



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA**

**EFEECTO CICATRIZANTE DEL EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS DE *Erythrina edulis*
“JACHA PUSHCU” EN *Rattus rattus* variedad albinus.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADEMICO DE BACHILLER EN FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

AUTOR

JAQUE CARRILLO DANA ALINA

ORCID: 0000-0002-0706-6497

ASESOR

AZNARAN FEBRES GERMAN EDUARDO ISAAC

ORCID: 0000-0002-3151-9564

CHIMBOTE – PERÚ

2019

1. TITULO

**EFECTO CICATRIZANTE DEL EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS DE *Erythrina edulis*
“JACHA PUSHCU” EN *Rattus rattus* variedad albinus.**

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Jaque Carrillo Dana Alina

ORCID: 0000-0002-0706-6497

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

ASESOR

Q.F. German Eduardo Isacc Aznaran Febres

ORCID: **0000-0002-3151-9564**

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

VASQUEZ CORALES, EDISON

ORCID: 0000-0001-9059-6394

3. FIRMA DE JURADO Y ASESOR

DIAZ ORTEGA, JORGE LUIS

Presidente

VASQUEZ CORALES, EDISON

Miembro

RAMIREZ ROMERO, TEODORO WALTER

Miembro

AZNARÁN FEBRES GERMAN EDUARDO ISAAC

Asesor

4. AGRADECIMIENTO

A mi familia, por su gran amor y paciencia durante estos años de formación universitaria por estar siempre a mi lado.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos y experiencias, por su amistad, tolerancia y motivación.

DEDICATORIA

A Dios:

Por sus bendiciones, por ser la luz
que siempre guía mis pasos y la fe
para seguir mi camino adelante.

A mi familia:

Me enseñaron que todos los
problemas tienen solución. Mi
madre es la persona que me apoya
constantemente mi confidente y
ejemplo de salir adelante.

A mi novio:

Llena mi vida de dicha y felicidad,
es el motivo que me impulsa seguir
adelante y esforzarme cada día por
ser algo más de lo que fui ayer...

5. RESUMEN

El presente estudio pretende llevar a cabo la investigación de la posible actividad cicatrizante en las hojas de *Erythrina edulis* “JACHA PUSHCU” teniendo como finalidad aportar conocimientos al campo farmacéutico. La OMS dice que el 80% de la población total depende de las plantas para sus servicios de medicamentos esenciales en las naciones de desarrollo, la presente investigación tuvo como **objetivo** principal determinar el efecto cicatrizante las hojas de *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu” aplicado en heridas epidérmicas en *Rattus rattus*. **Metodología** pertenece a un estudio experimental, modelo llamado “lesión inducida por corte en ratas”. La consiste en depilar a la rata a la altura del lomo luego pasado 24h se procedió a realizar un corte de la piel de aproximadamente 2cm de ancho y 0.2 cm de profundidad con la ayuda de un bisturí y una regla previa administración de Tiopental y desinfección con yodopovidona, finalmente se procedió a la aplicación tópica 1 vez por día a la misma hora frente a un control en el área lesionada y la posterior evaluación tanto del extracto a base de *Erythrina edulis* al **5%**, control positivo (Bepanthen®) y el blanco, con el fin de identificar el tiempo de cicatrización, en los **Resultados** obtenidos el control realizado la cicatrización completa (ZC) del extracto al 5% se obtuvo en el día 8 de la aplicación, mientras que en el control tratado con Bepanthen (ZC) fue en el día 7 y el blanco al día 10 lo cual fueron muy contundentes y positivos. En **Conclusión** se logró determinar el tiempo de cicatrización del extracto al 5% de las hojas de *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu” en 8 días.

Palabras claves: *Erythrina edulis*, efecto cicatrizante, Bepanthen, extracto al 5%.

ABSTRAC

The present study intends to carry out the investigation of the possible healing activity in the leaves of *Erythrina edulis* "JACHA PUSHCU" with the purpose of contributing knowledge to the pharmaceutical field. The WHO says that 80% of the total population depends on plants for their essential drug services in developing nations, this research had as main objective to determine the healing effect of the leaves of *Erythrina edulis* (Jacha Pushcu). Methodology belongs to an experimental study, called a "cut-induced lesion in rats". It consists of shaving the rat at the height of the loin, after 24 hours, a cut of the skin of approximately 2 cm wide and 0.2 cm deep was carried out with the help of a scalpel and a previous rule administration of Thiopental and disinfection with Iodopovidone was finally applied topically 1 time per day at the same time against a control in the injured area and subsequent evaluation of both the extract based on *Erythrina edulis* 5%, standard (Bepanthen®) and white, in order to identify the healing time in the Results obtained, the control performed the complete healing (ZC) of the 5% extract was obtained on day 8 of the application, while in the control treated with Bepanthen (ZC) it was in on day 7 and white on day 10 which were very blunt and positive. In conclusion it was possible to determine the healing time of the extract at 5% of the leaves of *Erythrina edulis* "Jacha Pushcu" in 8 days.

Keywords: *Erythrina edulis*, healing effect, Bepanthen, 5% extract.

6. CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
RESUMÉN.....	v
ABSTRACT.....	vi
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Bases teóricas.....	6
III. Hipótesis.....	15
IV. Metodología.....	15
4.1 Diseño de la investigación.....	15
4.4 Población y muestra.....	15
4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	19
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
4.7 Plan de análisis.....	20
4.8Matriz de consistencia.....	21
4.9 Principios éticos.....	22
V. Resultados.....	23
5.2 Análisis de resultados.....	25
VI. Conclusiones.....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Control diario de los parámetros de días de cicatrización.....	23
Tabla 2. Promedio y Desviación estándar de los días de cicatrización de las heridas producidas a ratas albinus al aplicarles el extracto al 5% de las hojas de <i>Erythrina edulis</i> comparando con un control positivo y un control negativo.....	24

I. INTRODUCCIÓN

La viabilidad de las plantas medicinales es significativa, lo que lleva muchos años ayudando a todas las personas a tratar sus enfermedades, dolencias y a mejorar su bienestar. Perú tiene una participación milenaria en la utilización de plantas terapéuticas que utilizan raíces, tallos, hojas, productos naturales de corteza o semillas con fines de PA. La medicina tradicional se utilizó desde épocas antiguas, en las que se utilizaron diferentes plantas restauradoras para sostener, para calmar dolores, prevenir enfermedades, etc. Las propiedades de las plantas se atribuyen a la presencia de un PA, que crea un impacto fisiológico, que los científicos están contemplando de manera multidisciplinaria, con la intervención de investigadores, expertos científicos, farmacólogos y químicos. (1) Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 80% de la población total depende de las plantas para sus servicios de medicamentos esenciales en las naciones de desarrollo. De la misma manera, se estima que la población total será de 7500 millones de personas para el año 2020, de los cuales el 75% de los cuales el 75% vivirá en países desarrollo y el 15% plantas medicinales. (2,3) Los medicamentos tradicionales son de mucha importancia ya que la accesibilidad de uso continuo es más eficaz para la población de bajos recursos (sierra). En Perú, el tema ha sido trabajado a través de algunos estudios etnobotánicas completados en poblaciones variadas. Sea como sea, la mayoría de la gente prefiere tratar su enfermedad con tabletas y rechazan el uso de las plantas medicinales pero las personas de bajos recursos sociales son los que tienden el uso de las plantas terapéuticas.(7) Los trabajadores andinos que viven en las divisiones de Huánuco, Ancash, La Libertad, Cajamarca y Amazonas son los individuos que normalmente utilizan el Jacha

Pushcu tiene como nombre científico "*Erythrina edulis*" que estima entre 12 y 15 m de estatura; Proporciona al ser humano importantes frutos de color oscuro opaco que miden en algún lugar en el rango de 4 y 5 cm, que se encuentran dentro de una bayas de 20 a 30 cm de largo.(4,5) Cuando todo está dicho, el "Jacha Pushcu" es utilizado por estos territorios de varias maneras: toda la unidad para alimentar cerdos y animales bovinos. En el sostenimiento se utilizan las semillas y hojas con sal, trituradas o molidas para provocar el aborto. Se midió la proximidad de los átomos polifenólicos y carotenoides Naphtoquinonas o antraquinonas taninos y saponinas, esteroides, terpenos, alcaloides y flavonoides. (6) Por antes descrito se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Tendrá efecto cicatrizante el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Erythrina edulis* "Jacha Pushcu"? Como objetivo general se considera: Determinar el efecto cicatrizante las hojas de *Erythrina edulis* "Jacha Pushcu" aplicado en heridas epidérmicas en *Rattus rattus*. Para la presente investigación se tomará la siguiente metodología "se aplicará el método lesión inducida por corte en el lomo de ratas, cuyo fundamento consiste en la realización de un corte con la utilización de un bisturí en el área dorsal del ratón la cual debe ser previamente depilada, conformado por 3 grupos; Luego de las 24 horas se procederá el uso. Al grupo 1 (Blanco) grupo 2 (Bepanthen) grupo 3 (extracto al 5%),) con el fin de identificar el tiempo de cicatrización".

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

- Determinar el efecto cicatrizante las hojas de *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu” aplicado en heridas epidérmicas en *Rattus rattus*.

Objetivo específico:

- Evaluar los parámetros de cicatrización de herida en *Rattus rattus* var. *albinus* por acción extracto hidroalcohólico de *Erythrina edulis* al 5%, según tiempo
- Comparar el efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de *Erythrina edulis* al 5% y de la crema Bepanthen ® 5% en herida epidérmica provocada en *Rattus rattus* var. *albinus*.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes De La Investigación

En la investigación que realizaron Ansar M, et al en el año 2013. El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad cicatrizante de formulaciones polyherbal recién preparada (ungüento, gel, y Líquido) de tres especies (*Erythrina indica*, *Bergenia ciliata*, *Cissampelos pareira*) en modelos de herida por incisión e escisión en ratas. En la escisión de herida la exposición del grupo tratada con ungüento polyherbal $99.78 \pm 0.11\%$ de reducción en el área de la herida en el día 20 en comparación con Pomada de Betadine estándar y controles que fue de $98.55 \pm 0.44\%$ y $90.12 \pm 0.27\%$ y una tasa de epitelización más rápida ($16.55 \pm 0.46\%$). El modelo de herida por incisión, hubo un aumento significativo en la tensión se

observó resistencia ($538.10 \pm 1.52\%$) en el grupo tratado con ungüento. En conclusión el presente estudio revela que el nuevo polyherbal las formulaciones poseen una potente actividad de curación de heridas, que podría ser una Buena elección de remedio para la cicatrización de heridas. ⁸

Ilodigwe D, et al realizaron una investigación en el 2014 sobre determinación del efecto cicatrizante del extracto etanólico de las hojas de *Erythrina senegalensis*, utilizando el modelo de herida por escisión en ratas albinas. Se prepararon varias formulaciones de extractos a base de ungüento. Se utilizó polvo de Cicatrin® como control positivo. Las diversas formulaciones de ungüentos se aplicaron tópicamente en las heridas diariamente durante 21 días. Se registraron los tiempos diarios de contracción de la herida y epitelización para cada grupo. Como resultado la pomada a base de extracto a diversas concentraciones mostró una significativa ya que la cicatrización de la herida sucedió en los días 9 a comparación al del polvo de Cicatrin® que fue en 6 días. En conclusión el análisis fitoquímico reveló que los alcaloides y flavonoides eran abundantes en el extracto por lo tanto la herida se redujo durante el tiempo establecido eso indica mayor potencia de cicatrización. ⁹

En el 2017 Amos M. et al realizaron investigación de propiedades de actividad cicatrizante in vivo de ungüentos hechos de extractos metanólico a 10% se utilizó tres especies de plantas, *Cissus quadrangularis L* y *Adenium multiflorum Klotzsch* (partes de plantas aéreas completas) y *Erythrina abyssinica lam* (hojas y corteza). Se utilizaron Parafina blanda blanca y ungüento de oxitetraciclina al 3% como controles positivos. Cambios en el área de la herida durante un período de 15 días para las ratas tratados con *C. quadrangularis* y ungüentos de extracto A

multiflorum fueron comparables con el control positivo (oxitetraciclina). Como resultado se demostró que *C. quadrangularis* tenía propiedades superiores de cicatrización de heridas con el área de la herida volviendo completamente a estructura normal de la piel al día 15 del experimento y el extracto de hoja y corteza de *E. abyssinica* los ungüentos exhibieron < propiedades de cicatrización de la herida.¹⁰

Baravkar A, et al. Realizaron una investigación en 2008 sobre formulación de una crema cicatrizante del extracto metanólico de las hojas de la planta *Acacia nilotica* (Fabaceae). El extracto metanólico de las hojas se obtuvo por extracción Soxhlet y su formulación de crema medicada y no medicada se desarrolla utilizando cera de abejas, parafina líquida, bórax y agua. La crema de cúrcuma Vicco disponible comercialmente se utilizó como estándar para este estudio. Las ratas albinas se diferenciaron en el grupo de control extracto (*Acacia nilotica* (Fabaceae), negativo y positivo (crema de cúrcuma de vicco). Los resultados se encontraron al comparar la contracción de la herida (en mm² y en %) así como el período de epitelización de la crema de *Acacia nilotica* (Fabaceae), el grupo blanco y la crema de cúrcuma vicco (grupo positivo) y se encontró más rápido para la crema de *Acacia nilotica* (Fabaceae) que el grupo control de cúrcuma vicco y el blanco.¹¹

2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu”.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA. ¹²

Clase: Magnoliopsida (Oicotiledoneas)

Sub-clase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Erythrina*

Especie: *Erythrina edulis*



Erythrina edulis “Jacha Pushcu”.

2.2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El árbol de Jacha Pushcu es agronómicamente conocido como *Erythrina edulis*, que implica un árbol de flores rojas y semillas apetecibles, es un árbol verde y duradero (en otras palabras, con una vida útil entre 35 y 40 años). Puede alcanzar altura hasta 14 m y una anchura de contenedor de 7 m. Se transporta a través de la zona andina desde Mérida hasta Bolivia, incluyendo Panamá, en etapas que van de los 1.600 a los 2.600 metros sobre el nivel del océano, con precipitaciones que superan los 1.800 mm por año. En Colombia, se encuentra en toda la zona de expreso en las cercanías de 1300 y 1800 metros sobre el nivel del océano de hasta 2200 y 2250 m.s. ¹³

2.2.1.2. DESCRIPCIÓN BOTANICA

Tallo: E leñoso, está en un rango que va desde 24 cm en árboles jóvenes hasta 47 cm en árboles de 40 años. **Hojas:** Están hechos de tres secciones u hojas; tienen cardos en los peciolo y los nervios. **Flores:** Son anaranjadas, tiene un tamaño de 2.8 por 1.2 cm. además, son planeados en grupos de hasta 45 cm. de longitud Cada racimo con varias 190 flores en general. Solo 14 de estas flores se transforman fruto. **Frutos:** Son vegetales de 3.2 por 3.3 cm. con seis semillas en general; La cantidad de productos naturales por Kg. Es de 7 a 8. **Semillas:** Son granos sustanciales con un tamaño normal de 5.2 x 2.5 centímetros, tienen un sombreado rojo opaco, en algunos surtidos la cáscara es amarilla. Para la utilización humana se puede guardar durante 8 días entre la caja y la cáscara en la naturaleza o en una nevera durante 15 días. ¹⁴

2.2.1.3. HÁBITAT

Jacha Pushcu se encuentra en el departamento de Ancash, Amazonas, Junín Cajamarca, Ayacucho, Huánuco, Apurímac, Madre de Dios, Loreto, Pasco, Piura y San Martín. Se adapta en suelo arenoso, arcilloso de textura suelta entre los 1.200 y los 2.600 metros sobre el nivel del mar. Esta especie no soporta suelo ácido (pH 4,5). Asimismo, no tolera periodos largos de sequía ni heladas, el rango de temperatura esta entre 5 a 25 °C. ¹⁵

2.2.1.4. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

En Perú cada año se obtiene una producción de 200kg de frutos frescos por planta, mediante la ayuda de polinización de las abejas,

picaflores que chupan la miel cuando la planta está en plena floración es así que la producción subió a 400 kg. Los frutos de Jacha Pushcu contienen un 23% de proteína, 1% de grasa, 8% de fibra cruda y 84% de humedad. Son consumidos por los pobladores de cada departamento ya que tiene alto contenido de almidón y un buen balance de aminoácidos que permite la elaboración de una considerable cantidad de platos, tanto dulces como salados, asimismo las semillas deben ser fritos completamente antes de ser comido o hervidos por lo menos 45 minutos. ^{16,17}

2.2.1.5. PROPIEDADES MEDICINALES

La gente de la Libertad manifiesta que las hojas, flores, cortezas y raíces de Jacha Pushcu las utilizan para curar varios males; La corteza es rallada e ingerida en infusión por la mujer después del coito y como anticonceptivo se usa para prevenir el embarazo en las zonas rurales del Cusco. Esta planta también lo usan como alimento para los animales la gente afirma que las hojas de Jacha Pushcu tienen propiedades muy eficaces ya que un animal desnutrido consume las hojas se recupera rápido. En el Perú, la semilla de Jacha Pushcu se realiza una mezcla líquida para el tratamiento de la inflamación de la vejiga. Las flores se usan para tratar la irritación de los ojos, asimismo en Colombia formularon un jabón a partir de la corteza, ramas y hojas para lavar perros con enfermedades de la piel. ^{18,19}

2.2.1.6. CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Los pobladores de la Sierra de La Libertad dicen que esta planta no requiere ningún cuidado la planta produce productos orgánicos a partir de los 27 meses de edad, la creación normal a esta edad es de 27 kilos por cada árbol cada año. En rendimientos de desarrollo libre con 156 árboles por cada hectárea sembrada a 8 x 8 metros de distancia, tenemos en la recolección primaria, una creación de 4.2 toneladas por cada hectárea cada año. En árboles de más de 10 años, la creación normal por árbol cada año es de 170 kilos de producto orgánico. Del producto natural agregado, la mitad del peso se relaciona con la semilla y la otra mitad es la cáscara orgánica del producto. Esta especie puede explotar las hojas, la cáscara de los productos de las semillas del suelo, asignando sus preferencias en la alimentación de la criatura a través de larva y en el sostenimiento humano con la utilización de los granos. ²⁰

2.2.2.1. PIEL

La piel es el órgano más grande del cuerpo impredecible que realiza diferentes capacidades debido a las respuestas físicas, sintéticas que desempeña funciones como barrera de protección contra microorganismos patógenos, la absorción de radiaciones ultravioleta y la producción de vitamina D. Está fundamentalmente constituido por tres capas: Epidermis (capa superficial), dermis (capa profunda), hipodermis (tejido subcutáneo).²¹

2.2.2.2. Epidermis

La epidermis es un epitelio (tejido formado por células cercanas sin sustancias intracelulares que las diferencian) escamoso estratificado, con un espesor normal de 20 nm. Las células primarias que se exhiben en la epidermis son los queratinocitos, los melanocitos, las células de Langerhans epidérmicas y los linfocitos intraepiteliales. La epidermis es un modelo completo de diferenciación celular donde hay células madre que progresivamente se diferencian hasta morir.²²

2.2.2.3. Dermis

La dermis es un tejido conectivo fibroso con un grosor normal de 3-5 mm, cuya capacidad primaria es la nutrición de la epidermis. Está conformada por fibras de colágeno (fuerza tensión) y elastina (le aporta elasticidad) en una matriz de mucopolisacáridos. La dermis y la epidermis forman una unión de ondas llamadas pedículos radiculares, el tejido graso subcutáneo o hipodérmico de sostén se encuentra bajo la dermis lo cual contiene nervios y sus terminales.²²

2.2.2.4. Hipodermis

El tejido hipodermis se encuentra bajo la dermis por lo tanto el tejido graso subcutáneo o cepa de sostén se conecta todo lo que está sobre la dermis. Asimismo, contiene fibroblastos y macrófagos, células cebadas, así como nervios, sanguíneos que irrigan la piel y vasos linfáticos.

Constituyendo una capa de grasa subcutánea que funciona como una cuna contra las lesiones y, además, un obstáculo cálido. ²³

2.2.2.5. Funciones de la piel: ²⁴

- **Barrera:** La piel protege el cuerpo humano de cualquier tipo de ataque externo, cómo quemaduras, golpes, pérdida de agua, sol, el frío, la contaminación, infecciones, etc. ya que controla el intercambio que la piel lleva a cabo con el mundo exterior.
- **Regulador Térmico:** La es un 70% de agua lo cual cuando la cantidad de agua disminuye la capa cornea puede llegar a perder elasticidad (piel seca) asimismo permite y mantiene una temperatura corporal de 37 °C, gracias a su poder de aislamiento y otros procesos, tales como la transpiración.
- **Generador de Vitamina D:** El cuerpo humano produce la vitamina D, bajo la acción de los rayos UV. La piel, debajo de la exposición al sol, se vuelve provitamina D en vitamina D, esencial para que el cuerpo funcione (permite la creación de los huesos, protege de las enfermedades crónicas, etc).

2.2.2.6. HERIDAS ²⁵

La herida es una pérdida de la integridad de los tejidos blandos, producida por agentes externos, como un cuchillo, o por agentes internos, como un hueso fracturado. La pérdida del ambiente estéril del interior hace que pueda producirse una infección.

Las heridas se clasifican según su extensión, localización, profundidad, gravedad, pronóstico y agente causal.

- **Abiertas.** Cuando muestran una abertura en la piel.
- **Contusas.** Son lesiones de los tejidos sin solución de continuidad en la piel.
- **Incisas.** Producidas por objetos cortantes.
- **Penetrantes.** Las que entran en una cavidad corporal.
- **Punzantes.** Causadas por instrumentos punzantes.

2.2.2.7 Heridas agudas:

La causa más frecuente de heridas agudas es el bisturí del cirujano. En las intervenciones quirúrgicas, las incisiones son lineales para tener acceso a las estructuras subyacentes. Las incisiones se hacen en condiciones de asepsia y procurando producir el menor traumatismo posible a los tejidos circundantes. Terminada la intervención, se utilizan suturas para aproximar los bordes cutáneos. De esta forma, queda minimizado el trabajo de reparación de los nuevos tejidos.²⁶

2.2.3.1. CICATRIZANTE:

Mecanismo de cicatrización

La cicatrización es un proceso biológico mediante el cual los tejidos vivos reparan sus heridas dejando una cicatriz que puede ser inestética o estética. Por lo tanto, comienza inmediatamente después del período de lesión, cuando los macrófagos comienzan a procesar microorganismos que han sobrevivido al ataque de neutrófilos y restos de células parenquimatosas

y neutrófilos muertos. En general, 24 h después del dolor, los fibroblastos y las células endoteliales comienzan a multiplicarse, dando forma a un tejido particular (tejido de granulación) en un tiempo de 3 a 5 días, que es el elemento esencial de la reparación de la irritación.²⁷

2.2.3.2. PROCESO DE CICATRIZACION

Fase de coagulación

En esta fase su principal objetivo es evitar la pérdida de fluido sanguíneo mediante el cese de la hemorragia y la formación del coágulo, protegiendo así el sistema vascular y la función de los órganos vitales. El coágulo formado tiene funciones específicas tanto de activación celular como de mediación y andamiaje para las células que promueven la fase de inflamación y regeneración del tejido.²⁸

Fase de inflamatoria

Entre el primer y segundo día. Se caracteriza por una respuesta vascular y otra celular, manifestadas por vasodilatación, aumento de la permeabilidad vascular y aparición de leucocitos, formándose una costra que sella la herida. Durante este período, el tejido no recupera una fuerza de tensión apreciable y depende únicamente del material de sutura para mantener su aposición. Se detiene la hemorragia por medio de las plaquetas y de la formación de fibrina. Aparecen los primeros signos de defensa del organismo (neutrófilos, macrófagos y linfocitos) con el objetivo de evitar la contaminación de microorganismos.²¹

Fase de proliferación

Es la tercera etapa dentro del proceso de cicatrización, derivada del proceso de inflamación y precursora de la fase de maduración; se inicia hacia el tercer día y dura aproximadamente de 15 a 20 días. El objetivo de esta fase es generar una barrera protectora, con el fin de aumentar los procesos regenerativos y evitar el ingreso de agentes nocivos; se caracteriza por la activación de dos grandes procesos: angiogénesis y migración de fibroblastos, los cuales facilitan la formación de una matriz extracelular (MEC) provisional, que proporciona un andamiaje para la migración celular y la síntesis de una MEC madura. ^{29,30}

Fase de maduración

Esta fase es más larga en el proceso de curación ya que puede tardar dos meses o dos años después del cierre de la herida, los fibroblastos, macrófagos, macroblastos están presentes durante este tiempo de la lesión. La cicatriz obtiene un aspecto cada vez más blanquecino a medida que se desarrolla el colágeno y disminuye la vascularización. A lo largo de la etapa de desarrollo, la unión del colágeno se crea de manera justa. La incitación hormonal que ocurre debido a la agravación crea una expansión en la aniquilación del colágeno por la actividad de la colagenasa. Las cicatrices son, en todos los casos, menos seguras y menos versátiles que las pieles normales, de manera incompleta debido a una deficiencia específica de elastina y principalmente debido a la confusión general de la red extracelular rehecha. ³¹

III. HIPOTESIS

El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Erythrina edulis* tiene efecto cicatrizante a concentración de 5% en *rattus rattus* var. *Albinus*

IV. METODOLOGIA

4.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo experimental ya que permitió analizar el efecto producido por la variable independiente (extracto) sobre la variable dependiente (Efecto cicatrizante). Investigación de tipo experimental, prospectivo (consistió en la recolección de datos a medida que iban sucediendo los hechos) y longitudinal (existiendo un tiempo entre las distintas variables y se realizó más de una medición). El nivel de investigación presente es de alcance explicativo, puesto que tiene por propósito hallar una relación de explicación o casualidad entre las variables de estudio.

4.2. Población y muestra

Población vegetal: Conjunto de hojas de *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu”

Muestra vegetal: Se emplearon aproximadamente 3k de hojas de *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu”, Fue recolectado del distrito de Ragash, provincia de Sihuas y departamento de Ancash – Perú, en las horas de la mañana utilizando guantes de látex, tijeras, bolsas. Y transportadas en bolsas de papel kraft para evitar su descomposición, por lo tanto se seleccionó las hojas que presentan buenas

condiciones procediendo a su secado en la estufa a 40°C por 7 horas. Las hojas que previa limpieza de las mismas cuidando no alterar su principio activo.

Población animal: Conjunto de 12 especímenes *rattus rattus* variedad albinus de sexo macho. Los animales fueron mantenidos, en condiciones aptas de temperatura (25°C) e iluminación con libre acceso a agua y ración. Se dividieron en 3 grupos con 4 especímenes por grupo, un grupo a concentraciones de 5 % un grupo de control negativo el cual no recibió tratamiento y otro de control positivo el cual recibió tratamiento con Bepanthen.

4.2.1. Recolección y secado de la especie vegetal.

La muestra se obtuvo del distrito de Ragash, provincia de Sihas y departamento de Ancash-Perú, utilizando guantes de látex, tijeras y bolsas. Después de la recolección se seleccionaron las hojas, descartando aquellas que no cumplieran con los criterios de inclusión, luego se procedió el secado de las hojas de *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu” en un equipo llamado “Estufa a 40°C a previa limpieza de las mismas cuidando no alterar su principio activo.” en donde se colocó sobre un papel kraft para evitar su descomposición, durante 7 horas. Luego se procedió a pulverizar con la ayuda de molino de cuchillas. (Ver Anexo 5)

Identificación taxonómica: Para la identificación taxonómica de la planta se llevó un ejemplar completo de la planta al herbario de la universidad nacional de Trujillo (UNT). (Ver Anexo 7)

4.2.2. Obtención del extracto hidroalcohólico

Las hojas secas fueron sometidas a una molienda utilizando un molino de cuchillas hasta obtener partículas finas, de las cuales 100 gr se maceró con la mezcla hidroalcohólico EtOH-H₂O en frasco ámbar de boca ancha durante 7 días con agitación frecuente y protegido de la luz y calor, posteriormente se filtró y concentró a presión reducida en rota vapor hasta obtener un extracto concentrado que posteriormente se llevó a la cocina y se obtiene el extracto seco por lo tanto se realiza los cálculos para el posterior uso de extracto al 5% el cual es guardado y refrigerado entre 4-8°C. (Ver Anexo 5)

4.2.3. DETERMINACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE

4.2.3.1. Materiales biológicos, instrumentos quirúrgicos y otros:

Ratas albinas machos entre 350 y 450 g, jeringas 1cc, algodón, guantes quirúrgicos, bisturí N°21, gasas estériles, pinza cortante, tijera punteada, Tiopental, y crema depilatoria. ³²

4.2.3.2. Método de lesión inducida:

Para evaluar la actividad cicatrizante se utilizó ratas de sexo macho entre 350 y 450 g de peso. Los animales fueron distribuidos al azar en 3 grupos con 4 especímenes por grupo, un grupo de control negativo (Blanco) otro de control positivo (Bepanthen) y un grupo a concentración (5 %), permanecieron durante 7 días en el laboratorio para su aclimatación. Se mantuvieron con alimentación adecuada y agua a lo largo del experimento. Se depilaron las ratas en el lomo dorsal con 24 horas de anticipación con el fin de descartar una reacción alérgica a la crema

depilatoria, al día siguiente se pesaron las ratas seguidamente se colocaron en jaulas, luego fueron anestesiadas con Tiopental a dosis de 45 mg/kg por vía intraperitoneal, se desinfectó el área depilada y seguidamente se realizaron las incisiones de aproximadamente 2 cm de longitud en el tercio inferior del lomo, paralelo a la columna vertebral con ayuda de una hoja de bisturí y una tijera punteada. ³³

TRATAMIENTO POR GRUPO DE TRABAJO:

GRUPO N°1: Constituido por 4 animales de experimentación, este grupo viene a ser el blanco y no se trató con ninguna sustancia, el proceso de cicatrización se dio de forma natural.

GRUPO N° 2: Constituido por 4 animales de experimentación y fue tratado con la crema Bepanthen ® al 5%, la administración de la crema fue con la ayuda de un hisopo.

GRUPO N°3: Constituidos por 4 animales de experimentación y fue tratado con el extracto al 5% de *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu”. Se les administro 0.5 ml del extracto con la ayuda de una jeringa de 1cc.

4.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Efecto Cicatrizante	Mecanismo biológico mediante el cual los seres vivos reparan sus heridas	Restauración del tejido debido a cicatrización	E= Enrojecimiento IFC=Inicio de Formación de Costra FC= Formación de costra FCC= Formación de costra completa Crt= Costra Reducida en Tamaño Ccc= Caída de la costra Completa ZC= Cicatrización Completa
Extracto hidroalcohólico de <i>Erythrina edulis</i> (Jacha Pushcu) al 5%	Extracto hidroalcohólico preparado con alcohol de 80° en base a la maceración de muestra pulverizada por 7 días.	Concentración al 5% del extracto de las hojas de <i>Erythrina edulis</i>	Cicatrización completa

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la observación directa, medición, registro y otras características que se observen en la evaluación del efecto cicatrizante. Los datos obtenidos fueron registrados en fichas de recolección de datos.

PROCEDIMIENTO

- Se pesaron las ratas seguidamente se colocaron en jaulas y se dividieron en 3 grupos de 4 animales en cada grupo (Blanco, Bepanthen® 5% y extracto al 5%).
- Luego fueron anestesiadas una por una con Tiopental Sódico a dosis de 45 mg/kg por vía intraperitoneal, luego se depiló la región dorsal de la rata aproximadamente 2 cm², transcurridas 24 horas post depilación se

desinfecto con Yodopovidona y se realizaron las incisiones de aproximadamente 2 cm de longitud y 0.2 de profundidad en el tercio superior del lomo, paralelo a la columna vertebral con ayuda de una hoja de bisturí y una tijera punteada.

- La administración del tratamiento fue de 0.5 ml cada 24 horas del extracto hidroalcohólico de *Erythrina edulis* (Jacha Pushcu) al 5% con la ayuda de una jeringa de 1cc de capacidad, al grupo control positivo se le administrará la crema Bepanthen ® 5% con la ayuda de un hisopo (19). (Ver ANEXO 6)
- Los resultados se evidenciaron con el transcurso de los días, arrojando los parámetros de cicatrización

4.5.Plan de análisis.

Se utilizó la observación directa, medición, registro y otras características que se observen en la evaluación del efecto cicatrizante. Los datos obtenidos serán registrados en fichas de recolección de datos. El análisis descriptivo se presentó a través de tablas. La tabla indicará el contenido del tiempo de cicatrización de los grupos sometidos con el grupo Negativo (Blanco) comparados con el Medicamento cicatrizante (Bepanthen) y el extracto a concentración de 5%

4.6. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Formulación del problema	Objetivos:	Hipótesis	Variables	Tipo de investigación	Diseño de investigación	Población y muestra
Efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Erythrina edulis</i> “Jacha Pushcu” en <i>rattus rattus</i> variedad albinus.	¿Tendrá efecto cicatrizante el extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Erythrina edulis</i> “Jacha Pushcu”?	Objetivo General: Determinar el efecto cicatrizante de las hojas de <i>Erythrina edulis</i> “Jacha Pushcu” aplicado en heridas epidérmicas en <i>Rattus rattus</i> .	El extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Erythrina edulis</i> tiene efecto cicatrizante a concentración de 5% en <i>rattus</i> .	Variable dependiente Efecto cicatrizante Variable independiente Concentración al 5% de las hojas de <i>Erythrina edulis</i>	Estudio de tipo experimental	1) Obtención del extracto de las hojas de <i>Erythrina edulis</i> 2) Efecto cicatrizante del extracto de <i>Erythrina edulis</i>	Población vegetal: conjunto de hojas de <i>Erythrina edulis</i> Muestra vegetal: Se emplearon aproximadamente 3kg de hojas <i>Erythrina edulis</i> . Muestra Animales: Conjunto de 12 ratas.

4.7. Principios éticos

Las consideraciones éticas y de sentido común restringen la investigación en humanos, desde los principios de la Biología, la utilización de animales como reactivos biológicos en el ámbito de la investigación científica ha sido fundamental para el establecimiento de nuevos postulados y la constante validación de los mismos. El tema ético compete a todos los individuos, pero, con mayor razón, a los involucrados en la investigación biológica, desde el auxiliar a cargo de los animales hasta el directivo de la institución productora o usuaria. 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.

V. RESULTADOS

Tabla 1. Control diario de los parámetros de días de cicatrización

Tratamiento	DÍAS DE CICATRIZACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Blanco	E	IFC	FC	FCC	FCC	FCC	FCC	Crt	Ccc	ZC
Bepanthen	E	IFC	FC	FCC	Crt	Ccc	ZC			
<i>Erythrina edulis</i>	E	IFC	FC	FCC	Crt	Crt	Ccc	ZC		

Fuente: propia de la investigación

PARÁMETROS DE CICATRIZACIÓN:

- E= Enrojecimiento
- IFC= Inicio de Formación de Costra
- FC= Formación de costra
- FCC= Formación de costra completa
- Crt= Costra Reducida en Tamaño
- Ccc= Caída de la costra Completa
- ZC= Cicatrización Completa

Tabla 2. Promedio y Desviación estándar de los días de cicatrización de las heridas producidas a ratas albinus al aplicarles el extracto al 5% de las hojas de *Erythrina edulis* comparando con un control positivo y un control negativo.

DÁS DE CICATRIZACIÓN		
Tratamiento		Promedio y desviación estándar
Grupo 1 (N=4)	C/24 horas	9.25 ± 05
Grupo 2 (N=4)	C/24 horas	7.25 ± 05
Grupo 3 (N=4)	C/24 horas	7.75 ± 05

Fuente: Datos propios de la investigación

LEYENDA:

Grupo 1: Control negativo (Blanco)

Grupo 2: Control positivo (Bepanthen ®)

Grupo 3: Extracto de *Erythrina edulis* al 5%

Interpretación de los resultados:

De acuerdo a la **tabla 2** se puede observar los resultados de tiempo de cicatrización de grupo 3 (Extracto al 5%) y Bepanthen son casi semejantes, pero al comparar estos con blanco los resultados presentados varían poco puesto que las diferentes fases de cicatrización se producen en un tiempo más prolongado.

5.1. Análisis de resultados

El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Erythrina edulis*, de acuerdo a lo experimentado y la hipótesis propuesta demostró tener el efecto cicatrizante en el cual se realizó corte en el lomo dorsal de la especie *rattus rattus*. Por lo tanto la actividad cicatrizante del extracto al 5% se comparó con la crema Bepanthen® obteniendo una respuesta favorable con la crema realizada en el laboratorio.

En la **tabla N° 1** nos muestra los días de cicatrización de los tres grupos, evidenciando que el control negativo (Blanco) fue de 10 días mientras que para el control positivo (Bepanthen ®) presenta una cicatrización completa en 7 días a comparación con el extracto al 5% (*Erythrina edulis*) que presento una cicatrización completa en 8 días. Por lo tanto el efecto cicatrizante del extracto al 5% de las hojas de *Erythrina edulis* es superior a la del control negativo y hay una similitud al control positivo (Bepanthen ®).

En la **tabla N° 2** se puede observar los 3 grupos (grupo 1 (Blanco) grupo 2 (Bepanthen) grupo 3 (e extracto al 5%)) donde especifican los días de cicatrización a través de promedio, con el control negativo (Blanco) el promedio fue de 9.25 presentando una diferencia de 2 días al control positivo (Bepanthen) cuyo promedio fue 7.25 a comparación del extracto al 5% el promedio fue de 7.75 presentando una diferencia de 0.5 al control positivo.

No se hicieron otros estudios de efecto cicatrizante de la misma especie pero los resultados se compararon con estudios de la misma familia y del mismo género realizada por Ansar M. et al. (8) Se comprobó el efecto cicatrizante de las hojas de *Erythrina indica* en heridas producidas en 16 ratas albinas. El extracto de *Erythrina indica* tardó en originar una cicatrización en 20 días. Lo cual es menor a lo que se logró con el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Erythrina edulis* ya que el que el tiempo

de cicatrización fue en 8 días con una diferencia de 12 días la cual se podría decir que el proceso de cicatrización fue favorable.

Ilodigwe D, et al. (9) En su estudio titulado “Determinación del efecto cicatrizante del extracto etanólico de las hojas de *Erythrina senegalensis*” prepararon formulaciones a base de ungüento a comparación de control positivo (Cicatrín®). La cicatrización de la herida sucedió en los días 9; sucedió en el extracto etanólico de las hojas de *Erythrina senegalensis* a comparación al del polvo de Cicatrín® que fue a los 6 días. Se dice que los alcaloides y flavonoides eran abundantes en el extracto por lo tanto la herida se redujo durante el tiempo establecido eso indica mayor potencia de cicatrización. Este dato presenta similitud con los datos de investigación de *Erythrina edulis* que tardo en cicatrizar en 8 días frente a control positivo de Bepanthen fue en 7 días. Estos datos pueden deberse a que el Jacha Pushcu contiene gran cantidad de flavonoides y taninos presentes que producen el efecto cicatrizante.

Según Amos M. et al. En su estudio se comprobó el efecto cicatrizante in vivo de ungüentos hechos de extractos metanólico a 10% de *Erythrina abyssinica lam* (hojas y corteza). El tiempo de cicatrización fue en 15 días lo cual se demostró que el extracto de hoja y corteza de *E. abyssinica* los ungüentos tienen < propiedades de cicatrización de la herida. A comparación con el resultado de la investigación el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Erythrina edulis* la cicatrización fue en 8 días.

VI. CONCLUSIONES

- Se logró determinar el tiempo de cicatrización del extracto al 5% de las hojas de *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu” en 8 días.
- El extracto al 5% de las hojas de *Erythrina edulis* “Jacha Pushcu”) tuvo un efecto de cicatrización de 8 días y de la crema Bepanthen® fue en 7 días en ratas albinas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Roersch, C. Uso de plantas medicinales en el sur andino de Perú y la República Dominicana. Instituto de Medicina Dominicana, 1994. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: <http://imd-medicina-dominicana.org/imd/wp-content/uploads/2016/11/Uso-de-Plantas-Medicinales-en-el-Sur-Andino-de-Peru-y-la-Republica-Dominicana.pdf>
2. Oblitas G, Hernández G, Chiclla A, Antich M, Corihuamán L, Romaní F. et al. Empleo de plantas medicinales en usuarios de dos hospitales referenciales del Cusco, Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública 30. 2013: 64-68. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1726-46342013000100013&script=sci_arttext&tlng=en
3. Haya F. Uso práctico de la fitoterapia en ginecología. Publisher: Editorial Médica Panamericana, 2007. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=rDAKu224tG0C&pg=PA25&lpg=PA25&dq=Gu%C3%ADas+para+el+asesoramiento+y+la+regulaci%C3%B3n+de+las+medicinas+tradicionales&source=bl&ots=1FmYP29WQ5&sig=ACfU3U2asAsK7FtccFyvWP7_Mjb8QmX4pA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj919-y-cXiAhUSj1kKHdnyAogQ6AEwBnoECAkQAQ#v=onepage&q=Gu%C3%A Das%20para%20el%20asesoramiento%20y%20la%20regulaci%C3%B3n%20de%20las%20medicinas%20tradicionales&f=false
4. Cárdenas S. El Pajuro (*Erythrina edulis*) alimento andino en extinción. Investigaciones Sociales. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima - Perú. 2014: 16:28. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/view/7389>
5. Avendaño N; Castillo A. El Género *Erythrina*. (*Leguminosae-Faboideae*) En Venezuela. Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. 2014; 37:2. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: <https://www.redalyc.org/html/862/86243121002/>
6. González G. Evaluación de la actividad antioxidante de extractos grasos del balú (*Erythrina edulis*) sobre dos matrices alimenticias. Revista de Investigaciones de Uniagraria. Fundacion Universitaria Agraria de Colombia.

- 2013; 1:1. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Gloria_Gonzalez21/publication/309529874_Evaluacion_de_la_actividad_antioxidante_de_extractos_grasos_del_bal_u_Erythrina_edulis_sobre_dos_matrices_alimenticias/links/5814b19308aeffb ed6be2224/Evaluacion-de-la-actividad-antioxidante-de-extractos-grasos-del-bal-u-Erythrina-edulis-sobre-dos-matrices-alimenticias.pdf#page=103
7. Rios M; Borgtoft H. Las plantas y el hombre. Departamento de Ciencias Biológicas Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 1994. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Montserrat_Rios/publication/283122716_Las_plantas_y_el_hombre_Memorias_del_Primer_Simposio_Ecuatoriano_d e_Etnobotanica_y_Botanica_Economica/links/562bc7a608ae518e3480fffd/L as-plantas-y-el-hombre-Memorias-del-Primer-Simposio-Ecuatoriano-de-Etnobotanica-y-Botanica-Economica.pdf#page=328
 8. Ansar M, SKurbetti S, .Savadi R, Thorat V, Takale V, Horkeri S. "Preparation and Evaluation of Wound Healing Activity of New Polyherbal Formulations in Rats." *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics* 1.6; 2013: 498-506. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: <http://www.imedpub.com/articles/preparation-and-evaluation-of-woundhealing-activity-of-new-polyherbalformulations-in-rats.pdf>
 9. Ilodigwe B, Okonkwo E, Agbata C, Ajaghaku D. "Wound Healing Activity of Ethanol Leaf Extract of *Erythrina senegalensis*." *British Journal of Pharmaceutical Research* 4.4; 2014: 531. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: https://www.researchgate.net/publication/269802467_Wound_Healing_Activity_of_Ethanol_Leaf_Extract_of_Erythrina_senegalensis
 10. Marume A, Matope G, Katsande S, Khoza S, Mutingwende I, Mduluzza T, et al. "Wound healing properties of selected plants used in ethnoveterinary medicine." *Frontiers in pharmacology* 8; 2017: 544. (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2017.00544/full>
 11. Baravkar A, Kale R, Patil R, Sawand S. "Evaluación farmacéutica y biológica de crema formulada de extracto metaólico de hojas de *Acacia niotica*." *Research Journal of Pharmacy and Technology* 1.4; 2008: 480-483.

(Citado el 27 de abril de 2019) disponible en:
<http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:rjpt&volume=1&issue=4&article=041>

12. Piñeros L, Jaramillo A. Evaluación del efecto de la inclusión de harina de semillas de chachafruto (*Eritryna edulis*). [tesis]. Bogotá. Fundación universitaria de agraria de Colombia. 2012 [en línea] disponible en:
<https://issuu.com/maosabo/docs/tesis0246zoot>
13. Delgado J. Evaluación de harinas de Chachafruto (*Erythrina edulis*) y Quinoa (*Chenopodium Quinoa W*) como extensores en el proceso de elaboración de salchichas tipo Frankfurt. Universidad Nacional de Colombia. 2015 (Citado el 27 de abril de 2019) disponible en:
<http://bdigital.unal.edu.co/46595/1/107438.2014.pdf>
14. Moreno D. Guía de procesos para la elaboración de harinas almidones hojuelas deshidratadas y compotas. Siglo Del Hombre Editores SA; 2003. (Citado el 27 de abril de 2019). Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?hl=en&lr=&id=8HGwgpTRiP4C&oi=fnd&pg=PA3&dq=articulos+de+chachafruto+tallo&ots=0NOvpgmLZ1&sig=Uzw3L-hf1VU0tMeeji1du0sIJy8#v=onepage&q&f=false>
15. Neufeldt H, et al. Climate change vulnerability of agroforestry. *ICRAF Working Paper*. World Agroforestry Centre, 2012. (Citado el 28 de abril de 2019). Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Elisabeth_Simelton/publication/236647121_Climate_change_vulnerability_of_agroforestry/links/02e7e52ce16f45f85b000000/Climate-change-vulnerability-of-agroforestry.pdf
16. Escamilo S. El Pajuro (*Erythrina edulis*) alimento andino en extinción. *Investigaciones sociales*. 16:28; 2012. (Citado el 28 de abril de 2019). Disponible en:
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/view/7389>
17. Ocaña D. Desarrollo forestal campesino en la región andina del Perú. Ministerio de Agricultura. Perú. 1999. (Citado el 28 de abril de 2019). Disponible en:
<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=inperupe.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf=009173>

18. Orihuela, Pedro, and V. Isbiyama. "Efectos embriotóxicos de *Erythrina falcalá Beth*, (Familia Fabaceae). 1991: 76; 49-52. (Citado el 28 de abril de 2019).
Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=inperupe.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf=002456>
19. Acero, L. E. Informe Final. Proyecto. Silvicultura y productividad del Chachafruto. *Erythrina edulis*. 1989. (Citado el 28 de abril de 2019).
Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/4378/TAG00767C18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
20. Villamil L. Alternativas forrajeras para la alimentación de ganadería bovina lechera en la región del occidente del departamento de Boyacá. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Colombia. 2017. (Citado el 28 de abril de 2019). disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/17460>
21. Guarín C, Quiroga P, Landinez N. Proceso de Cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. Revista de la Facultad de Medicina: Universidad Nacional de Colombia. 2013; 61:4. 441-448. (Citado el 28 de abril de 2019). disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/42815/47623>
22. Velásquez D, Pineda C, Cardona M, Gómez N, et al. Soluciones terapéuticas para la reconstrucción de la dermis y la epidermis. Oportunidades en el medio antioqueño. Revista Ingeniería Biomédica. Colombia. 2008; 2:3. 77-83. (Citado el 28 de abril de 2019). disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v2n3/v2n3a11.pdf>
23. Ramírez G. Fisiología de la Cicatrización cutánea. Revista Facultad de Salud. Colombiana. 2010; 2:2. 69-78. (Citado el 28 de abril de 2019). Disponible en: <https://www.journalusco.edu.co/index.php/rfs/article/view/57/88>
24. Rodriguez A, Concepción A, Peña R, Acosta J, Gonzalez G. "Algunas características de la piel, fotoenvejecimiento y cremas antifotoenvejecimiento." *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* 26.2 (2007): 0-0. (Citado el 28 de abril de 2019). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002007000200009

25. Bosch A. "Las heridas y su tratamiento." Artículo de ELSEVIER 20.7 (2010): 89-92. (Citado el 28 de abril de 2019). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-las-heridas-su-tratamiento-13018317>
26. Beaskoetxea Gómez, Paz, et al. "Situación actual sobre el manejo de heridas agudas y crónicas en España: Estudio ATENEA." *Gerokomos* 24.1 (2013): 27-31. (Citado el 28 de abril de 2019). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2013000100006
27. Esteva E. "El tratamiento de las heridas." Artículo de ELSEVIER 25.8 (2012): 54-60. (Citado el 28 de abril de 2019). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-tratamiento-las-heridas-13094127>
28. Salem C, Pérez J, Henning E, Uherek F, Schultz C, Butte J, et al. Heridas. Conceptos generales." *Cuadernos de Cirugía* 14.1 (2018): 90-99. (Citado el 28 de abril de 2019). disponible en: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/cuadcir/v14n1/ART15.pdf>
29. Senet P. Fisiología de la cicatrización cutánea. EMC-Dermatología. 2008; 42:1. 1-10. (Citado el 28 de abril de 2019). disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S176128960870356X?via%3Dihub>
30. Martínez A. PROLIFERACION Y DIFERENCIACION CELULAR EN CULTIVOS PRIMARIOS DE ADIPOCITOS MARRONES. [TESIS]. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE. Madrid 2014. (Citado el 28 de abril de 2019). disponible en: <http://webs.ucm.es/BUCM/tesis//19911996/D/1/D1010001.pdf>
31. Mulluni A. "Reparación tisular de mucosa oral entre las técnicas con y sin sutura en cobayos utilizando gel de bálsamo. [TESIS]. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO. Puno. 2017. (Citado el 28 de abril de 2019). disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3329>
32. Rubio TP, Diseño y elaboración de un lipogel antiinflamatorio. Obtenido de Dspace: Repositorio [Tesis]. Universidad Central del Ecuador central de

ecuador 2013 [citado el 13 de junio del 2016] disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1769>

- 33.** Díaz J, Vargas H. Efecto cicatrizante del gel elaborado a base de la tintura de *Verbena officinalis* “verbena” en *Rattus rattus* variedad albinus. [tesis]. Cajamarca: Universidad privada Antonio Guillermo Urrelo. 2017; [en línea] disponible en:
<http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/470/FYB-014-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 34.** Condori L. Efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de la raíz de *Ranunculus praemorsus* H.B.K ex DC, en lesiones inducidas en ratas. [tesis] Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2018; [en línea] disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/9305/Condori_hl.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS:**ANEXO 1: Peso Individual de las ratas por grupos.**

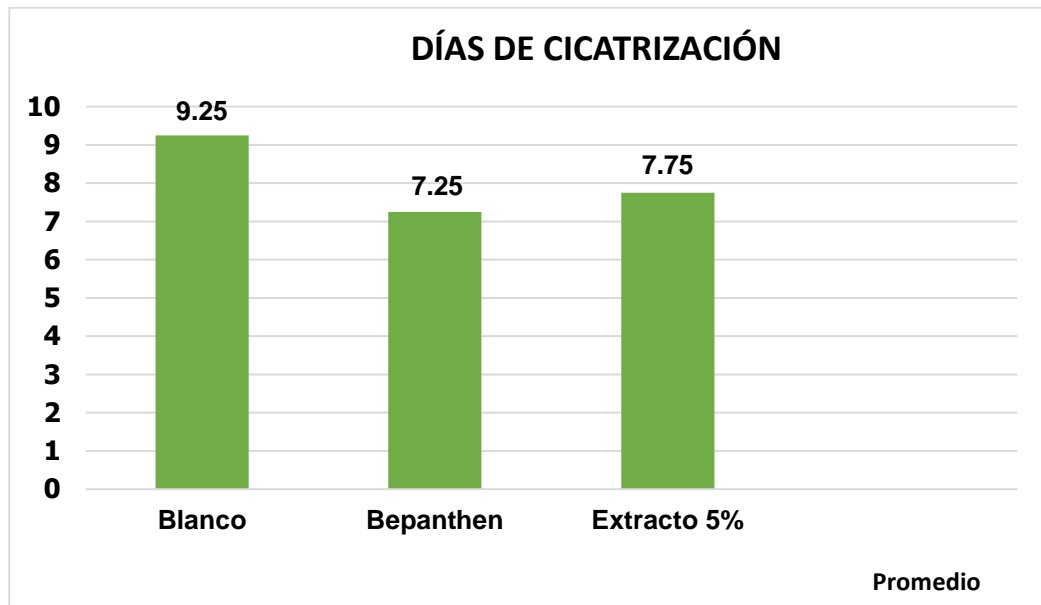
IDENTIDAD DEL RATÓN	PESO
GRUPO 1 Sin tratamiento (Blanco)	
1	425 gr
2	400 gr
3	420 gr
4	450 gr
GRUPO 2 (Tratado con Bepanthen)	
1	360 gr
2	350 gr
3	380 gr
4	365 gr
GRUPO 3 (Tratado con extracto al 5%)	
1	455 gr
2	361 gr
3	402 gr
4	401 gr

ANEXO 2: Días de cicatrización completa de las 4 repeticiones en cada grupo con el Promedio y desviación estándar.

N° de ratas	Días de cicatrización		
	Control negativo (Blanco)	Control positivo Bepanthen®)	Extracto al 5%
Rata 1	10	7	8
Rata 2	9	7	8
Rata 3	9	8	7
Rata 4	9	7	8
Promedio	9.25	7.25	7.75
Desviación estándar	0.5	0.5	0.5

ANEXO 3.

Grafico 1: Días de cicatrización de las heridas producidas a ratas albina al aplicarles *Erythrina edulis* comparando con un control positivo y un control negativo.



Fuente: Datos propios de la investigación

ANEXO 4. Tabla de control diario por grupos, según parámetros de cicatrización

	N° DE RATAS	DÍAS DE CICATRIZACIÓN									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BLANCO	1	E	IFC	FC	FCC	FCC	FCC	FCC	Crt	Ccc	ZC
	2	E	IFC	FC	FCC	FCC	Crt	Crt	Ccc	ZC	
	3	E	IFC	FC	FCC	FCC	Crt	Crt	Ccc	ZC	
	4	E	IFC	FC	FCC	FCC	Crt	Crt	Ccc	ZC	
CREMA BEPHANTEN	1	E	IFC	FC	FCC	Crt	Ccc	ZC			
	2	E	IFC	FC	FCC	Crt	Ccc	ZC			
	3	E	IFC	FC	FCC	Crt	Crt	Ccc	ZC		
	4	E	IFC	FC	FCC	Crt	Ccc	ZC			
EXTRACTO AL 5%	1	E	IFC	FC	FCC	Crt	Crt	FCC	ZC		
	2	E	IFC	FC	FCC	Crt	Crt	Ccc	ZC		
	3	E	IFC	FC	FCC	Crt	Ccc	ZC			
	4	E	IFC	FC	FCC	Crt	Crt	Ccc	ZC		

PARÁMETROS DE CICATRIZACIÓN

E= Enrojecimiento

FC= Formación de costra

Crt= Costra Reducida en Tamaño

ZC= Cicatrización

IFC= Inicio de Formación de Costra

FCC= Formación de costra completa

Ccc= Caída de la costra Completa

Completa

ANEXO 5: Evidencias fotográficas



Se recolectó las hojas de *Erythrina edulis*



Se realizó la selección, lavado y desinsectación las hojas de *Erythrina edulis*



Se secó en la estufa a 40°



Muestra seca



Pulverizado con molino de cuchillas



Se pesó 100gr de muestra pulverizada y se macero con alcohol de 80° por 7 días



Se llevó el extracto a rota vapor a 40° para eliminar el alcohol.

ANEXO 6:

GRUPO N° 1: Sin tratamiento (Blanco)



Día 1: Se observó enrojecimiento



Día 5: Se observó formación de costra completa



Día 10: Se observó Cicatrización completa

GRUPO N° 2: Tratamiento con Bepanthen



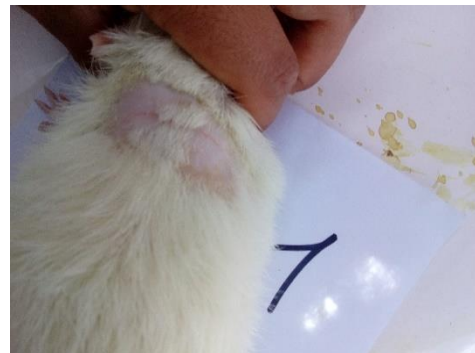
Se realizó un corte de 2cm con ayuda de un bisturí en el lomo dorsal



Día 1: Se observó enrojecimiento



Día 5: Se observó costra reducida de tamaño



Día 6: Se observó caída de costra completa



Día 7: Se observó Cicatrización completa

GRUPO N° 3. Extracto al 5% (*Erythrina edulis*)



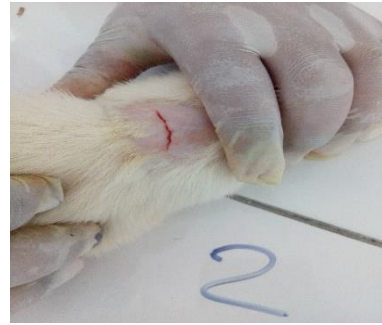
Se realizó un corte con ayuda de un bisturí



Se realizó un corte de 2cm en el lomo dorsal



Día 1: Se observó enrojecimiento



Día 5 y 6: Se observó costra reducida de tamaño



Día 8: Se observó la Cicatrización completa

ANEXO 7: Certificado de *Erythrina edulis*

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



Constancia N° 092 – 2018- HUT

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

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

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Rosanae
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: *Erythrina*
- Especie: *E. edulis* Micheli.
- Nombre común: "poroto"

Muestra alcanzada a este despacho por DANA ALINA JAQUE CARRILLO, identificada con DNI: 76446576, con domicilio Miguel Grau S/N. Vinzos, Chimbote. Estudiante de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto: Efecto cicatrizante de la semilla de *Erythrina edulis* "poroto".

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

Trujillo, 23 de Octubre del 2018



Dr. JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

cc. Herbario HUT

E- mail: herbariumtruxillensehut@yahoo.com

