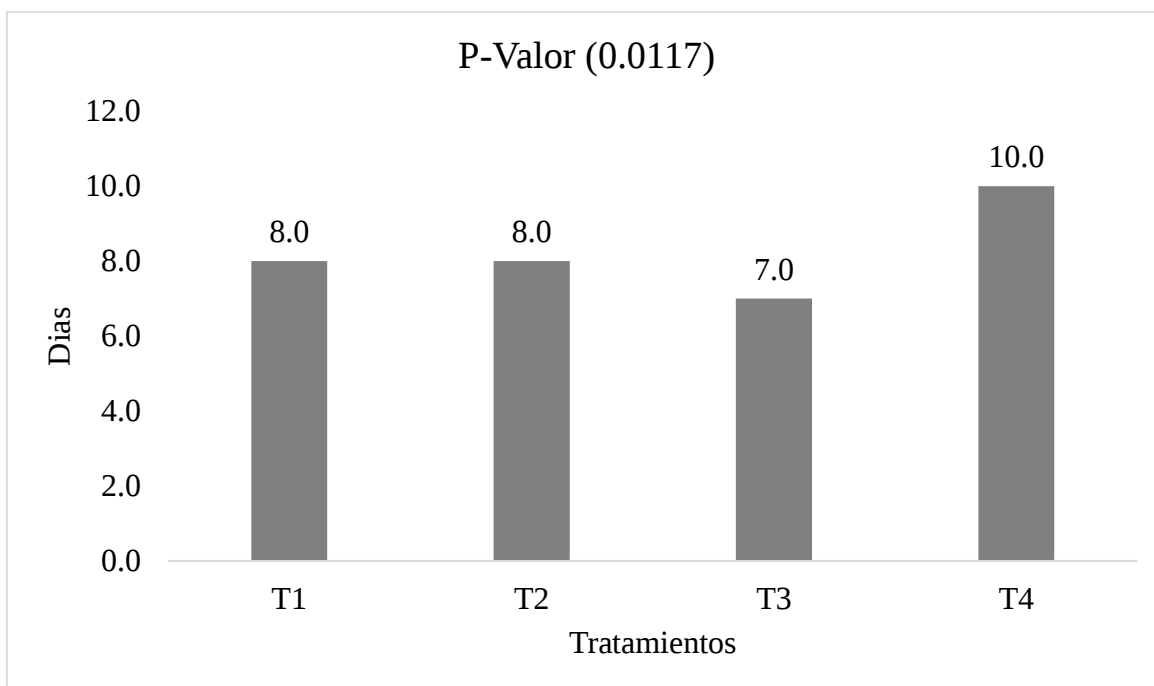


Figura 3: Eficacia de los tratamientos sobre el tiempo de cicatrización

Resultados similares fueron los encontrados por (Viera & Escobar, Efecto cicatrizante del extracto hidroalcoholico de las hojas de Mangifera indica l., 2019) donde se evaluó el efecto de un extracto a base de mango al 5 % obteniendo que al día 9 de aplicación se logró completamente la formación de tejido cicatrizal, mientras que en el tratamiento blanco fue al día 11.

10.5. Alternativa de uso de productos natural como cicatrizantes

Nuestro objetivo era desarrollar un producto natural en lugar de utilizar un producto patentado habitualmente recomendado para la cicatrización. Queríamos asegurar que el paciente aceptara nuestro producto sin dificultades, y lo conseguimos. El tratamiento de testigo alcanzó su objetivo, pero tomó significativamente más tiempo en comparación con nuestro producto natural, que logró resultados en un período mucho más breve.

El uso de hoja de mango es muy bueno para la cicatrización de heridas externa, tal vez estemos pasando por alguna operación, hay que tener en cuenta esto; también el uso de cataplasmas de plantas sobre heridas no graves ni muy descubiertas es seguro, plantas como el mango, el jiñocuabo, son las mejores plantas para cicatrizar heridas, el uso de arcillas medicinas también ayudan a desinflamar lesiones en la piel.

X. CONCLUSIONES

El estudio enfocado en evaluar las propiedades de los árboles de mango y jiñocuabo demostró tener efectos prometedores en el tratamiento de heridas abiertas provocadas en conejos, respecto a las propiedades físico – químicas se logró realizar un análisis completo de indicadores físicos y químicos de cada una de las diluciones.

Referente a la efectividad de los tratamientos para la reducción del edema provocado por la herida, este se midió en días, logrando una reducción considerable por parte del tratamiento 1,2 y 3 a los días 6, sin embargo, en el caso del testigo que fue azul de metileno demoró más que los extractos.

Así también, se realizó evaluación del proceso de cicatrización en los cuatro tratamientos determinando que el tratamiento con mayor concentración logró realizar un proceso de cicatrización más eficiente y en menor tiempo que los tratamientos que poseían menor concentración y el testigo.

XI. RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la investigación, se sugiere utilizar el extracto de hoja de mango en combinación con el jiñocuabo dadas las propiedades físicas y químicas que estos contienen.

De igual manera, el tratamiento demostró muy buenos resultados en cuanto a la reducción de la inflamación, por tal razón se considera un producto que podría ser elaborado de forma artesanal y utilizarse de forma alternativa en el tratamiento de heridas en animales.

En cuanto a la cicatrización también se identificó efectos positivos en el tratamiento con mayor concentración de hoja de mango y jiñocuabo, lo que indica su alto valor natural para la utilización en Medicina Veterinaria.

XII. BIBLIOGRAFÍA

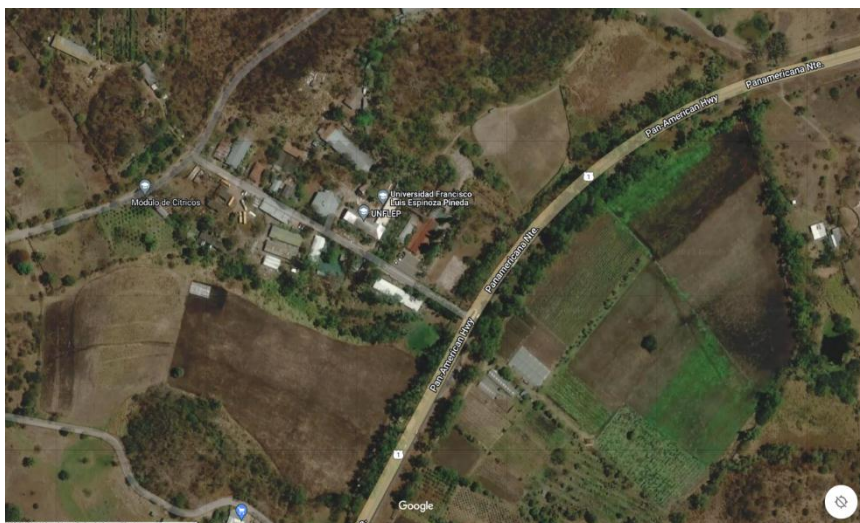
- Aurofino, A. (2023). *Vanguardia veterinaria*. Obtenido de Cicatrizacion de heridas en perros y gatos, importancia en el manejo y tratamiento: <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/cicatrizacion-de-heridas>
- Barsuto, J. M. (2015). Mango. *Researchgate*. doi:DOI: 10.13140/RG.2.1.3759.1200
- Caruso, J. (2023). *Vanguardia veterinaria* . Obtenido de Importancia del uso de cicatrizante topicos : <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/importancia-cicatrizantes-topicos>
- Castillo, A. J. (2024). *Prensa Libre* . Obtenido de <https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/beneficios-de-la-hoja-de-mango-para-que-sirve-y-las-propiedades-de-esta-fruta-tropical/>
- Chacaltana Pérez, M. T., & Laureano Soca, C. L. (2019). *Formulación de un gel a partir del extracto etanólico de las hojas de Mangifera indica L."Mango" con efecto antiinflamatorio en ratones*. Obtenido de Universidad Norbert wiener : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/5017/T061_48451860_45094908_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cofatuc. (2023). Obtenido de Mangifera indica (Mango): https://www.cofatuc.org.ar/ap_mango.php
- Estrada, C. (Mayo de 2013). Obtenido de Bioma: <http://ri.ues.edu.sv/3257/1/Bioma%20Mayo%202013.pdf>
- Faggioli, C. E. (2013). Bursera simaruba, el árbol sagrado. *Bioma*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://edicionbioma.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/05/bursera-simaruba.pdf
- Garden y Forest. (1890). *Conabio* . Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/17-burse2m.pdf

- Gaspar, M. L. (2019). *Optimización del proceso de extracción del aceite de Teberinto (Moringa oleifera) mediante método soxhlet*. Obtenido de Universidad Nacional del Callao : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4396/GABRIEL_FIQ_2019.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Guevara, M., Gonzalez, S., Alvarez, A., Riaño, A., Garrido, G., & Nuñez, A. (2004). *Scielo*. Obtenido de Uso automedico de corteza de Mangifera indica: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962004000100013#:~:text=\(Anacardiaceae\)%20es%20muy%20amplio%2C,la%20Universidad%20de%20Illinois%2C%201996](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962004000100013#:~:text=(Anacardiaceae)%20es%20muy%20amplio%2C,la%20Universidad%20de%20Illinois%2C%201996).
- Ibiza . (2022). Obtenido de Jarnes botanicos : <https://ibizabotanicobiotecnologico.com/ques-un-jardin-botanico/>
- Maldonado, A. Y., García, H. A., Morales, Ó. D., Hernández, J. J., López, R. S., Tejacal, I. A., & Fitz, P. Á. (2016). Propiedades físicas químicas y antioxidantes de variedades de mango crecidas en la costa de Guerrero. *Rev. Fitotec. Mex*, 39(3), 207-214.
- Narvaez, F. (10 de Octubre de 2016). Obtenido de Utilizacion de la medicina veterinaria : : <file:///C:/Users/anaba/Downloads/nembusclavijo,+1437-4609-1-CE.pdf>
- Noguera, B., Perez, J. L., Feliciano, A. S., Diaz, E., Garcia, M. V., & Israel, A. (2006). Actividad antiinflamatoriade la metil-β-peltatina A aislada de la hoja dela sp. *Bursera simaruba* (L.) sarg. (Burseraceae). *Revista Facultad de Farmaci*, 69(1 y 2). Obtenido de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ff/article/view/98/79
- Pasos, L. A. (2014). Piel de pescado. *cueronet*.
- Perez, R., & Aguilar, S. (2019). *Striresearch*. Obtenido de Arboles del parque nacional Sarigua: https://www.especiesrestauracionuicn.org/data_especie.php?sp_name=Bursera%20simaruba

- Rojas, & Rodriguez. (2006). Obtenido de Arboles que curan : http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/17-burse2
- Saez , A. (2018). Obtenido de Patologías forenses lesiones y contusiones : <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1653-2019-04-27-107-2017-12-06-Tema%201.%20Delito%20y%20falta%20de%20lesiones....pdf>
- Silva, E. (2006). *Revista us*. Obtenido de <https://revista.us.es/seccion/investigacion/un-referente-en-el-campo-de-la-botanica#:~:text=Su%20uso%20est%C3%A1%20enfocado%20principalmente,la%20descripci%C3%B3n%20de%20las%20especies.>
- UFM. (Abril de 2019). Obtenido de Bursera simaruba: <https://arboretum.ufm.edu/plantas/bursera-simaruba-2/>
- Viera, K. S. (2020). *Efecto cicatrizante de un gel elaborado a base del extracto de hidroalcohólico de las hojas de Mangifera indica (mango) en Rattus rattus var. Alvinus*. Obtenido de <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/22685>
- Viera, K. S., & Escobar, L. E. (2019). *Efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de Mangifera indica L.*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/19176/CICATRIZANTE_EXTRACTO_SALINAS_VIERA_KEVIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

XIII. ANEXOS

Anexo 1: Ubicación del área de estudio



Anexo 2: Análisis físico- químico de los extractos

AMERICAN UNIVERSITY LA-AU

DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO Y FARMACIA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

ANÁLISIS DE MICROBIOLÓGICO

Muestra

Solución acuosa en base de alcohol (15%) Con dilución en agua bidestilada

Fecha

4 de noviembre 2024

Referente

M.Sc. Germán Gaitán Mendoza

Se diluye 15 mL de solución en concentrado alcohol al 20% de extracto de dos plantas sin referente de utilidad (referente de la muestra)

Código de muestra	Microscopia con Azul de lactofenol en KOH 10%	Cultivo
Dilución 1/1	No se observó forma fúngica	No hubo crecimiento bacteriano
Dilución 1/10	No se observó forma fúngica	No hubo crecimiento bacteriano
Dilución 1/100	No se observó forma fúngica	No hubo crecimiento bacteriano
Dilución 1/1000	No se observó forma fúngica	No hubo crecimiento bacteriano

ANALISIS FISICO - QUIMICO

PRUEBA	RESULTADO	Medida	REFERENCIA
Densidad a 15°C	1.015	kg/m³	1.025 – 1.033
Densidad a 25°C	1.015	Kg/m³	1.020 – 1.029
Calor específico	0.90	Cal/g°C	0.90 – 0.95

Punto de congelación	1.0	°C	-0.75 a -0.55
Punto de ebullición	100.8	°C	100.5 – 101.5
Potencial hidrogeno (pH)	5.5	unid	*
Acidez (grados Dornic)	0.12	% (gr/L)	0.13 – 0.17
Grado de viscosidad	0.5	cP	1.5 – 2.2
% de grasa	0.0	%	*
Solidos No Grasos	25	gr/L	75 – 85

Prueba	Resultado	Medida	Referencia
Glucosa	0.0	mg/dL	*
Albumina	0.44	gr/L	*
Transferasa	0.2	UI/L	*
Vitamina C	0.5	mg/L	*
Potasio	1.25	mg/dL	*
Cloruro	0.00	mg/dL	*
Calcio	0.25	mg/dL	*
Folato	0.08	mg/L	*

(*) Cada analista establece sus criterios de referencia en base a la sustancia en estudio.

Realizado por:

MSc. Wilber Leonel Siles

Resp. de Laboratorio



Anexo 3: Formato de la hoja de campo utilizada

Tratamiento	Repetición	Regresión de Edematización/ Horas	Granulación/ días	Cicatrización /días
T1	R1	6	4	8
T1	R2	6	4	8
T1	R3	6	4	8
T2	R1	6	4	8
T2	R2	6	4	8
T2	R3	6	4	8
T3	R1	6	4	7
T3	R2	6	4	7
T3	R3	6	4	7
T4	R1	7	5	10
T4	R2	7	5	10
T4	R3	7	5	10

Fuente: Los autores

Anexo 4: Diseño Experimental

T3 R2	T 1 R3	T3 R1	T4 R2
T1 R2	T4 R3	T2 R1	T2 R3
T4 R1	T2 R2	T1 R1	T3 R3

T 1	Tratamiento 1
T2	Tratamiento 2
T 3	Tratamiento 3
T 4	Tratamiento 4

Anexo 5: Procedimientos para la extracción de las soluciones, pesaje de las hojas maceradas (izquierda), montaje del equipo (derecha)



Anexo 6: Extracción de la solución por el método Soxhlet (izquierda), diluciones listas (derecha)



Anexo 7: Sujeción y realizado de la incisión



Anexo 8: Resultados de los tratamientos, nótese el resultado del tratamiento tres el cual reduce considerablemente el edema y obtiene cicatrización completa al día 7

T1 10 % día 8



T2 15 % día 8



T3 20% día 7



T4 testigo A.M día 10

