



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA
Y BIOQUÍMICA**

**EFEECTO CICATRIZANTE DEL GEL A BASE DEL
EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS DE
Caesalpinia spinosa (TARA) EN *Rattus rattus* var. *albinus***

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

AUTOR

ZUÑIGA VALVERDE, JENIFFER ZARINA

ORCID: 0000-0001-5873-2675

ASESOR

MGTR. ZEVALLOS ESCOBAR, LIZ ELVA

ORCID: 0000-0003-2547-9831

CHIMBOTE – PERÚ

2020

**EFECTO CICATRIZANTE DEL GEL A BASE DEL
EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE LAS
HOJAS DE *Caesalpinia spinosa* (TARA) EN *Rattus
rattus var. albinus*.**

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Zuñiga Valverde Jeniffer Zarina

ORCID: 0000-0001-5873-2675

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado Chimbote, Perú

ASESOR

Zevallos Escobar, Liz Elva

ORCID: 0000-0003-2547-9831

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de la Salud,

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Chimbote, Perú

JURADO

DIAZ ORTEGA, JORGE LUIS

ORCID: 0000-0002-6154-8913

RAMIREZ ROMERO, TEODORO WALTER

ORCID: 0000-0002-2809-709X

RODAS TRUJILLO, KAREM JUSTHIM

ORCID: 0000-0002-8873-8725

JURADO EVALUADOR Y ASESOR DE TESIS

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

Presidente

Mgtr. Teodoro Walter Romero Ramírez

Miembro

Mgtr. Karem Justhim Rodas Trujillo

Miembro

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar

Asesor

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Agradezco a mis padres Manuel Zuñiga Ruiz y Belkis Valverde Alvino por su entrega y sacrificio, que con su trabajo me demostraron que siempre es posible conseguir lo que anhelas y que los recuerdos más bellos y duraderos no se logran con dinero.

A mis hermanos Yerli y Deydi por brindarme siempre su apoyo en todo momento y por sus buenos deseos. Gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa y lo justa que puede llegar a ser.

Mi gratitud también a la Mgtr. Liz Zevallos Escobar, por su dedicación y esfuerzo, ya que con sus conocimientos, paciencia, experiencia y eficiente asesoramiento profesional nos ayudó en la ejecución del presente trabajo de investigación.

DEDICATORIA

*Dedico este logro a mis padres por ser
los principales promotores de mis
sueños gracias a ellos por cada día
confiar y creer en mí, gracias a ellos
quienes en todo momento me apoyaron
incondicionalmente en la parte moral y
económica.*

*A mis hermanos y demás familiares por
el apoyo que me brindaron día a día en
el transcurso de cada año de mi
carrera, también a mis familiares que
no están presentes físicamente pero
siempre y cada día están en el corazón
y los recuerdos.*

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar el efecto cicatrizante del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) en *Rattus rattus var. albinus*. El estudio fue realizado mediante un método experimental utilizando 12 *Rattus rattus var. albinus* los cuales fueron distribuidos en tres grupos de 4 animales cada grupo: G1 blanco (sin tratamiento), G2 estándar (dexpantenol 5%) y G3 experimental (gel al 5% de *Caesalpinia spinosa*). El efecto cicatrizante fue realizado mediante un modelo experimental “lesión inducida por corte” en *Rattus rattus var. albinus*; realizando un corte en la zona dorsal de 2 cm de largo y 0.2 mm de profundidad, previa administración de ketamina (35 mg/kg) como anestésico. Según los resultados obtenidos, para el grupo sin tratamiento la cicatrización completa fue de $11,7\pm 0,5$ días, para el grupo estándar (dexpantenol 5%) la cicatrización completa fue de $8,2\pm 0,9$ días y para el grupo experimental (gel al 5% de *Caesalpinia spinosa*) la cicatrización completa fue de $8\pm 0,8$ días. En conclusión, el trabajo de investigación de acuerdo al objetivo planteado demostró que el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) tenía efecto cicatrizante similar al dexpantenol 5%, y según investigaciones realizadas el efecto cicatrizante se debe a la presencia de taninos ya que estos le confieren la propiedad astringente y al reaccionar con las proteínas de colágeno presentes en la piel forman una nueva capa protectora antiséptica dando lugar a la regeneración de los tejidos.

Palabras claves: efecto cicatrizante, *Caesalpinia spinosa*, experimental, lesión inducida, cicatrización, dexpantenol, taninos.

ABSTRACT

The objective of this research work was to determine the healing effect of the 5% gel based on the hydroalcoholic extract of the leaves of *Caesalpinia spinosa* (tara) in *Rattus rattus var. albinus*. The study was carried out by an experimental method using 12 *Rattus rattus var. albinus* which were distributed in three groups of 4 animals each group: white G1 (no treatment), standard G2 (5% dexpanthenol) and experimental G3 (5% *Caesalpinia spinosa* gel). The healing effect was carried out using an experimental model "cut-induced injury" in *Rattus rattus var. albinus*; making a cut in the dorsal area 2 cm long and 0.2 mm deep, after administration of ketamine (35 mg / kg) as anesthetic. According to the results obtained, for the group without treatment, complete healing was 11.7 ± 0.5 days, for the standard group (dexpanthenol 5%), complete healing was 8.2 ± 0.9 days and for the group experimental (*Caesalpinia spinosa* 5% gel), complete healing was 8 ± 0.8 days. In conclusion, the research work according to the proposed objective showed that the 5% gel based on the hydroalcoholic extract of the leaves of *Caesalpinia spinosa* (tara) had a healing effect similar to dexpanthenol 5%, and according to research carried out the healing effect is It is due to the presence of tannins since these give it the astringent property and by reacting with the collagen proteins present in the skin, they form a new antiseptic protective layer, giving rise to the regeneration of the tissues.

Key words: healing effect, *Caesalpinia spinosa*, experimental, induced injury, scarring, dexpanthenol, tannins.

CONTENIDO

JURADO EVALUADOR Y ASESOR DE TESIS	iv
<i>AGRADECIMIENTO</i>	v
<i>DEDICATORIA</i>	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
CONTENIDO.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
I. INTRODUCCION:	1
II. REVISION DE LA LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Bases Teóricas	6
III. HIPOTESIS:	21
IV. METODOLOGIA	22
4.1. Diseño de la investigación:	22
4.2. Población y muestra.....	22
4.3. Definición y Operacionalización de variables e indicadores	24
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	25
4.5. Plan de Análisis:	28
4.7. Principios éticos:.....	30
V. RESULTADOS	32
5.1. Obtención de los Resultados.....	32
5.2. Análisis de Resultados	39
VI. CONCLUSIONES:	42
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:	43
ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Identificación de los metabolitos secundarios que contiene el extracto hidroalcohólico de las hojas de Caesalpinia spinosa 5%.....</i>	<i>32</i>
Tabla 2: <i>Características Fisicoquímicas del gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de Caesalpinia spinosa (tara) al 5%.....</i>	<i>33</i>
Tabla 3: <i>Parámetros de Cicatrización según Inicio de formación de costra (IFC) en los días 1 y 2 con el gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de Caesalpinia spinosa 5%, Bephanten[®] 5%, y blanco en Rattus rattus var albinus.</i>	<i>34</i>
Tabla 4: <i>Parámetros de Cicatrización según Formación de costra completa (IFC) en los días 2, 3 y 4 con el gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de Caesalpinia spinosa 5%, Bephanten[®] 5%, y blanco en Rattus rattus var albinus.....</i>	<i>35</i>
Tabla 5: <i>Parámetros de Cicatrización según Caída de costra completa (CCC) en los días 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 con el gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de Caesalpinia spinosa 5%, Bephanten[®] 5%, y blanco en Rattus rattus var albinus.....</i>	<i>36</i>
Tabla 6: <i>Parámetros de Cicatrización según Cicatrización completa (ZC) en los días 7, 8, 9, 10, 11 y 12 con el gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de Caesalpinia spinosa 5%, Bephanten[®] 5%, y blanco en Rattus rattus var albinus.....</i>	<i>37</i>
Tabla 7: <i>Días de cicatrización completa con el gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de Caesalpinia spinosa 5%, Bephanten[®] 5%, y blanco en Rattus rattus var albinus.</i>	<i>38</i>

I. INTRODUCCION:

Las plantas medicinales a pesar de tener una larga historia de saber popular, hoy en día está siendo cada vez más aceptada en los distintos estratos sociales, alcanzando así un auge insospechado. Es por ello que la utilización de las plantas medicinales con fines curativos viene a ser una práctica que se a utilizado desde tiempo inmemorial, ya que los remedios naturales, pero sobre todo las plantas medicinales fueron el único recurso que disponían las personas.¹

Es así que la medicina tradicional hoy en día está considerada como un tratamiento natural, de bajo costo, y que trae muchos beneficios para las personas que las utilizan en el tratamiento de las distintas patologías que los aquejan en la vida cotidiana.²

De esta manera el uso de las plantas medicinales aporta grandes beneficios ya que son usadas para diversas patologías tanto leves como crónicas, y por ello su amplio uso se atribuye a su fácil accesibilidad y asequibilidad, constituyéndose muchas veces en la única fuente que tienen las personas con menos recursos. ²

La Organización mundial de la salud (OMS) considera el tratamiento con plantas medicinales, como la medicina más natural, efectiva, inocua además de tener un costo racional, ser asequible y aceptada por la población. Así mismo sostiene que podría ser eficaz como tratamiento para afecciones tales como diarreas, resfriados, dolores de estómago etc. Ya que constituyen la forma más popular de medicina tradicional y ha prevalecido a lo largo del tiempo. ³

Caesalpinia spinosa es una especie originaria de la región andina comúnmente también es conocida como tara o taya, crece de forma silvestre o cultivada en varios países de la región sudamericana. Esta planta también ha sido empleada en las culturas pre-incas, lo empleaban en la elaboración de tintes, curtido de pieles y así mismo lo utilizaban por sus propiedades medicinales que posee.

Es por ello que la OMS considera que la harina de semilla de la tara es un aditivo seguro en el uso del sector alimenticio.⁴

Entre las cualidades de la tara destaca la presencia de taninos ya que al reaccionar en los tejidos de la piel mantiene la flexibilidad que le permite ser persistente a la putrefacción. La tara concede un tanino que es estable a la oxidación y ayuda a la foto resistencia, es por ello que la tara al presentar un color neutral ayuda a la fabricación de cueros de tonos claros. Así mismo se emplea en la producción de cueros destinados para muebles, ropas de vestir, zapatos y tapices.⁵

En cuanto a la medicina natural la tara se utiliza para producir infusiones para realizar gárgaras, ya que desinflama las amígdalas. Además, es utilizado para reducir la fiebre, dolor de estómago, aliviar la gripe y lavar heridas. Así mismo es empleado para lavar los ojos por presentar propiedades antibacteriales. También presenta propiedades medicinales tales como: antisépticas, antiinflamatorias, antibacteriales y antimicóticas (infección por hongos).⁵

En la actualidad el 80% de tara es producida por el Perú siendo estos los departamentos con mayor producción, Cajamarca, Ayacucho, La Libertad y Huánuco. Aunque también existen iniciativas por parte de Ica y Lambayeque.⁶

Es por ello que Perú es el primer exportador de tara, siendo este considerada como oportunidad de eco negocio más importante del país. Al mercado mundial se exporta el equivalente al 80% de la producción; seguido de Bolivia, Ecuador, Colombia y Venezuela.⁷

Las heridas están consideradas como lesiones que afectan a la piel produciéndose a si una pérdida de su integridad de los tejidos. Las heridas se manifiestan de forma aguda y crónica. En cuanto a las heridas agudas se caracterizan por ser de corta evolución, y por tener una curación completa en un tiempo de 6 semanas aproximadamente. Por lo contrario, las heridas crónicas se caracterizan porque suele encontrarse un agente endógeno ya sea de origen metabólico o alguna enfermedad que con lleve al retraso de la cicatrización.⁸ La cicatrización viene a ser un proceso de restauración que consiste en la superposición que involucran la respuesta inflamatoria, regeneración de la epidermis, contracción de la herida y por último la formación del tejido conectivo.⁹

Por lo tanto se propone evaluar el efecto cicatrizante de un gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) con el propósito de brindarle a la población una alternativa de solución en el tratamiento de la cicatrización causado por algunas heridas u otra causa; razón por el cual el estudio propone la siguiente pregunta de investigación ¿Tendrá efecto cicatrizante el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* en *Rattus rattus var. albinus*?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general:

- Determinar el efecto cicatrizante del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) en *Rattus rattus var. albinus*.

Objetivos específicos:

- Determinar los metabolitos que contienen el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara).
- Evaluar las características fisicoquímicas del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara).
- Evaluar los parámetros de cicatrización del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) en *Rattus rattus var. albinus*.
- Determinar los días de cicatrización del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara).

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

Pérez. D. realizo un estudio en el año 2015 sobre el efecto cicatrizante de *Caesalpinia spinosa*, en heridas incisas en conejos. Donde utilizo 33 conejos dividiéndolas en tres grupos de 11 conejos cada grupo. Para la evaluación clínica del efecto cicatrizante determino el tiempo de cicatrización en días, obteniendo así, en el grupo control (sin tratamiento), presento un tiempo promedio de cicatrización de 19 días, mientras que en el grupo 1 (al que se le aplico el extracto de tara a una concentración de 120mg/ml) el promedio de cicatrización es de 7.5 días. Finalmente, el grupo 2 (al que se le aplico Nitrofur) presento un tiempo promedio de cicatrización de 11.5 días. Los presentes resultados nos sugieren la utilidad de la *Caesalpinia spinosa* (tara) como una alternativa palpable en el tratamiento de laceraciones en animales y como cicatrizante eficaz.¹⁰

Guevara. R. Rodríguez. J. realizaron un estudio sobre el efecto cicatrizante de la fitocrema a base del extracto seco de las vainas de *Caesalpinia spinosa* en *Rattus rattus var. albinus* con heridas inducidas. Para lo cual utilizaron el método de Vaisberg y col. Se dividió los grupos en blanco, estándar (Cicatricure) y experimental (extracto seco de vainas) la fitocrema se elaboró al 2%, y se aplicó en forma tópica en las heridas inducidas cada 12 horas por 10 días. Transcurrido los 10 días se evidencio que el efecto cicatrizante con la fitocrema a base del extracto seco de las vainas de *Caesalpinia spinosa* fue en un 100% mientras que con el Cicatricure en gel fue de un 83.3%.¹¹

2.2.Bases Teóricas

2.2.1. Importancia de las Plantas Medicinales

El uso y la importancia de las plantas medicinales han significado a través de la historia una de las principales alternativas en el cuidado de la salud, en el tratamiento y la prevención de múltiples enfermedades, así como también su relevancia económica al ser fuente de hallazgo de nuevas drogas que en algunos casos tiene un costo menor a la síntesis de nuevos fármacos.¹²

Hoy en día La Organización Mundial de la Salud (OMS), mediante su estrategia de Salud para la población en el año 2000, reconoció la necesidad de incorporar los recursos y técnica de la medicina tradicional. Ya que, de esta manera el medicamento natural contribuirá a la solución del problema de salud, así también como aliviar el alto costo y difícil adquisición de los medicamentos que están hechos a base de insumos químicos, los que hoy en día han remplazado a muchas de las drogas vegetales.¹³

Últimamente en el Perú, se han realizado distintos estudios en diferentes plantas medicinales los cuales han sido comprobadas las propiedades de sus componentes como son: antihemorrágicas, analgésicas, antibacterianas, antiinflamatorias, etc.¹⁴

2.2.2. *Caesalpinia spinosa*:

La *Caesalpinia spinosa* pertenece a la familia *Caesalpiníaceae* y es conocida como tara o taya.¹⁵

La tara es una planta muy usada en la industria y la medicina popular que se caracteriza por poseer numerosas cantidades de taninos en sus vainas.¹⁵

Así mismo las vainas de la tara son empleadas para aliviar el dolor de estómago, en la elaboración de infusiones, para evitar la caída del cabello, para la tinción de fibras, entre otros usos. En cuanto a la medicina tradicional es utilizada como astringente, anti disentérico y cicatrizante.

De las semillas de la tara se adquiere una goma lo cual es utilizado en la industria de alimentos como agente aglutinante y estabilizador. Esta goma también tiene aplicaciones en la industria farmacéutica, cosmetológica, papelería, textil y otros. Es por ello que esta goma es empleada en suspensiones viscosas para dar consistencia a los textiles y el papel.¹⁶

Esta planta tiene una amplia utilización empírica por sus propiedades curativas como son en: infecciones, también como antiinflamatorio en casos de sinusitis, en infecciones vaginales micóticas, piezas dentales con caries y heridas crónicas.¹⁴

Hasta el momento la *Caesalpinia spinosa* tara es considerada un producto rentable dentro de la agricultura exportación peruana ya que ocupó el primer lugar de exportación en el 2008.¹³

La *Caesalpinia spinosa* tiene muy escasos estudios científicos que lo comprueben por lo que el uso empírico que tiene la tara en el tratamiento de infecciones bronquiales nos ha permitido deducir que esta planta tiene efecto antibacteriano sobre aquellas bacterias que lo causan.¹⁴

2.2.2.1.Descripción Taxonómica:

Nombre científico: *Caesalpinia spinosa* (Molina)

Kuntze.

Taxonomía:

- **Reino:** PLANTAE
- **División:** MAGNOLIOPHYTA
- **Clase:** MAGNOLIOPSIDA
- **Subclase:** ROSIDAE
- **Orden:** FBALES
- **Familia:** FABACEAE
- **Género:** *Caesalpinia*
- **Especie:** *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze.
- **Nombre vulgar:** Tara.¹⁷

2.2.2.2.Descripción Botánica:

Es un árbol pequeño mide aproximadamente de dos a tres metros de altura, el tronco está provisto por una corteza gris espinosa.

Sus hojas tienen forma de plumas, ovoide y ligeramente brillante, espinosa de color verde oscuro y mide 1.5 cm de largo.

Los frutos son vainas explanadas color naranja, con un aproximado de 8 a 10 cm de largo y 2 cm de ancho.

Las flores son de color amarillo rojizo con racimos de 8 cm a 10 cm de largo.

Las semillas son pequeñas y miden de 0.8 cm de ancho y 1 cm de largo aproximadamente.

Cada árbol de tara rinde aproximadamente entre un promedio de 20 a 40 kg de vaina dos veces al año.¹⁷

2.2.2.3.Habitad:

La tara crece en climas cálidos, subcalidos y secos de la costa, en la vertiente occidental de los andes, y en los valles interandinos. Esta especie no es exigente en cuanto a suelos ya que cuenta con un sistema radicular circular lo cual le permite soportar la sequedad del suelo, crece bien en suelos arenosos, francos y pedregosos, con un Ph ligeramente ácido a medianamente alcalino (Ph 6 – 7.5).¹⁷

2.2.2.4. Nombres comunes:

Tara o Taya en el Perú.

Divi divi de tierra fría, guarango, cuica, serrano en Colombia.

Guarango, vinillo en Ecuador.

Tara en Bolivia, Venezuela y Chile.

Acacia amarilla, divi divi de los andes en Europa.¹⁶

2.2.2.5. Composición química:

Vainas: Contiene taninos hidrolizables en un aproximado de 40 a 60 % los hidrolisis de estos taninos con lleva a la separación de ácido gálico. **Hojas:** Contiene glicósidos, mucilagos, antraquinonas y taninos en un 12.7% aproximadamente. ¹⁷

2.2.2.6. Partes Utilizadas:

Se usan los frutos semillas y las vainas; hasta hoy en día las hojas solamente son utilizadas para la medicina popular. Pues los Incas supieron aprovechar los colores naturales que poseen las plantas y así fijarlos de algodón y lana, por esta razón una de las plantas que utilizaron fue la tara por medio de esta planta lograron elaborar tintes que van del color negro hasta el amarillo. Así mismo se reporta que en el Perú, las vainas de tara son usadas para la elaboración de infusiones con la finalidad de hacer gárgaras lo cual proporciona un remedio natural en el caso de amígdalas inflamadas. También es usado en el lavado de heridas superficiales, así mismo también reduce la fiebre y alivia el dolor de estómago y el resfrió. ¹⁴

2.2.3. Usos Tradicionales:

La *Caesalpinia spinosa* (tara) posee un inmenso potencial medico industrial y alimenticio. Es usada con frecuencia en la medicina tradicional para aliviar malestares de la garganta, infecciones vaginales, sinusitis, dolor de estómago, lavado de

ojos inflamados, heridas crónicas, reumatismo diarreas y resfrió.¹⁸

En cuanto a la alimentación tienen un sabor característico astringente que le da a los vinos tintos así también como al café y al té. En cuanto a la cosmética es utilizada en el tratamiento para evitar la caída del cabello, para elaborar tintes, así como también se usa en la elaboración de bronceadores y champús también es usado como biosida en caso de piojos u otros insectos.¹⁸

2.2.4. La Piel:

La piel es considerada la cubierta externa del cuerpo humano y uno de los principales órganos más importantes tanto por su tamaño como por sus funciones. La piel sana viene a ser una barrera contra agresiones mecánicas, tóxicos, químicas, frío, calor, microorganismos patógenos y radiaciones ultravioleta. Es por ello que la piel es esencial para el mantenimiento del equilibrio de fluidos corporales actuando, así como barrera ante una posible pérdida de agua, el mantenimiento del equilibrio térmico y la transmisión de información externa que accede al organismo por el tacto, la temperatura, la presión y receptores del dolor.¹⁹

2.2.4.1. Capas de la Piel:

La piel está conformada por 3 capas.

- **Epidermis:** Es un epitelio cuyas células se multiplican cada 28 días. La función de la epidermis

es la impermeabilidad relativa que posee, protección contra el daño mecánico como traumatismo y daño contra el medio ambiente.

- **Dermis:** Es un tejido fibroso donde se encuentran los folículos pilosos, glándulas sebáceas y las sudoríparas. La función de la dermis es protectora e inmunológica ya que es el sostén de la piel y sirve para la termorregulación y lubricación.
- **Hipodermis o tejido subcutáneo:** Es un tejido subcutáneo graso lo cual conecta lo que está sobre y debajo de la dermis con el musculo. ²⁰

2.2.5. Heridas:

Las heridas son lesiones de la piel o de la mucosa ya sea accidental o intencional lo que provoca un cambio en las características de los tejidos, aunque no halla perdida en la continuidad de estos. Es por ello que las heridas se clasifican en:

- ❖ **Heridas abiertas:** Se evidencia la separación de tejidos blandos los cuales son más susceptibles a la contaminación.
- ❖ **Heridas cerradas:** No se evidencia la separación de los tejidos ya que por lo general son producidos por golpes, es por esta razón que la hemorragia se acumula debajo de la piel.

- ❖ **Heridas simples:** Afecta la piel sin ocasionar daños en los órganos más importantes.
- ❖ **Heridas complicadas:** Este tipo de heridas son más extensas con abundante hemorragia, por lo general se presentan lesiones en los músculos, nervios, tendones, órganos internos, vasos sanguíneos.²⁰

2.2.6. Cicatrización:

La cicatrización viene a ser el proceso que se presenta en los seres humanos para regenerar el tejido dérmico y epidérmico. Cuando una persona presenta una herida, una serie de eventos bioquímicos complejos se presenta para reparar el tejido dañado.¹⁹

Es por ello que en este proceso se ha identificado las fases en las cuales intervienen distintos factores y elementos de la sangre. Dentro de estos procesos fisiológicos de la reparación de las heridas también se describe la actividad de miofibroblastos, los que son responsables de la contracción de una herida.¹⁹

2.2.6.1.Fases de la Cicatrización:

Fase inflamatoria: En esta fase las bacterias y los detritus son fagocitados y removidos y numerosos factores son liberados para causar la migración y división de las células que se encuentran implicadas en la fase proliferativa. Es así que las bacterias y el

tejido dañado liberan factores que dan inicio a la fase proliferativa.²¹

Fase proliferativa: En esta fase empieza la formación del tejido de granulación, epitelización y contracción de la herida. En la formación del tejido de granulación y fibroplasia los fibroblastos crecen y forman una nueva matriz extracelular.²¹

Fase de remodelación: En esta fase el colágeno es remodelado a lo largo de las líneas de tensión, durante esta fase el colágeno tipo II es prevalente durante la proliferación ya que se degrada y deposita colágeno tipo I que es más fuerte y sirve para la fase de remodelación, es así entonces que la cicatriz pierde su apariencia eritematosa ya que los vasos sanguíneos son removidos por apoptosis.²¹

2.2.6.2.Etapas de la Cicatrización:

Fase Temprana

- Hemostasis.
- Inflamación.

Fase Intermedia

- Proliferación y migración.
- Epitelización y angiogénesis.

Fase Tardía

- Síntesis de colágeno y matriz.
- Contracción.

Fase Final

- Remodelación.²²

2.2.6.3. Formas de Cicatrización:

Se presentan dos formas de cicatrización:

- ✓ **Cicatrización por primera intención:** El proceso de cicatrización es rápido y efectivo, lográndose la reparación del tejido en un tiempo promedio de 1 a 2 meses.
- ✓ **Cicatrización por segunda intención:** La respuesta inflamatoria es mayor, ya que los miofibroblastos intentan juntar los bordes de la herida produciendo un borde con aspecto redondeado.²³

2.2.7. Metabolitos Relacionados con la Cicatrización:

2.2.7.1. Taninos: Son polímeros polifenólicos que se encuentran en las plantas como compuestos secundarios, y por ello tienen la capacidad de formar complejos con polisacáridos, proteínas, esteroides, alcaloides, saponinas y ácidos nucleicos. De esta manera desempeña en las plantas una acción de defensa contra los insectos. Tienen actividad astringente es decir van a precipitar a las proteínas y curtir la piel. La actividad astringente se desarrolla cuando se unen los taninos con las macromoléculas y de esta manera provocan la precipitación de las

glicoproteínas las que son ricas en prolina y contienen la saliva.¹⁷

2.2.7.2. Clasificación de los Taninos:

- **Taninos hidrolizados o hidrosolubles:** Estos son esterres de glucosa y ácido gálico, en medio ácido se hidrolizan con facilidad.
- **Taninos condensados no hidrosolubles:** Estos son dímeros o polímeros que se forman por polimerización de las catequinas por lo que son muy resistentes frente a hidrólisis, en medio ácido y en caliente estos dan lugar a la antocianidina.²⁴

2.2.7.3. Propiedades de los Taninos:

Las principales propiedades son las siguientes:

- a) **Solubilidad:** En agua son solubles, formando soluciones coloidales, así como también en disolventes polares (alcohol, glicerina, acetona), pero en disolventes orgánicos polares son insolubles (cloroformo, éter etílico).²⁵
- b) **Capacidad de precipitar:** Tienen la capacidad de precipitar con lo siguiente:
 - Agua de cal: solución de hidróxido de calcio.
 - Agua de barita: soluciones de hidróxido bórico
 - Con alcaloides, proteínas, celulosa y otras macromoléculas.²⁵
- c) **Curtido de la piel:** Estos taninos se llegan a intercalar con las fibras de colágeno, de esta manera establecen uniones

irreversibles y reversibles, y es así que estas fibras van adquiriendo resistencia frente al calor, al agua y a la piel.

d) **Estabilidad:** Los taninos son estables, es por ello que aquellos taninos hidrolizables se hidrolizan con gran facilidad en un medio ácido, por otro lado, los taninos condensados tienen más resistencia frente a hidrólisis.²⁵

2.2.7.4. Acción Farmacológica:

- ❖ **Antiséptica:** Frente a hongos, virus y hongos, es por esta razón que las plantas que contienen taninos van a atacar a los microorganismos y aglutinarán a las proteínas de su superficie y por eso están plantas tienden a marchitarse menos.²⁵
- ❖ **Antioxidante:** Previene enfermedades degenerativas.²⁵
- ❖ **Astringentes y antiinflamatorias:** Ayuda a desinflamar la mucosa intestinal es por ello que es un tratamiento eficaz para la diarrea, y así mismo ayuda a coagular a la sangre.²⁵
- ❖ **Anti nutritiva:** La unión hacia las proteínas y posteriormente a la coagulación, interviene en la digestibilidad reduciendo la absorción de minerales como el hierro.²⁵
- ❖ **Hipocolesterolemia:** Ayuda a reducir el colesterol inhibiendo su absorción, es así que al introducir

alimentos ricos en taninos (uva, aceite de oliva) en la dieta va reducir los niveles de colesterol malo.²⁵

2.2.8. Geles:

Los geles por lo general son transparentes o traslucidos, formados por líquidos a los que se adicionan sustancias de naturaleza coloidal capaces de poder formar una estructura continua cuya naturaleza y características definen las propiedades reológicas del conjunto.²⁶

2.2.8.1. Clasificación de los Geles:

La clasificación de los geles va depender al comportamiento frente al agua y al número de fases que están constituidas.

- a. **Geles Hidrófilos o Hidrogeles:** Constituidos generalmente por agua, propilenglicol, glicerina u otros líquidos hidrofílicos.
- b. **Geles Hidrófobos o Lipogeles:** Constituidos por parafina líquida o por aceites grasos gelificados con sílica coloidal o jabones de aluminio o zinc.
- c. **Geles Monofásicos:** Constituido por una sola fase o líquido miscible, agua-alcohol, solución hidroalcohólica, aceite, etc.
- d. **Geles Bifásicos:** Constituido por dos fases líquidos inmiscibles, formándose una estructura transparente con propiedades semisólidas.^{27,28}

2.2.8.2. Mecanismo de Formación de un Gel:

Según el mecanismo de formación de los geles se pueden agrupar de la siguiente manera:

- Polímeros que da lugar a un gel dependiente del Ph del medio.
- Polímeros que dan lugar a un gel independiente del Ph del medio.

Los polímeros dependientes del Ph del medio dan lugar a soluciones acidas que, al momento de neutralizarlas con las bases adecuadas, este aumenta su viscosidad y disminuyen la turbidez del medio.

Es por ello, que el mecanismo por el cual se logra formar el gel es el siguiente: a bajos valores del pH se disocia una proporción pequeña de grupos carboxílicos del polímero, formando así un espiral flexible.²⁹

2.2.8.3. Ventajas y Desventajas del Gel:

Desventajas:

- Tendencia a la desecación.
- Incompatibilidad con varios principios activos.
- Bajo poder de penetración.

Ventajas:

- Generan sensación de frescura.
- Son productos bien tolerados.
- Fácil de lavar.²⁹

2.2.8.4.Excipientes de Geles:

Son aquellas sustancias que ayudan de manera favorable a que el principio activo se formule de manera eficaz, estable, pero sobre todo segura. Es por ello que es interesante la función que realizan estos excipientes dentro del medicamento. Por lo tanto, los geles que están formados en su gran mayoría por excipientes tienen estructura de emulsión, gel o crema. La liberación del principio activo va depender de la fase que más predomine es así que la fase acuosa va predominar cuando se requiere que el fármaco actúe a nivel externo, pero en caso de que se requiera que el fármaco este largo rato actuando o penetre bien, es necesario buscar excipientes grasos, que formen una película oclusiva sobre la piel. ²⁸

III. HIPOTESIS:

Hipótesis nula:

El gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) no tiene efecto cicatrizante al ser administrado vía tópica en *Rattus rattus var. albinus*.

Hipótesis alternativa:

El gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) tiene efecto cicatrizante al ser administrado vía tópica en *Rattus rattus var. albinus*.

IV. METODOLOGIA

4.1. Diseño de la investigación:

La investigación corresponde a un estudio de enfoque cuantitativo, de tipo básico, con un nivel explicativo, de diseño experimental.

Grupos: blanco (sin tratamiento), estándar (dexpantenol 5%), experimental (gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa*).

G1----- X1-----O1

G2----- X2-----O1

G3----- X3-----O1

Donde:

G1: Es el Grupo control blanco.

G2: Es el Grupo control estándar.

G3: Es el Grupo experimental.

X1: Sin tratamiento.

X2: Tratamiento con dexpantenol 5%.

X3: Tratamiento con gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara).

O1: Observación del proceso de cicatrización de las heridas en el lomo de *Rattus rattus var. albinus*.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Obtención de la droga vegetal:

La especie fue identificada en el *Herbarium Truxillense* (HUT), Herbario de la Universidad Nacional de Trujillo, el cual otorgo una constancia de la planta en estudio.

4.2.1.1. Poblacion vegetal:

Las hojas de *Caesalpinia spinosa* fueron recolectadas en el Caserío de Shindol- Distrito de Pallasca- Departamento de Ancash en julio del 2018.

4.2.1.2. Muestra vegetal:

La muestra vegetal estuvo constituida por las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara).

4.2.2. Recolección de la muestra Biológica:

4.2.2.1. Poblacion Biológica:

Las *Rattus rattus var. albinus* fueron obtenidos en el Bioterio de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote en octubre del año 2018.

4.2.2.2. Muestra Biológica:

La muestra Biológica fue constituida por 12 *Rattus rattus var. albinus*.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

4.4.1. Obtención y elaboración del extracto hidroalcohólico:

Las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) fueron secadas en la estufa a 37°C y pulverizadas en una licuadora pulverizadora marca (Oster). Para preparar el extracto hidroalcohólico se utilizó un frasco ámbar de vidrio donde se añadió 100 gramos de la muestra pulverizada y 500 ml de alcohol de 80° y se macero por siete días. El extracto se filtró en papel de filtro y se concentró en el rota vapor y luego se almaceno a 4° hasta su utilización.

4.4.2. Identificación de Metabolitos Secundarios:

Para la identificación de los metabolitos secundarios del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* se realizó un screening fitoquímico, donde se identificó taninos con tricloruro férrico, flavonoides con Shinoda, triterpenos con Lieberman, lactonas con Baljet y alcaloides con la reacción de Mayer.

4.4.3. Elaboración del gel:

a. Cálculos:

➤ Solidos totales:

Peso 1: capsula vacía 30.24

Peso 2: capsula llena 30.66

Peso de la muestra = Peso 2 – Peso 1

Peso de la muestra = 30.66 g – 30,24 g

Peso de la muestra = 0.42g

➤ **Preparación del gel:**

Concentración = 5%

Cantidad = 50 g

5 g Extracto seco 100 g Gel

2.5 g = X 50 g Gel

0.42g Extracto seco.....1ml Extracto fluido

2.5g Extracto seco..... X

X = 5,95 -----> **X =6 ml**

50 g Gel + 6 g Extracto = 44 g Gel base
--

b. Componentes:

-Gel base 44 gramos

-Extracto de *Caesalpinia spinosa*..... 6 gramos

Se agrego en un recipiente 44 gramos de gel base y 6 gramos del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara). Finalmente se agito con una varilla hasta obtener una mezcla homogénea.³⁰

4.4.4. Características Físicoquímicas:

Se realizo la evaluación de las características fisicoquímicas al gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) al 5% donde se evaluó las propiedades organolépticas tales como aspecto, color, olor, Ph, grumos y untuosidad.³⁰

4.4.4.1.Aspecto: Gel homogéneo, untuoso al tacto y sin grumos.

4.4.4.2.Color: De color verde con ligera tonalidad amarilla característico de las hojas.

4.4.4.3.Olor: Agradable característico de la planta.

4.4.4.4.Determinación de grumos: Se tomo una pequeña cantidad de gel con los dedos y se aplicó sobre la mano, el cual no presento grumos.

4.4.4.5.Prueba de pH: Se coloco una pequeña cantidad de gel en un vaso de precipitación y se midió el PH con el pH metro para lo cual se obtuvo como resultado 6.

4.4.4.6.Untuosidad al tacto: Se tomo una pequeña cantidad de gel con los dedos y se observó que no tenía presencia de arenosidad.

4.4.5. Determinación del efecto cicatrizante:

Para la presente investigación se realizó un estudio experimental del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) en 12 *Rattus rattus var. albinus* mediante el método “lesión inducida”.

Para ello se anestesiaron las *Rattus rattus var. albinus* con ketamina (35 mg/kg) anestésico y se depilo en la zona dorsal del *Rattus rattus var. albinus* con la ayuda de un rasurador, luego se procedió a realizar el respectivo corte de 2 cm de largo y profundidad 0.2 mm, donde se le aplico el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* en comparación con dexpanthenol a5%.

Los animales fueron distribuidos al azar en 3 grupos de 4 *Rattus rattus* var. *albinus* cada grupo.

X I: control negativo (sin tratamiento).

X II: control positivo con (tratamiento de dexpanenol 5%).

X III: control experimental, con tratamiento del (Gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa*).

4.5. Plan de Análisis:

Los resultados se presentaron a través de tablas. Los resultados obtenidos de la se digitalaron en tablas y gráficos a través del programa Word.

4.6. Matriz de Consistencia:

TITULO DE LA INVESTIGACION	FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACION	DISEÑO DE INVESTIGACION	POBLACION Y MUESTRA
Efecto cicatrizante del gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) en <i>Rattus rattus var. albinus</i> .	¿Tendrá efecto cicatrizante el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) en <i>Rattus rattus var. albinus</i> ?	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar el efecto cicatrizante del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) en <i>Rattus rattus var. albinus</i></p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar los metabolitos que contienen el extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara).</p> <p>Determinar las propiedades fisicoquímicas del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara).</p> <p>Evaluar los parámetros de cicatrización del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) en <i>Rattus rattus var. albinus</i>.</p> <p>Determinar los días de cicatrización del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara).</p>	<p>Hipótesis nula:</p> <p>El gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) no tiene efecto cicatrizante al ser administrado por vía tópica en <i>Rattus rattus var. albinus</i>.</p> <p>Hipótesis alternativa:</p> <p>El gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara) tiene efecto cicatrizante al ser administrado por vía tópica en <i>Rattus rattus var. albinus</i>.</p>	<p>Variable dependiente:</p> <p>Efecto cicatrizante.</p> <p>Variable independiente:</p> <p>Gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara).</p>	Estudio de tipo experimental	<p>Elaboración del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara).</p> <p>Analizar las propiedades fisicoquímicas del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara).</p> <p>Evaluación de los parámetros de cicatrización del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara).</p>	<p>Población y muestra:</p> <p>Conjunto de hojas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara)</p> <p>Muestra vegetal:</p> <p>100 g de hojas pulverizadas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (tara)</p> <p>Muestra animal:</p> <p>12 <i>Rattus rattus var. albinus</i>.</p>

4.7.Principios éticos:

El presente código de ética tiene por finalidad establecer los valores éticos y principios que guíen la conducta responsable y las buenas prácticas de los estudiantes graduados, docentes y no docentes, formas de colaboración docente en la Universidad que se canaliza por medio del Comité Institucional de Ética en Investigación.

Así mismo todos los servicios de consultoría y contratos que desarrollen actividades de investigación deben de cumplir con el presente Código de Ética para dicha investigación.

Es por ello que toda actividad de investigación que se realiza en la Universidad se debe guiar por los siguientes principios:

Protección a las personas: lo que quiere decir que la persona en toda investigación es el fin y no el medio, es por ello en las investigaciones que se trabaja con personas se debe respetar la dignidad humana, la diversidad, la confidencialidad, la identidad y la privacidad.

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad: refiere a aquellas investigaciones que involucren el medio ambiente, los animales y las plantas, lo cual deben tomar medidas para evitar daños. Así mismo dichas investigaciones deben respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas, por encima de los fines científicos.

Libre participación y derecho a estar informado: refiere que aquellas personas que desarrollan actividades de investigación tienen el derecho a estar informados sobre las finalidades y los propósitos de la investigación que desarrollan.

Beneficencia no maleficencia: esto se refiere a que se debe asegurar en bienestar de las personas que participan en las investigaciones.

Justicia: refiere que el investigador debe ejercer un juicio razonable y tomar las precauciones y medidas necesarias para asegurar que sus sesgos no den lugar o toleren a prácticas injustas.

Integridad científica: esta integridad debe regir no solo la actividad científica de un investigador si no que debe ampliarse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional.

De esta manera se promovió la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas medicinales, no solo para preservar su legado cultural, sino también para registrar información relevante y demostrar científicamente sus efectos terapéuticos que servirán como nuevas fuentes de medicamentos y otros beneficios para la humanidad. En el caso del manejo de animales de experimentación se realizará con respeto de su bienestar de acuerdo a los propósitos de la investigación, promoviendo su adecuada utilización y evitándoles sufrimiento innecesario.³¹

V. RESULTADOS

5.1. Obtención de los Resultados

Tabla 1: Identificación de los metabolitos secundarios que contiene el extracto hidroalcohólico de las hojas de Caesalpinia spinosa.

PRUEBA DE CARACTERIZACIÓN	METABOLITO SECUNDARIO	RESULTADO
Reacción de Tricloruro Férrico	Taninos	(+++)
Reacción de Shinoda	Flavonoides	(+)
Reacción de Lieberman B.	Triterpenos y Esteroides	(+)
Reacción de Baljet	Lactonas	(-)
Reacción de Mayer	Alcaloides	(-)

Se observa mayor presencia de taninos

Ausencia (-) presencia (+) Presencia relativa (++) Presencia abundante (+++)

Tabla 2: Características Físicoquímicas del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara).

Características Físicoquímicas del Gel al 5%	
Aspecto	Untuoso
Color	Verde con ligera tonalidad amarilla
Olor	Agradable
pH	6
Grumos	Sin grumos
Untuosidad al tacto	Buena

Fuente: Propia de la investigación

Tabla 3: Parámetros de Cicatrización según Inicio de formación de costra (IFC) en los días 1 y 2 con el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa*, *Dexpantenol 5%*, y *blanco* en *Rattus rattus var. albinus*.

GRUPO DE EXPERIMENTACION	DIA 1 IFC	DIA 2 IFC
(Sin tratamiento)	0	3
Dexpantenol 5%	3	1
Gel al 5% de <i>Caesalpinia spinosa</i>	4	0

Fuente: Propia de la investigación.

Tabla 4: Parámetros de Cicatrización según Formación de costra completa (FCC) en los días 2, 3 y 4 con el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa*, *Dexpantenol 5%*, y *blanco en Rattus rattus var. albinus*.

GRUPO DE EXPERIMENTACION	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4
(Sin tratamiento)	0	2	2
Dexpantenol 5%	3	0	0
Gel al 5% de <i>Caesalpinia spinosa</i>	3	1	0

Fuente: Propia de la investigación.

Tabla 5: Parámetros de Cicatrización según Caída de costra completa (CCC) en los días 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 con el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de Caesalpinia spinosa, Dexpantenol 5%, y blanco en Rattus rattus var. albinus.

GRUPOS DE EXPERIMENTACION	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10
(Sin tratamiento)	0	0	0	0	1	0	3
Dexpantenol 5%	0	1	1	1	1	0	0
Gel al 5% de <i>Caesalpinia spinosa</i>	1	0	2	1	0	0	0

Fuente: Propia de la investigación.

*Tabla 6: Parámetros de Cicatrización según Cicatrización completa (ZC) en los días 7, 8, 9, 10, 11 y 12 con el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa*, Dexpanthenol 5%, y blanco en *Rattus rattus var. albinus*.*

GRUPOS DE	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12
EXPERIMENTACION	ZC	ZC	ZC	ZC	ZC	ZC
(Sin tratamiento)	0	0	0	0	1	3
Dexpanthenol 5%	1	1	2	0	0	0
Gel al 5% de <i>Caesalpinia spinosa</i>	1	2	1	0	0	0

Fuente: Propia de la investigación.

Tabla 7: Días de cicatrización completa con el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa*, Dexpantenol 5%, y blanco en *Rattus rattus var. albinus*.

Grupo	N° de <i>Rattus rattus</i> <i>var. albinus</i>	Tratamiento	Días de cicatrización X ± D. S	
			Vía	Días
G1				
BLANCO	4	Sin tratamiento	-	11,7±0,5
G2				
ESTÁNDAR	4	Dexpantenol al 5%	Tópica	8,2±0,9
G3				
EXPERIMENTAL	4	Gel al 5% de <i>Caesalpinia spinosa</i> .	Tópica	8±0,8

Fuente: Propia de la investigación.

5.2. Análisis de Resultados

En la tabla 1 se observa la presencia de metabolitos secundarios en el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa*, tales como flavonoides, triterpenos- esteroides y taninos.

En una investigación realizada en la misma especie mediante un extracto hidroalcohólico también realizaron un análisis fitoquímico preliminar donde encontraron la presencia de taninos, flavonoides, esteroides y triterpenos.³²

Según los resultados obtenidos en comparación con otra investigación se concluye que los responsables de darle este efecto cicatrizante son los taninos, así como se evidencia en la tabla 1, ya que los taninos cumplen la función cicatrizante al acelerar la curación de las heridas y deteniendo el sangrado, de esta manera oprimen los vasos sanguíneos ayudando a la coagulación de la sangre.³²

En la tabla 2 se observa las características fisicoquímicas que se realizó al gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara). En las propiedades organolépticas determinadas se observa que es de un color verde con ligera tonalidad amarilla, de aspecto untuoso, su pH es 6, presenta un olor agradable, tiene buena untuosidad al tacto y no hay presencia de grumos.

En una investigación realizada con la misma especie, pero utilizando los frutos mediante un extracto alcohólico elaboraron un gel cicatrizante al cual le realizaron el control de calidad donde también explica que el gel presentaba un color verdoso, con aroma agradable, no existe presencia de

grumos, la untuosidad al tacto es penetrante, en cuanto al pH también se encuentra en el rango normal.³³

Según los resultados obtenidos sobre las características fisicoquímicas del gel en comparación con otras investigaciones se concluye que de acuerdo a las propiedades organolépticas determinadas el color verde amarillento que presenta es peculiar en las hojas, así mismo es de aroma agradable típico de la planta, de aspecto untuoso lo cual quiere decir que es fácil de aplicar, en cuanto al pH que presenta el gel es de 6 lo que quiere decir que tiende más hacia a la acidez y se encuentra dentro de los límites establecidos por la USP #28 ; lo cual es favorable ya que el pH de la piel es de 5.5. a 6 y al aplicar un producto con un pH mayor o menor podría causar alguna irritación o quemadura en la piel. De esta manera nos garantiza menor irritación en la piel y una mayor compatibilidad del producto elaborado.³³

En la tabla 3, 4, 5 y 6 se observa el proceso de cicatrización en función a los parámetros del tiempo mediante el método de lesión inducida. Para ello, se agrupo a los *Rattus rattus var. albinus* al azar en tres grupos de 4 animales cada grupo. Para el grupo sin tratamiento no se le administro ningún medicamento, para el grupo estándar se le administro dexpanthenol 5% a una dosis de 0.5 ml y para el grupo experimental se le administro el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* a una dosis de 0.5 ml vía tópica. Donde el tiempo de cicatrización con el G1 (sin tratamiento) fue de un promedio de $11,7 \pm 0,5$ días, para el G2 (dexpanthenol 5%) el tiempo de cicatrización fue de $8,2 \pm 0,9$ días y para el G3 (gel al 5% de *Caesalpinia spinosa*) el tiempo de cicatrización fue de $8 \pm 0,8$ días.¹⁰

En una investigación realizada con la misma especie mediante un extracto etanólico utilizando las vainas de la planta evaluaron los efectos hemostáticos y cicatrizantes de *Caesalpinia spinosa* en heridas incisas en conejos previo tratamiento cada 24 horas y como fármaco de referencia utilizo Nitrofur. Mediante el cual refiere que el tiempo de cicatrización con el extracto etanólico de las vainas de *Caesalpinia spinosa* fue un promedio de 7.5 días, mientras que para el grupo control positivo tratado con Nitrofur fue de un promedio de 11.5 días. Por lo tanto, según los resultados obtenidos con el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* en comparación con dexpanthenol 5% tal como se observa en la tabla 7 el tiempo de cicatrización con el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* también se dio en un promedio de $8\pm 0,8$ días igual que el tratamiento con dexpanthenol 5%.¹⁰

Según la investigación realizada el investigador concluye que el tratamiento con el extracto de *Caesalpinia spinosa* fue menor el tiempo de cicatrización en comparación con el tratamiento con Nitrofur. Y según sus resultados sugiere la utilización de *Caesalpinia spinosa* como una alternativa para el tratamiento cicatrizante eficaz.¹⁰

Según los resultados obtenidos el efecto cicatrizante del gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* se debe a la presencia de taninos, ya que según estudios refieren que el mecanismo de acción de *Caesalpinia spinosa* dependen de los taninos ya que estos le confieren la propiedad astringente y al reaccionar con las proteínas de colágeno presentes en la piel forman una nueva capa protectora antiséptica dando lugar a la regeneración de los tejidos.¹⁰

VI. CONCLUSIONES:

1. El gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) tiene efecto cicatrizante en un modelo experimental *Rattus rattus var. albinus*.
2. En el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) se evidencio la presencia de taninos, flavonoides y triterpenos.
3. Las características fisicoquímicas del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) se encuentra dentro de los parámetros normales.
4. Se evaluaron los parámetros de cicatrización del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara), según inicio de formación de costra al primer día, según formación de costra completa a los 3 días, según caída de costra completa a los 7 días, según cicatrización completa a los 9 días.
5. Los días de cicatrización del gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* fue de $8\pm 0,8$ días, comparado con el dexpanthenol 5% que fue de $8,2\pm 0,9$ días.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Achachua. D. Quispe. G. Plantas medicinales utilizadas como alternativa de tratamiento para afecciones del sistema digestivo en los pobladores del barrio de Pucara- Huancayo. [Tesis] Huancayo- Perú 2016. [Citado 22 nov 2020] Disponible en: [http://repositorio.uroosevelt.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/ROOSEVELT/16/PLANTAS%20MEDICINALES%20UTILIZADAS%20COMO%20ALTERNATIVA%20DE%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=b\)%20Planta%20medicinal%3A%20Es%20cualquier,las%20personas%20o%20los%20animales.](http://repositorio.uroosevelt.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/ROOSEVELT/16/PLANTAS%20MEDICINALES%20UTILIZADAS%20COMO%20ALTERNATIVA%20DE%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=b)%20Planta%20medicinal%3A%20Es%20cualquier,las%20personas%20o%20los%20animales.)
2. Cajaleón. J. Usos tradicionales para el tratamiento de infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años de la comunidad rural de Margos- Huánuco. [Tesis] Huánuco- Perú 2018. [Citado 22 nov 2020] Disponible en: http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/915646/uso-tradicional-de-plantas-medicinales-para-el-tratamiento-de-i_dQPcgb4.pdf
3. Soria. N. Las plantas medicinales y su aplicación en la Salud Publica. [Revista] Paraguay 2018. [Citado 22 nov 2020] vol. 8 n° 1. Disponible en: <http://revistas.ins.gov.py/index.php/rspp/article/view/500/395>
4. Bonillas. H. López. A. Carbajal. Y. Siles. M. Análisis de variables morfométricas de frutos de “Tara” provenientes de Yauyos y Ayacucho para identificar caracteres agromorfológicos de interés.

[Internet] Perú 2016. [Citado 22 may 2019] Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v7nspe/a01v7nspe.pdf>

5. Silva. L. Estudio de Pre factibilidad para una empresa dedicada a la exportación de polvo de tara, goma de tara y la producción de una gama de productos naturales medicinales derivados de la tara. [Tesis] Lima- Perú 2016. [Citado 22 nov 2020] Disponible en:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6656/SILVA_LUIS_PREFACTIBILIDAD_EMPRESA_EXPORTACION_TARA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. Chumán. M. Córdova. M. Estrategias de producción para incrementar la exportación de los derivados de la tara en el departamento de Lambayeque, periodo 2017. [Tesis] Lambayeque- Perú 2019. [Citado 22 nov 2020] Disponible en:
<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/4608/BC-3427%20CHUMAN%20AMAYA-CORDOVA%20QUEPUY.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
7. Romero. I. Producción y comercio de la tara en el Perú. [Internet] Perú 2019. [Citado 22 nov 2020] Disponible en:
<https://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/168510289radF57F7.pdf>
8. Pancorbo. P. Investigación sobre las heridas. [Revista] Barcelona 2016. [Citado 22 nov 2020] vol. 27 n° 3. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2016000300001#:~:text=Las%20heridas%20son%20un%20problema,los%20tejidos%3A%20epidermis%20y%20dermis.

9. Paco. K. Ponce. L. López. M. Aguilar. J. Determinación del efecto cicatrizante de *Piper aduncum* (matico) en fibroblastos humanos. [Revista] Arequipa- Perú 2016. [Citado 22 nov 2020] vol. 33 n° 3. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v33n3/a08v33n3.pdf>
10. Pérez. D. Evaluación de los efectos hemostático y cicatrizante de la *Caesalpinia spinosa* (tara) en heridas incisas en conejos (*Oryctolagus cuniculus*). [Tesis] Arequipa- Perú 2015. [Citado 29 may 2019] Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3079/68.0757.V.Z.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Guevara. R. Rodríguez. J. Efecto cicatrizante de la fitocrema a base del extracto seco de las vainas de *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze “tara” en *Rattus rattus var. albinus* con heridas inducidas. [Tesis] Cajamarca – Perú 2013. [Citado 29 may 2019] Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/296>
12. Bendezú. G. Torres. C. Acevedo. T. *et al.* Investigación sobre las plantas medicinales realizada por estudiantes de medicina en Perú. [Internet] Perú 2015. [Citado 22 nov 2020] Disponible en: https://www.fitoterapia.net/php/descargar_documento.php?id=6646&doc_r=sn&num_volumen=38&secc_volumen=6677

13. Guevara J. Guevara J. Béjar V. et al. Evaluación del cocimiento de diferentes biovariedades de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* sensibles y resistentes a oxacilina. [Internet] Perú 2014 [Citado 29 may 2019] Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v75n2/a15v75n2.pdf>
14. Huarino. M. Efecto antibacteriano de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre flora salival mixta. [Tesis] Lima- Perú 2011. [Citado 29 may 2019] Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2809/1/Huarino_am.pdf
15. Martel. C. Rojas. N. Marín. M. et al. Hojas de *Caesalpinia spinosa*, anatomía, histoquímica, y metabolitos secundarios. [Revista] Brasil 2014. [Citado 22 nov 2020] vol. 37 n° 2. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40415-014-0059-0>
16. Bereche. Y. Casas. Y. Factores limitantes de la exportación de derivados de la tara *Caesalpinia spinosa* del departamento de Lambayeque en el periodo 2013- 2014. [Tesis] Lambayeque- Perú 2017. [Citado 22 nov 2020] Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/2205/BC-TES-TMP-1080.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Cárdenas. M. Quintana. P. Efecto sinérgico Antibacteriano in vitro del extracto acuoso de *Caesalpinia spinosa* (tara) y del extracto hidroalcohólico de los Rizomas de *Polypodium picnocarpum* C. (calaguala) en cepas *Escherichia coli*. [Tesis] Lima- Perú 2017. [Citado 29 may 2019] Disponible en:

http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1877/TESES_CARDENAS%20%20SALAS%20%20QUINTANA%20FERNANDEZ.pdf?sequence=3&isAllowed=y

18. Chávez. V. Efecto de la *Caesalpinia spinosa* taya pulverizada en el tratamiento de la dermatitis del pañal en niños menores de un año que acuden al puesto de salud Huaraclla- Jesús- Cajamarca 2013. [Tesis] Cajamarca- Perú 2014. [Citado 22 nov 2020] Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1945/TEISIS%20DOCTORAL%20CH%20C3%81VEZ%20ROSERO%20VER%20C3%93NICAMA%20MAR%20C3%8DA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Quispe. N. Blacido. Z. Actividad cicatrizante y toxicidad dérmica del extracto etanólico de los tubérculos de *Ullucus tuberosus caldas*. Olluco en animales de experimentación. [Tesis] Lima- Perú 2018. [Citado 22 nov 2020] Disponible en: http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/08/910765/actividad-cicatrizante-y-toxicidad-dermica-del-extracto-etanolico_AfYD0j4.pdf
20. Robles. P. Torre. L. Efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Astragalus garbancillo* en ratones *Mus musculus Balb*. [Tesis] Lima- Perú 2018. [Citado 30 may 2019] Disponible en: <http://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/UMA/184/25-2018%20%28Final%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Pérez. E. Pérez. M. Benites. M. Ruiz. C. Los detritos en el proceso de cicatrización y su eliminación para una correcta preparación del lecho de la herida. [Revista] España 2018. [Citado 22 nov 2020] vol. 29 n° 3. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v29n3/1134-928X-geroko-29-03-00141.pdf>

22. Jiménez. J. Control de calidad in vivo de constructos de piel humana elaborada por ingeniería tisular. [Tesis Doctoral] 2009 [Citado 19 jul 2017] Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/18339098.pdf>
23. Vargas O. Regeneración y Cicatrización. Revista de Actualización Clínica Investigación Bolivia. [Internet] La Paz- Bolivia 2014 [Citado 19 jul 2017] Vol.43. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000400003&script=sci_arttext
24. Allaica. N. Comparación del efecto cicatrizante de tinturas elaboradas a base de guarango (*Caesalpinia spinosa*) y sangre de drago (*croton lechleri*) aplicados en ratones (*mus musculus*) [Tesis] Riobamba- Ecuador 2015. [Citado 30 may 2019] Disponible en: [http://dspace.espoche.edu.ec/bitstream/123456789/4009/1/56T00532%20UDC TFC.pdf](http://dspace.espoche.edu.ec/bitstream/123456789/4009/1/56T00532%20UDC%20TFC.pdf)
25. Angaspilco. F. Cárdenas. W. Determinación de taninos y flavonoides del extracto acuoso de las vainas de *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze “Taya” procedentes de las provincias de Jaén, Contumazá y Cajamarca. [Tesis] Cajamarca- Perú 2017. [Citado 30 may 2019] Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/463/FYB-007-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Jueve J, Viscasillas A, y del Pozo A. Geles en dermofarmacia: Conceptos generales y elementos para su elaboración. Aula de la Farmacia [Internet]. 2007. [Citado 30 may 2019]. Disponible en:

https://www.academia.edu/24033293/RevAulFarm_migr_AULA_delafarmacia_N36_-_Medicamentos_y_Servicios_Profesionales

27. Díaz. J. Vargas. H. Efecto cicatrizante del gel elaborado a base de la tintura de Verbena officinalis “verbena” en Rattus rattus variedad albinus. [Revista en Internet] Perú 2017. [Citado 30 may 2019] Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/470/FYB-014-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. Oroszco M. Evaluación de la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de los extractos de molle (schinus molle), cola de caballo (equisetum arvense l.), linaza (linum usitatissimum l.) en ratones (mus musculus)”. [Tesis]. Ecuador, 2013. [Citado 30 may 2019]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2585/1/56T00357.pdf>
29. Cornejo. C. Pinto. A. EFECTO CICATRIZANTE DE UN GEL TOPICO A BASE DE Cketo Cketo (Gamochaeta americana). [Tesis Doctoral] Arequipa 2011. [Consultado el 14 de octubre de 2018] Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3837/65.1447.FB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
30. Lázaro. D. Preformulación y formulación de un gel reductor con extracto de toronja. [Tesis] México 2012. [Consultado el 25 de octubre del 2018] Disponible en: https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/tesis/tesis_lazaro_muniz.pdf

31. Código de ética para la investigación versión 002. [Internet] Perú 2019. [Consultado el 20 de octubre del 2020] Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>
32. Núñez. W. Quispe. R. Ramos. J. Castro. A. Gordillo. Evaluación antioxidante y anti enzimática in vitro y antiinflamatoria in vivo del extracto hidroalcohólico de la *Caesalpinia spinosa* tara. [Revista] Lima- Perú 2016. [Citado 30 may 2019] vol. 19 n° 1. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/13626/12030>
33. Charco. J. Evaluación de la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de los extractos de Guarango (*Caesalpinia spinosa*), Nogal (*Juglans regia*), y Tomillo (*Thymus vulgaris*) en Ratones (*Mus musculus*). [Tesis] Riobamba- Ecuador 2015. [Citado 30 may 2019] Disponible en: <https://1library.co/document/y4wk500q-evaluacion-actividad-cicatrizante-elaborado-extractos-guarango-caesalpinia-musculus.html#pdf-content>

ANEXOS

ANEXO 1: Planta de *Caesalpinia spinosa* (tara).



*ANEXO 2: Gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara).*



*ANEXO 3: Pesando el *Rattus rattus* var. *albinus*.*



*ANEXO 4: Depilando el *Rattus rattus* var. *albinus*.*



ANEXO 5: Aplicando el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (tara) en *Rattus rattus* var. *albinus*.



ANEXO 6: Días de cicatrización completa con el gel al 5% a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa*, Dexpantenol 5%, y blanco en *Rattus rattus var. albinus*.

					PROMEDIO
(Sin tratamiento)	11	12	12	12	11.7
Dexpantenol 5%	7	8	9	9	8.2
Gel de <i>Caesalpinia spinosa</i> 5%	7	8	8	9	8

ANEXO 7: Cicatrización en el grupo control blanco en *Rattus rattus var. albinus*.



ANEXO 8: Cicatrización en el grupo control estándar en *Rattus rattus var. albinus*.

ESTANDAR (tratado con el patrón "Pantenol al 5%")



ANEXO 9: Cicatrización en el grupo experimental en *Rattus rattus var. albinus*.

TRATADO CON EL EXTRACTO DE *Caesalpinia spinosa*



ANEXO 10: Certificado botánico de la planta de *Caesalpinia spinosa* (tara)

**Herbarium Truxillense (HUT)**
Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N 72 – 2017- HUT

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

División : Angiospermae
Clase : Dicotyledoneae
Subclase : Archychlamydeae
Orden : Fabales
Familia : Fabaceae
Género : *Caesalpinia*
Especie : *C. spinosa* (Feuillee ex Molina) Kuntze

Muestra alcanzada a este despacho por JENIFFER ZARINA ZUÑIGA VALVERDE, identificado con DNI N° 70129623, con domicilio legal 2 de junio-Chimbote; estudiante procedente de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la para la realización del proyecto de Tesis titulado: "Efecto cicatrizante de las hojas de *Caesalpinia spinosa*".

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 24 de Julio del 2017


Dr. JOSÉ MOSTACERO LEÓN
Director del Herbario HUT

cc. Herbario HUT