



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

BIOCICATRIZACIÓN DEL EXTRACTO DE *Jungia rugosa*

***Less* SOBRE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN CONEJOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

AUTOR: MARCO JOAQUÍN PROÑO BARREIRO

DIRECTOR: DR. EDY PAUL CASTILLO HIDALGO, MGS.

CUENCA – ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA.

**BIOCICATRIZACIÓN DEL EXTRACTO DE *Jungia rugosa Less*
SOBRE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN CONEJOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

AUTOR: MARCO JOAQUÍN PROAÑO BARREIRO

DIRECTOR: DR. EDY PAUL CASTILLO HIDALGO, MGS.

CUENCA – ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Marco Joaquín Proaño Barreiro portador de la cédula de ciudadanía N° **0104937016**. Declaro ser el autor de la obra: “**Biocicatrización del extracto de *Jungia Rugosa less* sobre heridas quirúrgicas en conejos**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **6 de noviembre de 2023**

F:

Marco Joaquín Proaño Barreriro

C.I. 0104937016

CERTIFICACIÓN

Yo, Edy Paul Castillo Hidalgo, certifico que el artículo titulado “Biocicatrización del extracto de Jungia Rugosa less sobre heridas quirúrgicas en conejos”, fue desarrollado por Marco Joaquín Proaño Barreiro, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la Universidad Católica de Cuenca.

Debido que es una investigación particular con el propósito de cumplir un requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario.

Cuenca, noviembre de 2023



Dr. Edy Paul Castillo Hidalgo, Mgs
TUTOR
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Agradecimiento

Primero que nada, quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de estudiar, desarrollarme y culminar mis estudios con esta investigación, por permitirme rescatar los saberes ancestrales y mantener un legado sobre la medicina ancestral.

Agradezco a mis padres por el esfuerzo y la confianza brindada sobre mí, que sin su apoyo sería imposible estar en donde estoy, agradezco de la misma manera a mis hermanos que han sido un pilar fundamental en mi desarrollo brindándome apoyo y alegrías en mi transcurrir.

Agradezco a mi alma mater la Universidad Católica de Cuenca, en especial a mi Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias por acogerme y darme las oportunidades y herramientas al momento de prepararme en mi vida profesional, agradezco a mi director de Artículo el Doctor Edy Castillo por su apoyo incondicional y guía durante este proceso de titulación, de la misma manera al Ing. Manuel Maldonado por su entrega y predisposición al momento de estructurar la presente investigación.

Un agradecimiento especial al Bioquímico Sebastián Peña y a la Bioquímica Diana Tenesaca por su apoyo y guía al momento de obtener las cremas empleadas en la investigación.

Quiero agradecer a todos mis compañeros y en especial a mis amigos Carlos Pacheco, Angelica Rivera, Juan Saldaña y Dorian Idrovo que, sin su apoyo, su amistad y consejo no estuviera aquí.

Quiero finalizar, agradeciendo a mi enamorada Daniela Moncayo que sin su apoyo, cariño, paciencia y tiempo no estuviera culminando con éxito mi etapa de titulación.

RESUMEN

La *Jungia rugosa*, conocida como Carne Humana, es una planta medicinal originaria de Los Andes, ha sido utilizada ancestralmente para la sanación de heridas, cuyas propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas y cicatrizantes, se relacionan con su contenido de flavonoides y compuestos polifenólicos. Este estudio, evaluó el efecto cicatrizante del extracto de *Jungia rugosa* en heridas postquirúrgicas utilizando nueve conejos como modelos biológicos. Con su extracto se prepararon dos cremas semisólidas al 5% y 10%, las que se compararon con el uso tradicional de la planta. El procedimiento quirúrgico no invasivo consistió en la creación de tres heridas quirúrgicas de 2cm. en diferentes zonas anatómicas (lomo, escapula derecha e izquierda). Los conejos fueron asignados aleatoriamente a tres grupos de tratamiento: T1 (5%), T2 (10%) y T0 (Testigo), logrando una cicatrización total de las heridas a los 08 días, posteriores al inicio de la cicatrización. A pesar de no observar diferencias estadísticamente significativas en el proceso de cicatrización entre la utilización tradicional de la planta y la crema, la cicatrización obtenida por el uso de *Jungia rugosa* demostró igualar y/o superar los resultados obtenidos con otros productos comerciales. Se determinó que el tratamiento T1 (5%) ofrece una cicatrización de mayor calidad, lo que indica que la aplicación de cremas podría ser una alternativa eficaz para aprovechar las propiedades medicinales de esta planta. Esta elección se fundamenta en la limitación de no poder preservar ni almacenar los macerados producidos en el campo, lo que podría promover un mayor uso de la planta en futuras investigaciones.

Palabras clave Jungia Rugosa, Flavonoides, Polifenolicos, Biocicatrizacion, *Oryctolagus cuniculus*

ABSTRACT

Jungia rugosa, known as Human Meat, is a medicinal plant native to the Andes. It has been used ancestrally for the healing of wounds; its anti-inflammatory, antimicrobial, and healing properties are related to its content of flavonoids and polyphenolic compounds. This study evaluated the healing effect of *Jungia rugosa* extract on postsurgical wounds using nine rabbits as biological models. Two semi-solid creams at 5% and 10% were prepared with its extract, which were compared with the traditional use of the plant. The non-invasive surgical procedure consisted of the creation of three 2cm surgical wounds in different anatomical areas (loin, right and left scapula). The rabbits were randomly assigned to three treatment groups: T1 (5%), T2 (10%), and T0 (Control), achieving complete wound healing eight days after the start of healing. Despite not observing statistically significant differences in the healing process between the traditional use of the plant and the cream, the healing obtained by the use of *Jungia rugosa* proved to equal and/or exceed the results obtained with other commercial products. It was determined that treatment T1 (5%) offers higher quality healing, indicating that the application of creams could be an effective alternative to take advantage of the medicinal properties of this plant. This choice is based on the limitation of being unable to preserve or store the macerates produced in the field, which could promote greater use of the plant in future research.

Keywords *Jungia Rugosa*, Flavonoids, Polyphenolics, Biohealing, *Oryctolagus cuniculus*

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la definición dada por la O.M.S (1979): Planta medicinal es cualquier vegetal que en uno o más de sus órganos contiene sustancias que poseen actividad farmacéutica; cuando es empleada con esta finalidad adquiere las características de un medicamento y, por lo tanto, debe reunir ciertas cualidades a fin de asegurar: calidad, seguridad y eficacia.

El aumento de la resistencia a los antibióticos y la infección de las heridas por organismos patógenos, han propiciado que se incremente el interés por los extractos de plantas como nueva alternativa de antisépticos y agentes antimicrobianos, el valor medicinal del reino vegetal radica en sus componentes fitoquímicos bioactivos, que producen una acción fisiológica en los organismos humano y animal (Agyare, 2014), por ende se marca una tendencia hacia el uso de fitofármacos con el fin de complementar el tratamiento de heridas en medicina veterinaria (Rubio-Arias et al., 2022).

Gracias a la investigación y los saberes ancestrales se conoce que la región andina [...] posee una variada flora y dentro de ella, muchas especies con reconocida actividad benéfica para la salud. En donde se encuentra la *Jungia rugosa*, una especie vegetal que crece en la región andina, cuyas hojas son utilizadas como antiinflamatoria y cicatrizante (Enciso & Arroyo, 2011). Esta planta es conocida también como Carne Humana y es muy valorada en la cultura andina ecuatoriana por sus propiedades curativas. Si bien se utiliza comúnmente para tratar enfermedades en seres humanos, también se ha utilizado para tratar ciertas enfermedades en animales. Esta planta contiene flavonoides y compuestos polifenólicos que generan efectos antiinflamatorios,

antimicrobianos, antivirales, antiulceroso, antioxidante, antihepatotóxico y antihipertensivo (Enciso & Arroyo, 2011). Al día de hoy en zonas rurales del país es muy común el uso de esta planta por su efecto cicatrizante principalmente. (Sigcha, R & Castillo, M., comunicación personal, 2023)

La cicatrización es una etapa y un proceso que requiere tiempo y mucho cuidado, estos son factores esenciales para garantizar la regeneración de los tejidos afectados. Aunque el uso tradicional de la *Jungia rugosa* para tratar heridas en animales sigue siendo una práctica empírica en la medicina veterinaria moderna, en algunas zonas de nuestro país continúa esta práctica, debido a sus propiedades y resultados. Es importante considerar estos conocimientos ancestrales y contemplar el uso y su efectividad bajo un entorno actual y con un enfoque más científico considerando que el tratar heridas con *Jungia rugosa* disminuye los tiempos de cicatrización y favorece a su recuperación (Jacome, 2015).

Por este motivo se abre la posibilidad de investigar la aplicabilidad de la *Jungia rugosa* en heridas quirúrgicas en animales, a partir de una crema al 5% y 10%, frente al uso ancestral del extracto de la planta, utilizando a conejos (*Oryctolagus cuniculus*) como biomodelos de pacientes quirúrgicos.

La piel es el órgano más grande tanto en el ser humano como en los animales, tiene un grado de importancia grande debido a que este cumple con varias funciones en el cuerpo entre las que se encuentra la termorregulación, la sensibilidad, protección, funciones metabólicas, etc., (Reinos, 2017).

Este órgano está formado por tres diferentes capas:

- Epidermis (parte superior de la piel)

- Dermis (parte intermedia de la piel)
- Hipodermis (parte más profunda de la piel)

Las tres capas mencionadas anteriormente forman parte de la mayoría de los mamíferos, sin embargo, en el caso de los conejos existe una capa extra la cual es denominada película. Es un músculo esquelético subcutáneo; esta capa tiene más importancia cuando se trata de comercializar su piel ya que en el proceso de curado y su remoción es diferente a la habitual (Taha et al., 2017).

Después de un traumatismo en la piel se genera una herida, por lo tanto, el cuerpo activa de inmediato un mecanismo de curación. En función del tipo de herida, la epidermis y la dermis pueden quedar destruidos y tienen que ser curados. Para llegar a esta curación de la herida se pasa por los siguientes pasos:

- Respuesta vascular y coagulación de la sangre.
- Inflamación.
- Formación de tejido de granulación (reparación de la dermis).
- Epitelización (formación de una nueva epidermis).
- Remodelado del tejido cicatricial.

En función de la complejidad de la herida, el tiempo que tomará en sanar la herida será mayor o menor y la cicatrización de la misma implicará los cuidados del caso (Arenas, 2003).

La cicatrización de heridas es un proceso complejo que incluye una serie de eventos celulares que permiten la reparación de los tejidos dañados. En el caso de las heridas quirúrgicas, el proceso de cicatrización puede verse afectado por

factores como la técnica quirúrgica utilizada, la presencia de infecciones y la calidad de la atención postoperatoria (Navarro et al., 2005). Es un proceso sinérgico y dinámico que se lleva a cabo en un determinado tiempo, dividido en 3 fases: Inflamatoria, Proliferativa y Remodelación tisular (Sociedad Argentina de Dermatología, 2008).

Fossum, T et al. (2009), en su libro Cirugía en pequeños animales, menciona que en las 3 Fases de cicatrización se puede encontrar los siguientes particulares:

Fase inflamatoria: se da cuando los tejidos del cuerpo sufren alguna clase de afección o daño en la continuidad, esto desencadena una respuesta inmediata y protectora llamada inflamación, esto causa que se incrementa la permeabilidad vascular del tejido, se activan los macrófagos, linfocitos, neutrófilos y fibroblastos. Se genera una hemorragia para limpiar la herida, los vasos sanguíneos de la zona se contraen y los vasos sanguíneos de los alrededores se expanden para dar paso a los factores de coagulación, al lugar de la herida también llega el fibrinógeno y se genera un coagulo o un tapón para producir la hemostasia, esto da paso a la agregación plaquetaria. En los próximos 5 días se liberará serotonina, la histamina, prostaglandina entre otros componentes que son parte del proceso inflamatorio.

Fase Proliferativa: Se da 5 días después de haber iniciado la herida, los fibroblastos generan unión en las células y se mueven hacia la herida antes de que se generen los nuevos capilares. Gracias a esto se produce elastina y colágeno para convertirse en un tejido fibroso, esto causa que los niveles de colágeno caigan y se genere la fase de remodelación o reparación.

Fase de Remodelación: La herida empieza a tomar fuerza y empieza a generarse la nueva epitelialización. Gracias a las células epiteliales se forma tejido de granulación, esto es muy importante ya que empieza a suministrar nutrientes y empiezan a eliminar desechos que pueden contaminar la herida, aumenta la vascularización, existiendo mayor cantidad de oxígeno y esto fomenta un crecimiento alveolar, provocando un incremento celular, dando paso que la herida se empiece a transformar en una cicatriz.

La cicatrización se puede identificar de dos tipos:

Cicatrización por primera intención: Se denomina así a las heridas limpias, con bordes lisos sin irregularidades y bien irrigadas. Por lo general así son denominadas las heridas quirúrgicas que son reparadas mediante suturas o también se les denomina así a las heridas pequeñas. Alrededor de 10 días después de la herida quirúrgica se genera una cicatriz que tiene forma lineal y casi no se la ve (Pavletic, 2011).

Cicatrización por segunda intención: Los momentos de cicatrización son exactamente iguales a los de la cicatrización por primera intención, por una mayor cantidad de tejido en la superficie de la herida, dificulta la reapproximación de los bordes esto causa una cicatrización más lenta, menos estética a la vista y puede causar un mal funcionamiento de la zona (Steidl & Rocken, 2011).

En toda cirugía es indispensable el cuidado y manejo de los instrumentos corto punzantes durante el procedimiento, ya que minimizará el área de intervención e incisión, esto facilita la regeneración del tejido y el proceso de cicatrización acorta su tiempo. Este proceso tiene que ir de la mano con una adecuada asepsia.

Al ser intervenido el tejido genera una lesión, esto desencadena una inflamación y enrojecimiento. Con el pasar de los días, los bordes de la herida van juntándose y adhiriéndose entre sí; generalmente se adhieren en su totalidad 120 horas después de la intervención quirúrgica. Gracias a esto la herida quirúrgica entra en la fase de remodelación, si se observa que la herida no presenta inflamación y esta curada por completo se puede proceder a retirar los puntos de sutura (Baines et al., 2015)

Los factores que afectan la cicatrización de heridas quirúrgicas pueden ser:

La Edad es un factor importante pero no considerado determinante, en animales jóvenes generalmente los tiempos de cicatrización son más cortos que en animales geriátricos (Pacheco-Ceballos et al., 2019).

Los factores sistémicos y locales (Endógenos), pueden retardar el proceso de cicatrización como lo son infecciones, tejido necrótico, pérdida de vascularización, suturas demasiado apretadas, demasiada tensión en la herida y sobre todo mal cuidado de la herida (Baines et al., 2015).

La nutrición cumple un factor fundamental ya que, al contar con animales bajos de peso, desnutridos con desequilibrio de aminoácidos y mala nutrición crónica es muy probable que los tiempos de cicatrización se retrasen (Pacheco-Ceballos et al., 2019).

Fernández et al. (2008) menciona que cuando una cicatriz cuenta con una adecuada perfusión sanguínea los tiempos de cicatrización son óptimos y los esperados. Al no existir una buena cantidad de irrigación dificulta la cicatrización y se retrasa la cicatrización de la herida.

Mediante la práctica y la experiencia se ha determinado que las intervenciones quirúrgicas ayudan al médico veterinario a observar de mejor manera la zona o el espacio en donde se quiere explorar o corregir quirúrgicamente. Estas intervenciones deben garantizar que el animal va ser intervenido bajo las condiciones óptimas para garantizar que su recuperación sea la esperada. Con el pasar de los años la técnica con la que se trata las heridas ha ido evolucionando, la asepsia ha ganado mucha más importancia, ya que en la antigüedad las heridas eran tratadas con heces de animales, esto causaba y generaba la creencia de que la infección era parte del proceso de cicatrización y curación de las heridas (Ramos, 2020).

Como se menciona en párrafos anteriores la cicatrización de las heridas quirúrgicas en animales, depende en gran medida de un proceso post operatorio adecuado. Esta etapa representa una importancia igual o en algunos casos mayor que la quirúrgica ya que necesita muchos más cuidados, esto para garantizar una cicatrización rápida y eficaz, de otro modo puede tener complicaciones (Yaggi & Farías, 2016).

Es posible que en algunos casos se presenten complicaciones, Sánchez et al. (2000) menciona que una de las complicaciones más frecuentes es la dehiscencia, esto ocurre en el post quirúrgico, donde se presenta una separación de los bordes de la herida, causado por demasiada tensión entre los puntos o una mala sujeción de la herida.

El cierre de la herida, es uno de los puntos a considerar como principal en el proceso de recuperación, ya que mientras más pronto cierre, los tiempos de cicatrización son más adecuados. Un mal cuidado o manejo de la herida, por

parte de los propietarios o responsables de los animales afectará, ya los pacientes quirúrgicos veterinarios no poseen un nivel de conciencia, pueden llegar a retirarse los puntos y esto provocar posibles infecciones, debido a presencia de bacterias en la saliva o en el ambiente. (Espin et al., 2019).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, en la Clínica Veterinaria de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias perteneciente a la Universidad Católica de Cuenca.

Para realizar el ensayo se trabajó con 9 conejos (*Oryctolagus cuniculus*) como modelos biológicos de paciente quirúrgicos.

Para la elaboración de la crema a base de *Junguia Rugosa*, se contó con la colaboración de especialistas de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca. La obtención del compuesto activo, se realizó a partir de las hojas de la planta "carne humana" mediante un proceso de maceración y filtración. El líquido resultante del extracto se sometió a destilación al vacío para eliminar el alcohol, y finalmente, el producto se deshidrató por liofilización para asegurar la obtención de un compuesto activo de mayor pureza.

En el contexto de la investigación, se propuso la utilización de dos cremas que contuvieran extracto de *Jungia Rugosa* en concentraciones del 5% y 10%. Para la preparación de estas cremas, se incorporaron 25 y 50 gramos del principio activo en una base de crema junto con conservantes, en una proporción de 500 gramos, respectivamente (ver Tabla I).

Tabla I Composición de las cremas en 500 gr

Crema base	Crema al 5 %	Crema al 10 %
Alcohol Cetílico	25 g	25 g
Ácido Esteárico	35 g	35 g
Aceite de Vaselina	100 g	100 g
Glicerina	25 g	25 g
Trietanolamina	5 g	5 g
Biopol (conservante)	0.5 g	0.5 g
Agua c.s.p	284,5 g	259,5 g
Extracto	25 g	50 g

Los grupos de estudio estuvieron conformados por 9 conejos machos, cuyas edades se encontraban en un rango de 6 a 8 meses. Se llevó a cabo una evaluación clínica exhaustiva de cada uno de ellos para determinar su estado de salud, y se registró el peso de cada unidad experimental. Los pacientes fueron asignados de manera aleatoria a jaulas individuales con el fin de minimizar el estrés. Asimismo, se les otorgó un período de adaptación de 8 días desde su llegada a las instalaciones de la Granja de Gañanzol, que se encuentra en la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. En relación a su alimentación, se les suministró forraje de alfalfa (*Medicago sativa*).

El ayuno pre quirúrgico fue de 3 horas para sólidos y 30 minutos para líquidos. Se llevó a los 9 pacientes al pabellón quirúrgico. Previo a la intervención quirúrgica, se procedió a la desinfección del quirófano y la esterilización del instrumental, campos quirúrgicos y demás materiales a utilizar en la cirugía.

Todos los conejos fueron pesados en una balanza para el cálculo de dosis de la anestesia. Para la anestesia se utilizó Ketamina / Xilacina, con el fin de promover una neuroleptoanalgesia, ya que el tiempo en el quirófano no fue extenso.

No se realizó ningún tipo de embrocado, ya que se consideró que podría afectar la piel al momento de tratar las heridas quirúrgicas. Para comenzar la intervención quirúrgica se colocó los paños quirúrgicos de segundo y primer tiempo.

Las incisiones quirúrgicas se realizaron en la zona dorsal del lomo del paciente, en la escapula derecha y en la escapula izquierda de las siguientes dimensiones, 20 mm x 1 mm con una profundidad de 5 mm, para lo cual se utilizó una plantilla impresa en 3D.

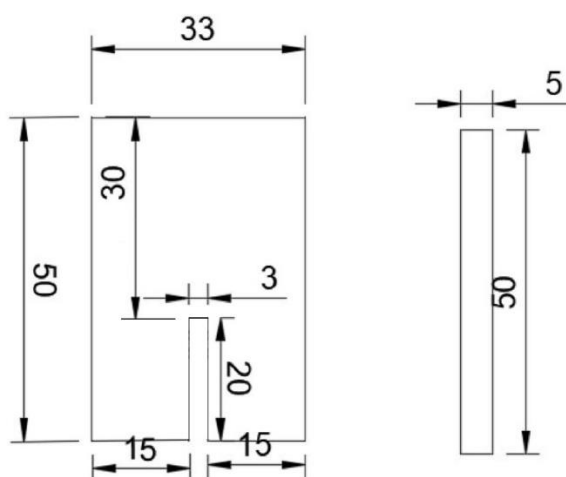


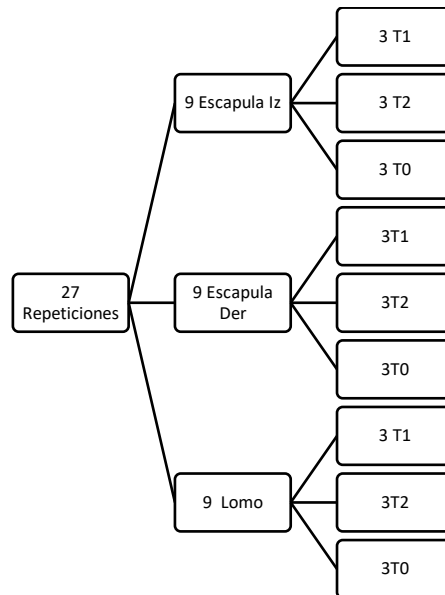
Ilustración 1 Medidas plantilla 3D

Para tratar las heridas se usó suturas de ácido poli glicólico 2.0, aguja $\frac{1}{2}$ punta cortante, aplicando puntos simples con separación de 10 mm por punto. No se utilizó antibióticos ni antiinflamatorios ya que estos podrían inferir en los resultados del experimento.

Al terminar de suturar se procedió a aplicar los tratamientos a partir de la *Jungia rugosa*. La distribución de las heridas y tratamientos se las hizo de manera aleatoria y se utilizó las cremas con concentración al 5%, 10% y la aplicación

ancestral de la planta que consiste en pulverizar las hojas y colocar directamente en la herida quirúrgica.

Tabla II. Distribución de tratamientos



Una vez concluida la intervención quirúrgica se trasladará a cada paciente a una jaula diferente, esto ayudará a evitar la interacción con otros pacientes que podría provocar y afectar su recuperación. Se suministrará forraje, durante todo el proceso de recuperación e investigación.

Se suministró 2 veces al día durante 8 días consecutivos la crema y el extracto de la planta utilizado ancestralmente. La distribución de los conejos y los tratamientos aplicados fueron los siguientes:

El T0 corresponde al uso ancestral de la planta.

El T1 corresponde al tratamiento con la crema al 5%.

El T2 corresponde al tratamiento con la crema al 10%.

El orden de aplicación fue siempre de izquierda a derecha comenzando por la escapula izquierda continuando con la zona dorsal del lomo y finalizando con la escapula derecha.

En todos los conejos se mantuvo este orden de aplicación, según el paciente lo que varió fue el tratamiento, tal como se explica en la Tabla III.

Tabla III Tratamientos aplicados por paciente

T1 T0 T2	T2 T0 T1	T2 T1 T0
I	II	III
T0 T2 T1	T2 T0 T1	T1 T2 T0
IV	V	VI
T0 T1 T2	T0 T1 T2	T1 T2 T0
VII	VIII	IX

Para la toma de datos se utilizó un calibrador para medir los milímetros que día a día disminuían, se medían todas las heridas de los conejos, los datos se los registró en la tabla de datos. Todo este proceso se repetía a diario y posterior a esto se colocaban los tratamientos en sus heridas respectivas.

Con el pasar de los días, 11 de 27 heridas quedaron sin sutura por el movimiento y por la interacción de los pacientes con las mismas. El día 8 fue el último en que se utilizaron los tratamientos. En el día 9 se usó antibiótico en el paciente VII y IX respectivamente, debido a presentar infección en las heridas.

Para el análisis de los datos se consideró los datos obtenidos en la evolución de cada paciente a lo largo de la investigación, a partir de la herida inicial 20 mm (100%). Cada día se midió el tamaño de la herida y se obtuvo el porcentaje de cicatrización en relación al día 1 y al día anterior. Se realizó un análisis de varianza a los datos obtenidos.

Al día 15 se tomó 9 muestras de 3 conejos diferentes y se envió al Laboratorio Histopatológico para estimar el periodo de reacción tisular, degradación y cicatrización del tejido.

RESULTADOS

Los datos obtenidos que permitieron el análisis de la investigación son los siguientes:

Tabla IV Datos

	Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T0	Escapula Derecha	1	0,87	0,74	0,64	0,64	0,64	0,43	0,41	0,3
T0	Lomo	1	0,93	0,82	0,86	0,75	0,66	0,64	0,71	0,59
T0	Escapula Izquierda	1	0,98	0,85	0,83	0,71	0,62	0,5	0,46	0,35
T1	Escapula Derecha	1	0,87	0,83	0,83	0,88	0,72	0,57	0,54	0,39
T1	Lomo	1	0,9	0,82	0,9	0,83	0,7	0,7	0,67	0,55
T1	Escapula Izquierda	1	0,93	0,84	0,84	0,79	0,71	0,6	0,6	0,36
T2	Escapula Derecha	1	0,86	0,82	0,85	0,72	0,64	0,62	0,51	0,47
T2	Lomo	1	0,87	0,82	0,92	0,79	0,79	0,63	0,53	0,45
T2	Escapula Izquierda	1	0,85	0,72	0,73	0,65	0,59	0,57	0,47	0,35
	Tratamiento	<i>sd</i>	0,400	0,743	0,447	0,110	0,422	0,344	0,245	0,959
	Lugar	<i>sd</i>	0,580	0,921	0,198	0,536	0,364	0,344	0,041	0,049
	Interacción (Trat x Lugar)	<i>sd</i>	0,906	0,616	0,399	0,713	0,542	0,857	0,338	0,522

En la tabla IV se puede observar los datos consolidados de la investigación, donde se realizó un análisis de varianza factorial 3 x 3, en la que se tomó como referencia los tratamientos, el lugar y la interacción entre ambas.

La interacción entre tratamiento y lugar no presentó diferencia significativa esto quiere decir que no influye el tratamiento en el lugar de las heridas.

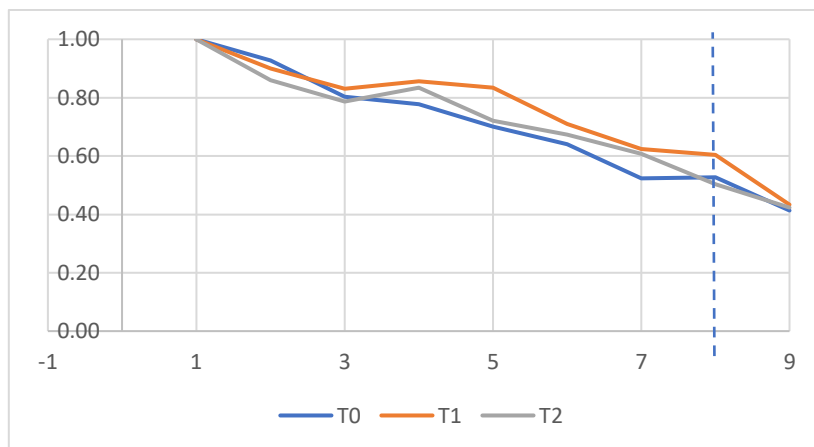


Figura 1 Proceso de cicatrización

En la figura 1, se observa el proceso de cicatrización de los tres tratamientos (T0, T1, T2) donde todos los tratamientos cicatrizan paulatinamente durante los nueve días de evaluación sin que existan diferencias significativas entre tratamientos ($p \geq 0,05$) ni en la interacción tratamientos x días ($p \geq 0,05$). La referencia inicia con un valor de 1 (equivalente al 100%) y disminuye hasta T0=0,41; T1=0,43; T2=0,42; respectivamente. El día 8 fue el último día donde se encontró cicatriz en todas las heridas y las medidas posteriores se realizaron sobre la marca epitelial de las mismas.

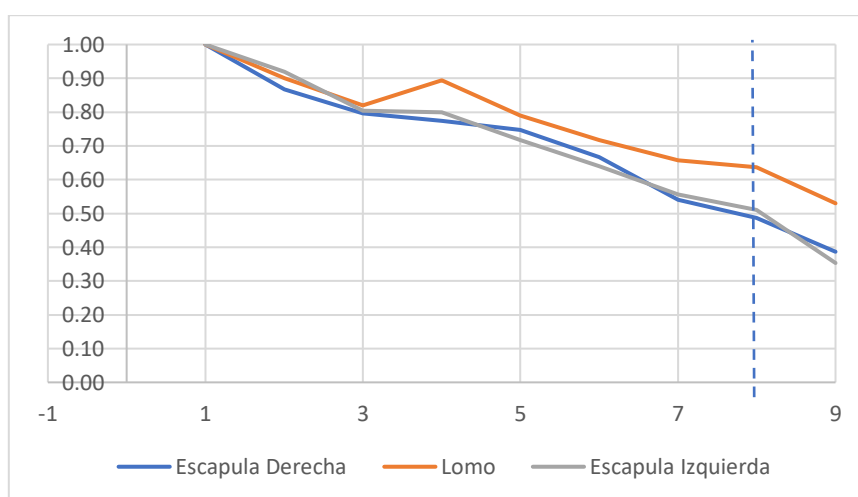


Figura 2 Proceso de cicatrización

En la figura 2, se observa el proceso de cicatrización de los tres lugares de incisión (Escapula derecha, lomo y Escapula izquierda) donde las heridas de las escapulas cicatrizan paulatinamente durante los nueve días de evaluación, se

encontró una diferencia significativa con la región del lomo siendo ($p \leq 0,05$). La referencia inicia con un valor de 1 (equivalente al 100%) y disminuye hasta Escapula derecha= 0,39; Lomo=0,53; Escapula Izquierda=0,35; respectivamente. El día 8 fue el último día donde se encontró cicatriz en todas las heridas y las medidas posteriores se realizaron sobre la marca epitelial de las mismas.

Al finalizar el experimento se encontró con una diferencia significativa con un valor de 0,0145 ($p \leq 0,05$) entre los pacientes que mantuvieron las suturas contra los que no, esto se debe que las mediciones son mínimas, sin embargo, este efecto no afectó a los tratamientos

Se usó antibiótico en 2 de los 9 pacientes, esto no influyó en ningún momento y por esta razón no se halló una diferencia significativa.

Tabla V Resultados Histopatológicos

Identificación	Tejido conectivo fibroso	Presencia de fibroblastos	Inflamación	Neovascularización	Reepitelización
C4 EI T0	1	1	0	1	2
C4 ED T1	2	2	1	2	2
C4 L T2	2	2	1	1	2
C5 EI T2	3	2	0	2	3
C5 L T0	3	2	0	2	3
C5 ED T1	3	3	2	2	3
C8 EI T0	2	2	1	1	3
C8 L T1	2	1	2	1	3
C8 ED T2	3	2	1	2	3

En la Tabla V, se observa los resultados histopatológicos de las heridas quirúrgicas. No se encuentra una diferencia significativa ya que se muestra que hubo una buena reepitelización en la localización de las heridas y los tratamientos.

DISCUSIÓN

En la medicina veterinaria moderna se ha generado una tendencia hacia el uso de productos naturales tanto de origen vegetal cuanto animal, esto con principios ecológicos, en beneficio de los propietarios de granjas y producciones intensivas, en pro del bienestar animal, siendo más económico y de fácil acceso. Por esta razón se ha generado un gran interés en el tratar heridas con productos naturales. Tenesaca, J (2021), en su estudio “Comparación de la eficiencia de cicatrización en heridas en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) a base de propóleos de abejas (*Apis mellifera*) y Sangre de Drago (*Croton lechleri*)”, en el cual investiga la efectividad del propóleo en heridas inducidas abiertas en conejos, el tiempo de cicatrización reportado fue de 15 días con propóleo al 30% y 17 días con propóleo al 10%. Si contrastamos con la presente investigación cuyos resultados mostraron una cicatrización total al día 8 usando los 3 tratamientos, dichos resultados presentan un mejor efecto cicatrizante. Condori, I & Rodríguez, K (2018) en su investigación “Actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de *Jungia Rugosa Less* (Matico Serrano) sobre cepas de *Staphylococcus aureus*” la planta posee alcaloides, flavonoides, taninos, antraquinonas, compuestos fenólicos, aminoácidos y carbohidratos, siendo los flavonoides uno de los responsables del efecto cicatrizante. Percy, C (2019) afirma en su estudio de “Efecto cicatrizante de la crema elaborada de *Jungia paniculata* (DC) A. Gray. “matico de puna”, los flavonoides son importantes para

la salud de los vasos sanguíneos. Regulan la permeabilidad del capilar, por eso detienen el flujo de proteínas y células de la sangre, pero permiten el flujo de oxígeno, dióxido de carbono y otros nutrientes, consecuentemente una cicatrización favorable.

Gracias a los saberes ancestrales y los usos empíricos de la *Jungia rugosa*, genera un punto de partida hacia su aplicabilidad sobre heridas, de esta manera queda en evidencia la capacidad regenerativa y su funcionalidad al demostrar que los 3 tratamientos utilizados, contaron con resultados positivos y similares.

Las cremas con principios activos utilizados en los tratamientos, facilitan el uso al contar con el producto listo, frente al uso ancestral que requiere una serie de pasos como localizar, recoger, lavar, chancar o pulverizar para poder llegar a aplicar en la herida.

Pereira, R & Bártolo, P (2016) mencionan en su investigación “Terapias tradicionales para la curación de heridas cutáneas” los productos a base de hierbas se aplican como extractos, emulsiones, cremas y ungüentos, y comúnmente se administran por vía tópica. La crema base es un vehículo apropiado en preparaciones que se administra por vía tópica, permitiendo en cada uso emplear el volumen necesario de la crema, garantizando la misma cantidad de principio activo y una facilidad de uso. (Percy, 2019)

En la presente investigación no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, se puede plantear que el mejor tratamiento es el T1, ya que posee menos cantidad de principio activo frente al T2.

Percy, C (2019) en su estudio de “Efecto cicatrizante de la crema elaborada de *Jungia paniculata* (DC) A. Gray. “matico de puna””, en la cual reporta que el

efecto cicatrizante se evidencia a los 12 días con la aplicación de una crema con extracto al 5% de la planta *Jungia paniculata*, frente a la presente investigación, la cicatrización se puede observar a partir del día 8 al utilizar crema con extracto de *Jungia Rugosa* al 5%, estos resultados indica que el efecto de la *Jungia Rugosa* tiene un efecto cicatrizante mayor. Ambas plantas al ser de la misma familia contienen flavonoides, por lo cual se evidencia un efecto cicatrizante.

Por otro lado, Asto (2015), en su investigación “Evaluación de la actividad cicatrizante de extractos de hojas de Llantén de Páramo (*Plántago australis*) en lesiones inducidas en ratones”, obtuvo cicatrización de las heridas a partir del extracto al 50% y 75% de *Plantago australis*, a las 8 y 7 días respectivamente, al comparar con la investigación realizada con *Jungia Rugosa* en conejos, se encuentra que los resultados de cicatrización son similares, resaltando que la concentración de los tratamientos es notoriamente inferior al ser del 5% y 10%, de esta manera se asevera que la *Jungia Rugosa* es una mejor alternativa al momento de tratar heridas naturalmente.

Ponce, E (2021) en su estudio “Efecto cicatrizante de un gel elaborado a base de extracto hidroalcohólico de las hojas de *Sempervivum tectorum* L. (siempre viva mayor) en *Rattus rattus* var. *Albinus*” compara Nitrofur producto comercial con propiedades antimicrobianas frente a un grupo control el cual no poseyó ningún tratamiento, los tiempos de cicatrización fueron de 12 y de 19 días respectivamente, comparando con los resultados obtenidos en la presente investigación que al día 8 se obtuvo una cicatrización total de las heridas, se puede determinar que el uso de *Jungia Rugosa* es más efectivo al ser una planta natural y beneficiarse gracias a sus bondades como tratamiento cicatrizante.

CONCLUSIONES

En base de los saberes ancestrales y a los conocimientos empíricos de la planta se pudo elaborar un modelo de estudio que permitió determinar el efecto biocicatrizante de las dos cremas elaboradas con extracto de *Jungia rugosa* (Carne Humana) en heridas post quirúrgicas en conejos.

Se evaluaron los niveles de biocicatrización del extracto *Jungia rugosa* (Carne Humana) en heridas quirúrgicas en conejos, siendo estos positivos y demostrando que los flavonoides y compuestos fenólicos, fueron fundamentales al momento de tratar las heridas.

La utilización del extracto de *Jungia rugosa* Less en crema al 5% y 10% en conejos como biomodelos de pacientes quirúrgicos tuvo un efecto positivo y estadísticamente similar ($p > 0,05$), frente al uso ancestral del extracto de la planta, por lo que por su menor concentración y facilidad de conservación se concluye que el T1 (5%) es la mejor alternativa entre los tres tratamientos para el uso de esta planta.

Metodológicamente se pudo observar que en las regiones de las heridas de las escapulas la cicatrización fue paulatina durante los días de evaluación, y se encontró una diferencia significativa ($p \leq 0,05$) con la región del lomo. El lomo al estar entre las escapulas tiene un mayor movimiento de tensión y contracción, y esto puede causar que a las heridas en dicho lugar tomen más de tiempo en cicatrizar, abriéndose así la puerta a una nueva investigación sobre la cicatrización del lomo en conejos.

BIBLIOGRAFÍA

- Agyare, C. A.-Y.-A. (2014). Medicinal plants used for treatment of wounds and skin infections: Assessment of wound healing and antimicrobial properties of *Mallotus oppositifolius* and *Momordica charantia*. I. *International journal of Phytomedicine*, 50-58.
- Arenas, J. (2003). Las heridas y su cicatrización. *Ambito Farmacéutico*, 22(5), 127. Obtenido de <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=13047753&r=4>
- Asto, S. (2015). *Evaluación de la actividad cicatrizante de extractos de hojas de Llantén de Páramo (Plántago australis) en lesiones inducidas en ratones*. {Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo} Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4561>
- Condori, I., & Rodríguez, K. (2018). "ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL Extracto etanólico de las hojas de *Jungia rugosa* Less (matico serrano) sobre cepas de *Staphylococcus aureus*". {Tesis de grado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega} Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4055>
- Enciso, E., & Arroyo, J. (2011). Efecto antiinflamatorio y antioxidante de los flavonoides de las hojas de *Jungia rugosa* Less (matico de puna) en un modelo experimental en ratas. *Anales de la Facultad de Medicina*, 72(4), 231-237. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37922126002>
- Jacome, S. (2015). *Actividad hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de Jungia rugosa en ratones (Mus musculus) diabéticos inducidos por estreptozotocina*. {Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo} Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4521>
- OMS. (1979). The selection of essential drugs. *WHO Technical Report Series*, 1-44.
- Pavletic, M. (2011). *Atlas de manejo de la herida y cirugía reconstructiva en pequeños animales*. Inter Médica. Obtenido de http://www.intermedica.com.ar/media/mconnect_uploadfiles/p/a/pavletic_-_atlas.pdf
- Percy, C. (2019). *Efecto cicatrizante de la crema elaborada de Jungia paniculata (DC) A. Gray "matico de puna"*. {Tesis de grado, Universidad Nacional de San Cristobal de Humanga} Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3548>

- Pereira, R., & Bártolo, P. (2016). Traditional Therapies for skin wounds healing. *Wound Healing Society*, 208-229. doi:<https://doi.org/10.1089%2Fwound.2013.0506>
- Ponce, E. (2021). *Efecto cicatrizante de un gel elaborado a base de extracto hidroalcohólico de las hojas de Sempervivum tectorum L. (siempre viva mayor) en Rattus rattus var. Albinus*. {Tesis de Grado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote} Repositorio institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/22719>
- Ramos, D. (2020). *Comparación del efecto de cicatrización en caninos (Canis lupus familiaris) sometidos a orquietomía utilizando citrato de plata, propéleo y savia de huampo (Croton lechleri)*. {Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana} Repositorio institucional. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19514/1/UPS-CT00889.pdf>
- Reinos, S. (2017). *Identificación de dermatopatías fungicas en perros*. {Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana} Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14838>
- Rubio-Arias, P., Maldonado-Jaramillo, J., Castillo-Hidalgo, E., Maldonado-Cornejo, M., & Vidal-Vidal, J. (2022). Uso del Floripondio como cicatrizante en heridas dérmicas. *Revista Científica FCV-LUZ*, 1-5.
- Sigcha, R., & Castillo, M. (enero de 2023). Utilización de planta Carne Humana en animales en el campo en un contexto actual. (J. Proaño, Entrevistador)
- Sociedad Argentina de Dermatología. (2008). *Consenso sobre cicatrización de heridas*. Obtenido de <https://www.aiach.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/cicatrizacion.pdf>
- Steidl, T., & Rocken, F. (2011). *Guía Práctica para Auxiliares Técnicos Veterinarios (ATV)*. Ediciones.
- Swaim, S., & Krahwinkel, D. J. (2006). *Clinicas Veterinarias de Norteamérica*. Elsevier Masson.
- Tenesaca, J. (2021). *Comparación de la eficiencia de cicatrización en heridas en conejos (Oryctolagus cuniculus) a base de propóleos de abejas (Apis mellifera) y sangre de Drago (Croton lechleri)*. {Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja} Repositorio institucional. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/24424>
- Yaggi, L., & Farías, P. N. (2016). *Manejo inicial del animal Politraumatizado*. {Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires } Repositorio institucional. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/bitstream/handle/123456789/640/Tesis%20Yaggi,%20Laura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

Ilustración 2 Planta Jungia Rugosa (Carne Humana)



Ilustración 3 Recepción de modelos biológicos (conejos)



Ilustración 4 Modelos biológicos (conejos)



Ilustración 5 Proceso de liofilización del principio activo

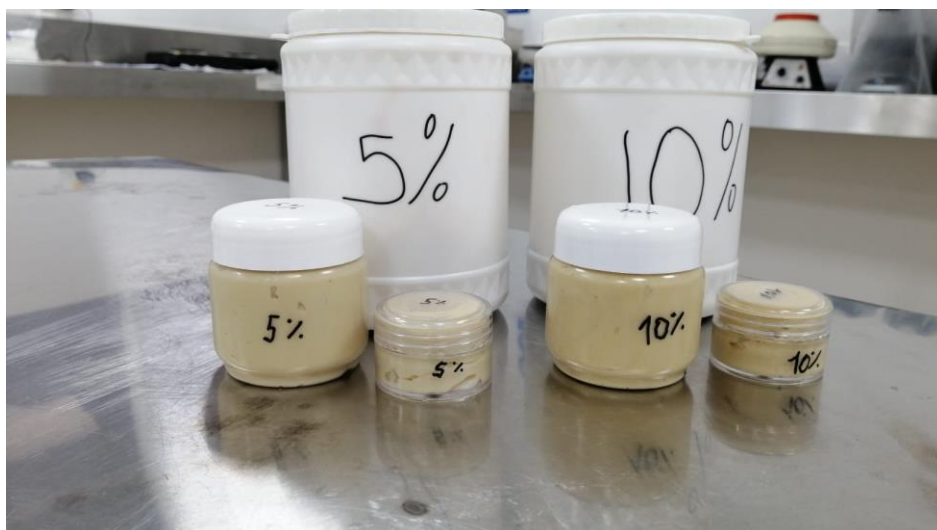


Ilustración 6 Cremas biocicatrizantes al 5% y 10%



Ilustración 7 Intervención quirúrgica



Ilustración 8 Aplicación de tratamientos



Ilustración 9 Cicatrización día 2

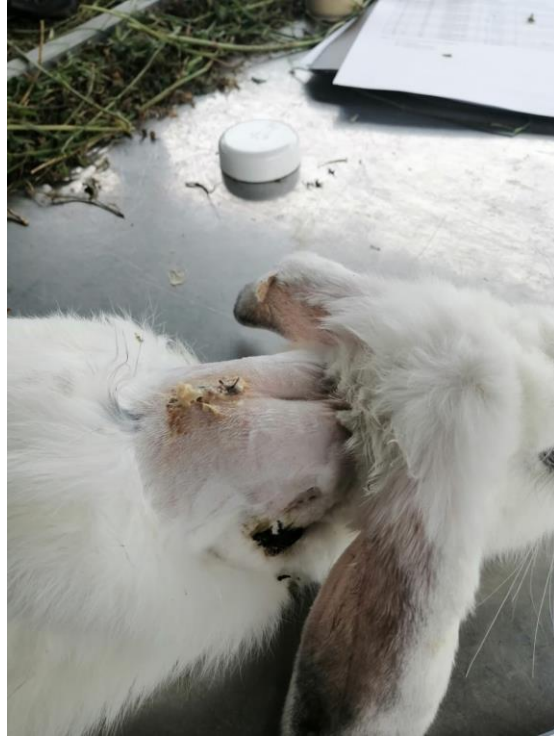


Ilustración 10 Cicatrización día 4



Ilustración 11 Cicatrización día

Cuenca, 6 de noviembre de 2023

Asunto: Embargo Temporal del Trabajo de Titulación

Señora,

Ing. Verónica Vivar Serrana, Mgs.,

Decana de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias,

Cuenca.

De mi consideración:

Señora Decana, Marco Joaquín Proaño Barreiro como autor del Trabajo de Titulación **“Biocatrización del extracto de *Jungia Rugosa* less sobre heridas quirúrgicas en conejos”**, y Dr. Edy Paul Castillo Hidalgo MsC, como director de la misma, solicitamos a usted y por su digno intermedio a Biblioteca y al responsable del repositorio institucional, el EMBARGO TEMPORAL del mismo, por un lapso de 1 año, con la finalidad de evaluar su contenido con fines de publicación de artículo científico en una revista indexada; Entiendo que luego de vencido este período automáticamente la obra será puesta a disposición del público bajo las normas de gestión de la Universidad.

Por la atención que sepa dar al presente, nos suscribimos de usted muy agradecidos.

Atentamente,



CI: 0104937016
Marco Joaquín Proaño Barreiro.

CI: 1103208474
Dr. Edy Paul Castillo Hidalgo, MsC.

C.C.: Biblioteca.