UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

EVALUACIÓN DEL PLASMA EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN GATOS *(Felis catus)* SOMETIDOS A ORQUIECTOMÍA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria

Autor:
Andy Josué Armas Herrera

Tutor:

Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache, PhD.

Guaranda – Ecuador
2026

EVALUACIÓN DEL PLASMA EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN GATOS *(Felis catus)* SOMETIDOS A ORQUIECTOMÍA

REVISADO Y APROBADO POR:



Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache. PhD.

TUTOR



Dr. Franklin Antonio Román Cárdenas. MSc.

PAR LECTOR



Dr. Jorge Jagger Segura Ochoa. PhD.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Yo, Andy Josué Armas Herrera, con CI 055038130-5, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Andy Josué Armas Herrera
055038130-5

Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache PhD.

020196018-4

NOTARÍA TERCERA
Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
GUARANDA - ECUADOR

Notaría Tercera del Cantón Guaranda
Msc.Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario

....rio

N° ESCRITURA: 20260201003P00846
DECLARACION JURAMENTADA
OTORGADA POR:
ARMAS HERRERA ANDY JOSUE
CUANTIA:
INDETERMINADA
DI:
2 COPIAS
J.G.
Factura: 001-005-000004483

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy veintisiete de marzo del dos mil veintiséis, **ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda**, comparece: **ARMAS HERRERA ANDY JOSUE,** soltero, celular 0984330907, domiciliado en este cantón Guaranda, por sus propios y personales derechos, El compareciente es de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, hábil e idónea para contratar y obligarse a quien de conocerla doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana, además autoriza el tratamiento de sus datos personales en este protocolo, bien instruido por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertida de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento que dice: Declaro que el presente trabajo de investigación titulado: **"EVALUACIÓN DEL PLASMA EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN GATOS (*Felis catus*) SOMETIDOS A ORQUIECTOMÍA"**. Es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de AUTOR, previo a la obtención de título de Médico Veterinario en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, de la Universidad Estatal de Bolívar. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la hacemos para los fines legales pertinentes. **HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA.** La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, queda incomparada al protocolo de esta notaria aquellos se ratifican y firman conmigo de todo lo cual doy Fe.

ARMAS HERRERA ANDY JOSUE
C.C. 0550381305

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ
NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

Certificado de análisis
Compilatio Magister+ | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR (UEB)

EVALUACIÓN DEL PLASMA EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN GATOS (Felis catus) SOMETIDOS A ORQUIECTOMÍA

ID : 8b02a04b7af346827caf4eab238d7fd65d2feaa4

2% Textos sospechosos

Nombre del fichero : Tesis Andy ARMAS FINAL CORRECCION EXELENTE.txt
Tamaño del archivo original : 5,54 MB
Número de palabras : 16.329
Número de caracteres : 111574

Depositante : WASHINGTON FERNANDO CARRASCO SANGACHE
Fecha de depósito : 26 de marzo de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 26 de marzo de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes 2%

Sintáctica 2% | Semántica *No medido*

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA 14%

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.
Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos 7%

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.
Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



Firmado electrónicamente por:
WASHINGTON FERNANDO CARRASCO SANGACHE

Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache
TUTOR

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado primeramente a Dios, que me ha dado fuerzas en los momentos más difíciles y ha Sido un dios de bendiciones ya que sin él no se podría haber llegado a dar este importante logro.

A mis padres que han sido pilares fundamentales para conseguir este logro que siempre me han apoyado con lo que tengan y jamás en echo de lado mis sueños, siempre me han dado consuelo cuando no he podido y me han dado ánimos, con sus consejos sus bendiciones, sus esfuerzos, siempre enseñándome que todo llega con esfuerzo y constancia y que frente a las adversidades debemos ser más fuertes y no nos debemos dejarnos vencer.

A mí hermano que siempre me ha apoyado en cada paso que he dado, siempre ha Sido mi fortaleza y mi refugio en los momentos más difíciles a pesar de la distancia si amor y cariño y sus alimentos jamás faltaron.

A mí querido abuelo que se encuentra en el cielo que siempre confío en mi en que la medicina veterinaria sería mi profesión, aunque el no llego a ver siguiendo lo que a mí me gusta siempre fue mi segundo padre y dedico este triunfo al ya que sin sus consejos sus habladas su carácter me forjaron como soy en la actualidad. A mí abuelita materna que siempre ha estado en mis triunfos y mis derrotas siempre con sus consejos y su apoyo no creo que hubiese podido llegar a este punto.

A mi novia Rachel que siempre ha estado en todos los momentos felices y tristes de la carrera, siempre ha sido mi apoyo a pesar de las dificultades ella siempre me ha apoyado y me ha dado fuerzas y siempre ha estado para mí en los momentos más difíciles cuando he querido tirar la toalla me ha dado consejos, me ha motivado a seguir adelante y no rendirme, a mi perrita Mollie que siempre que llegaba a casa estaba ella esperándome nunca me dejaba solo siempre estaba en mi cuarto acostada en la cama esperándome que llegue de clases o cuando tenía prácticas siempre fue mi ratoncillo de experimentos y aunque ya no esté con nosotros siempre estará presente como mi mascota más educada y fiel de este mundo.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco primeramente a DIOS que me ha bendecido, gracias por el intelecto que me dio, la sabiduría, la capacidad de aprender las cosas y poderlas poner en práctica, sin sus bendiciones este gran logro no hubiese sido posible.

A mis padres les agradezco por su constancia por su esfuerzo, por sus consejos que al final rindieron frutos, gracias a mi madre que siempre ha estado ahí cuando la he necesitado para un consejo o para algún aprieto o necesidad y gracias por la educación que me ha dado que me ha valido mucho en esta nueva experiencia, gracias a mis abuelitos maternos por siempre estar ahí para mí cuando lo he necesitado y gracias por sus consejos que siempre me han ayudado y espero que mi abuelito esté muy feliz por el logro que estoy por conseguir y siempre me esté bendiciendo, Gracias a Rachel que siempre ha estado conmigo en los momentos más difíciles y los momentos más felices de mi vida y gracias por su apoyo constante.

A la Universidad Estatal de Bolívar, mi reconocimiento y gratitud por la oportunidad de haber estudiado y lograr aprender con excelentes docentes que tienen vocación para enseñar.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, el Doctor Fernando Carrasco, por su invaluable orientación y dedicación. Sus clases siempre fueron claras y enriquecedoras, y su enfoque en la práctica y la evaluación nos preparó para enfrentar desafíos profesionales. Agradezco sus consejos y apoyo constante, que han sido fundamentales para el desarrollo de este proyecto. Su guía ha sido crucial para mi crecimiento académico y profesional.

Al Doctor Santiago Tapia y su esposa por abrirme las puertas de las instalaciones del Hospital Veterinario, para realizar pasantías y permitir realizar el proyecto de investigación. A todo el equipo médico y al Doctor Adrián Chicaiza que siempre me ayudó en la anestesia, con un consejo oportuno durante todo el proceso de desarrollo del proyecto. Y, al Doctor Miguel Lagla que en cada cirugía me enseñaba y ayudaba a seguir aprendiendo, gracias a todos.

ÍNDICE DE CONTENDIDO

CONTENIDO	Pág.
CAPITULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPITULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Hemostasia	6
2.1.1. Hemostasia primaria	6
2.1.2. Hemostasia secundaria	7
2.2. Clasificación de las heridas	8
2.3. Cicatrización	8
2.3.1. Fases de la cicatrización	9
2.3.2. Tiempo de cicatrización	10
2.4. Plaquetas	10
2.5. Técnicas para determinar el número de plaquetas	11
2.5.1. Frotis sanguíneo	11
2.5.2. Recuento plaquetario automatizado	12
2.6. Plasma rico en plaquetas	13
2.6.1. Extracción del plasma rico en plaquetas	13
2.7. Factores del crecimiento	14
2.7.1. Preparación del Plasma Rico en Factores del Crecimiento	15
2.7.2. Medición del Plasma Rico en Factores de Crecimiento	16

2.8. Anatomía del aparato reproductor del macho Felino 16
2.8.1. Testículos 16
2.8.2. Epidídimo 17
2.8.3. Prepucio 17
2.8.4. Glándula bulbouretral 18
2.8.5. Escroto 18
2.8.6. Pene 19
2.9. Anestésicos 19
2.9.1. Ketamina 19
2.9.2. Lidocaína 20
2.10. Sedantes 21
2.10.1. Xilacina 21
2.11. Inducción 22
2.11.1. Propofol 22
2.12. Analgésicos 23
2.12.1. Tramadol 23
2.13. Orquiectomía 23
2.13.1. Técnica abierta 24
CAPITULO III 25
3. MARCO METODOLÓGICO 25
3.1. Ubicación de la investigación 25
3.2. Metodología 26
3.2.1. Material en estudio 26
3.2.2. Factores en Estudio 26
3.2.3. Tratamientos 26
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico 26

3.2.5. Métodos de evaluación y datos a tomarse 26

3.2.6. Manejo de la investigación 27

3.2.7. Análisis de datos 28

CAPÍTULO IV 30

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 30

4.1. Interpretación de los resultados 30

4.1.1. Efecto del plasma sobre el tiempo de cicatrización 30

4.1.2. Complicaciones postoperatorias 32

4.1.3. Apariencia de la herida 34

4.1.4. Evolución del tamaño y la elevación de la herida quirúrgica 35

4.1.5. Niveles de plaquetas y proteínas totales antes y después de la intervención 37

4.1.6. Comparación de valores pre y post intervención en plaquetas y proteínas totales 38

4.1.7. Comparación del cambio en los niveles de plaquetas y proteínas totales entre grupos 40

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS 42

CAPÍTULO V 43

5.1. CONCLUSIONES 43

5.2. RECOMENDACIONES 44

BIBLIOGRAFÍA 45

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pag
1.	Tiempo de cicatrización en días según grupo de tratamiento	30
2.	Frecuencias y porcentajes de complicaciones postoperatorias	32
3.	Evolución del tamaño y la elevación de la herida quirúrgica en gatos tratados con PRFC	35
4.	Valores de las plaquetas y proteínas antes y después de la intervenció	37
5.	Comparación de los valores pre y postoperatorios de plaquetas y proteínas totales según grupo	38
6.	Cambio Delta en plaquetas y proteínas totales según grupo plasma y control	40

ÍNDICE DE FIGURA

N°	Detalle	Pag
1.	Estadisticos descriptivos tiempo de cicatrizacion por grupo	30
2.	Complicaciones postoperatorias	32
3.	Evolución del tamaño y la elevación de la herida quirúrgica en gatos tratados con PRFC	35
4.	Valores plaquetas y proteínas antes y después de la intervención	37
5.	Valores pre y postoperatorios de plaquetas y proteínas totales según grupo	39
6.	Plaquetas y proteínas totales según grupo plasma y control	40

ÍNDICE DE ANEXOS

N° **Detalle**

1. Mapa de ubicación de la investigación
2. Croquis del ensayo
3. Base de datos
4. Evidencias fotográficas del procedimiento realizado
5. Glosario de términos técnicos

RESUMEN

En el desarrollo de la presente investigación se planteó como objetivo evaluar el efecto del Plasma en la cicatrización de heridas quirúrgicas en felinos sometidos a orquiectomía. Se plantearon los siguientes objetivos: I) Analizar el efecto del plasma PRFC sobre el tiempo de cicatrización; II) Identificar las complicaciones postoperatorias en felinos sometidos a orquiectomía tratados con PRFC y III) Determinar la cantidad de plaquetas y proteínas totales. El estudio empleó un enfoque cuantitativo con un diseño experimental al azar, quedando constituida la muestra por 20 felinos machos distribuidos en dos grupos, uno control y otro de tratamiento, que recibió una dosis de 0,70 mL de PRFC en dos aplicaciones (día 0 y día 3). El PRFC fue obtenido mediante centrifugación de sangre venosa a 1500 rpm durante 10 minutos, utilizando citrato de sodio al 3,8% como anticoagulante y cloruro de calcio como activador. Se realizo la cuantificación de plaquetas mediante conteo automatizado y la determinación de proteínas totales (albúmina, globulinas y fibrinógeno). En el grupo tratamiento se evidenció una reducción significativa en el tiempo de cicatrización ($p = 0,000$); con una media de 4,60 días, mientras que el grupo control requirió 7,70 días. Se observó inflamación leve en el 90% de los casos, sin presencia de infecciones ni exudados persistentes a partir del cuarto día. El análisis de deltas para plaquetas y proteínas no mostró cambios sistémicos significativos, lo cual confirmó la seguridad del tratamiento autólogo. El estudio concluyo que la aplicación de PRFC optimiza la reparación tisular, mejora la apariencia de la cicatriz y reduce el tiempo de recuperación postquirúrgica, validando su eficacia como terapia regenerativa en la clínica felina.

Palabras clave: cicatrización, complicaciones postoperatorias, efecto del plasma, felinos, PRFC autólogo, orquiectomía, plaquetas, proteínas.

SUMMARY

During the development of the present research, the objective was to evaluate the effect of plasma on the healing of surgical wounds in felines subjected to orchiectomy. The following objectives were proposed: I) To analyze the effect of PRFC plasma on healing time; II) To identify postoperative complications in felines subjected to orchiectomy treated with PRFC; and III) To determine the number of platelets and total proteins. The study employed a quantitative approach with a randomized experimental design, with a sample consisting of 20 male felines distributed into two groups, one control and one treatment group, which received a dose of 0.70 mL of PRFC in two applications (day 0 and day 3). PRFC was obtained by centrifugation of venous blood at 1500 rpm for 10 minutes, using 3.8% sodium citrate as an anticoagulant and calcium chloride as an activator. Platelet quantification was performed through automated counting and the determination of total proteins (albumin, globulins, and fibrinogen). In the treatment group, a significant reduction in healing time was observed ($p = 0.000$), with a mean of 4.60 days, while the control group required 7.70 days. Mild inflammation was observed in 90% of the cases, with no infections or persistent exudates after the fourth day. The delta analysis for platelets and proteins showed no significant systemic changes, which confirmed the safety of the autologous treatment. The study concluded that the application of PRFC optimizes tissue repair, improves the appearance of the scar, and reduces postoperative recovery time, validating its efficacy as a regenerative therapy in feline clinical practice.

Keywords: wound healing, postoperative complications, plasma effect, felines, autologous CFRP, orchiectomy, platelets, proteins.

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

A nivel global, hay una sólida base científica que respalda la efectividad del Plasma Rico en Factores de Crecimiento (PRFC). Investigaciones clave, como la de Kim, J. Park, S. y Lee, H. (2022), mostraron en perros una notable modulación de la respuesta inflamatoria y una aceleración en la formación de nuevos vasos sanguíneos. Por otro lado, el estudio de Lombana, O., García, M y Torres, F. (2023), en caballos evidenció un aumento del 40% en la síntesis de colágeno tipo I, lo que refuerza su aplicación en tratamientos de tendinopatías y osteoartritis.

En Ecuador, se han llevado a cabo estudios orientados a evaluar el uso del plasma rico en plaquetas en la cicatrización de la piel mediante modelos experimentales. En una investigación desarrollada en conejos con heridas inducidas, se comparó la aplicación de PRP solo y combinado con activadores como cloruro de calcio y trombina, con el objetivo de observar su influencia en la reparación tisular. Posterior al tratamiento y a la evaluación clínica e histológica del tejido, se evidenció la presencia de tejido conectivo en formación, proliferación de fibroblastos, infiltración moderada de células inflamatorias y desarrollo de nuevos vasos sanguíneos, características propias de un proceso cicatrizal adecuado. Aunque no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, todos mostraron una evolución favorable, destacándose una vascularización temprana y un aumento de fibroblastos desde los primeros días, lo que contribuyó a una reparación más rápida de las heridas y respaldó el empleo del PRP como una alternativa terapéutica en la regeneración de tejidos (Segarra, Castillo, & Rubio, 2022).

A nivel local optimizar el tiempo y la calidad de la cicatrización después de un procedimiento quirúrgico representa un desafío constante en la práctica clínica veterinaria, por lo que el Plasma Rico en Plaquetas (PRP) ha sido propuesto como una alternativa terapéutica debido a su capacidad para favorecer la regeneración tisular mediante la liberación de factores de crecimiento, el estímulo en la síntesis de colágeno y la reducción de la respuesta inflamatoria (Dávila, 2025).

En este sentido, un estudio desarrollado en hembras caninas sometidas a ovariohisterectomía obtuvo el PRP a partir de sangre venosa utilizando un proceso de doble centrifugación, con el fin de concentrar las plaquetas y aplicar este producto directamente sobre la herida quirúrgica antes del cierre de la piel. Tras su aplicación, se evidenció una evolución positiva del proceso de cicatrización, observándose una adecuada formación del tejido de granulación, menor inflamación local y una mejor organización del tejido durante los primeros días del periodo postoperatorio (Dávila, 2025).

El plasma rico en factores de crecimiento se ha considerado una alternativa que favorece la reparación de los tejidos, por lo que en este estudio se evaluó su efecto en gatos sometidos a orquiectomía comparando el tiempo de cicatrización con un grupo control y analizando además las posibles complicaciones postoperatorias, la evolución de la herida y algunos parámetros hematológicos, los resultados evidenciaron que los animales tratados con plasma presentaron una recuperación más rápida con una evolución clínica favorable y una disminución progresiva del tamaño de la herida, lo que respalda la utilidad de esta terapia para mejorar la recuperación postquirúrgica en felinos.

La cicatrización es un proceso fisiológico complejo que busca restaurar la integridad anatómica y funcional del tejido dañado, y se divide en fases superpuestas de inflamación, proliferación y remodelación, tras la lesión, se inicia una cascada de eventos que incluye la hemostasia, el reclutamiento de células inmunes, la formación de tejido de granulación y la posterior síntesis y reorganización de la matriz extracelular (Zárate, Gatica, & Alfier, 2020).

La orquiectomía en gatos es un procedimiento quirúrgico, consiste en la extracción de los testículos a través de una pequeña incisión realizada en el escroto. Durante la intervención, el médico veterinario localiza el cordón espermático, lo sujeta y lo secciona cuidadosamente para prevenir hemorragias, se lleva a cabo bajo anestesia, lo que permite que el proceso sea poco invasivo. La correcta aplicación de la técnica quirúrgica es fundamental para evitar complicaciones durante el procedimiento y favoreciendo su recuperación (Sánchez, Téllez, López, Tovar, & Solís, 2021).

1.2. PROBLEMA

Cuanto más tiempo tarde una herida quirúrgica en sanar, mayor será el riesgo de que surjan problemas secundarios graves, esto puede incluir infecciones bacterianas resistentes, abscesos crónicos y reacciones inflamatorias intensas que podrían causar daños irreversibles en los tejidos cercanos, esto puede comprometer la función de órganos y sistemas vitales, poniendo en riesgo la vida del animal, en estos casos será necesario un cuidado intensivo y prolongado, que incluya antibióticos de amplio espectro, un proceso de cicatrización prolongado puede causar un dolor y malestar significativos en el animal, afectando su calidad de vida y bienestar, y provocando comportamientos anormales como ansiedad y estrés, además de posibles secuelas permanentes, como la formación de tejido cicatricial anormal y la pérdida de función en la zona afectada.

El cuidado de un gato puede volverse más complejo cuando la herida producto de una intervención quirúrgica llega a infectarse, ya que la inflamación y el dolor que se presentan en esta situación pueden provocar cambios en su comportamiento, haciendo que el animal se muestre más irritable o que busque esconderse. Esta reacción dificulta realizar adecuadamente la limpieza de la zona afectada y aplicar el tratamiento correspondiente, lo que a su vez puede prolongar la presencia de la infección y retrasar el proceso de cicatrización. Debido a ello, durante el periodo de recuperación suele ser necesario implementar medidas adicionales orientadas a reducir el dolor y a disminuir el estrés del gato para favorecer una mejor recuperación.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el efecto del Plasma en la cicatrización de heridas quirúrgicas en felinos sometidos a orquiectomía.

Objetivos específicos

Analizar el efecto del plasma sobre el tiempo de cicatrización.

Identificar la cantidad de plaquetas y proteínas totales.

Determinar las complicaciones postoperatorias en felinos sometidos a orquiectomía tratados con PRFC.

1.4. HIPÓTESIS

- **H_0**: No existe una diferencia significativa en el tiempo de cicatrización de heridas quirúrgicas entre los gatos tratados con plasma y los gatos del grupo tratamiento.

- **H_1**: Existe diferencia significativa en el tiempo de cicatrización de heridas quirúrgicas entre los gatos tratados con plasma y los gatos del grupo control.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Hemostasia

Es un proceso natural que ocurre en los animales para detener el sangrado cuando se produce una lesión en los vasos sanguíneos, es un mecanismo complejo que involucra la interacción de varios componentes, como plaquetas, factores de coagulación y células endoteliales, que colaboran para formar un tapón que frena el sangrado y permite que la sangre se coagule, este proceso es fundamental para mantener la integridad de los vasos sanguíneos y evitar la pérdida excesiva de sangre, lo cual puede ser crucial para la supervivencia del animal (Reyes, 2022).

2.1.1. Hemostasia primaria

Es el primer paso en la respuesta a una lesión en los vasos sanguíneos, las plaquetas se adhieren al área dañada y forman un tapón que ayuda a detener el sangrado, la creación de este tapón plaquetario implica una serie de eventos complejos, donde las plaquetas se adhieren y se agrupan, la adhesión de las plaquetas se facilita gracias al factor de von Willebrand (vWF), que se une a la glicoproteína GPIb/IX/V en la superficie de las plaquetas, esta interacción es fundamental para que las plaquetas se adhieran al sitio de la lesión y comiencen a formar un tapón que detenga el sangrado (Cuevas, 2022).

La activación de las plaquetas es un paso clave en la hemostasia primaria, ya que permite la liberación de sustancias químicas que fomentan la agregación de las plaquetas esto ocurre cuando las moléculas de fibrinógeno se unen al complejo GPIIb/IIIa de plaquetas adyacentes, formando un tapón que puede ser suficiente para detener pequeñas hemorragia, los gránulos densos y los gránulos α de las plaquetas liberan compuestos como el ADP, la serotonina y el tromboxano A_2, que atraen a más plaquetas y promueven su agrupamiento, esta liberación de sustancias químicas también activa a otras plaquetas, generando una respuesta (Reyes, 2022).

La interacción entre las plaquetas y el endotelio vascular es fundamental para regular la hemostasia primaria. Cuando los fosfolípidos cargados negativamente aparecen en la superficie de las plaquetas, esto facilita la unión de factores de coagulación y la producción de trombina. Este proceso ayuda a estabilizar el tapón plaquetario y promueve la hemostasia. La trombina, a su vez, activa otros factores de coagulación, lo que lleva a la formación de un coágulo de fibrina que refuerza aún más el tapón plaquetario, creando una barrera más sólida para detener el sangrado. (Haginoya, Thomovsky, Johnson, & Brooks, 2023).

2.1.2. Hemostasia secundaria

La hemostasia secundaria juega un papel crucial en la estabilización del tapón hemostático, transformándolo en un coágulo de fibrina que es estable y duradero, esto ocurre a través de una serie de reacciones enzimáticas en cascada, la activación de estos factores implica convertir proenzimas en enzimas activas, que luego se combinan con cofactores para generar actividades enzimáticas que funcionan en forma de cascada, la superficie de las plaquetas activadas crea un ambiente ideal para estas reacciones, donde los fosfolípidos cargados negativamente y el calcio son fundamentales regulando la coagulación (Cuevas, 2022).

Si falta calcio o hay agentes quelantes presentes, la activación de la cascada de coagulación puede verse afectada, la vitamina K es esencial para la modificación postraduccional de algunos de estos factores, y su deficiencia o la presencia de antagonistas pueden comprometer tanto la actividad de estos factores como la formación del coágulo de fibrina (Reyes, 2022).

En la vía extrínseca, se activa cuando un traumatismo tisular libera tromboplastina tisular, que se une al factor VII y activa el factor X, esto inicia una serie de reacciones que culminan en la producción de trombina, las plaquetas activadas juegan un papel crucial al exponer fosfolípidos procoagulantes y liberar factores de coagulación, lo que ayuda a formar un trombo estable que detiene el sangrado, el complejo vWF/FVIII y la trombina son esenciales en este proceso, ya que activan el factor VIII y fomentan la coagulación (Román, 2021).

La vía intrínseca inicia con la activación del factor XII (FXII) cuando se encuentra con una superficie cargada negativamente, generalmente debido a un daño en los vasos sanguíneos, el FXII (ahora FXIIa) inicia una serie de reacciones en cadena que conducen a la formación del complejo tenaza, este complejo está formado por el factor IX activado (FIXa) y el factor VIII activado (FVIIIa), que a su vez activan el factor X (FX), El FX activado (FXa) se une al factor V activado (FVa) para crear el complejo protrombinasa, el cual convierte la protrombina en trombina. La trombina, transforma el fibrinógeno en fibrina, que se estabiliza gracias al factor XIII activado (FXIIIa), formando así un coágulo estable que se integra con el trombo plaquetario, finalmente, el proceso de fibrinólisis descompone la fibrina y el coágulo mediante la plasmina, generando productos de degradación que son eliminados por el hígado (Pérez & Boverb, 2019).

2.2. Clasificación de las heridas

Según Zarate, Piña, & Zarate (2019) las heridas se clasifican según su:

- Etiología
- Contaminación
- Temporalidad
- Profundidad

2.3. Cicatrización

La cicatrización es un proceso biológico muy bien regulado que se encarga de restaurar la integridad de los tejidos tras una lesión o herida, durante este proceso, se activa una serie de eventos celulares, moleculares y bioquímicos que trabajan en perfecta armonía para facilitar la curación y la reparación de los tejidos dañados, mediante la respuesta inflamatoria aguda, la proliferación de fibroblastos y la síntesis de la matriz extracelular, este proceso es fundamental para asegurar que los tejidos funcionen correctamente y para evitar complicaciones en el futuro (Zárate, Gatica, & Alfier, 2020).

El objetivo es crear un nuevo tejido que se asemeje al tejido dañado, ayudando así a restaurar la protección del cuerpo, este proceso se divide en tres fases: inflamatoria, reparación y maduración, hay varios factores que pueden influir en la cicatrización, tanto intrínsecos, como la edad, el estado nutricional y enfermedades crónicas, como extrínsecos, que incluyen el entorno, infecciones y traumatismos, la activación de citoquinas y factores de crecimiento es fundamental en cada una de estas fases para asegurar que la cicatrización sea efectiva (Gutiérrez, 2022).

2.3.1. Fases de la cicatrización

Fase Inflamatoria se desarrolla desde el momento en que ocurre la lesión hasta aproximadamente el cuarto o sexto día después, durante esta etapa, participan plaquetas, neutrófilos, monocitos/macrófagos, células endoteliales y queratinocitos, el primer paso es la hemostasia, donde se forma un coágulo que sirve como base para la llegada de células y la creación de una matriz extracelular, se activa una respuesta leucocitaria, con la llegada de neutrófilos y monocitos que se transforman en macrófagos (Fernández, 2023).

La fase de proliferación es un momento crucial en el proceso de curación de heridas, que ocurre entre los días 4 y 14 después de la lesión. Durante esta etapa, se llevan a cabo varios procesos importantes, como la epitelización, que ayuda a restaurar la barrera protectora de la piel; la angiogénesis, que forma nuevos vasos sanguíneos para proporcionar oxígeno y nutrientes, reparando así el tejido dañado; y el depósito de colágeno, que refuerza el tejido de granulación y favorece la curación (Zárate, Gatica, & Alfier, 2020).

La fase de remodelación es crucial y puede durar varios meses. Durante este período, el colágeno se reorganiza para fortalecer la herida, mientras que células como los fibroblastos y miofibroblastos trabajan para sanar y cerrar la herida. A medida que la cicatriz madura, su apariencia cambia, volviéndose más suave y menos notoria (Fernández, 2023).

2.3.2. Tiempo de cicatrización

La investigación sobre el tiempo que tardan en sanar las heridas quirúrgicas en animales ha proporcionado información valiosa sobre la duración del proceso de reparación de los tejidos. Según Lux (2022), “la cicatrización en animales puede llevar desde varias semanas hasta meses, dependiendo de factores como la gravedad de la herida, la edad del animal y si hay enfermedades subyacentes”. En cuanto a la velocidad de cicatrización, se ha observado que las heridas quirúrgicas pueden mostrar una tasa de sanación notable en unas pocas semanas, con algunas alcanzando la epitelización completa en un rango de 1 a 4 semanas, mientras que otras pueden requerir más tiempo para sanar por completo.

En términos generales, se estima que las heridas quirúrgicas tardan entre 7 y 14 días en alcanzar una tasa de cicatrización del 50%, y entre 14 y 28 días para llegar al 90%. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el tiempo de sanación puede variar según la respuesta individual de cada animal y la efectividad del tratamiento. Algunos estudios sugieren que el uso de apósitos y tratamientos tópicos puede acelerar el proceso de curación, mientras que factores como infecciones o mala circulación pueden retrasar la recuperación (Acuña, 2023).

2.4. Plaquetas

Las plaquetas son pequeños fragmentos celulares sin núcleo y con forma de disco que se originan a partir de los megacariocitos, tienen un diámetro promedio de entre 3 y 5 µm y presentan gránulos de color rojizo, su membrana está formada por una bicapa de fosfolípidos que incluye glucoproteínas, las cuales funcionan como receptores para la activación, adhesión y coagulación. El citoesqueleto de las plaquetas actúa como un gel viscoelástico, ayudando a regular la forma y estabilidad de la membrana, además de facilitar la distribución de las glicoproteínas, en el citoplasma, se pueden encontrar partículas de glucógeno que sirven como fuente de energía, aunque hay pocos ribosomas, lo que limita su capacidad para sintetizar proteínas, esto indica que las plaquetas dependen de los componentes que ya tienen para llevar a cabo sus funciones (Fariña, Pulgar, & Molina, 2019).

Cuando hay una lesión en un vaso sanguíneo, las plaquetas se adhieren a la matriz extracelular subendotelial que se expone, como el colágeno y el factor de von Willebrand, lo que desencadena su activación. Una vez activadas, las plaquetas liberan sustancias como el ADP, el tromboxano A2 y la trombina, que a su vez estimulan la activación de otras plaquetas cercanas a través de un mecanismo de retroalimentación positiva, esto resulta en la expresión de proteínas como la glucoproteína IIb-IIIa, que facilita la unión y agregación de las plaquetas, además de la exposición de fosfatidilserina, creando una superficie procoagulante que ayuda en la respuesta de hemostasia secundaria (Williams & Sergent, 2022).

2.5. Técnicas para determinar el número de plaquetas

2.5.1. Frotis sanguíneo

Un frotis sanguíneo es una técnica de laboratorio que implica extender una muestra de sangre sobre un portaobjetos, seguido de una tinción y su observación bajo un microscopio, esto permite evaluar la morfología y distribución de las células sanguíneas, para evaluar las plaquetas en un frotis sanguíneo, se comienza con un escaneo minucioso del portaobjetos utilizando un objetivo de 10x o 20x, lo que ayuda a identificar grumos plaquetarios y a analizar la distribución y morfología de las plaquetas. Esto puede revelar fenómenos de agregación o activación plaquetaria (Fariña, Pulgar, & Molina, 2019).

La técnica de tinción de Romanowsky nos ayuda para analizar plaquetas en los frotis sanguíneos. Esta técnica combina tintes ácidos, como la eosina, con tintes básicos del azul de metileno, esto nos permite ver claramente las estructuras celulares. Las técnicas más comunes son Wright, Wright-Giemsa, Giemsa y Diff-Quik, estas técnicas nos ayudan a identificar las plaquetas, las cuales tienen un citoplasma azul claro y gránulos púrpura, esto nos ayuda a distinguir las plaquetas de los detritos celulares y evaluar su distribución en el frotis de sangre (Arauz, Scodellaro, & Pintos, 2020).

La tinción Wright-Giemsa es una de las mejores opciones para evaluar plaquetas, ya que nos permite detectar agregaciones plaquetarias. La tinción Wright se utiliza para examinar la forma de las plaquetas e identificar macroplaquetas mientras que la tinción Diff-Quik es rápida, sin embargo, esta tinción puede presentar menor definición de la granulación plaquetaria, lo que en algunos casos dificulta la estimación precisa del número de plaquetas. La tinción Giemsa se usa cuando se necesita un análisis más detallado de las estructuras celulares (Camargo, 2024).

Los gatos tienen unas características especiales en la parte hematológica que hacen que sea difícil contar las plaquetas, ya que las plaquetas de los gatos se agrupan fácilmente, hay algunas muy grandes y varían mucho en tamaño. Por eso es super importante hacer un frotis sanguíneo teñido para tener un conteo más preciso de las plaquetas, básicamente, este método complementa y ayuda a obtener resultados más confiables (Fariña, Pulgar, & Molina, 2019).

Se utiliza una lente de inmersión de aceite de 100x para realizar un recuento detallado de las plaquetas y estimar su número con una fórmula específica: # células/µl = (# células por campo de 100x) x 20,000. Esto permite obtener una estimación precisa del recuento plaquetario y detectar posibles anomalías, como la trombocitopenia, la agregación plaquetaria o la presencia de mega plaquetas, que pueden ser indicativas de diversas patologías (Cobos, 2022).

2.5.2. Recuento plaquetario automatizado

La máquina toma 10 µm de sangre después de homogeneizar el tubo entre 8 y 10 veces, comienza el procesamiento de la muestra en el contador hematológico, que primero cuenta las células blancas, seguido por las rojas y, finalmente, las plaquetas, durante este proceso, el equipo detecta posibles anomalías en el recuento de plaquetas, como la presencia de grumos o una distribución inusual de las mismas, lo que podría afectar la precisión de los resultados, el conteo de plaquetas se lleva a cabo de manera rápida y precisa, permitiendo obtener resultados confiables en aproximadamente 3 minutos (Carvajal, 2020).

2.6. Plasma rico en plaquetas

El Plasma Rico En Plaquetas es un producto biológico que se obtiene de la sangre completa y se distingue por tener una concentración de plaquetas mucho más alta de lo normal, lo que significa que su recuento de plaquetas es notablemente superior al de la sangre periférica, son células sanguíneas esenciales para la coagulación y la reparación de tejidos, estas plaquetas liberan factores de crecimiento que fomentan la proliferación y diferenciación celular, lo que a su vez impulsa la reparación y regeneración de los tejidos (Fariña, Pulgar, & Molina, 2019).

El PRP está compuesto por varios elementos esenciales que ayudan a mejorar la cicatrización de heridas y la reparación de tejidos en los animales. Entre estos elementos se encuentran factores de crecimiento como el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), el factor de crecimiento transformador beta (TGF-β) y el factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF). Estos factores juegan un papel crucial al estimular la proliferación y diferenciación de células, lo que favorece la reparación y regeneración de los tejidos. Además, el PRP contiene fibrina, una proteína que es parte del proceso de coagulación sanguínea y que proporciona un soporte estructural vital para la reparación de los tejidos (Lacopetti, y otros, 2020).

2.6.1. Extracción del plasma rico en plaquetas

La extracción de plasma rico en plaquetas (PRP) es un procedimiento que comienza con la recolección de sangre venosa del paciente, se realiza una centrifugación para separar las plaquetas y obtener un concentrado plaquetario, este paso es esencial para asegurar que el PRP sea de alta calidad, ya que permite aislar las plaquetas de otros componentes de la sangre y concentrarlas en un pequeño volumen de plasma, la centrifugación es clave en este proceso, ya que garantiza que el producto final tenga la concentración adecuada de plaquetas y factores de crecimiento (Magalon, François, Sabatier, & Leone, 2021).

2.7. Factores del crecimiento

Los factores de crecimiento son proteínas esenciales que desempeñan un papel crucial en la cicatrización y reparación de tejidos, funcionan como mensajeros biológicos, regulando eventos clave en la reparación y regeneración de tejidos, y enviando señales a las células para que realicen acciones específicas como migración, diferenciación o activación, estos factores son muy específicos, lo que significa que solo las células diana pueden captar y responder a sus señales, se han identificado más de 50 tipos diferentes de factores de crecimiento, algunos de los cuales son particularmente importantes para la curación ósea, aunque estos factores se encuentran en casi todas las células, se pueden extraer de las plaquetas en el plasma sanguíneo (Orsini & Esquiaga, 2020).

Cuando el organismo sufre una lesión, responde con una serie de acciones para reparar el daño, primero, se activa la hemostasia a través de la vasoconstricción de los vasos dañados y la agregación de plaquetas, seguida de la cascada de coagulación, seguidamente , se inician los procesos naturales de reparación de los tejidos, que pueden ser potenciados mediante el uso de concentrados plaquetarios, es fundamental entender a fondo el sistema sanguíneo, los mecanismos de coagulación, la respuesta inflamatoria y la reparación de los tejidos para poder trabajar de manera efectiva en la cicatrización de lesiones (Martìnez & Becerra, 2022).

Según Orsini & Esquiaga (2020) determino que los factores de crecimiento derivados de plaquetas desempeñan un papel crucial en la cicatrización de heridas y la regeneración tisular. Estos factores de crecimiento son:

- El PDGF (Factor de Crecimiento Derivado de las Plaquetas) es fundamental para estimular la proliferación y migración de fibroblastos, mioblastos y células óseas, lo que a su vez promueve la síntesis de colágeno y la formación de tejido de granulación.

- El FGF, o Factor de Crecimiento Fibroblástico, juega un papel crucial en la proliferación y diferenciación de las células mesenquimatosas, lo que facilita la formación de tejido de granulación y la reepitelización.
- VEGF o Factor de Crecimiento Endotelial Vascular, se encarga de estimular la creación de nuevos capilares y la angiogénesis, algo fundamental para la cicatrización de heridas y la formación de hueso.
- El EGF, o Factor de Crecimiento Epidérmico, también contribuye a la proliferación y diferenciación de células epiteliales y endoteliales, favoreciendo así la reepitelización y la cicatrización de los tejidos blandos.
- TGF-β o Factor de Crecimiento Transformante Beta, regula la proliferación y diferenciación celular, impulsando la formación de tejido de granulación y la angiogénesis.
- IGF, o Factor de Crecimiento Insulínico, promueve la proliferación y diferenciación de células, lo que resulta esencial para la reparación de tejidos y la regeneración ósea.

2.7.1. Preparación del Plasma Rico en Factores del Crecimiento

El proceso para obtener plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) comienza con la extracción de una pequeña muestra de sangre del paciente, esta muestra se coloca en tubos que contienen citrato trisódico, un anticoagulante que evita que la sangre se coagule. Después, se centrifuga la sangre para separar sus componentes y así obtener la fracción plasmática que es rica en plaquetas y factores de crecimiento (Martìnez & Becerra, 2022).

Para activar estas fracciones plasmáticas, se añade cloruro de calcio, lo que desencadena la formación de trombina y la polimerización del fibrinógeno, creando una red de fibrina, este proceso activa y degranula las plaquetas, liberando una gran cantidad de biomoléculas esenciales para la regeneración de tejidos, como factores de crecimiento, citoquinas y proteínas adhesivas (Padilla & Anitua, 2020).

2.7.2. Medición del Plasma Rico en Factores de Crecimiento

La medición del plasma rico en factores de crecimiento derivado de las plaquetas (PRP) es un paso clave en la investigación y el tratamiento de diversas condiciones. El método de ELISA se utiliza de manera extensa para detectar y cuantificar los niveles de factores de crecimiento específicos, como el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) y el factor de crecimiento epidérmico (EGF) (Orsini & Esquiaga, 2020).

En este procedimiento, se extraen muestras de sangre que luego se centrifugan para obtener el plasma rico en plaquetas, el cual se analiza mediante ELISA para determinar los niveles de estos factores de crecimiento, al emplear esta técnica, se pueden identificar y cuantificar los niveles de factores de crecimiento, lo que permite evaluar su papel en la curación y el tratamiento, entre los factores de crecimiento específicos que se pueden medir mediante ELISA se encuentran el PDGF, el EGF, el factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) (Gao, Song, Huang, Wang, & Wang, 2021).

2.8. Anatomía del aparato reproductor del macho Felino

2.8.1. Testículos

Desempeñan varias funciones importantes, una de ellas es la espermatogénesis, que se refiere a la producción de espermatozoides, que es la creación de hormonas sexuales masculinas, como la testosterona. estas funciones son esenciales para la reproducción y el desarrollo sexual en los hombres (Kutzler, 2022).

La producción de espermatozoides y hormonas masculinas es un proceso bastante complicado que requiere la coordinación de varios mecanismos celulares y moleculares. Esto incluye la espermatogénesis, que abarca la proliferación y diferenciación de las células germinales, así como la regulación de la función endocrina, que se encarga de la producción y secreción de las hormonas sexuales masculinas (Plaul, Laube, Silvia, & Raffin, 2023).

El mediastino testicular es una zona central de tejido conjuntivo común laxo areolar que alberga a la red testicular, así como a los vasos sanguíneos y de linfa, los túbulos seminíferos contorneados, que forman parte del parénquima productora del esperma, se originan como fondos de saco en los lobulillos del testículo y se expanden en la red testicular a través de los túbulos seminíferos rectos, las capas de los miocitos lisos se ubican alrededor de los túbulos seminíferos (Kutzler, 2022).

2.8.2. Epidídimo

El epidídimo es un órgano con forma de medialuna que se encuentra justo al lado del testículo y se divide en tres partes: cabeza, cuerpo y cola. La cabeza del epidídimo está compuesta por los conos eferentes, que son tubos enrollados que llevan los espermatozoides desde el testículo. Estos conos se juntan para formar el conducto del epidídimo, un tubo largo y retorcido que constituye el cuerpo y la cola del epidídimo (Plaul, Laube, Silvia, & Raffin, 2023).

En los machos felinos, el cordón espermático está formado por el conducto deferente, los vasos linfáticos, y las venas y arterias testiculares, además del plexo nervioso testicular, algo que también se observa en otras especies, la vena testicular proviene de un plexo venoso conocido como plexo pampiniforme, que tiene la importante función de regular la temperatura en los testículos, junto con el músculo cremáster y el escroto, estos elementos actúan como reguladores de la temperatura testicular, asegurando que se mantenga un ambiente óptimo para la espermatogénesis y la función reproductiva en general, esto es crucial para la fertilidad y la producción de espermatozoides sanos y viables (Stornelli, 2020).

2.8.3. Prepucio

El prepucio es un pliegue de piel (saco prepucial) compuesto por dos estratos, uno externo y otro interno, donde en su parte inferior se ubica el extremo del pene conocido como glande, la superficie exterior se compone de piel, con múltiples glándulas sebáceas ubicadas en la apertura del prepucio, no siempre en conexión con los folículos pilosos (Kutzler, 2022).

La capa interna surge cuando la capa externa se proyecta hacia el interior en la apertura de la prepucción, en el gato, el revestimiento del glande contiene pequeñas papilas cornificadas, parecidas a púas, que durante la cópula contribuyen a la producción del estímulo que provoca la ovulación en la gata (Plaul, Laube, Silvia, & Raffin, 2023).

El glande peniano presenta pequeñas papilas queratinizadas que tienen forma de espinas y desempeñan un papel crucial durante la cópula, estas estructuras ofrecen un estímulo mecánico que provoca la ovulación en la hembra, facilitando así la fertilización y asegurando una reproducción exitosa en esta especie (Reece, 2019).

2.8.4. Glándula bulbouretral

En comparación al macho canino, el felino cuenta con glándulas bulbo uretrales, estas tienen un diámetro aproximado de 5 mm, una forma de arveja y están situadas caudal a la próstata, dorso lateral al bulbo del pene en la sínfisis isquiática, su contenido se libera en la uretra, a la altura de la raíz del pene mediante conductos sencillos (Stornelli, 2020).

A nivel microscópico, el estroma de la glándula se distingue por una cápsula de tejido conectivo denso e irregular, que contiene fibras musculares lisas y estriadas esqueléticas intercaladas, esta cápsula forma trabéculas que dividen el parénquima en segmentos, las glándulas están rodeadas por músculo estriado esquelético, similar al músculo bulbar glandular, el parénquima glandular está compuesto por túbulos y alveolos que configuran glándulas compuestas (Kutzler, 2022).

2.8.5. Escroto

Se trata de una bolsa de membrana fina, situada entre la zona inguinal y el ano, que envuelve a los testículos y epidídimos, su papel es de soporte, resguardo y regulación del calor de los testículos y epidídimos, este se compone de piel, que está pigmentada y está revestida por pocos pelos finos (Reece, 2019).

Está compuesta por un septo intermedio que se divide en dos cavidades, que alojan a los testículos, epidídimo y la parte exterior del cordón espermático, bajo la piel, se hallan glándulas sebáceas bien formadas y una capa de músculo liso con escasa definición, compuesta por fibras elásticas y colágeno, conocido como dartos (Plaul, Laube, Silvia, & Raffin, 2023).

2.8.6. Pene

El pene es el órgano masculino que juega un papel crucial en la copulación y en la expulsión de la orina. Se compone de tres partes principales: la base, el cuerpo y el glande, la base se conecta al arco isquiático, mientras que el cuerpo, que es la parte más extensa, contiene la uretra peneana en su lado ventral, rodeada por el cuerpo esponjoso, el cuerpo del pene tiene dos cuerpos cavernosos situados en la parte dorsal del cuerpo esponjoso, que son estructuras de tejido eréctil, estas estructuras pueden variar en su desarrollo dependiendo de la especie, siendo más prominentes en aquellas que tienen un pene vascular (Reece, 2019).

2.9. Anestésicos

2.9.1. Ketamina

La farmacodinamia de este medicamento se basa en su acción principal como un antagonista no competitivo del receptor de glutamato NMDA en el sistema nervioso central. Esto ayuda a frenar la transmisión del dolor y le otorga propiedades tanto analgésicas como antihiperalgésicas. Además, también actúa sobre receptores opioides, colinérgicos muscarínicos y monoaminérgicos, lo que puede tener un efecto estimulante en el sistema cardiovascular (García & Matos, 2023).

Su farmacocinética indica que tiene una absorción de biodisponibilidad IM del 93%, además de alta liposubilidad, con un volumen de distribución alto de 1.3 L/Kg, indicando que tiene una gran distribución en los tejidos, es metabolizado extensamente en el hígado, tiene una vida media de aproximadamente 1 hora, y su excreción es renal con un porcentaje del 90% (de Vries & de Grauw, 2025).

Sobre las consideraciones clínicas se debe tener en cuenta que nunca se debe usar como agente único, debe ser combinada con un sedante como midazolam o diazepam, o un agonista alfa2 como la dexmedetomidina para prevenir convulsiones, proporcionar de igual manera relajación muscular y reducir los casos de alucinaciones (Gales & Maxwell, 2018).

Las dosis recomendadas son: para su inducción IV es de 2-5 mg/kg, administrando lentamente a efecto, también se puede usar en inducción/anestesia IM combinada con un agonista alfa 2 como, por ejemplo: Ketamina 5 mg/kg + Dexmedetomidina 10-20 mg/kg IM, se puede administrar como infusión constante de 10-50 mg/kg/min IV, para mantener la anestesia o proporcionar analgesia, siempre como un protocolo multimodal (García & Matos, 2023).

Este fármaco puede traer efectos adversos como salivación, secreciones bronquiales, tono muscular aumentado, convulsiones (en caso de usarse solo), este fármaco está contraindicado en pacientes con enfermedades convulsivas, hipertiroideos o con hipertensión intracraneal (de Vries & de Grauw, 2025).

2.9.2. Lidocaína

El mecanismo de acción de este medicamento se basa en el bloqueo reversible de los canales de sodio en las membranas neuronales, lo que evita la despolarización y la transmisión del impulso nervioso, esto produce varios efectos terapéuticos, como el alivio del dolor y la regulación del ritmo cardíaco, además, al disminuir la excitabilidad neuronal, puede reducir la necesidad de anestésicos inhalatorios (Romano, Portela, Otero, & Thomson, 2020).

Dentro de la Farmacocinética consta con una absorción por vía IM, pero es dolorosa para el paciente, para anestesia local, la adición de vasoconstrictores retrasa su absorción sistémica y prolonga su efecto, se distribuye rápidamente, cuenta con un metabolismo hepático de primer paso que es extremadamente alto, al 70% al 80%, y su eliminación es de menos del 10%, se excreta sin cambios vía urinaria, tiene una vida media corta de 1 (Hughes & Anderson, 2020).

Su uso es altamente controversial y generalmente no se aconseja usarlo, si se usa debe ser tomado muy en cuenta, su monitoreo debe ser constante y estricto, la dosis normal es del 2 - 3 mg/kg con o sin epinefrina, para bloqueos específicos, se usan dosis de 0.1 - 0.5 ml por sitio, en el caso de bolos de 0.5 - 1 mg/kg debe ser IV lento, seguido de una infusión de 10 - 20 mcg/kg/min, Nunca se debe superar esta dosis (Romano, Portela, Otero, & Thomson, 2020).

2.10. Sedantes

2.10.1. Xilacina

Su mecanismo de acción actúa como agonista de los receptores adrenérgicos alfa2 pre sinápticos y postsinápticos y periferia, al estimularse los receptores se inhibe la liberación de noradrenalina, resultando en sedación, analgesia y relajación muscular, los efectos cardiovasculares y la hiperglucemia son significativos y limitan su uso (Grimm, Lamont, Tranquilli, Greene, & Sheilah , 2019).

La farmacocinética nos dice que la biodisponibilidad intramuscular es del 90% al 100%, gracias a su alta liposubilidad. Este compuesto se distribuye de manera amplia en el organismo, se metaboliza en el hígado y se excreta a través de los riñones, con una vida media de aproximadamente 1.5 horas en gatos, entre sus efectos adversos se encuentran la bradicardia severa, el bloqueo AV, la hipotensión, el vómito y la hiperglucemia. Además, está contraindicada en pacientes que padecen enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, shock o deshidratación (Thoefner, Skovgaard, McEvoy, Berendt, & Bjerrum, 2020).

La dosis recomendada es de 0.5 - 1 mg/kg IM o SC, sin embargo, su uso ha disminuido de manera significativa ya que la Dexmedetomidina es más específica para el subtipo de receptor alfa 2 adrenérgico, lo que confiere un mejor perfil de seguridad (Grimm, Lamont, Tranquilli, Greene, & Sheilah , 2019).

2.11. Inducción

2.11.1. Propofol

El mecanismo de acción de este fármaco actúa potenciando la neurotransmisión inhibitoria mediada por el receptor GABA-A aumentando la duración de la apertura del canal de cloruro, lo que conduce a hiperpolarización neuronal o inhibición, con respecto a su farmacocinética se puede decir que su absorción es exclusivamente IV, además de ser extremadamente rápida debido a su liposubilidad, su metabolismo es Hepático y extra hepático, principalmente en el hígado y pulmones, por conjugación con glucurónido, su eliminación es de 1 - 3 horas, pero la recuperación se debe a la redistribución, no al metabolismo (García M. , 2021).

Consideraciones que se deben tener en cuenta es que los gatos glucuronoconjugan el propofol de forma más lenta que los perros, lo que puede llevar a una recuperación ligeramente más prolongada con dosis repetidas, la formulación es una emulsión lipídica, por lo que debe manejarse con técnica aséptica estricta para evitar contaminación bacteriana (Haberer, 2021).

Los efectos adversos a considerar son depresión respiratoria y cardiovascular, dosis dependientes, existe dolor al inyectar por lo cual se debe mitigar con lidocaína IV previa o mezclada, existe una supresión del reflejo nauseoso, anemia por cuerpos de Heinz y metahemoglobinemia con uso repetido o prolongado, es más común en perros que en gatos, por lo que se debe considerar el uso limitado de infusiones de más de 4 a 6 horas. Su dosificación es de 4 - 6 mg/kg IV a efecto, se debe administrar lentamente, 1 mg/kg cada 30 segundos, hasta lograr el efecto deseado, la dosis se reduce dramáticamente 2 - 4 mg/kg si hay una premedicación, y para mantenimiento se usa 0.2 - 0.4 mg/kg/min IV (García M. , 2021).

2.12. Analgésicos

2.12.1. Tramadol

Tiene un mecanismo de acción dual, como metabolito activo, O - desmetiltramadol (M1), es un agonista de los receptores de opioide mu, proporcionando analgesia, y también el Tramadol parental inhibe la recaptación de noradrenalina y serotonina en las neuronas pre sinápticas, potenciando la inhibición descendente del dolor (Nassi, y otros, 2020).

La farmacocinética de este medicamento revela que su biodisponibilidad oral varía entre el 40% y el 65%, y puede incrementarse si se consume junto con alimentos. Se distribuye ampliamente en los tejidos, y su metabolismo se lleva a cabo principalmente en el hígado, a través de procesos como la demetilación y la glucuronoconjugación. La eliminación del medicamento se realiza mayormente por vía renal, con una vida media que oscila entre 1.5 y 3 horas (Bauquier, 2021).

La dosis recomendada es de 2-4 mg/kg por vía oral cada 2 horas. Sin embargo, aumentar la frecuencia de las dosis no ha mostrado beneficios adicionales debido a la acumulación del metabolito M1, es crucial tener en cuenta que este medicamento puede provocar efectos secundarios como disforia, midriasis, anorexia, náuseas y vómitos. Además, su uso en gatos es un tema controvertido y no se recomienda, ya que hay poca información sobre su seguridad y eficacia en esta especie (Nassi, y otros, 2020).

2.13. Orquiectomía

La orquiectomía es un procedimiento quirúrgico bastante complejo que exige un buen entendimiento de la anatomía y fisiología del sistema reproductivo masculino, la técnica que se elige para llevar a cabo la cirugía depende de varios factores, como la razón clínica, la edad y la salud general del paciente, además de la preferencia del cirujano (Montenegro & Ayora, 2024).

2.13.1. Técnica abierta

El proceso quirúrgico comienza con la antisepsia y la preparación del área quirúrgica, seguido de la colocación de campos estériles. Luego, se hace una incisión en la piel de la región escrotal para acceder a los testículos. Después, se expone el testículo y se realiza la hemostasia del cordón espermático mediante pinzamiento. En la técnica abierta, se corta la túnica vaginal parietal y se liga el cordón espermático con material de sutura. Una vez que se ha hecho la ligadura, se extrae el testículo y se repite el procedimiento en el testículo del otro lado a través de la misma incisión. La sutura se lleva a cabo colocando puntos en el tejido subcutáneo, y la piel se cierra con sutura no absorbible (Ferreira, Godinho, & Fernanddes, Análise Comparativa entre Orquiectomia e Vasectomia em Cães e Gatos, 2025).

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación de la investigación

El trabajo de investigación se realizó en la Clínica de especialidades DOCTORVET que se encuentra en el sector del Barrio La Matriz de la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi. Su localización y zona geográfica se describen a continuación:

- **Localización de la investigación Barrio La Matriz**

Ubicación	**Localidad**
País:	Ecuador
Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	La Matriz
Sector:	La Matriz

• Situación geográfica y climática

Parámetros	**Valor**
Altitud	2860 m.s.n.m.
Latitud:	0° 55' 33.325"S
Longitud:	78° 37' 13.423" O
Temperatura mínima:	8°C
Temperatura media anual:	14°C
Temperatura máxima:	18°C
Humedad relativa promedio:	74.2%

Fuente: INAMHI (2025)

3.2. Metodología

3.2.1. Material en estudio

- 20 gatos

3.2.2. Factores en Estudio

Factor A: Gatos

Factor B: Tratamiento cicatrizante

B1: Cloruro de sodio

B2: Plasma Rico en Factores del Crecimiento

3.2.3. Tratamientos

Tratamientos	Código	Descripción
Tratamiento A	A1B1	Gato + NaCl
Tratamiento B	A1B2	Gato + PRFC

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

En este estudio, se implementó un diseño experimental completamente al azar (DCA). En el cual se evaluó la efectividad del Plasma Rico en Factores del Crecimiento (PRFC) en la cicatrización de heridas quirúrgicas en felinos sometidos a orquiectomía. Los felinos fueron divididos al azar en dos grupos de 10 individuos cada uno: un grupo recibió tratamiento con PRFC y el otro grupo sirvió como control sin tratamiento. Este diseño permitió evaluar de manera precisa y controlada el efecto del PRFC en la cicatrización de heridas quirúrgicas en felinos.

3.2.5. Métodos de evaluación y datos a tomarse

- **Edad:** Obtenida mediante la anamnesis y chequeo de dientes de los pacientes.
- **Raza:** Identificada a través de la visualización y anamnesis.

- **Tiempo de Cicatrización:** Periodo trascurrido desde la realización de la orquiectomía hasta la cicatrización completa de la herida quirúrgica.
- **Complicaciones Postoperatorias:** Documentadas durante el período de estudio, incluyendo infecciones, inflamación, presencia de exudados.
- **Apariencia de la Cicatriz:** Evaluación de las características de la cicatriz en términos de: Color, elevación, tamaño.
- **Plaquetas:** Análisis del conteo plaquetario mediante método automático para evaluar su relación con la eficacia del tratamiento.
- **Proteínas:** Cuantificación de proteínas totales para el estudio.

3.2.6. Manejo de la investigación

Se selecciono 20 gatos para realizar un estudio controlado y aleatorizado sobre la eficacia del (PRFC) en la cicatrización de heridas quirúrgicas. La aplicación del PRFC se llevó a cabo en dos grupos, el Grupo A o Grupo de Control que constó de 10 gatos y el Grupo B o Grupo de Tratamiento que constó con 10 gatos.

El día de la cirugía se tomó una muestra en un tubo de tapón lila que contiene EDTA que sirve para realizar el recuento de plaquetas, una muestra en un tubo de tapón rojo para realizar el recuento de proteínas totales y una muestra de 2 mL de sangre venosa de cada gato del grupo de tratamiento, que se ubicó en un tubo de citrato de sodio al 3.8% para obtener plasma rico en plaquetas (PRP). Se realizó un conteo de plaquetas antes de realizar la cirugía y después de 7 días, utilizando un contador de plaquetas automatizado para determinar el número de plaquetas en cada muestra. Las proteínas totales se cuantificaron antes de la cirugía y después de 7 días, mediante espectrofotometria, lo que permitió evidenciar el número de cada proteína en cada individuo. La muestra de sangre que se encuentra en el tubo que contiene citrato de sodio al 3.8% se centrifugará a 1500 rpm durante 10 minutos para separar las plaquetas y obtener el PRP.

El plasma rico en plaquetas extraído de la centrifugación se ubicó en un tubo sin ningún contenido. El PRP se activó con cloruro de calcio para obtener el PRFC, el cual será recolectado a través de una jeringuilla de insulina. Se aplicó una dosis de 0.70 mL de Cloruro de Sodio al grupo control y 0.7 mL de PRFC al grupo tratamiento con dos repeticiones, la primera dosis se realizó el día de la cirugía y la siguiente en un intervalo de 3 días. Cada día, se revisó a los pacientes para evaluar el tiempo de cicatrización. Se valoró la cicatriz de la herida quirúrgica utilizando criterios como la apariencia, el tiempo de cicatrización y la ausencia de exudados. Se evaluó la seguridad del tratamiento, monitoreando la aparición efectos secundarios.

3.2.7. Análisis de datos

El procesamiento estadístico inicia con la caracterización descriptiva de los dos grupos experimentales. Para el grupo tratado con PRFC y el grupo control, se calculan las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variación) del tiempo de cicatrización. Este análisis resulta fundamental, para verificar la homogeneidad inicial de los grupos y observar la magnitud de la diferencia entre las medias de los tiempos de cierre de la herida quirúrgica.

Así mismo, se realizó la verificación de los supuestos estadísticos necesarios para la inferencia. Dado que el diseño cuenta con 10 individuos por grupo, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos para constatar la homogeneidad de varianzas.

Para determinar la efectividad del PRFC se llevó a cabo la contrastación de hipótesis. Así también como los datos no siguen una normalidad, se empleó la Prueba U de Mann-Whitney. Esta etapa del análisis permitió comparar si el efecto del tratamiento sobre el tiempo de cicatrización era estadísticamente significativo. El análisis se complementará con el cálculo de los intervalos de confianza al 95%, lo que nos permitirá confirmar que la reducción en el tiempo de recuperación observada en los felinos representa una tendencia real y reproducible bajo las condiciones experimentales que hemos establecido.

Se utilizaron pruebas de frecuencias para las variables cualitativas y un análisis de Delta para cuantificar el cambio exacto en los niveles hematológicos (plaquetas y proteínas) antes y después de la intervención. Toda la información fue procesada con el software estadístico SPSS, para el análisis estadístico de los resultados, se empleará un Análisis de prueba t de Student y se consideró un nivel de significación estadística del 5% ($p < 0,05$), para la toma de decisiones sobre la aceptación o rechazo de la hipótesis de investigación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Interpretación de los resultados

4.1.1. Efecto del plasma sobre el tiempo de cicatrización

Tabla 1.

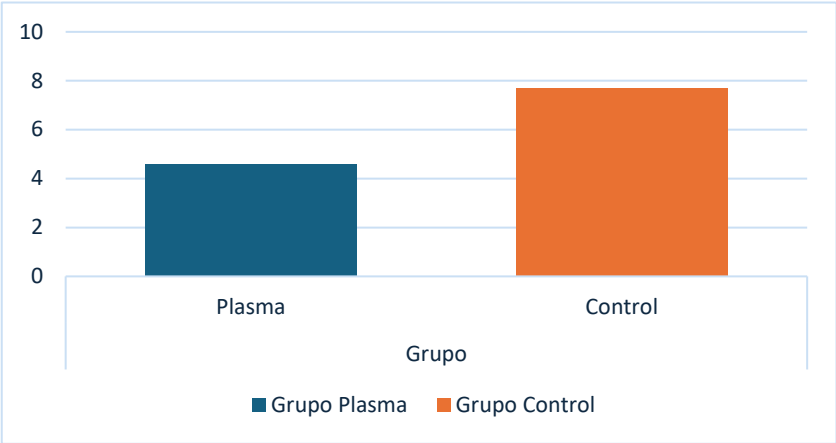
Tiempo de cicatrización en días según grupo de tratamiento

Estadísticos	Grupo	
	Plasma	Control
Media	4,60	7,70
Límite Inferior	4,10	7,22
Límite Superior	5,10	8,18
Desviación estándar	0,699	0,675
Mediana	4,50	8,00
Moda	4	8
Mínimo	4	7
Máximo	6	9
Rango Intercuartílico	2	2

Nota. El tiempo de cicatrización corresponde al número de días transcurridos desde la cirugía hasta la observación de cicatrización completa de la herida quirúrgica.

Figura 1

Estadísticos descriptivos tiempo de cicatrización por grupo



En la tabla 1 y la figura 1 se presenta la comparación del tiempo de cicatrización entre el grupo Plasma y el grupo Control. Los felinos tratados con plasma mostraron un menor tiempo promedio de cicatrización (4,60 días) en comparación con el grupo control, infiltrado con cloruro de sodio (7,70 días). El análisis estadístico confirmó que esta diferencia fue significativa ($t(18) = -10,10$; $p < 0,001$), evidenciando que el grupo Control presentó tiempos de cicatrización mayores que el grupo tratado con plasma.

La mediana también es menor en el grupo plasma (4,50 días) en comparación con el grupo control (8,00 días), lo cual, refuerza la diferencia central entre los dos conjuntos de datos. De manera similar, la moda, que representa el valor que más se repite en cada grupo, fue de 4 días para el plasma y 8 días para el control, la mayoría de los gatos en el grupo que recibió plasma tendieron a cicatrizar alrededor de los 4 días, mientras que, el grupo control tardó notablemente más tiempo para lograr la cicatrización. Además, las desviaciones estándar relativamente bajas (0,699 para plasma y 0,675 para control) muestran que los valores individuales de tiempo de cicatrización no se dispersaron excesivamente.

Estos resultados son respaldados por el estudio realizado por Angelou et al. (2022) que reportó resultados concordantes con los obtenidos en la presente investigación, evidenciando que los felinos tratados con plasma presentaron un proceso de cicatrización más rápido en comparación con los grupos control.

El estudio clínico llevado a cabo por Changrani et al. (2023) en el que evaluó una muestra de gatos que presentaban heridas cutáneas naturales con fibrina rica en plaquetas (PRF), encontró que el grupo tratado con PRF presentó una contracción media de la herida del 93,85%, en comparación con el grupo control (76.23%). Aunque este estudio no evaluó el tiempo de cicatrización en días, como en la presente investigación, estos resultados constituyen un referente importante, ya que evidencian una evolución más rápida y eficiente del proceso de reparación de las heridas en felinos tratados con PRF.

4.1.2. Complicaciones postoperatorias

Tabla 2

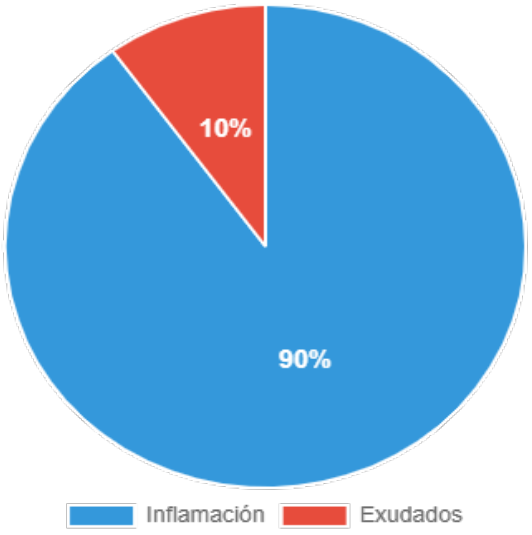
Frecuencias y porcentajes de complicaciones postoperatorias

Tipo de complicación	Frecuencia	Porcentaje
Inflamación	9	90
Exudados	1	10
Total	10	100

Nota. Los datos corresponden a los 10 felinos sometidos a orquiectomía y tratados con PRFC durante el periodo postoperatorio.

Figura 2

Complicaciones postoperatorias



Al analizar los valores expuestos en la tabla y figura 2 se observa que la inflamación constituyó la respuesta clínica predominante, afectando al 90% de la muestra (n=9). Sin embargo, es importante precisar que esta manifestación se limitó a las primeras 24-48 horas. Esta alta prevalencia de inflamación inicial (90%), contrastada con la práctica ausencia de exudados que se observó en solo un caso (n=1-10%).

En el primer día postoperatorio predominó la inflamación, observada en la mayoría de los animales, mientras que, uno solo de los casos presentó exudado. Para el segundo día, se evidenció una disminución de las complicaciones, ya que, la mayoría de los gatos no presentó alteraciones clínicas, aunque, se registraron algunos casos aislados de inflamación (20%) y exudado (10%). A partir del tercer y cuarto día postoperatorio, todos los gatos evaluados mostraron una evolución considerada normal, sin presencia de complicaciones visibles.

En los felinos que recibieron plasma durante la orquiectomía, la principal complicación observada en el período postoperatorio fue la inflamación, presente en nueve de los diez gatos evaluados (90%); en cambio, la aparición de exudado solo se registró en un animal. No obstante, durante el seguimiento no se evidenciaron otras complicaciones clínicas relevantes.

El estudio desarrollado por Changrani-Rastogi, Swadi, Barve, & Bajekal (2023)confirma que los signos inflamatorios y el edema escrotal suelen persistir hasta el quinto o séptimo día postoperatorio. En este estudio, la desaparición de signos clínicos a las 72 horas post-intervención ratifica lo expuesto por Kim, Park, & Lee (2022)quien ratificó que el PRP induce una inflamación controlada.

La ausencia de complicaciones graves a partir del tercer día sugiere una mejora en el bienestar del paciente, esto de acuerdo con Segarra, Castillo, & Rubio (2022) determina que una resolución inflamatoria temprana está directamente correlacionada con un menor estrés metabólico y una pronta recuperación de la actividad normal. Por lo que, se evidencia que la inclusión de plasma en la técnica de orquiectomía constituye un agente de cicatrización y prevención que reduce la morbilidad postoperatoria y aporta a una evolución más estable y predecible que contribuye a la recuperación efectiva del paciente.

Esta respuesta inflamatoria en las primeras horas de la intervención, coincide con los hallazgos del estudio realizado por Zárate, Gatica, & Alfier, (2020) quien sostiene que el PRP/PRFC induce una liberación inmediata de citoquinas proinflamatorias que higienizan el lecho quirúrgico, preparando el tejido para una fibroplasia acelerada de recuperación.

La baja incidencia de exudado, con solo un caso reportado, supera lo que Lacopetti et al (2020) encontraron en sus estudios sobre técnicas de orquiectomía abierta. En su investigación, el seroma o el drenaje serosanguinolento se presentaba en hasta un 30% de los pacientes que no recibieron tratamiento biológico. Esto respalda la efectividad hemostática y fibrinolítica del concentrado plaquetario que se utilizó.

4.1.3. Apariencia de la herida

En el primer día posterior a la cirugía, todos los animales presentaron eritema en la zona intervenida, manifestado como enrojecimiento, lo cual corresponde a una respuesta inflamatoria inicial esperada tras un procedimiento quirúrgico. Durante el segundo día postoperatorio se evidenció una mejoría general, ya que el 60% de los gatos presentó signos tempranos de cicatrización; sin embargo, el 20% aún mostró eritema y se registró un caso de supuración. A partir del tercer y cuarto día, predominó la cicatrización, caracterizada por una coloración rosada pálida de la herida.

Este enrojecimiento temprano guarda simetría con lo descrito por Kumar, Abbas, & Aster, (2021) quien sostiene que el plasma, induce una hiperemia activa necesaria para el reclutamiento de neutrófilos y monocitos. Sin embargo, lo destacable en este estudio es la resolución del eritema en el 80% de la muestra para el segundo día. Este hallazgo contrasta con la evolución post-orquiectomía reportada por Córdova, Vargas , Carrera , & Pavón, (2025) quien encontró que el eritema y el edema escrotal persistió hasta las 72-96 horas en los felinos no tratados con el plasma.

Según Orsini & Esquiaga (2020) el PRFC aporta componentes que contribuyen a la formación de un coagulo de fibrina que actúa en el sostenimiento de los factores que contribuyen a la presencia de hipoxia tisular. El registro de un solo caso de supuración (10%) que se resolvió espontáneamente, corrobora lo expuesto por Zárate, Gatica, & Alfier, (2020)que destacan que el PRFC aporta péptidos antimicrobianos que limitan la colonización bacteriana.

4.1.4. Evolución del tamaño y la elevación de la herida quirúrgica

Tabla 3.

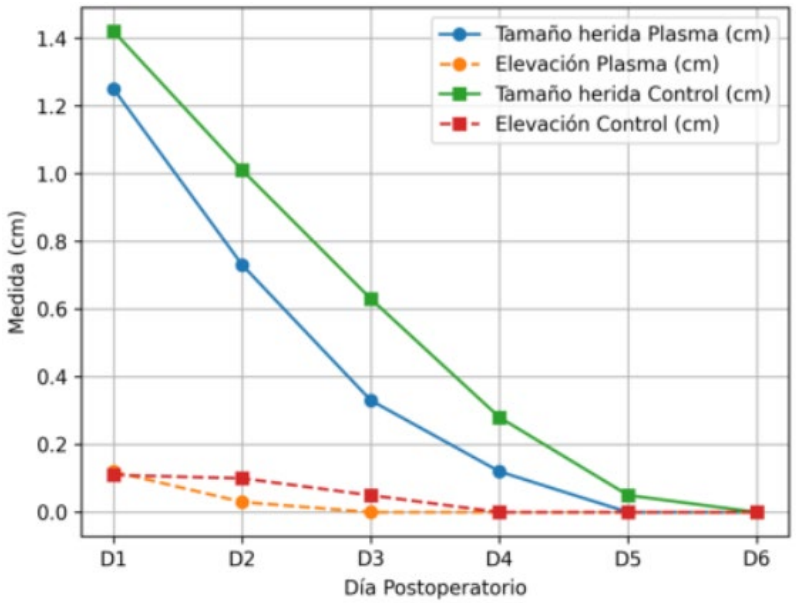
Evolución del tamaño y la elevación de la herida quirúrgica en gatos del grupo plasma y grupo contol

Día Postoperatorio	Tamaño de la herida grupo Plasma (Media ± DE)	Elevación de la herida grupo plasma (Media ± DE)	Tamaño de la herida grupo control (Media ± DE)	Elevación de la herida grupo control (Media ± DE)
D1	1,25 ± 0,20	0,12 ± 0,04	1,42 ± 0,23	0,11 ± 0,03
D2	0,73 ± 0,25	0,03 ± 0,05	1,01 ± 0,20	0,10 ± 0,00
D3	0,33 ± 0,22	0,00 ± 0,00	0,63 ± 0,29	0,05 ± 0,05
D4	0,12 ± 0,16	0,00 ± 0,00	0,28 ± 0,22	0,00 ± 0,00
D5	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,05 ± 0,09	0,00 ± 0,00
D6	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00

Nota. Los valores corresponden a la media ± desviación estándar (DE).

Figura 3

Evolución del tamaño y la elevación de la herida quirúrgica por grupo



En la tabla y figura 3 se presenta la evolución del tamaño de la herida quirúrgica y la elevación del tejido en los grupos Plasma y Control durante el periodo postoperatorio. En el grupo tratado con plasma, el tamaño promedio de la herida fue de 1,25 ± 0,20 en el primer día postoperatorio, disminuyendo a 0,73 ± 0,25 en el segundo día y a 0,33 ± 0,22 en el tercer día. Posteriormente continuó reduciéndose hasta 0,12 ± 0,16 en el cuarto día, desapareciendo completamente a partir del quinto día postoperatorio. En el grupo control, el tamaño de la herida mostró una reducción más gradual, registrándose 1,42 ± 0,23 en el primer día, 1,01 ± 0,20 en el segundo día y 0,63 ± 0,29 en el tercer día. Posteriormente se observó una disminución a 0,28 ± 0,22 en el cuarto día y 0,05 ± 0,09 en el quinto día, hasta desaparecer completamente en el sexto día postoperatorio (0,00 ± 0,00).

La elevación de la herida, en el grupo Plasma se registró una media de 0,12 ± 0,04 en el primer día y 0,03 ± 0,05 en el segundo día, sin evidenciarse elevación desde el tercer día. En el grupo control, la elevación inicial fue de 0,11 ± 0,03 en el primer día y 0,10 ± 0,00 en el segundo día, disminuyendo a 0,05 ± 0,05 en el tercer día y desapareciendo completamente a partir del cuarto día.

Estos resultados muestran que el grupo tratado con plasma presentó una reducción más rápida del tamaño de la herida, alcanzando el cierre visible un día antes que el grupo control. Asimismo, la elevación del tejido, indicativa de inflamación o edema local, desapareció de manera más temprana en el grupo tratado. Esto sugiere que el uso de plasma podría favorecer un proceso de cicatrización más eficiente y una resolución más rápida de la respuesta inflamatoria posterior a la cirugía.

Hallazgos similares han sido reportados por Lacopetti et al. (2020), quienes señalan que el plasma rico en factores de crecimiento estimula la regeneración epitelial y acelera la reducción del área de la herida en periodos cortos de tiempo. De igual manera, Haginoya (2023) describe que los componentes bioactivos presentes en el plasma contribuyen a regular la permeabilidad capilar y a disminuir la acumulación de líquido intersticial, lo que favorece la resolución temprana del edema.

4.1.5. Niveles de plaquetas y proteínas totales antes y después de la intervención

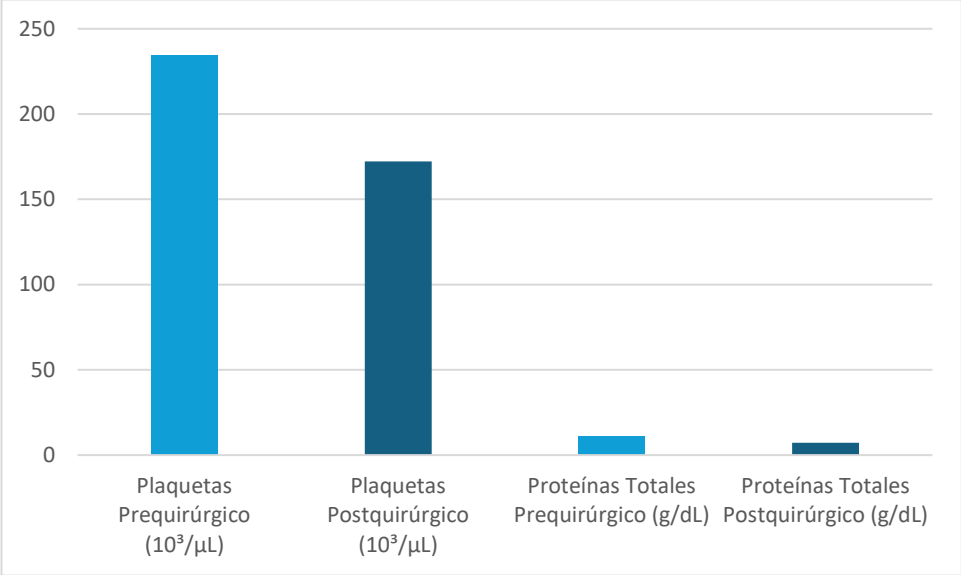
Tabla 4.

Valores de las plaquetas y proteínas antes y después de la intervención

Estadísticos	Plaquetas Prequirúrgico (10^3/µL)	Plaquetas Postquirúrgico (10^3/µL)	Proteínas Totales Prequirúrgico (g/dL)	Proteínas Totales Postquirúrgico (g/dL)
Media	234,70	172,30	10,9055	7,1915
Mediana	162,00	144,50	7,0300	7,2250
Moda	135	44	6,40	7,60
Desviación Estándar	140,306	97,335	16,97875	0,52225
Mínimo	49	44	6,40	6,23
Máximo	472	446	83,00	8,20
Rango Intercuartílico	423	402	76,60	1,97

Figura 4

Valores de las plaquetas y proteínas antes y después de la intervención



Al analizar los valores de plaquetas y proteínas totales antes y después de la intervención, se observa que las plaquetas presentan una disminución promedio, pasando de 234,7 $\times 10^3/\mu L$ a 172,3 $\times 10^3/\mu L$, aunque, la mediana también disminuye ligeramente de 162 a 144,5, lo que indica que la tendencia general de los gatos tratados fue a la baja. En el caso de las proteínas totales, la media disminuye de 10,91 a 7,19 g/dL, pero, la mediana se mantiene prácticamente estable (7,03 pre y 7,23 post) (Tabla-Figura 4).

Estos resultados son consistentes con lo reportado por Orsini & Esquiaga (2020) que reportan según la fase inflamatoria aguda, demanda un reclutamiento plaquetario masivo para iniciar la cascada de reparación tisular. En esto, afirman que la marcada heterogeneidad y la amplia dispersión de los valores individuales indican que la respuesta biológica al PRFC no es uniforme. Esta repuesta clínica, coincide con las observaciones reportadas por Zárate (2020) quienes confirmaron la seguridad de los hemoderivados autólogos en dosis terapéuticas al aplicar el plasma a los pacientes que trataron.

4.1.6. Comparación de valores pre y post intervención en plaquetas y proteínas totales

Tabla 5.

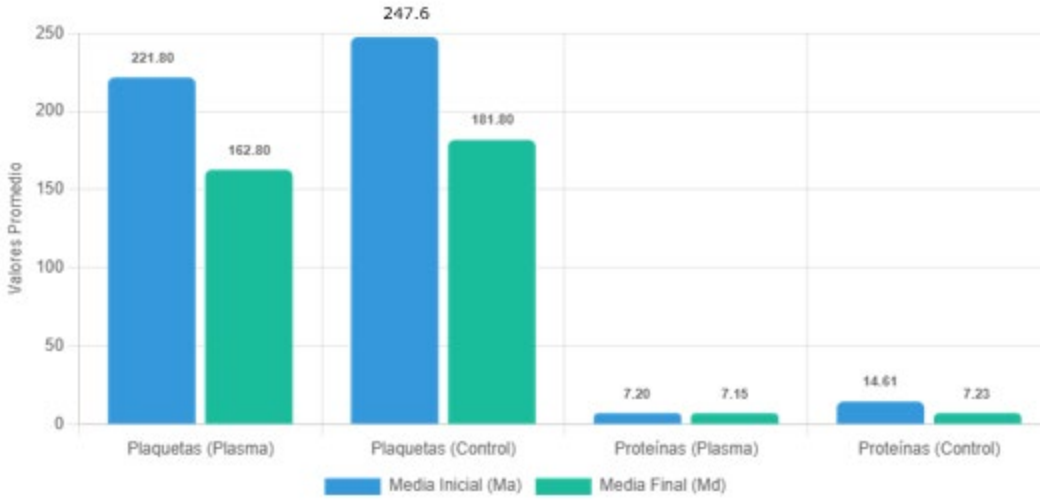
Comparación de los valores pre y postoperatorios de plaquetas y proteínas totales según grupo

Variable	Grupo	Ma	Md	Test	Estadístico	*p*-valor
Plaquetas	Plasma	221,80	162,80	Man-Whitney	-0.889	0,374
Plaquetas	Control	247,60	181,80	t pareado	1.576	0,149
Proteínas	Plasma	7,20	7,15	t pareado	0.256	0,803
Proteínas	Control	14,61	7,23	Man-Whitney	-0,306	0,760

Nota. Ma media antes de la intervención. Md. Media después de la intervención.

Figura 5

Valores pre y postoperatorios de plaquetas y proteínas totales según grupo



Al observar los resultados de las pruebas pareadas para cada variable, se aprecia que ninguno de los cambios pre y post intervención fue estadísticamente significativo (Tabla-figura 5). En el caso de las plaquetas, el grupo plasma mostró una disminución de la media de 221,8 a 162,8 $\times 10^3/\mu L$, pero la prueba arrojó un p = 0,374, indicando que esta variación no es significativa.

El grupo control presentó un cambio en la media de 247,6 a 181,8 $\times 10^3/\mu L$; el t pareado que resultó con p = 0,149, por lo que tampoco existe una diferencia estadísticamente relevante. Para las proteínas, el grupo plasma tuvo una media muy estable antes y después (7,20 a 7,15 g/dL) y el t pareado confirmó la ausencia de cambio significativo (p = 0,803). En el grupo control, la media pasó de 14,61 a 7,23 g/dL, pero la prueba arrojo p = 0,760, lo que indica que no es significativa.

La intervención no produjo cambios estadísticamente detectables ni en las plaquetas ni en las proteínas totales en ninguno de los grupos evaluados y la variabilidad observada entre individuos no fue suficiente para generar efectos significativos. En gatos el uso de plasma fresco congelado, se emplea principalmente para corregir problemas de coagulación y mejorar los tiempos de coagulación, pero, no siempre genera un aumento consistente en el número de plaquetas o en los niveles de proteínas totales después de la intervención (Mansi, Waldrop, & Davidow, 2020).

El estudio desarrollado por Chun, (2020) sobre el plasma rico en plaquetas, reporto que puede elevar la concentración de plaquetas dependiendo de la técnica utilizada, sin embargo, los resultados suelen ser variables y no alcanzan de manera uniforme niveles clínicos o estadísticamente significativos en todos los animales. Estudios de transfusión de plasma como el realizado por Lane, (2020) mostraron que la respuesta hematológica puede ser muy diferente entre individuos, lo que sugiere que la falta de cambios significativos observada en este trabajo podría explicarse por la variabilidad de los gatos.

4.1.7. Comparación del cambio en los niveles de plaquetas y proteínas totales entre grupos

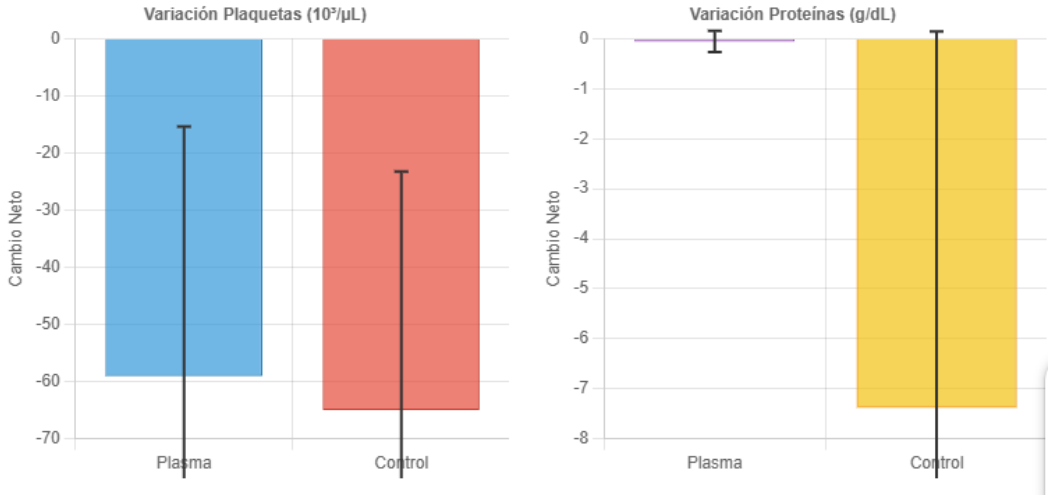
Tabla 6.

Cambio en plaquetas y proteínas totales según grupo plasma y control

Variable	Grupo	Media ± Error Estándar	Mediana	(min, max)	Rango	Unidad
Plaquetas	Plasma	-59 ± 43,63	-7	-316, 91	407	$10^3/\mu L$
	Control	-65 ± 41,74	-23	-323, 86	409	$10^3/\mu L$
Proteínas	Plasma	-0,054 ± 0,211	0,085	-1,41, 0,90	2,31	g/dL
	Control	-7,374 ± 7,52	0,125	-75, 1,70	76,7	g/dL

Figura 6

Comparativa plaquetas y proteínas totales según grupo plasma y control



Los datos de la tabla y figura 6 muestran que tanto en el grupo plasma como en el grupo control, los valores de plaquetas disminuyeron en promedio después de la intervención, ya que las medias de los deltas fueron negativas (-59 10^3/µL en plasma y -65,8 10^3/µL en control). Sin embargo, los rangos de los cambios fueron amplios: en plasma y variaron entre una disminución de 316 000/µL y un aumento de 91 000/µL. Mientras que, en control la variación fue de -323 000 a 86 000/µL, lo cual indica que, aunque la tendencia general fue a la disminución, algunos gatos experimentaron aumentos en las plaquetas. La mediana, que representa el valor central de los cambios, también fue negativa en ambos grupos (-7 10^3/µL en plasma y -23 10^3/µL en control), lo que refuerza que la mayoría de los gatos presentó una reducción de plaquetas.

Esto coincide con lo reportado por Benson, Quimby, Shropshire, Summers, & Dowers (2021) quien señala que la cirugía de tejidos blandos en felinos conlleva una caída transitoria de la masa plaquetaria. El estudio realizado por Boswell, Cole, Sundman, Karas , & Fortier (2021)postuló que la aplicación del plasma optimiza la respuesta de fase aguda, evitando que el organismo muestre cambios drásticos en la permeabilidad vascular que podrían alterar los niveles de proteínas totales. La investigación realizada por Angelou, et al (2022)señala que la estabilidad de la mediana en el grupo plasma frente a la errática distribución del control, confirma que el uso de hemoderivados autólogos no solo acelera la reparación tisular, sino que proporciona un entorno metabólico más controlado y seguro para el paciente felino.

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de cicatrización completa de las heridas quirúrgicas entre los gatos tratados con plasma rico en factores de crecimiento y el grupo control ($p = 0,000$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1), confirmando que el uso de plasma rico en factores de crecimiento es efectivo en la aceleración de la reparación tisular en gatos sometidos a orquiectomía.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

La aplicación de plasma redujo el tiempo de cicatrización en los felinos sometidos a orquiectomía en comparación con el grupo control, registrándose una media de 4,60 días en el grupo tratado frente a 7,70 días en el grupo control, lo que representa que el uso del plasma favorece un proceso de reparación tisular más rápido en las heridas quirúrgicas.

En relación con los parámetros hematológicos evaluados, el recuento plaquetario mostró una media prequirúrgica de 234,70 $\times 10^3/\mu L$ y una media posterior de 172,30 $\times 10^3/\mu L$. De manera similar, las proteínas totales presentaron un promedio de 10,91 g/dL antes de la intervención y de 7,19 g/dL después del procedimiento. A pesar de estas variaciones numéricas, el análisis estadístico indicó que las diferencias no fueron significativas ($p>0,05$), lo que permite inferir que la aplicación del PRFC no generó cambios sistémicos relevantes y que su efecto se concentró principalmente en el proceso local de reparación tisular.

En cuanto a las complicaciones postoperatorias, la manifestación más frecuente fue la inflamación, registrada en el 90% de los felinos durante las primeras 24 a 48 horas, considerada parte de la respuesta fisiológica inicial. A partir del tercer día postoperatorio, todos los animales evaluados presentaron una evolución clínica normal sin signos de complicaciones, lo que, junto con la reducción progresiva del tamaño y la elevación de la herida, sugiere que el uso del PRFC favorece una recuperación más estable y con menor probabilidad de eventos adversos.

5.2. RECOMENDACIONES

Implementar el uso de plasma como terapia coadyuvante en cirugías como la orquiectomía en felinos, ya que se confirmó que optimiza los tiempos de recuperación y reduce la estancia hospitalaria y los cuidados postquirúrgicos.

Realizar a futuro estudios en los que se comparen diferentes métodos de obtención de plasma, con el propósito de lograr determinar las concentraciones de los factores de crecimiento con el menor volumen de infiltración.

Desarrollar investigaciones adicionales con muestras diversas, que incluyan heridas de distinta etiología y complejidad, con el objetivo de validar la eficacia del plasma rico en factores de crecimiento (PRFC) en la regeneración tisular en condiciones de mayor compromiso tisular.

BIBLIOGRAFÍA

Acuña, M. (2023). *Evaluación de la cicatrización cutánea asistida por láser en perros y gatos intervenidos quirúrgicamente.* [Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio Digital UCSG. Obtenido de http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/21487

Angelou, V., Psalla, D., Dovas, C., kazakos, G., Marouda, C., Chatzimisios, K., . . . Papazoglou, L. (2022). *El plasma rico en plaquetas autólogo inyectado localmente mejora la cicatrización de heridas cutáneas en gatos.* Animales (Basilea), Volumen (15), 1993. doi: https://doi.org/10.3390/ani12151993

Arauz, M., Scodellaro, C., & Pintos, M. (2020). *Técnicas e interpretación del hemograma en pequeños animales.* En Atlas de hematología veterinaria (págs. 32-35). La Plata: Edulp.

Bauquier, S. (2021). *Randomised clinical trial comparing the perioperative analgesic efficacy of oral tramadol and intramuscular tramadol in cats.* Sage Journals, 24(8) 683-690. doi:10.1177/1098612X211040406.

Benson, Kellyi K., Quimby, Jessica M., Shropshire, Sarah B., Summers, Stacie C., & Dowers, Kristy L. (2021). *Evaluation of platelet function in cats with and without kidney disease: A pilot study.* Journal of Feline Medicine and Surgery, Volumen 23, 715–721. Doi: https://doi.org/10.1177/1098612X20972069

Boswell, Samuel G., Cole, Brian J., Sundman, Erik A., Karas, Vasili, & Fortier, Lisa A. (2021). *Platelet-rich plasma: A milieu of bioactive factors.* The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, Volumen (37), 1608–1617. Doi: https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.10.035

Camargo, V. (2024). *Manual de manejo del laboratorio clínico básico en pequeños animales*. [Tesis de Pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio UCC. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.12494/55642

Carvajal, L. (2020). *Recuento plaquetario manual en gatos.* [Tesis de Pregrado, Universidad Cooperativa De Colombia Medicina Veterinaria Y Zootecnia]. Repositorio UCC. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/711f7528-9c84-46f6-b201-5868bca3cecc/content

Córdova, F., Vargas , L., Carrera , M., & Pavón, L. (2025). *Comparación de dos Técnicas de Esterilización en Machos Felinos y Caninos: Impacto en la Recuperación Postquirúrgica.* Ciencia Latina,Volumen (9). doi:DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16337.

Changrani-Rastogi, A., Swadi, K., Barve, M., & Bajekal, N. (2023). *La fibrina autóloga rica en plaquetas promueve la cicatrización de heridas en gatos.* Animals. 15, 112. doi: https://doi.org/10.3390/ ani15010112

Chun. (2020). *Validación y caracterización del plasma rico en plaquetas en el felino: un análisis prospectivo.* Animals. doi: https://doi.org/10.3390/ani12151993

Cobos, J. (2022). *Valoración morfológica eritrocitaria mediante frotis sanguíneo en gatos (Felis catus) aparentemente sanos en condiciones de altitud.* [Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22222

Cuevas, P. (2022). *Hematología: Hemostasia*. Selecciones Veterinarias.

Dávila, C. (2025). *Evaluación de plasma rico en plaquetas (PRP) en heridas postquirúrgicas (ovh) en caninos (Canis lupus familiaris), para determinar los tiempos de cicatrización en clínica veterinaria.* [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. Repositorio UTC. Obtenido de https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/15118

de Vries, A., & de Grauw, J. (2025). *Sedative effects of intramuscular alfaxalone–methadone–midazolam versus ketamine–methadone–midazolam in cats.* Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 68-71. ELSEVIER. Volumen 52. doi: 10.1016/j.vaa.2024.10.130.

Fariña, P., Pulgar, R., & Molina, A. (2019). *Evaluación de cinco protocolos estándar para la obtención de plasma rico en plaquetas en caninos.* Spei Domus, Volumen (15), 15(30-31). doi: https://doi.org/10.16925/2382-4247.2020.01.03

Fernández, Á. (2023). *Cicatrización de la herida quirúrgica. Patología de la cicatriz, tratamiento y medios de prevención".* Cirugía Andaluza, Volumen (34) 386-389. doi:10.37351/2023343.12

Ferreira, B., Godinho, B., & Fernanddes, D. (2025). *Análise Comparativa entre Orquiectomia e Vasectomia em Cães e Gatos.* REVET, Volumen (08), 1-9. doi: https://doi.org/10.59370/revet.v8i1.245

Gales, A., & Maxwell, S. (2018). *Ketamina: Evidencia y Usos Corrientes.* Sociedad Venezolana de Anestesiología, 1-8. https://resources.wfsahq.org/wp-content/uploads/381_spanish.pdf

García, M. (2021). Protocolos *Anestésicos En Perros Y Gatos*. Braun Sharing Expertise, 81-91.

García, M., & Matos, H. (2023). *Uso de la ketamina endovenosa en anestesiología: revisión de la evidencia y mejores prácticas.* Revista Chilena de Anestesia, Volumen (52), 8-15. doi: https://doi.org/10.25237/revchilanestv52n6-03

Gao, J., Song, Y., Huang, X., Wang, D., & Wang, H. (2021). *The expression of platelet-derived growth factor, epidermal growth factor, and insulin-like growth factor-II in patient polycystic ovary syndrome and its correlation with pregn outcomes.* Ann Palliat Med, 5671-5678. doi: 10.21037/apm-21-1003. PMID: 34107718.

Grimm, K., Lamont, L., Tranquilli, W., Greene, S., & Sheilah, R. (2019). *Anesthetic Risk and Informed Consent.* Veterinary Anesthesia and Analgesia: The Fifth Edition of Lumb and Jones Anesthetic Risk and Informed Consent, 11-22. doi: 10.1002/9781119421375

Gutiérrez, J. (2022). *Cicatrización de las heridas en perros y gatos*. Phovia, 1-3.

Haberer, J. (2021). *Propofol: farmacodinámica y uso práctico*. EMC - Anestesia-Reanimación, Volumen (47), 1-91. doi: https://doi.org/10.1016/S1280-4703(20)44593-1

Haginoya, S., Thomovsky, E., Johnson, P., & Brooks, A. (2023). *Clinical Assessment of Primary Hemostasis*. Anim Med. doi: 10.1016/j.tcam.2023.100818

Hughes, E., & Anderson, N. (2020). *Zoonotic Pathogens of Dromedary Camels in Kenya: A Systematised Review.* Veterinary sciences, Volumen (07), 1-25. doi: https://doi.org/10.3390/vetsci7030103

INAMHI. (7 de octubre de 2025). Obtenido de INAMHI: https://inamhi.gob.ec/info/visor

Kim, J.-H., Park, S.-M., & Lee, H.-W. (2022). *Efficacy of Platelet-Rich Fibrin on Wound Healing and Inflammation Modulation in Canine Surgical Models.* Veterinary Medical Science, 712–720.

Kutzler, M. (2022). *Reproductive Anatomy and Puberty*. Feline Reproduction, 153-166. DOI:10.1079/9781789247107.0017

Kumar, A., Abbas, A., & Aster, J. (2021). *Robbins & Cotran: Pathologic Basis of Disease.* Elsevier. doi:https://doi.org/10.1016/C2017-0-01258-3

Lacopetti, I., Melotti, L., Martinello, S., Badon, T., Riguetto, E., & Perazzi, A. (2020). *El plasma rico en plaquetas autólogo mejora la cicatrización de heridas cutáneas grandes en perros.* Frontiers in Veterinary Science, 2-3. doi: 10.3389/fvets.2020.575449

Lane, William; Sinnott-Stutzman, Virginia. (2020). *Evaluación retrospectiva del uso de plasma fresco congelado en 121 gatos: 2009-2016.* Revista de urgencias veterinarias y cuidados intensivos, Volumen (5), 558-566. doi: https://doi.org/10.1111/vec.12972

Lombana, O., García, M., & Torres, F. (2023). *The Impact of Growth Factor-Rich Plasma Therapies on Collagen Synthesis and Angiogenesis in Equine Tendon Injuries.* Veterinary Surgery, 455–465. doi: 10.3390/vetsci12040382

Lux, C. (2022). *Wound healing in animals: a review of physiology and clinical evaluation.* Vet Dermatol, 33. doi: 10.1111/vde.13032.

Magalon, D., François, S., Sabatier, V., & Leone, M. (2021). *Characterization of platelets concentrates from buffy coat and apheresis: ¿Could the method influence the final quality of platelets concentrates? International* Journal of Molecular Sciences.

Manzi, Elizabeth; Waldrop, Jennifer; Davidow, Elizabeth. (2020). *Evaluación retrospectiva de las indicaciones, seguridad y efectos de las transfusiones de plasma fresco congelado en 36 gatos (2014-2018).* J. Feline Med Surg, Volumen (8), 696-704. doi:10.1177/1098612X19876728.

Martínez, M., & Becerra, A. (2022). *Factores del crecimiento en la cicatrización de heridas.* Revista de investigación en Ciencias Biomédicas. doi:10.29375/01212045

Montenegro, C., & Ayora, J. (2024). *Orquiectomía felina: comparación del uso de nudo quirúrgico Miller y nudo biológico.* [Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Cuenca], 1-18. https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/19397

Nassi, A., Quintieri, L., Merlanti, R., Pezzato, F., Capolongo, F., Pauletto, M., . . . Giantin, M. (2020). *Midazolam oxidation in cattle liver microsomes: The role of cytochrome P450 3A.* Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 608-613. doi: 10.1111/jvp.12906.

Orsini, F., & Esquiaga, H. (2020). *Concentrado de plaquetas, fibrina y leucocitos. Uso en odontología y en otras especialidades.* Grupo Asis. doi:9788418498411

Padilla, S., & Anitua, E. (2020). *Plasma rico en factores de crecimiento (PRGF): cuando los factores decrecimiento se encuentran con la fibrina.* DOSIER CIENTÍFICO, 7-9. https://eduardoanitua.com/wp-content/uploads/2020/01/Art%C3%ADculo-1-plasma-rico-en-factores-de-crecimiento-prgf-cuando-los-factores-de-crecimiento-se-encuentran-con-la-fibrina.pdf

Pérez, F., & Boverb, R. (2019). *La nueva cascada de la coagulación y su posible influencia en el difícil equilibrio entre trombosis y hemorragia.* Revista Española de Cardiología, Volumen (50).

Plaul, S., Laube, A., Silvia, E., & Raffin, D. (2023*). Sistema reproductor del macho.* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de La Plata]. Repositorio Digital UNLP, 513-535. Obtenido de https://eduardoanitua.com/wp-content/uploads/2020/01/Art%C3%ADculo-1-plasma-rico-en-factores-de-crecimiento-prgf-cuando-los-factores-de-crecimiento-se-encuentran-con-la-fibrina.pdf

Reece, W. (2019). Anatomía y fisiología del gato. Madrid: Wiley-Blackwell.

Reyes, D. (2022). *Alteraciones hemostáticas en perros y gatos*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Zaragoza]. Repositorio Digital Universidad de Zaragoza, 7-15. https://zaguan.unizar.es/record/124838

Román, L. (2021). *Hematología veterinaria: mecanismos productores de trombocitopenia en caninos.* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Rio Negro]. Repositorio Digital UNRN, 22-25.

Romano, M., Portela, D., Otero, P., & Thomson, A. (2020). *Mirroring artefact during postoperative transversus abdominis plane (TAP) block in two dogs.* Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 727-728. doi: 10.1016/j.vaa.2020.05.003.

Sánchez, L., Téllez, E., López, C., Tovar, L., & Solís, N. (2021). *Tecnicas Quirúrgicas para el control reproductivo de animales de compañía en zonas rurales.* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Digital UNAM, 46-47.

Segarra, J., Castillo, E., & Rubio, P. (2022). *Comparación del uso del plasma rico en plaquetas, solo o combinado, sobre el proceso de cicatrización en heridas quirúrgicas*. FCV-LUZ. DOI: https://doi.org/10.52973/rcfcv-e32170

Stornelli, M. (2020). *Manual de reproducción de animales de producción y compañía.* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de La Plata]. Repositorio Digital UNLP.

Thoefner, M., Skovgaard, L., McEvoy, F., Berendt, M., & Bjerrum, O. (2020). *Pregabalin alleviates clinical signs of syringomyelia-related central neuropathic pain in Cavalier King Charles Spaniel dogs: a randomized controlled trial.* Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 238-248. Obtenido de https://www.vaajournal.org/article/S1467-2987(19)30316-2/fulltext

Williams, O., & Sergent, S. (2022). *Histología, Plaquetas. StatPearl*. Obtenido de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557800/

Zárate, G., Gatica, T., & Alfier, F. (2020). *Cicatrización. Manual de heridas y suturas.* [Tesis de Pregrado, Universidad Finis Terrae]. Repositorio Digital Medfinis,1-12. Obtenido de https://www.medfinis.cl/img/manuales/Cicatrizacionfpdfv3.pdf

Zarate, G., Piña, S., & Zarate, A. (2019). *Clasificación de las heridas.* [Tesis de Pregrado, Universidad Finis Terrae]. Repositorio Digital Medfinis. obtenido de https://medfinis.cl/img/manuales/Clasificacion%20heridasv2020.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Ilustración 1: *Clínica Veterinaria DOCTORVET – La Matriz – Latacunga*

Nota: *Ilustración obtenida de Google earth*

Anexo 2. Croquis del ensayo

A1B1	Gato + NaCl
A1B2	Gato + PRFC

Anexo 3. Base de datos

Grupo	Fecha_Cirugía	Fecha_1era_Dosis	Fecha_1er_Control	Fecha_2da_Dosis	Fecha_2do_Control	Tiempo_Cicatrización_días	Nivel_de_Cicatrización
Plasma (PRFC)	24/10/2025	24/10/2025	25-26/10/2025	27/10/2025	28-29/10/2025	3	1
Plasma (PRFC)	27/10/2025	27/10/2025	28-29/10/2025	30/10/2025	31-1-2-3/10/2025	4	1
Plasma (PRFC)	27/10/2025	27/10/2025	28-29/10/2025	30/10/2025	31-1-2-3/10/2025	3	1
Plasma (PRFC)	27/10/2025	27/10/2025	28-29/10/2025	30/10/2025	31-1-2-3/10/2025	3	1
Plasma (PRFC)	27/10/2025	27/10/2025	28-29/10/2025	30/10/2025	31-1-2-3/10/2025	3	1
Plasma (PRFC)	28/10/2025	28/10/2025	29-30/10/2025	31/10/2025	1-2-3-4/10/2025	3	1
Plasma (PRFC)	28/10/2025	28/10/2025	29-30/10/2025	31/10/2025	1-2-3-4/10/2025	4	1
Plasma (PRFC)	12/11/2025	12/11/2025	13-14/11/2025	15/11/2025	16-17-18/11/2025	3	1
Plasma (PRFC)	12/11/2025	12/11/2025		15/11/2025		3	1
Plasma (PRCF)	12/11/2025	12/11/2025	13-14/11/2025	15/11/2025	16-17-18/11/2025	4	1
Control	28/10/2025	28/10/2025	29-30/10/2025	31/10/2025	1-2-3-4-5-6-7/11/2025	8	2
Control	29/10/2025	29/10/2025	30-31/10/2025	1/11/2025	2-3-4-5-6-7/11/2025	8	2
Control	1/11/2025	1/11/2025	2-3/11/2025	4/11/2025	5-6-7-8/11/2025	8	2
Control	1/11/2025	1/11/2025	2-3/11/2025	4/11/2025	5-6-7-8-9-10/11/2025	9	2
Control	1/11/2025	1/11/2025	2-3/11/2025	4/11/2025	5-6-7-8-9/11/2025	7	2
Control	14/11/2025	14/11/2025	15-16/11/2025	17/11/2025	18-19-20-21/11/2025	8	2
Control	12/11/2025	12/11/2025	13-14/11/2025	15/11/2025	11-17-18/11/2025	8	2
Control	15/11/2025	15/11/2025	16-17/11/2025	18/11/2025	19-20-21-22/11/2025	7	2
Control	15/11/2025	15/11/2025	16-17/11/2025	18/11/2025	19-20-21-22/11/2025	7	2
Control	15/11/2025	15/11/2025	16-17/11/2025	18/11/2025	19-20-21-22/11/2025	7	2

Grupo	Complicaciones PD1	Complicaciones PD2	Complicaciones PD3	Complicaciones PD4	Complicaciones PD5	Complicaciones PD6	Complicaciones PD7
Plasma (PRFC)	2	2	0	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	2	2	0	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	2	0	0	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	2	0	0	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	2	0	0	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	2	0	0	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	2	0	0	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	2	0	0	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	2	0	0	0	0	0	0
Plasma (PRCF)	3	3	0	0	0	0	0
Control	3	3	3	3	0	0	0
Control	2		3	0	0	0	0
Control	3	3	3	3	0	0	0
Control	3	3	3	0	0	0	0
Control	3		3	0	0	0	0
Control	2		0	0	0	0	0
Control	2		2	0	0	0	0
Control	2		0	0	0	0	0
Control	2		0	0	0	0	0
Control	3		0	0	0	0	0

Grupo	ApariencianeridaD1	ApariencianeridaD2	ApariencianeridaD3	ApariencianeridaD4	ApariencianeridaD5	ApariencianeridaD6	ApariencianeridaD7	ApariencianeridaD9	ApariencianeridaD11	Observaciones
Plasma (PRFC)	1	1	5	5						
Plasma (PRFC)	1	5	5	5						
Plasma (PRFC)	1	5	5	5						
Plasma (PRFC)	1	3	3	5	5					En la zona de la infiltración se encontró una cápsula de color amarillo
Plasma (PRFC)	1	5	5	5						
Plasma (PRFC)	1	5	5	5						
Plasma (PRFC)	1		5	5	5					
Plasma (PRFC)	1	5	5	5						
Plasma (PRFC)	1	5	5	5						
Plasma (PRCF)	1	1	5	5	5	5				Presencia de exhudado el segundo día
Control	1	1		5	5	5	5			Presencia de exudados por la herida los 4 primeros días de la cirugía
Control	1		1		5		5			Presencia de exudados en el día 3
Control	1		1		1		5	5		Presencia de exudados desde el día de la cirugía hasta el día 4
Control	1		3		5		5	5		Presencia de exudados hasta el día 3, Presencia de supuración en el día 3
Control	1		1		5		5	5	5	Presencia de exudados día 3
Control	1		3		5		5			Presencia de supuración del día 3
Control	1		1		5		5	5		
Control	1		5		3		5			Presencia de supuración
Control	1		5		5		5			
Control	1		1		5		5			

Grupo	Tamaño_D1	Tamaño_D2	Tamaño_D3	Tamaño_D4	Tamaño_D5	Tamaño_D6	Tamaño_D7	Tamaño_D9
Plasma (PRFC)	1,5	1	0,2	0,2	0	0	0	
Plasma (PRFC)	1	0,5	0,1	0	0	0		
Plasma (PRFC)	1,5	1	0,5	0,1	0	0		
Plasma (PRFC)	1,5	1	0,2	0,2	0	0		
Plasma (PRFC)	1,3	0,5	0,2	0	0	0		
Plasma (PRFC)	1	0,5	0,2	0	0	0		
Plasma (PRFC)	1,2	0,5	0,4	0,2	0	0		
Plasma (PRFC)	1,02	0,8	0,5	0	0	0		
Plasma (PRFC)	1,2	0,5	0,2	0	0	0		
Plasma (PRCF)	1,3	1	0,8	0,5	0	0		
Control	1,5	1	1	0,8	0,5	0,2	0	
Control	1		1					
Control	1		1		0,5		0,5	0,2
Control	1,5		1,2		1		0,5	0,2
Control	1,5		1,2		1		0,5	0
Control	1,7		1,2		1		0,5	0
Control	1,5		1		0,5		0,2	0
Control	1,5		0,5		0,2		0	0
Control	1,5		1		0,5		0,2	0
Control	1,5		1		0,5		0,1	0

Grupo	Elevación_D1	Elevación_D2	Elevación_D3	Elevación_D4	Elevación_D5
Plasma (PRFC)	0,1	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	0,2	0,1	0	0	0
Plasma (PRFC)	0,1	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	0,2	0,1	0	0	0
Plasma (PRFC)	0,1	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	0,1	0,1	0	0	0
Plasma (PRFC)	0,1	0	0	0	0
Plasma (PRFC)	0,1	0	0	0	
Plasma (PRFC)	0,1	0	0	0	0
Plasma (PRCF)	0,1	0	0	0	0
Control	0,2	0,1	0,1	0	0
Control	0,1		0,1		
Control	0,1		0,1		0
Control	0,1		0,1		0
Control	0,1		0,1		0
Control	0,1		0		0
Control	0,1		0		0
Control	0,1		0		0
Control	0,1		0,1		0
Control	0,1		0		0

Grupo	Plaquetas_Pre (10^3/µL)	Plaquetas_Pro(10^3/µL)	ProteínasT_Pre(g/dL)	ProteínasT_Pro (g/dL)	Delta_Plaquetas	Delta_Proteínas
Plasma (PRFC)	104	195	7,6	7,6	91	0
Plasma (PRFC)	159	75	7,07	7,25	-84	0,18
Plasma (PRFC)	429	133	6,85	7,75	-296	0,9
Plasma (PRFC)	49	44	7,86	6,45	-5	-1,41
Plasma (PRFC)	144	114	6,99	6,7	-30	-0,29
Plasma (PRFC)	174	186	7,2	7,37	12	0,17
Plasma (PRFC)	135	126	6,4	6,23	-9	-0,17
Plasma (PRFC)	316	363	8,4	7,6	47	-0,8
Plasma (PRFC)	431	115	7,06	7,39	-316	0,33
Plasma (PRCF)	277	277	6,6	7,15	0	0,55
Control	163	150	6,5	8,2	-13	1,7
Control	161	247	7,1	6,6	86	-0,5
Control	472	446	7,4	7,53	-26	0,13
Control	66	148	7	7,01	82	0,01
Control	140	120	83	8	-20	-75
Control	138	80	6,8	7,28	-58	0,48
Control	453	130	7	7,12	-323	0,12
Control	382	176	6,58	7,2	-206	0,62
Control	366	180	8,3	6,5	-186	-1,8
Control	135	141	6,4	6,9	6	0,5

Anexo 4. Pruebas fotográficas del procedimiento realizado



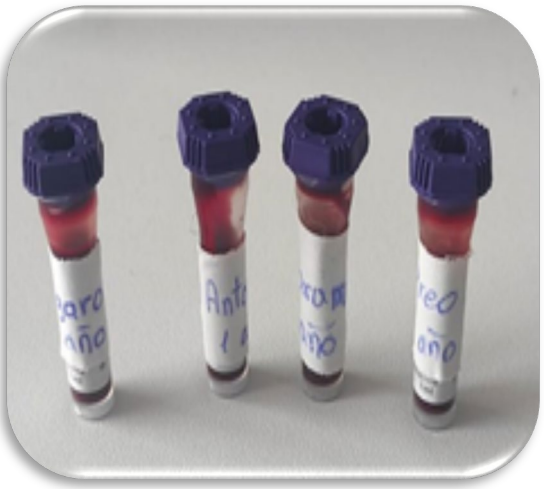
Toma de constantes fisiológicas



Obtención de las muestras sanguíneas



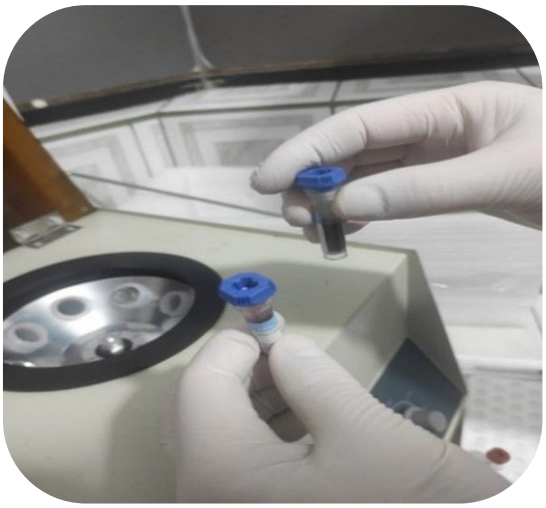
Aplicación de la muestra en un tubo de muestras



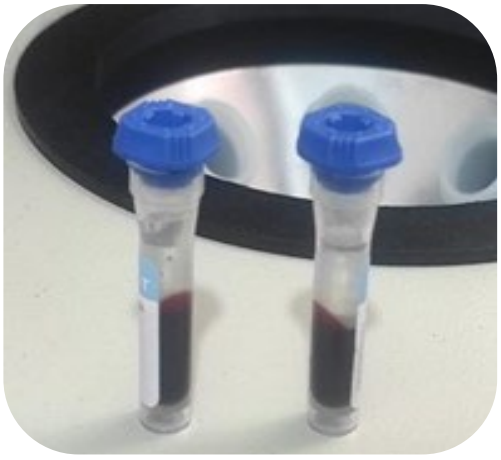
Rotulación de las muestras para realizar en conteo de Plaquetas y proteínas totales



Aplicación de la muestra para realizar el tratamiento



Centrifugación de las muestras para obtener el plasma



Obtención del plasma



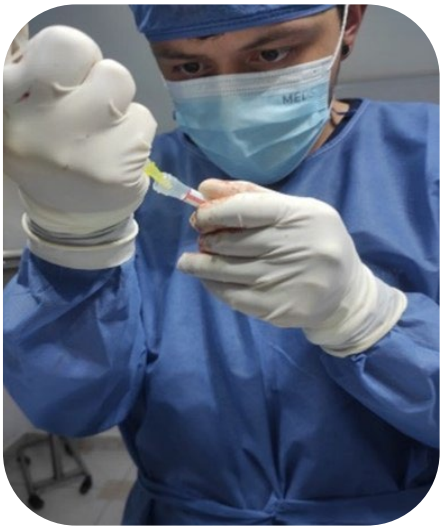
Aplicación del plasma a un tubo de muestras sin aditamentos



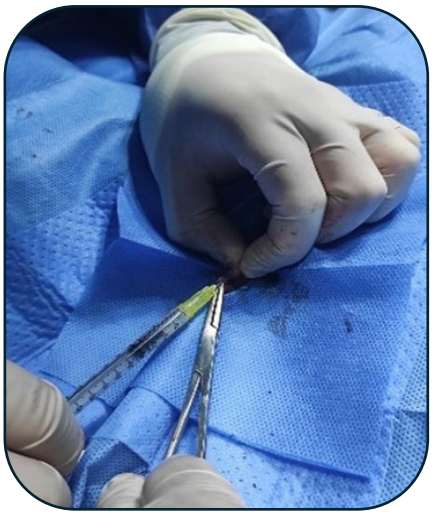
Aplicación del Cloruro de Calcio
para activar los factores
del crecimiento



Activación de los factores
del crecimiento



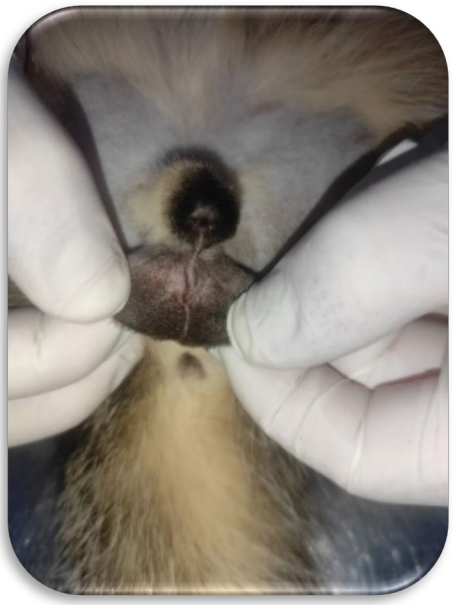
Obtención del PRFC



Infiltración del PRFC Post-Cirugía



Revisiones Post-Cirugía



Revisiones Post-Cirugía



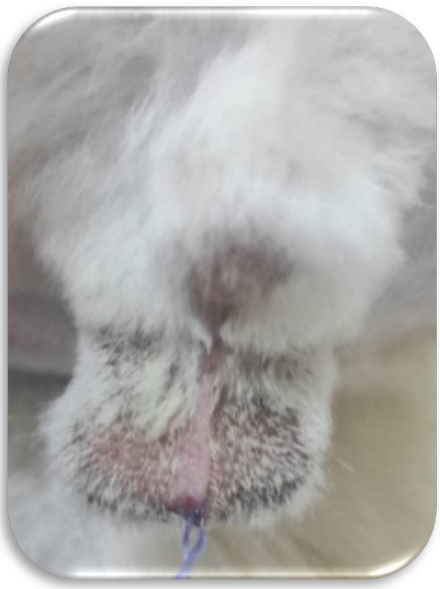
Revisiones Post-Cirugía



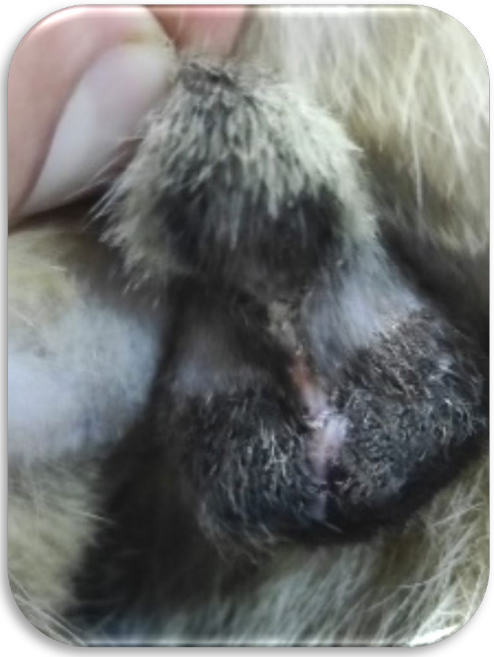
Obtención de la muestra para la segunda dosis del tratamiento



Infiltración de la segunda dosis del PRFC



Revisiones Post- Tratamiento



Revisiones Post- Tratamiento

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Proyecto de tesis	Evaluación del plasma en la cicatrización de heridas quirúrgicas en felinos (Felis catus) sometidos a orquiectomía
Autor:	Andy Josué Armas
Tutor:	Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache, PhD.

N	Paciente	Sexo	Propietario	Teléfono	Firma
1	Tigre	Macho	Patricia Narvaez	0987046469	
2	Peter	Macho	Rosa Herrera	0985978820	
3	Tommy	Macho	Rosa Herrera	0985978820	
4	Silvestre	Macho	Rosa Herrera	0985978820	
5	Cuco	Macho	Rosa Herrera	0985978820	
6	Tigger	Macho	Rosa Herrera	0985978820	
7	Polar	Macho	Rosa Herrera	0985978820	
8	Sergio	Macho	Kevin Tapia	0983805598	
9	Marty	Macho	jefferson lutuala	0983292988	
10	Tom	Macho	Rosa Panchi	0987588053	
11	Fernando	Macho	Patricia Herrera	0984654520	
12	Casimerito	Macho	Cristina Olivo	0984912700	
13	Antonio Pacho	Macho	Santiago Sanchez	0998668748	
14	Caramelo	Macho	Maribel Trujillo	0999776106	
15	Figaro	Macho	Leslie Arcos	0995210019	
16	Messi y Ronaldo	Macho	Deleg Taipe	0984292379	
17	Oreo	Macho	Norma Escobar	0984983595	
18	Jack	Macho	Antonieta Araujo	0981920518	
19	Pietro	Macho	Edison Cangui	0983918799	
20	Danny	Macho	Edison Cangui	0983918799	

Firma

Ficha de constancia de los pacientes

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Proyecto de tesis	Evaluación del plasma en la cicatrización de heridas quirúrgicas en felinos (Felis catus) sometidos a orquiectomía
Autor:	Andy Josué Armas
Tutor:	Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache, PhD.

RESEÑA DEL PACIENTE			
NOMBRE Silvestre	ESPECIE Felina	RAZA Azul Ruso	
COLOR Plomo	SEXO Macho	FECHA DE NACIMINTO	
EDAD 2 años	SEÑAS PARTICULARES	PROCEDENCIA Urbano	

DATOS DEL PROPIETARIO	
NOMBRE Rosa Herrera	IDENTIFICACIÓN 0502523566
DIRECCIÓN Av. Roosevelt y Hermano Paez	TELÉFONO 0985978820

FECHA DE LA CIRUGIA	FECHA DE LA PRIMERA DOSIS	FECHA DEL PRIMER CONTROL	FECHA DE LA SEGUNDA DOSIS	FECHA DEL SEGUNDO CONTROL
27/10/2025	27/10/2025	28-29/10/2025	30/10/2025	31-1-2-3/11/2025

Día	1	2	3	4	5	6	7																		
Tiempo de cicatrización		X	X	X																					

Nivel alto de cicatización 3-6 días	☑
Nivel medio de cicatrización 8-12 días	☐
Nivel bajo de cicatrización mayor a 12 días	☐

Observaciones:

Ficha de recolección de datos del paciente que recibió el tratamiento

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Proyecto de tesis	Evaluación del plasma en la cicatrización de heridas quirúrgicas en felinos (Felis catus) sometidos a orquiectomía
Autor:	Andy Josué Armas
Tutor:	Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache, PhD.

Complicaciones Postoperatorias								Observaciones:
Día Control	1	2	3	4	5	6	7	
Normal		X	X	X	X			
Infecciones								
Inflamación	X							
Exudados								

Apariencia de la herida								Observaciones:
Día Control	1	2	3	4	5	6	7	En la zona de la infiltración se encontro una capsula de color amarillo
Eritema (Rojo)	X							
Equimosis (Morado)								
Supuración (Amarillento)		X	X					
Necrosis (Obscuro)								
Cicatrización (Rosa palido)			X	X	X			
Tamaño	1,5	1	0,2	0.2	0	0		
Elevación	0,2	0,1	0	0	0	0		

Exámenes de laboratorio		
Analitos	**Recuento Pre-Quirúrgico**	**Recuento Post-Quirúrgico**
Recuento de Plaquetas	49 $10^{\wedge}3$ ul	414 $10^{\wedge}3$ ul
Recuento de Proteínas totales	7,56 g/dl	6,45 g/dl

Ficha de recolección de datos del paciente que recibió el tratamiento

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Proyecto de tesis	Evaluación del plasma en la cicatrización de heridas quirúrgicas en felinos (Felis catus) sometidos a orquiectomía
Autor:	Andy Josué Armas
Tutor:	Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache, PhD.

RESEÑA DEL PACIENTE			
NOMBRE Tom	ESPECIE Felino	RAZA Mestizo	
COLOR Blanco	SEXO Macho	FECHA DE NACIMINTO	
EDAD 3 años	SEÑAS PARTICULARES	PROCEDENCIA Rural	

DATOS DEL PROPIETARIO	
NOMBRE Rosa Panchi	IDENTIFICACIÓN
DIRECCIÓN Barrio Villaflora	TELÉFONO 0987588053

FECHA DE LA CIRUGIA	FECHA DE LA PRIMERA DOSIS	FECHA DEL PRIMER CONTROL	FECHA DE LA SEGUNDA DOSIS	FECHA DEL SEGUNDO CONTROL
01/11/2025	01/11/2025	2-3/11/2025	04/11/2025	5-6-7-8/11/2025

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
Tiempo de cicatrización					X	X	X																

Nivel alto de cicatización 3-6 días ☐

Nivel medio de cicatrización 8-12 días ☑

Nivel bajo de cicatrización mayor a 12 días ☐

Observaciones:

Ficha de recolección de datos del paciente que no recibió el tratamiento

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Proyecto de tesis	Evaluación del plasma en la cicatrización de heridas quirúrgicas en felinos (Felis catus) sometidos a orquiectomía
Autor:	Andy Josué Armas
Tutor:	Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache, PhD.

Complicaciones Postoperatorias								Observaciones:
Día Control	1	3	5	7	9	11		
Normal			X	X	X			
Infecciones								
Inflamación								
Exudados	X	X	X					

Apariencia de la herida								Observaciones:
Día Control	1	3	5	7	9	11		Presencia de exudados desde el día de la cirugía hasta el día 11
Eritema (Rojo)	X	X	X					
Equimosis (Morado)								
Supuración (Amarillento)								
Necrosis (Obscuro)								
Cicatrización (Rosa palido)				X	X			
Tamaño	1cm	1cm	0,5	0,5	0.2			
Elevación	0,8	0,6	0,4	0	0	0		

Exámenes de laboratorio		
Analitos	**Recuento Pre-Quirúrgico**	**Recuento Post-Quirúrgico**
Recuento de Plaquetas	472 10^3 ul	446 10^3 ul
Recuento de Proteínas totales	7.4 g/dl	7,53 g/dl

Ficha de recolección de datos del paciente que no recibió el tratamiento

LABORATORIO CLINICO SANTA CECILIA

ALAY GARCIA FERNANDO GABRIEL
Av. Amazonas y Felix Valencia
Teléfono: (03) 2800204
LATACUNGA

R11P8 Informe de Resultados Rev.: 02

Paciente:	PETER (ANIMAL GATO)		
Cédula:	PETER.CAT	**Nº de Orden:**	199276
Edad:	2 AÑOS	**Procedencia:**	DR. VET (DR. TAPIA SANTIAGO)
F. Nacimiento:		**Fecha ingreso:**	27-10-2025 16:04
Sexo:	MASCULINO	**Fecha emisión:**	03-12-2025 13:15
Médico:	DR. TAPIA SANTIAGO	**Info. Paciente:**	C. MEDICO

HEMATOLOGIA CLINICA

Estudio	Resultado	Unidades	Rangos de Referencia
PLAQUETAS	159	10^3/uL	150 - 450

Registrado por: DR. FERNANDO ALAY 14/11/2025 17:51

BIOQUIMICA

Estudio	Resultado	Unidades	Rangos de Referencia
PROTEINAS TOTALES	7.07	g/dL	5.6 - 7.5 VALORES NORMALES SEGUN TIETZ ESTUDIO DE CORDON UMBILICAL 4.8 - 8.0g/dL ESTUDIOS EN PACIENTES PREMATUROS 3.6 - 6.0g/dL

(Método: FOTOMETRÍA AUTOMATIZADA)

Registrado por: DR. FERNANDO ALAY 14/11/2025 17:51

DR. FERNANDO ALAY
COD. ACESS 1307094266
Responsable de la emisión del resultado

Laboratorio Clínico
Hospital básico
Sta. Cecilia

DR. FERNANDO ALAY
COD. ACESS 1307094266
Firma del profesional que valida

NOTA: Las muestras primarias NO fueron tomadas en nuestras instalaciones NI por nuestro personal

QR Resultados Laboratorio

QR Autorización ACESS

Exámenes de Plaquetas y Proteínas totales Pre- Cirugía

LABORATORIO CLINICO SANTA CECILIA
ALAY GARCIA FERNANDO GABRIEL
Av. Amazonas y Felix Valencia
Teléfono: (03) 2800204
LATACUNGA

R11P8 Informe de Resultados Rev.: 02

Paciente:	PETER (ANIMAL GATO)		
Cédula:	PETER.CAT	**Nº de Orden:**	199739
Edad:	2 AÑOS	**Procedencia:**	DR. VET (DR. TAPIA SANTIAGO)
F. Nacimiento:		**Fecha ingreso:**	04-11-2025 10:49
Sexo:	MASCULINO	**Fecha emisión:**	03-12-2025 13:56
Médico:	DR. TAPIA SANTIAGO	**Info. Paciente:**	C. MEDICO

HEMATOLOGIA CLINICA

Estudio	Resultado	Unidades	Rangos de Referencia
* PLAQUETAS	75	10^3/uL	150 - 450

Registrado por: CLÍNICA SANTA CECILIA 02/12/2025 08:30

BIOQUIMICA

Estudio	Resultado	Unidades	Rangos de Referencia
PROTEINAS TOTALES	7.25	g/dL	5.6 - 7.5 VALORES NORMALES SEGUN TIETZ ESTUDIO DE CORDON UMBILICAL 4.8 - 8.0g/dL ESTUDIOS EN PACIENTES PREMATUROS 3.6 - 6.0g/dL

(Método: FOTOMETRÍA AUTOMATIZADA)

Registrado por: CLÍNICA SANTA CECILIA 02/12/2025 08:30

DR. FERNANDO ALAY
COD. ACESS 1307094266
Responsable de la emisión del resultado

Laboratorio Clínico
Hospital básico
Sta. Cecilia

CLÍNICA SANTA CECILIA
Firma del profesional que valida

NOTA: Las muestras primarias NO fueron tomadas en nuestras instalaciones NI por nuestro personal

QR Resultados Laboratorio

QR Autorización ACESS

Exámenes de Plaquetas y Proteínas totales Post – Cirugía

Anexo 5. Glosario de términos técnicos

- **Célula endotelial:** Es una célula especializada que forma la pared de los vasos sanguíneos y otros órganos, como el endotelio corneal.
- **Factor de von Willebrand:** es una proteína sanguínea que juega un papel crucial en la coagulación al unir plaquetas al sitio de una lesión vascular y al transportar el factor VIII (FVIII).
- **Glicoproteína:** Macromolécula compleja formada por una proteína a la que se le unen covalentemente uno o más carbohidratos (oligosacáridos) a través de un proceso llamado glicosilación.
- **Complejo GPIIb/IIIa:** Es un receptor transmembrana en la superficie de las plaquetas que es esencial para la agregación plaquetaria al unirse al fibrinógeno y al factor de von Willebrand.
- **ADP:** Molécula que se libera de las plaquetas activadas y ayuda a la agregación plaquetaria.
- **Tromboxano:** Es un eicosanoide, un tipo de lípido bioactivo producido en las plaquetas, los glóbulos blancos y las células endoteliales a partir del ácido araquidónico.
- **Proenzimas:** Precursores inactivos de enzimas que requieren un cambio bioquímico o una escisión proteolítica para convertirse en formas catalíticamente activas.
- **Postraduccional:** Cambio químico o biológico que ocurre en una proteína después de haber sido sintetizada (traducida) a partir de su ARNm.
- **Tromboplastina tisular:** Es una proteína que se encuentra en las células que revisten los vasos sanguíneos y otras partes del cuerpo, y es crucial para iniciar la cascada de coagulación sanguínea al activarse tras una lesión vascular.
- **Plasmina:** Enzima clave en la sangre que disuelve los coágulos de fibrina (fibrinolisis), actuando sobre el plasminógeno, su precursor inactivo.
- **Queratinocitos:** Células que forman la mayor parte de la epidermis (la capa externa de la piel) y de otras superficies epiteliales, como la boca y el estómago.
- **Angiogénesis:** Proceso de formación de nuevos vasos sanguíneos.

- **Miofibroblastos:** Población celular intermedia entre los fibroblastos y las células del músculo liso, caracterizados por la presencia de actina de músculo liso en su citoplasma, lo que les confiere capacidad contráctil.
- **Protrombinasa:** Complejo enzimático formado por el Factor X activado (FXa) y el Factor V activado (FVa)
- **Fibrinólisis:** Proceso de degradación de la fibrina y disolución de coágulos sanguíneos.
- **Célula diana:** Célula que tiene receptores específicos capaces de unirse a determinadas moléculas, como hormonas, neurotransmisores o fármacos, y responder a ellas.
- **FGF:** Factor de crecimiento de fibroblastos.
- **EGF:** Factor de Crecimiento Epidérmico.
- **IGF:** Factor de Crecimiento Insulínico.
- **TGF-β:** Factor de Crecimiento Transformante beta es una proteína multifuncional que regula procesos biológicos clave como la proliferación, diferenciación, migración y apoptosis celular.
- **VEGF:** Factor de crecimiento endotelial vascular
- **Células mesenquimatosas:** Son células madre adultas no hematopoyéticas que se encuentran en varios tejidos, incluyendo la médula ósea, la grasa y el cordón umbilical.
- **Papilas queratinizadas:** Son espinas o espículas formadas de queratina que recubren el glande y son normales en machos sexualmente maduros.
- **Músculo bulbar glandular:** Es un término que podría referirse al músculo bulboesponjoso (que rodea el bulbo del pene y ayuda en la eyaculación) o a las glándulas bulbouretrales (que producen el líquido preeyaculatorio).
- **Antihiperalgesicas:** Son fármacos que reducen la respuesta exagerada al dolor (hiperalgesia).
- **NMDA:** Es un tipo de receptor del neurotransmisor glutamato en el cerebro, crucial para la plasticidad sináptica, el aprendizaje y la memoria.
- **Monoaminergicos:** Son un grupo de neurotransmisores que comparten un grupo funcional amino y se caracterizan por su capacidad para modular la actividad cerebral en amplias redes de circuitos neuronales.

- **Hiperglucemia:** Nivel alto de glucosa en la sangre.
- **Glucuronido:** Compuesto que se forma cuando el ácido glucurónico se une a una molécula, utilizado en la detoxificación y eliminación de sustancias en el cuerpo.
- **Demetilación:** Proceso bioquímico que implica la eliminación de un grupo metilo (-CH3) de una molécula, como el ADN o las proteínas.