



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN
HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN FELINOS (*Felis catus*),
PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN
CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Título
de Médico Veterinario

Autor:
Mayorga Vidal Pablo Mateo

Tutor:
Armas Cajas Jorge Washington

LATACUNGA – ECUADOR

Julio 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Mayorga Vidal Pablo Mateo con cédula de ciudadanía No. 1804423661, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **"EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN FELINOS (*Felis catus*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO"**, siendo el Doctor Mg. Jorge Washington Armas Cajas, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 22 de julio del 2025



Pablo Mateo Mayorga Vidal
C.C: 1804423661
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MAYORGA VIDAL PABLO MATEO**, identificado con cédula de ciudadanía **1804423661** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN FELINOS (*Felis catus*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2020 - Marzo 2021

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2025

Tutor: Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.

Tema: “**EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN FELINOS (*Felis catus*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de julio del 2025.



Pablo Mateo Mayorga Vidal
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

"EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN FELINOS (*Felis catus*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO", de Mayorga Vidal Pablo Mateo, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 22 de julio del 2025



Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.
C.C: 0507556450
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Mayorga Vidal Pablo Mateo, con el título de Proyecto de Investigación: "EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN FELINOS (*Felis catus*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO", ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 22 de julio del 2025

Dr. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg.
C.C: 0501942940
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mtr.
C.C: 1722547278
LECTOR 2 (MIEMBRO)

Dra. Dina Mariçela Veloz Veloz, MSc.
CC: 1720299302
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi por brindarme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente. A mi tutor, doctor Jorge Armas por acompañarme y guiarme a lo largo de mi proyecto. A mi madre, que ha sido mi mayor ejemplo de lucha, esfuerzo y entrega; gracias por estar siempre a mi lado en los momentos buenos y en los difíciles y por enseñarme a no rendirme nunca. A mis abuelitos, que con sus cariños, sabiduría y consejos han sido un pilar fundamental en mi vida. A mi tío, por estar siempre presente y confiar en mí. A mi bisabuelita por su dulzura y fortaleza, por ser una figura de amor genuino que ha dejado huella en mi corazón. También agradezco profundamente a los padres de mi novia por su apoyo constante; a sus abuelitos por sus buenos deseos y palabras de aliento. A mis amigos de la universidad, con quienes compartí no solo momentos de clases, sino también de risas y crecimiento, especialmente a Cristina, de quien he aprendido mucho, una excelente estudiante y amiga. Y de manera especial, a mi compañera de vida, por su amor incondicional y por creer en mí en cada etapa de este camino. A todos ustedes gracias, por ser mi fuerza y mi inspiración. Este logro también es suyo.

Pablo Mateo Mayorga Vidal

DEDICATORIA

Dedico principalmente este trabajo a mi madre Elizabeth Vidal, por su constante e incansable apoyo, comprensión, amor y aliento durante todo este camino el cual no ha sido fácil, pero sin embargo nunca me dejo solo y sin ella nada de esto sería posible. A mi bisabuelita Esther Patiño la cual es la mujer más buena y bondadosa que existe y que me ha visto crecer y siempre me ha brindado su amor y cariño incondicional en todo momento. A mi abuelito Emilio Vidal quien siempre ha sido uno de mis más grandes ejemplos a seguir y el cual infaltablemente ha estado presente en todo este camino especialmente

en los peores y más difíciles momentos. A mi tío Diego Vidal quien es uno de los pilares más fundamentales en mi vida, que sin faltar ha estado ahí apoyándome, siendo mi más grande mejor amigo y mi confidente, A mi prima Pilar Lozada que siempre ha estado en los momentos más difíciles y que con sus palabras de aliento y apoyo han sido una luz constante en mi camino, A Catalina del Roció Maroto por ser una segunda madre para mí y brindarme todo su apoyo y cariño incondicional en cada uno de los momentos y especialmente en los peores, el cual ha sido uno de los mayores impulsos en todo este trayecto. A Belén Pérez mi compañera de vida, que con su paciencia y amor incondicional ha sido uno de mis mayores impulsos en todo este camino de vida, y finalmente a mi compañero de vida de cuatro patas mi perrito Gizmo, que se trasnochaba a mi lado y que tiene un espacio muy especial en mi corazón.

Pablo Mateo Mayorga Vidal

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN FELINOS (*Felis catus*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO”.

Autor:
Mayorga Vidal Pablo Mateo

RESUMEN

El objetivo se centró en determinar el efecto de plasma rico en plaquetas (PRP) en el proceso cicatrizante postquirúrgico de felinos domésticos (*Felis catus*) sometidos a ovariectomía (OVH). Para esto se trabajó con una muestra conformada por 30 gatas clínicamente sanas,

divididas en dos grupos homogéneos: un grupo control tratado con crema convencional (acetato de prednisolona y sulfato de neomicina) y un grupo denominado experimental el cual mantuvo una aplicación PRP. El desarrollo del proyecto se dio en la Clínica Veterinaria Dávila, ubicada en Conocoto. La metodología desarrollada fue de carácter cuantitativo con un enfoque experimental y comparativo. Se realizó una prueba t de Student para muestras independientes, un análisis de normalidad mediante el test de Shapiro-Wilk y gráficos de dispersión para observar tendencias entre diversas variables fisiológicas y clínicas (edad, peso, temperatura corporal, tiempo de cicatrización). Además, se incorporaron análisis citológicos mediante improntas directas para evaluar la respuesta inmunológica. Se evidenció que el grupo tratado con PRP mostró una reducción promedio de tres días en el tiempo de cicatrización, una evolución térmica más estable y una posible activación inmunitaria inducida por el tratamiento aplicado. Estos hallazgos se respaldan por la literatura que confirman el uso de PRP como una herramienta alterna terapéutica segura y eficiente en la medicina veterinaria. La aplicación no solo mejora el tiempo y la calidad de cicatrización, sino que reduce el riesgo de complicaciones postoperatoria con repercusiones en el bienestar animal. El impacto de esta investigación se encuentra en su capacidad de combinar innovación terapéutica con bienestar animal, fortaleciendo el uso de terapias regenerativas en la medicina veterinaria, sentando bases para su aplicación en otras especies y procedimientos.

Palabras clave: Plasma rico en plaquetas (PRP), cicatrización, felinos, bienestar animal, ovariectomía (OVH), terapia regenerativa, medicina veterinaria

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: "EVALUATION OF PLASMA RICH IN PLATELETS (PRP) IN POSTSURGICAL INJURIES (OVH) IN FELINES (*Felis catus*), TO DETERMINE THE TIMES OF CYCATRIZATION IN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO".

Autor:

Mayorga Vidal Pablo Mateo

ABSTRACT

The objective was to determine the effect of platelet-rich plasma (PRP) on the postoperative healing process of domestic cats (*Felis catus*) undergoing ovariectomy (OVH). To this end, we worked with a sample of 30 clinically healthy cats, divided into two homogeneous groups: a control group treated with conventional cream (prednisolone acetate and neomycin sulfate) and an experimental group that continued with PRP application. The project was developed at the Dávila Veterinary Clinic, located in Conocoto. The methodology developed was quantitative with an experimental and comparative approach. A Student t-test for independent samples, a normality analysis using the Shapiro-Wilk test, and scatter plots were performed to observe trends between various physiological and clinical variables (age, weight, body temperature, healing time). In addition, cytological analyses using direct imprints were incorporated to evaluate the immunological response. The group treated with PRP showed an average reduction of three days in healing time, a more stable thermal evolution, and a possible

immune activation induced by the applied treatment. These findings are supported by the literature, which confirms the use of PRP as a safe and efficient alternative therapeutic tool in veterinary medicine. The application not only improves healing time and quality but also reduces the risk of postoperative complications with repercussions on animal welfare. The impact of this research lies in its ability to combine therapeutic innovation with animal welfare, strengthening the use of regenerative therapies in veterinary medicine and laying the groundwork for their application in other species and procedures.

Key words: Platelet-rich plasma (PRP), healing, feline, animal welfare, ovariohysterectomy (OVH), regenerative therapy, veterinary medicine.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
3.1 Beneficiarios directos	4
3.2 Beneficiarios indirectos	4
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
5. OBJETIVOS	5
5.1 General	5
5.2 Específicos	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
7.1 Bases Biológicas y Anatómicas del animal	7
7.1.1 Descripción general de <i>Felis catus</i>	7

7.1.2	Contexto en Ecuador	7
7.1.3	Anatomía y fisiología reproductiva de hembras (<i>Felis catus</i>)	7
7.2	Procedimiento quirúrgico - Ovariohisterectomía (OVH)	9
7.2.1	Descripción de la técnica quirúrgica	9
7.2.2	Cuidados Postoperatorios Ovariohisterectomía (OVH) y seguimiento clínico	9
7.3	Justificación del modelo animal en estudios de regeneración de tejidos	10
7.4	Fundamentos hematológicos y celulares para la cicatrización en felinos domésticos	10
7.4.1	Células sanguíneas	10
7.4.2	Plasma Rico en Plaquetas (PRP)	13
7.4.3	Fundamento biotecnológico del PRP	14
7.5	Tecnología y Aplicación del Plasma Rico en Plaquetas (PRP)	14
7.5.1	Obtención y activación del PRP	14
7.5.2	Factores de crecimiento y mecanismos de acción	14
7.5.3	Ventajas del PRP en medicina veterinaria	15
7.6	Proceso de Cicatrización y su relación con el PRP	15
7.6.1	Fases de cicatrización	15
7.6.2	Interacción de la cicatrización y del PRP	16
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	17
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	17
9.1	Tipo de estudio	17
9.2	Lugar de estudio	17
9.2.1	Ubicación geográfica	17
9.2.2	Clima	19
9.2.3	Infraestructura e implementación clínica	19
9.3	Población y muestra	19
9.3.1	Grupo experimental (n=15)	20
9.3.2	Grupo control (n=15).....	20
9.4	Criterios de inclusión	20
9.4.1	Especie, sexo y estado fisiológico	21
9.4.2	Edad	21
9.4.3	Peso Corporal	21
9.4.4	Estado Clínico	21
9.4.5	Disponibilidad para seguimiento postquirúrgico	22
9.5	Materiales e insumos empleados	22

9.5.1	Materiales del Laboratorio	22
9.5.2	Materiales de Oficina	22
9.5.3	Materiales Clínicos	23
9.4.4	Reactivos	23
9.6	Diseño experimental	23
9.6.1	Fases del Procedimiento Exnerimental	24
9.6.2	Variables Registradas	25
9.6.3	Análisis de la Información	26
9.6.4	Análisis Estadístico	26
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	27
10.1	Discusión	34
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) ..	36
11.1	Impactos Técnicos	36
11.2	Impactos Sociales	37
11.3	Impactos Ambientales	37
11.4	Impactos Económicos	38
12.	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	38
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
13.1	Conclusiones	39
13.2	Recomendaciones	40
14.	BIBLIOGRAFÍA	41
15.	ANEXOS	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Actividades y sistema de tareas de los objetivos específicos	5
Tabla 3.	Tipos y Derivados de Células Sanguíneas	11
Tabla 4.	Variables del experimento registradas	25
Tabla 5.	Presupuesto del Proyecto de Investigación	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases del Ciclo Estral de <i>Felis catus</i>	8
Figura 2. Ubicación Clínica Veterinaria Dávila puente 6 (punto rojo).	18
Figura 3. Instalaciones Clínica Veterinaria Dávila sucursal puente seis.	18
Figura 4. Comparación del tiempo de cicatrización (días) entre el grupo control y el grupo Experimental.	28
Figura 5. Comparación del peso (kg) entre el grupo control y el grupo experimental.	29
Figura 6. Comparación de la temperatura corporal (°C) entre el grupo control y el grupo experimental.	29
Figura 7. Comparación del promedio de temperatura de la herida (°C) entre el grupo control y el grupo experimenta.	30
Figura 8. Comparación de la edad (meses) entre el grupo control y el grupo experimental. ..	30
Figura 9. Gráfica de dispersión entre el promedio de la temperatura de la herida (°C) y el peso (kg) en pacientes del grupo control y del grupo experimental.	31
Figura 10. Gráfica de dispersión entre el promedio de la temperatura de la herida (°C) y la temperatura corporal (°C) en pacientes del grupo control y del grupo experimental.	32
Figura 11. Gráfica de dispersión entre el tiempo de cicatrización (días) y la edad (meses) en pacientes del grupo control y del grupo experimental.	33
Figura 12. Líneas de evolución de temperatura de la herida por paciente del grupo experimental	34
Figura 13. Líneas de evolución de temperatura de la herida por paciente del grupo control ..	34
Figura 14. Comparación del porcentaje de granulocitos y agranulocitos en el grupo control y experimental.	35

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Evaluación de plasma rico en plaquetas (PRP) en heridas postquirúrgicas (OVH) en felinos (*Felis catus*), para determinar los tiempos de cicatrización en clínica veterinaria Dávila, cantón Quito”.

Fecha de inicio: Abril 2025

Fecha de finalización: Agosto 2025

Lugar de ejecución: Provincia Pichincha, Cantón Quito, parroquia Conocoto - Clínica Veterinaria Dávila (Sucursal puente seis, Autopista General Rumiñahui)

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria **Equipo**

de Trabajo:

Tutor: Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg (Anexo 1)

Estudiante: Pablo Mateo Mayorga Vidal (Anexo 2)

Teléfono: 0985162597

Correo electrónico: pablo.mayorga3661@utc.edu.ec **Coordinador**

del Proyecto:

Nombre: Pablo Mateo Mayorga Vidal

Teléfonos: 0985162597

Correo electrónico: pablo.mayorga3661@utc.edu.ec **Área**

de Conocimiento:

Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias

Subárea: Veterinaria

Línea de investigación: Salud Animal

Análisis, comparación, investigación de cicatrizantes de heridas post quirúrgicas, en base a un derivado autólogo de la sangre como el plasma rico en plaquetas

Línea de vinculación de la carrera: Salud y bienestar en animales de producción y compañía de la provincia de Pichincha

2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

En Ecuador la sobrepoblación de felinos domésticos ha generado un impacto considerable en distintos ámbitos, como el aumento de animales en situación de calle, la transmisión de enfermedades, la competencia por recursos y la saturación de refugios y clínicas veterinarias. Esto ha llevado a una mayor necesidad de procedimientos quirúrgicos como la esterilización, lo que impulsa la búsqueda de nuevas técnicas que sean más efectivas y naturales con mejores procesos de cicatrización. La presente investigación nace por la necesidad antes mencionada de mejorar los protocolos postquirúrgicos en felinos, específicamente en los procesos de cicatrización tras una ovariectomía, (OVH). El uso del Plasma Rico en Plaquetas (PRP), esta es una terapia regenerativa que aprovecha los diferentes factores de crecimiento que se encuentran en las plaquetas (1), se perfila como una alternativa eficaz, segura y biocompatible que podría acelerar la cicatrización, reducir la inflamación y minimizar complicaciones postoperatorias, este plasma lo podemos obtener de dos maneras, de una manera autóloga y otra heteróloga.

Esta propuesta responde a la creciente demanda de tratamientos innovadores que promuevan el bienestar animal y optimicen los recursos clínicos. En base a la teoría, este estudio contribuirá a generar evidencia científica sobre el uso del PRP en medicina veterinaria felina, un área no tan explorada a nivel local. En el plano práctico, permitirá evaluar su aplicación en un procedimiento de rutina como la OVH, lo que podría facilitar su incorporación en la práctica diaria de las clínicas veterinarias. Los resultados beneficiarán directamente a los médicos veterinarios y a sus pacientes felinos, al mejorar la calidad del manejo postoperatorio y así mejorando y facilitando los cuidados a los dueños de los animales, instituciones académicas y otros centros veterinarios que podrán replicar o adaptar esta técnica.

El impacto de esta investigación se basa en su capacidad de llenar vacíos de conocimiento al combinar innovación, mejora clínica y bienestar animal en un contexto aplicable y real. La relevancia de este estudio radica en la pertinencia social y científica del tema elegido ya que contribuye a un desarrollo del bienestar de los grupos involucrados. La utilidad de esta práctica se centra en la necesidad de implementar los hallazgos obtenidos que se pueden traducir en mejoras concretas en los procedimientos cotidianos y productos relacionados con el área de estudio, de esta forma se optimizan recursos y se beneficia una población objetivo.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Beneficiarios directos

- Fauna urbana en la parroquia Conocoto.
- Investigadores del proyecto.

3.2 Beneficiarios indirectos

- Médicos y estudiantes de medicina veterinaria.
- Propietarios de felinos domésticos de la parroquia.
- Fabricantes y distribuidores de equipos e insumos médicos.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la medicina veterinaria existen cirugías que se realizan con más frecuencia que otras, una de estas es la esterilización quirúrgica, conocida como ovariectomía (OVH) (2). Este procedimiento se da con mayor frecuencia en felinos y cánidos domésticos, en este caso con un mayor enfoque en el *Felis catus* debido a que existe una sobrepoblación. Por la cotidianidad con la que este procedimiento es realizado un desafío principal es la cicatrización rápida, efectiva y libre de complicaciones en los días posteriores, lo cual es clave para precautelar la integridad médica del animal. El éxito del proceso de recuperación postquirúrgico es un trabajo conjunto entre el tratamiento aplicado y ciertos cuidados en casa (3).

En Ecuador existe una problemática, la cual es el constante crecimiento poblacional de los felinos domésticos ha generado una demanda de intervenciones quirúrgicas, lo cual se da comúnmente por medio de campañas sociales o clínicas particulares. En este contexto, los diferentes protocolos postoperatorios convencionales suelen incluir el uso de cremas cicatrizantes o antibióticos tópicos que deben ser aplicados en los hogares (4). En base a observaciones clínicas se ha evidenciado que este método presenta falencias asociadas al mal uso del producto o automedicación, lo cual deriva a complicaciones como inflamaciones o cicatrización retardada. Además, esta situación se ve agravada en contextos de bajos recursos.

En base a lo antes mencionado, surge la necesidad de probar alternativas terapéuticas que sean más eficaces, seguras y de menor manipulación domiciliaria. Una de estas es el uso de plasma rico en plaquetas (PRP), el cual se considera una terapia biotecnológica autóloga que ha demostrado tener efectos positivos en la reparación tisular en diferentes especies (5).

La relevancia del problema radica en su impacto sobre el bienestar del individuo y el ejercicio óptimo de la medicina en el campo veterinario. Implementar el uso del PRP en procedimientos de OVH reduce complicaciones postquirúrgicas como el tiempo de cicatrización y mejora el

bienestar de las mascotas (6). Desde un aspecto académico la investigación contribuirá a generar evidencia científica local sobre el uso de terapias regenerativas en felinos.

5. OBJETIVOS

5.1 General

Evaluar el efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) en la cicatrización de heridas postquirúrgicas por ovariectomía en felinos (*Felis catus*), considerando el tiempo y calidad de cicatrización, en comparación con tratamientos convencionales.

5.2 Específicos

- Aplicar plasma rico en plaquetas (PRP) en el sitio quirúrgico de felinos sometidos a ovariectomía y comparar su evolución con un grupo control tratado con método convencional.
- Medir y comparar los tiempos de cicatrización clínica y microscópica en ambos grupos durante un período de seguimiento postquirúrgico.
- Analizar el efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) en la calidad de la cicatrización mediante parámetros como edad, temperatura, peso y cierre completo de la herida.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas de los objetivos específicos

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
------------	-----------	-------------	------------

Aplicar plasma rico en plaquetas (PRP) en el sitio quirúrgico de felinos sometidos a ovariectomía y comparar su evolución con un grupo control tratado con método convencional.	Selección de pacientes clínicamente aptos para cirugía. Obtención y preparación de PRP. Aplicación de PRP del grupo experimental.	Criterios de inclusión y exclusión, consentimiento del tutor. Extracción de sangre, centrifugación, protocolo. Inyección local de PRP en herida.	Lista de pacientes por grupos PRP activado y listo para aplicación. Intervención estandarizada en grupo experimental
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Medir y comparar los tiempos de cicatrización clínica y microscópica en ambos grupos durante un periodo de seguimiento postquirúrgico.	Evaluación clínica postoperatoria. Análisis citológico Comparación estadística en tiempos de cierre	Observación directa registros fotográficos, toma de temperatura de la herida Mediante impronta en la herida Aplicación de t de Student según normalidad	Tabla de evolución clínica por paciente Tabla citológica, número de células de granulocitos y agranulocitos Diferencias significativas o no en tiempo de cicatrización por grupo
OBJETIVO 3	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Analizar el efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) en la calidad de la cicatrización mediante parámetros como inflamación, enrojecimiento, edema y cierre completo de la herida.	Evaluación fotográfica Elaboración de fichas comparativas entre grupos Interpretación de los parámetros	Fotografías estandarizadas Tablas, figuras y gráficos generados con software estadístico (R) Revisión bibliográfica	Evidencias visuales Análisis visual y numérico del efecto del PRP Conclusiones sustentadas

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Bases Biológicas y Anatómicas del animal

7.1.1 Descripción general de *Felis catus*

El gato doméstico (*Felis catus*) es un mamífero carnívoro, al cual se considera como una especie común de la familia Felidae. Originario de África ha tenido una distribución cosmopolita (7), llegando a encontrarse tanto en ambientes urbanos como rurales ya que se dio una adaptación a condiciones geográficas y cambios sociales. Hace miles de años se estableció una relación simbólica con los humanos, principalmente como controlados de plagas.

Los felinos se caracterizan por ser animales territoriales, su gran agilidad, poseen una gran percepción sensorial y destacan sobre todo por su independencia. Gracias a su capacidad de adaptación, estos individuos se han convertido en una compañía clave para los seres humanos a nivel mundial.

7.1.2 Contexto en Ecuador

En Ecuador el gato doméstico es una especie que tiene gran distribución sobre todo en ciudades como Quito, Guayaquil y en zonas rurales (8). La popularidad de esta mascota ha incrementado al punto de no solo considerarlo un animal de compañía, si no un miembro más de la familia.

En años recientes también ha incrementado el interés por la salud de los animales y se considera relevante la tenencia responsable de los gatos, lo cual a su vez ha generado una mayor atención a las necesidades médicas del animal. Es por eso por lo que instituciones públicas y privadas han impulsado campañas de esterilización, concientización, educación y adopción responsable para controlar la sobrepoblación felina existente y mejorar su calidad de vida.

7.1.3 Anatomía y fisiología reproductiva de hembras (*Felis catus*)

Es relevante comprender la anatomía y fisiología de la gata en el ámbito de medicina veterinaria para un tratamiento o cuidado responsable e informado. Tener conocimiento del ciclo estral y de los diferentes cambios hormonales ayuda a identificar el tiempo de celo, lo cual es clave en la gestación y su planificación. El comprender esta estructura y su función también facilita la realización de procesos quirúrgicos como la esterilización lo cual es un procedimiento relevante para el control de la sobrepoblación felina (9).

El aparato reproductor femenino de una gata se encuentra en la cavidad abdominal. Aquí están los ovarios los cuales son dos y se posicionan cercanos a los riñones (10). El papel de estos es la producción de óvulos y de hormonas sexuales. Los oviductos o trompas uterinas se encargan del transporte de óvulos iniciando en los ovarios y llegando al útero. El útero de una gata es bicorne, es decir que tiene dos cuernos uterinos que se unen en un cuerpo corto (11), gracias a esta estructura se da el desarrollo de múltiples crías simultáneamente. El cuello uterino o también conocido como cérvix comunica el útero con la vagina. La vagina actúa como una barrera protectora, conecta la vulva con la parte externa. Es fundamental contemplar la existencia de diversos ligamentos que mantienen a los órganos dentro de su lugar.

El ciclo estral de las gatas es poliéstrica estacional y son ovuladoras inducidas, lo cual indica que tienen varios ciclos al año y que solo ovulan cuando existe estimulación por cópula (12). El ciclo estral de las gatas comprende varias fases. El primero es el proestro, este dura aproximadamente de uno a dos días. Aquí la gata no permite la monta, pero se muestra interesada en los machos (13). Le sigue el estro que coloquialmente se lo conoce como celo. En esta etapa la gata es receptiva con el macho, sus actitudes se componen de maullidos intensos, frotos y postura de lordosis; este dura entre 4 a 10 días (14). Si hay cópula y ovulación, pero hay una ausencia de fecundación se entra en la siguiente fase, diestro. En donde hay actividad del cuerpo lúteo que dura entre 3 a 4 semanas. Se tiene también el anestro que es cuando el ciclo está inactivo. Si no se da la cópula se pasa al interestro que es un tiempo de descanso antes de reiniciar el ciclo.

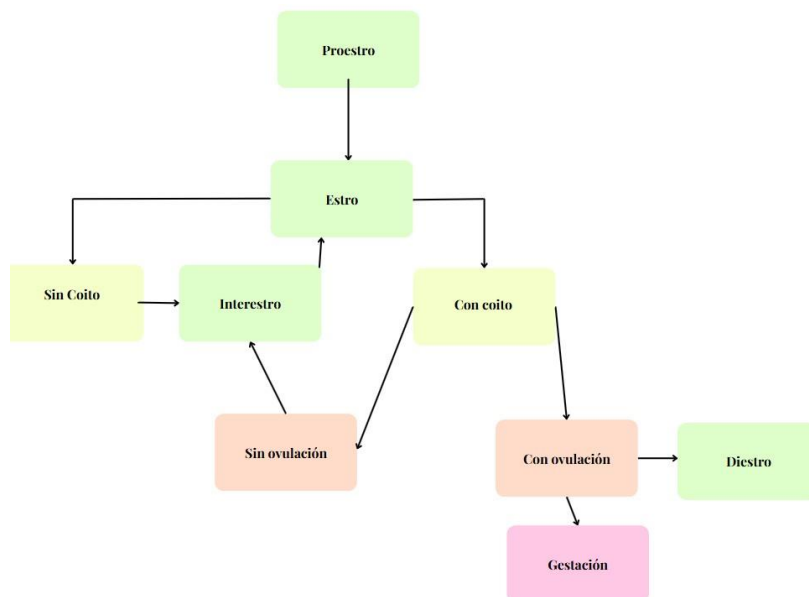


Figura 1. Fases del Ciclo Estral de *Felis catus*

7.2 Procedimiento quirúrgico - Ovariohisterectomía (OVH)

7.2.1 Descripción de la técnica quirúrgica

La ovariohisterectomía conocida de forma común entre médicos veterinarios como OVH, es un procedimiento médico quirúrgico en el cual se extrae el útero y los ovarios de una hembra (15). Este procedimiento se practica de forma común en animales domésticos con el fin de esterilizarlos. Al extraer estos órganos, el ciclo estral se interrumpe y la reproducción ya no puede darse. Esta cirugía tiene diferentes beneficios para la salud del animal. Algunas se centran en contribuir al control poblacional, la prevención de enfermedades como tumores internos o externos, piometra, entre otros varios.

Este procedimiento requiere anestesia y condiciones de asepsia de un quirófano para un correcto desarrollo. En esta el cirujano realiza diversas incisiones para extirpar los órganos (16). De forma común dura entre 30 a 60 minutos considerando diversos factores como el tamaño del animal y la posibilidad de alguna complicación.

Luego de la cirugía, es fundamental cumplir con los cuidados postoperatorios del animal que puede incluir aplicación de medicamentos, pomadas, collar isabelino, entre otros. Esta puede durar entre 7 y 15 días dependiendo del avance. Es relevante seguir las indicaciones del veterinario para una óptima recuperación.

7.2.2 Cuidados Postoperatorios Ovariohisterectomía (OVH) y seguimiento clínico

Los cuidados postoperatorios de este tipo de procedimientos son relevantes para poder garantizar de forma adecuada la recuperación evitando las complicaciones (17). Se considera una prioridad el manejo del dolor por lo que comúnmente se administran diferentes analgésicos antes, durante y después de la cirugía (18), normalmente se mantiene una medicación oral en casa por unos días más.

Se considera primordial mantener la vigilancia a la herida quirúrgica de forma periódica para mantener libre de todo tipo de inflamación, secreción o apertura de la incisión. Se recomienda en algunos casos el uso de collar isabelino para impedir que la gata se lama o muerda la zona, al igual que el uso constante de una faja postoperatoria (19). En cuanto a temas alimentarios, puede existir inapetencia horas después de la cirugía lo cual debe regularse al día siguiente.

Se recomienda un control periódico al veterinario entre 7 y 14 días después de la cirugía para revisar el proceso de cicatrización y el retiro de los puntos. Es fundamental estar pendiente

de cualquier signo alarmante como vómitos, fiebre, letargo o abdomen distendido ante lo cual se necesita atención veterinaria inmediata.

7.3 Justificación del modelo animal en estudios de regeneración de tejidos

El uso de diferentes modelos animales e investigaciones médicas veterinarias han sido fundamentales para el avance del conocimiento en diversas áreas. En el contexto específico de estudios de regeneración tisular, los modelos animales permiten evaluar de una manera controlada los efectos de diferentes tratamientos sobre los procesos involucrados en la cicatrización (20).

Los gatos domésticos (*Felis catus*) son un modelo útil para diferentes estudios, debido a que existe una mayor demanda de pacientes en clínicas veterinarias corresponde a este grupo debido a la sobrepoblación y a la falta de procesos de recuperación postquirúrgica que mantengan un mejor enfoque con el paciente. La elección específica de hembras de este grupo se debe a que, a diferencia de los machos, en donde la castración implica una intervención mínimamente invasiva, la OVH en hembras representa un procedimiento quirúrgico de mayor traumatismo y complejidad.

La intervención genera una herida de mayor tamaño y profundidad, además de que se tiene una manipulación de órganos internos (21). Este tipo de herida es clave ya que permite la evaluación precisa y clara de los parámetros de inflamación, cierre y remodelación de la misma. Además de que este tipo de cirugía es estandarizada y común en la práctica veterinaria diaria.

7.4 Fundamentos hematológicos y celulares para la cicatrización en felinos domésticos

7.4.1 Células sanguíneas

Las células sanguíneas son elementos esenciales que circulan en la sangre y que cumplen funciones vitales en el organismo como la homeostasis, la oxigenación y la coagulación. Estas se originan en la médula ósea, de donde una célula madre hematopoyética común, todo esto gracias a un proceso de diferenciación (22). Las células sanguíneas tienen su propia clasificación en tres grupos principales: eritrocitos, leucocitos y trombocitos, cada uno con características y funciones propias.

Tabla 2. Tipos y Derivados de Células Sanguíneas.

Célula	Subtipo/Derivación
Células Sanguíneas	<ul style="list-style-type: none"> • Eritrocitos • Leucocitos • Trombocitos
Leucocitos	<ul style="list-style-type: none"> • Granulocitos • Linfocitos • Monocitos
Granulocitos	<ul style="list-style-type: none"> • Neutrófilos • Eosinófilos • Basófilos
Linfocitos	<ul style="list-style-type: none"> • Linfocitos B • Linfocitos T • Linfocitos NK
Trombocitos	<ul style="list-style-type: none"> • Son fragmentos celulares

7.4.1.1 Eritrocitos

Los eritrocitos son conocidos como glóbulos rojos, los cuales son células anucleadas en los mamíferos, su morfología es bicóncava. La forma de estas células ayuda en la relación área/volumen, lo que optimiza el intercambio gaseoso (23). Estas células se especializan en el traslado de componentes clave como el oxígeno y dióxido de carbono gracias a que utiliza a la hemoglobina como medio. Esta proteína tiene cuatro grupos hemo que permite la fijación reversible del oxígeno en pulmones y su liberación en tejidos periféricos (24).

La producción de eritrocitos se da mediante un proceso denominado eritropoyesis, el cual es regulado por la eritropoyetina (EPO). Esta es una hormona glicoproteica que se sintetiza de forma principal en el riñón (25).

7.4.1.2 Leucocitos

Los glóbulos blancos o también conocidos como leucocitos son el mecanismo de defensa del organismo, es decir, tienen una participación clave en la respuesta inmunitaria, estos se subdividen en grupos: granulocitos, linfocitos y monocitos (26). Si bien estos están presentes en un menor porcentaje son esenciales para la defensa del organismo frente a agentes infecciosos, sustancias extras y entre otros.

7.4.1.3 Granulocitos

Los granulocitos son un tipo de leucocitos que se caracterizan por tener gránulos citoplasmáticos que son visibles con una tinción. Estos gránulos poseen enzimas junto a otras sustancias que se encargan de la defensa inmunitaria (27). Estos se clasifican en subtipos que son: neutrófilos, eosinófilos y basófilos. Esto se da en base a la categorización de su morfología y sus funciones.

7.4.1.4 Neutrófilos

Los neutrófilos se consideran dentro de los granulocitos y son los de mayor abundancia en la sangre periférica. Estos son la primera línea de defensa ante una infección bacteriana o fúngica. Estos glóbulos blancos morfológicamente tienen un núcleo multilobulado y sus gránulos finos tienen enzimas defensivas (28). El mecanismo de acción de estos es la fagocitosis, en donde engullen y destruyen a microorganismos. La presencia en altas cantidades de estos es indicativa de infecciones.

7.4.1.5 Eosinófilos

Los eosinófilos se caracterizan por presentar un núcleo bilobulado con gránulos grandes, los cuales contienen ciertas proteínas citotóxicas como la neurotoxina derivada del eosinófilo (EDN), también la peroxidasa eosinofílica (EPO), entre otras que mantienen un rol en la destrucción de parásitos (29). Estos participan en la respuesta inmunitaria, reacciones alérgicas y la presencia de parásitos, además se conoce que su activación en exceso tiene efecto en daño tisular.

7.4.1.6 Basófilos

Los basófilos son leucocitos granulocíticos que se encuentran en menor proporción de los glóbulos blancos. Estos tienen un núcleo lobulado junto a gránulos grandes, los que contienen mediadores inflamatorios (30). Los basófilos se involucran en reacciones de hipersensibilidad inmediata como en la anafilaxia y regulan la respuesta inmune (31).

7.4.1.7 Linfocitos

Los linfocitos son una parte clave del sistema inmunológico adaptativo. Estos no poseen gránulos evidentes y se los clasifica como agranulocitos (32). Se los clasifica en tres subtipos funcionales: linfocitos B, linfocito T y linfocitos NK. Todos son relevantes en la memoria

inmunológica para mantener una respuesta rápida y eficiente del organismo hacia patógenos repetidos.

Los linfocitos B son aquellos que se responsabilizan de la producción de anticuerpos en respuestas específicas (33), mientras que los linfocitos T tienen un control de la respuesta inmune celular dentro de los cuales se encuentran los linfocitos T citotóxicos y los T colaboradores (34) y los linfocitos NK son parte de la respuesta inmunitaria innata (35).

7.4.1.8 Trombocitos

Por otro lado, los trombocitos también conocidos como plaquetas son fragmentos derivados de megacariocitos que tienen como función principal la hemostasia primaria, lo que forma un tapón plaquetario contribuyendo a la cascada de coagulación (36). Es relevante conocer que todas las células sanguíneas tienen su base en la médula ósea y su producción está regulada por varios factores de crecimiento y señales fisiológicas según las necesidades del organismo.

7.4.2 Plasma Rico en Plaquetas (PRP)

El plasma rico en plaquetas (PRP), es un producto de origen autólogo biológico obtenido a partir de sangre la cual es periférica. Este se identifica por su alta concentración de plaquetas superior a la del plasma normal (37). Esta sustancia ha ganado reconocimiento en medicina humana y veterinaria por sus propiedades regenerativas.

El PRP se obtiene diversos medios, en este caso con un enfoque en la centrifugación diferencial de la sangre propia paciente lo cual ayuda a separar componentes sanguíneos y concentrar las plaquetas en un volumen pequeño de plasma (38). Estas plaquetas pueden ser activadas gracias a fármacos o de forma natural para que liberen divergentes factores de crecimiento en gran cantidad, entre ellos se encuentran: el factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1), Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), Factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), Factor de crecimiento epidérmico (EGF) y el factor de crecimiento transformante beta (TGF- β), (39). Estos estimulan la proliferación celular que es esencial para la reparación de tejidos.

7.4.3 Fundamento biotecnológico del PRP

El plasma rico en plaquetas tiene una relación importante desde el aspecto biotecnológico ya que se aplican conocimientos científico-técnicos para la manipulación de componentes biológicos. El enfoque biotecnológico es esencial ya que permite la obtención de un producto

con características específicas que en este caso son: la alta concentración de plaquetas funcionales (40).

7.5 Tecnología y Aplicación del Plasma Rico en Plaquetas (PRP)

7.5.1 Obtención y activación del PRP

Para obtener plasma rico en plaquetas se necesita la extracción de una muestra de sangre periférica de cada paciente, ya que es autólogo. Luego esta muestra debe ser sometida a uno o más ciclos de centrifugación a una velocidad específica. En este proceso se tiene la separación de eritrocitos y leucocitos del plasma. Existen varias formas de obtener diversas concentraciones celulares de PRP, ante lo cual debe consultarse el protocolo pertinente.

Posteriormente, el PRP puede ser activado para la liberación de factores de crecimiento. Esto puede darse mediante métodos químicos con el uso de cloruro de calcio o fisiológicos en contacto con el colágeno tisular (41). Es relevante realizar una correcta activación para mantener la certeza de un inicio inmediato de los procesos regenerativos.

7.5.2 Factores de crecimiento y mecanismos de acción

El plasma rico en plaquetas (PRP) libera diversos factores de crecimiento contenidos en este, entre los cuales se encuentran el factor de crecimiento transformante beta, factor de crecimiento derivado de plaquetas y proteínas bioactivas que se involucran en procesos de reparación y regeneración tisular. Estas sustancias se almacenan en los gránulos alfa de las plaquetas y son liberados de forma natural o mediante la adición de activadores exógenos (42). La acción sinérgica de los factores tienen efecto terapéutico clave para la recuperación óptima.

Su eficacia también presenta varias ventajas significativas como minimizar el riesgo de reacciones inmunológicas o transmisión de enfermedades al tener un origen autólogo. La creciente implementación de su uso representa una herramienta terapéutica complementaria en la optimización de cicatrices y en la regeneración de tejidos.

7.5.2.1 Principales factores de crecimiento presentes en el PRP

En el PRP se encuentran varios factores de crecimiento entre los cuales se destacan algunos. El factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF) es aquel que incita la proliferación de células madre y fibroblastos (43). El factor de crecimiento transformante beta (TGF- β) regula los procesos de diferenciación celular y modula la inflamación (44). El factor de crecimiento

epidérmico (EGF) ayuda a la proliferación y migración de queratinocitos (45). El factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) se encarga de la estimulación en la formación de nuevos vasos sanguíneos (46).

7.5.3 Ventajas del PRP en medicina veterinaria

La aplicación del plasma rico en plaquetas en la medicina veterinaria ofrece múltiples ventajas si se compara con el uso de tratamientos tradicionales. Esto ya que al ser un producto autólogo no presenta riesgos de reacciones adversas o de un rechazo inmunológico. Por otro lado, tiene una aplicación que es mínimamente invasiva de costo menor a terapias farmacológicas prolongadas. El uso del PRP ha demostrado ser efectivo en diferentes especies, sobre todo en tratamientos de heridas postquirúrgicas, lesiones, entre otros procedimientos.

7.6 Proceso de Cicatrización y su relación con el PRP

7.6.1 Fases de cicatrización

La cicatrización es un proceso que actúa como respuesta biológica coordinada y compleja en donde el organismo repara tejidos lesionados, lo que da una firmeza en la integridad de la estructura tisular. Este tiene cuatro fases: hemostasia, inflamación, proliferación y remodelación (47). Estas etapas tienen un orden secuencial pero no se desarrollan de forma separada, lo que significa que cada fase inicial sigue a la anterior o puede coexistir parcialmente con ella.

7.6.1.1 Fase de Hemostasia

Esta fase es la inicial y se activa inmediatamente después de una lesión. La función principal es detener el sangrado mediante vasoconstricción, plaquetas, generando un coágulo de fibrina

(48). El cual actúa como barrera ante la pérdida de sangre y también como matriz temporal y reservorio de señales bioquímicas lo que lo prepara para la siguiente fase.

7.6.1.2 Fase Inflamatoria

Luego de la fase de hemostasia, sigue la fase inflamatoria. En esta se da la infiltración de leucocitos que fagocitan restos celulares, tejido necrótico o microorganismo. Esta dura entre 24 a 72 horas. Existe la liberación de citoquinas (49) y algunos factores de crecimiento que regulan todo para la próxima fase.

7.6.1.3 Fase Proliferativa

En la fase proliferativa se da una intensa actividad celular. Aquí, los queratinocitos, fibroblastos y células endoteliales migran y se multiplican de forma activa (50). Esta fase es relevante para mantener y restablecer la integridad de la estructura del tejido afectado.

7.6.1.4 Fase de Remodelación

En la remodelación se restaura la estructura original tisular y puede durar semanas o meses. Los fibroblastos cumplen con sintetizar colágeno y reemplazar el anterior de otras etapas (51). La cicatrización tiene influencia de varios factores como la ausencia de infección, el estado inmunológico, el estado del paciente, entre otros.

7.6.2 Interacción de la cicatrización y del PRP

La cicatrización al ser un proceso biológico es compleja que puede beneficiarse de diferentes terapias regenerativas. La interacción entre la cicatrización y la aplicación de plasma rico en plaquetas (PRP) ha sido un avance en donde se ha optimizado la reparación tisular de forma terapéutica. El PRP contiene proteínas y factores de crecimiento que actúan de forma sinérgica con mecanismos propios del organismo.

Esta interacción se da a nivel celular y molecular (52). En donde se promueve la regeneración de tejido conectivo, formación de vasos y síntesis de colágeno para una cicatrización eficiente.

Es relevante resaltar que el plasma rico en plaquetas no es un reemplazo del proceso fisiológico natural de cicatrización, si no que ayuda como bio estimulante natural, es decir, ayuda en la estimulación de la regeneración celular y en la producción de colágeno, acelerando el cierre de heridas y reduciendo la inflamación. El uso de este demuestra en el área de la medicina resultados prometedores en diversos tipos de heridas y procedimientos quirúrgicos con mejores resultados.

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

- **Hipótesis nula (H0):** No existen diferencias significativas en el tiempo de cicatrización de una ovariectomía (OVH) entre el grupo de gatas a las que se le aplicó plasma rico en plaquetas (PRP) y entre el grupo control.

- **Hipótesis alternativa (H1):** Existen diferencias significativas en el tiempo de cicatrización de una ovariectomía (OVH) entre el grupo de gatas a las que se le aplicó plasma rico en plaquetas (PRP) y entre el grupo control.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Tipo de estudio

Esta investigación se considera de tipo cuantitativa, experimental y comparativa. En esta se busca evaluar el efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) sobre el proceso de cicatrización en la herida post quirúrgica de una ovariectomía (OVH) en felinos domésticos (*Felis Catus*). Esto comparando un grupo al cual se denominó experimental (aplicando PRP) y un grupo control (con tratamiento tradicional usando acetato de prednisolona y sulfato de neomicina).

9.2 Lugar de estudio

9.2.1 Ubicación geográfica

El estudio se efectuó en la Clínica Veterinaria Dávila sucursal puente seis. Esta se encuentra en la parroquia Conocoto, cantón Quito, provincia de Pichincha. Las coordenadas geográficas del establecimiento son -0.277983, -78.481606, con una altitud aproximada de 2500 metros sobre el nivel del mar (53).

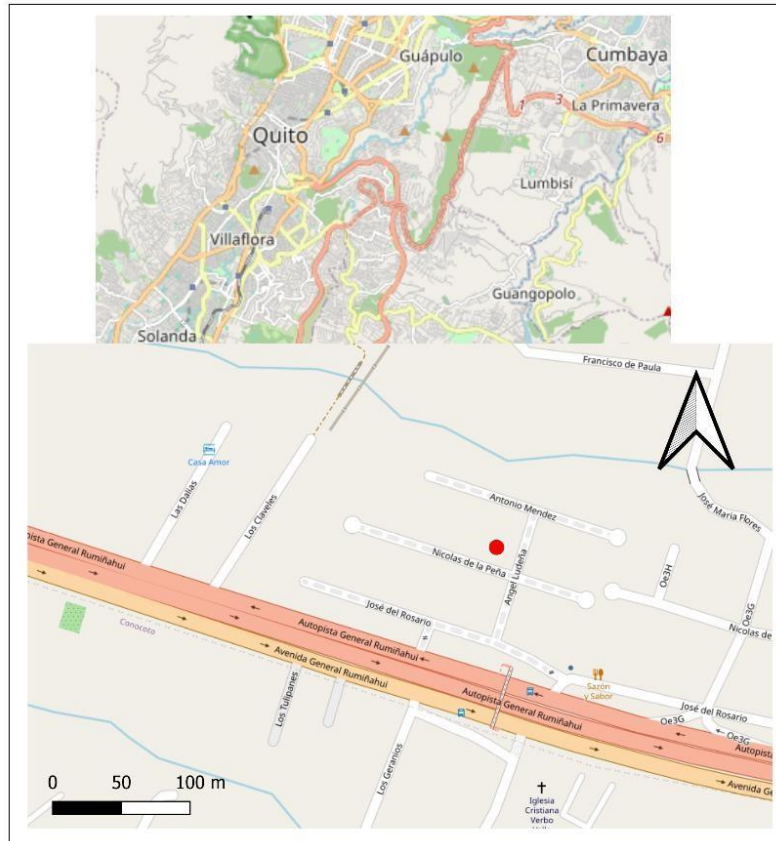


Figura 2. Ubicación Clínica Veterinaria Dávila puente 6 (punto rojo).



Figura 3. Instalaciones Clínica Veterinaria Dávila sucursal puente seis.

9.2.2 Clima

La ciudad de Quito presenta un clima templado de alta montaña con temperaturas medias anuales que oscilan entre 18°C y 26°C (54). Estas condiciones climáticas pueden influir en variables fisiológicas durante el proceso de cicatrización como en la termorregulación, respuesta inflamatoria y en la oxigenación del tejido. Se debe considerar la menor presión parcial de oxígeno en este lugar que se asocia con la altitud, debido a que puede alterar el proceso de regeneración celular de los tejidos (55).

9.2.3 Infraestructura e implementación clínica

La clínica Veterinaria Dávila sucursal puente seis, cuenta con instalaciones adecuadas para la realización de cirugías en pequeñas especies, incluyendo quirófano equipado, sala de recuperación postquirúrgica, área de hospitalización y laboratorio clínico. El establecimiento dispone de los insumos y equipos necesarios para obtener y aplicar el plasma.

Por otro lado, todo el personal veterinario a cargo posee experiencia en cirugía de tejidos blandos y en terapias regenerativas, lo que garantiza el cumplimiento de protocolos quirúrgicos y éticos durante el estudio.

9.3 Población y muestra

La población de este objetivo está conformada por pacientes hembras felinas domésticas (*Felis catus*) que son atendidos en la clínica Veterinaria Dávila sucursal puente seis. Pacientes que fueron sometidos a una ovariectomía (OVH). Esta clínica atiende de forma regular a un número considerable de pacientes felinos que cumplen con las características necesarias para ser parte del estudio, lo que garantiza la disponibilidad de la información en el periodo de recolección de información. Los pacientes incluidos están entre un rango de 8 a 48 meses de edad, con un peso comprendido entre 1.7 a 3 kilogramos de peso corporal, debiendo encontrarse en un buen estado de salud general.

La muestra de la población se seleccionó bajo un criterio de muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual es comúnmente usado en estudios clínicos aplicados cuando se trabaja con pacientes reales bajo criterios clínicos y éticos definidos (56). Se seleccionaron felinos hembras que cumplen con criterios de inclusión establecidos, priorizando aquellos que los tutores han otorgado su conocimiento informado clave para la participación de los implicados en el estudio. La muestra está compuesta por un total de 30 felinos hembras domésticas clínicamente sanas, las cuales se dividieron en dos grupos iguales, experimental y control.

9.3.1 Grupo experimental (n=15)

Este grupo está conformado por 15 felinos hembras que recibieron la aplicación de plasma rico en plaquetas (PRP) autólogo sobre la herida al finalizar el procedimiento de la ovariectomía y posteriormente se les aplicó una infiltración subcutánea directa de 1ml pasando un día hasta el cierre total de la herida. Los animales de este grupo fueron monitoreados clínicamente en los días posteriores hasta el cierre total de la herida, registrando la temperatura de la herida, realizando citologías directas de la herida, examen físico general y al sexto día se realizó un hemograma y una química sanguínea postquirúrgica.

9.3.2 Grupo control (n=15)

Este grupo está conformado por 15 felinos hembras que fueron sometidos al mismo procedimiento quirúrgico, una ovariectomía (OVH) bajo las mismas condiciones de asepsia, anestesia y técnica quirúrgica, pero sin la aplicación del plasma rico en plaquetas (PRP). Estos animales recibieron el método convencional de la clínica que se basa en el uso de antibióticos, analgésicos y una crema cicatrizante (acetato de prednisolona y sulfato de neomicina).

El seguimiento clínico es idéntico al del grupo experimental, registrando la temperatura de la herida, realizando citologías directas de la herida, examen físico general y al sexto día se realizó un hemograma y una química sanguínea postquirúrgica con el fin de comparar el efecto del PRP en la evolución de la herida. Este grupo es relevante para establecer una línea base de referencia para determinar si se da una diferenciación o no en los tiempos de cicatrización.

9.4 Criterios de inclusión

Para asegurar la validez interna del estudio y mantener una muestra homogénea, se establecieron ciertos criterios de inclusión. Estos permitieron seleccionar individuos con condiciones fisiológicas y clínicas similares, reduciendo posibles variables de confusión en el análisis del proceso de cicatrización. Entre estos requisitos se consideró: sexo, estado fisiológico, edad, peso corporal, estado clínico y disponibilidad para seguimiento postquirúrgico.

9.4.1 Especie, sexo y estado fisiológico

En este estudio se incluyeron felinos domésticos (*felis catus*), exclusivamente hembras que fueron sometidas a una ovariectomía (OVH). Esta cirugía de rutina es común en

medicina veterinaria y constituye un procedimiento estandarizado que permite evaluar de forma controlada la respuesta a tratamientos aplicados.

La elección de hembras en un estado fisiológico sano y sin patologías permitió el establecimiento de un grupo homogéneo de características biológicas. Esto se considera relevante ya que favorece a la confiabilidad y replicabilidad de los resultados obtenidos. Además de que al tratarse de una cirugía común es posible evaluar los efectos existentes en el tratamiento con PRP en plaquetas en las fases del proceso cicatrizante.

9.4.2 Edad

Los individuos deben tener una edad comprendida entre 8 y 48 meses de edad. Este rango se eligió por representar animales jóvenes y adultos en desarrollo con un sistema inmunológico funcional y una respuesta regenerativa activa (57). Se evitó incluir animales muy jóvenes o geriátricos ya que estos pueden presentar respuestas biológicas distintas ante el proceso de cicatrización y una mayor variabilidad en la recuperación.

9.4.3 Peso Corporal

El peso aceptado para los animales fue de 1.5 a 3.3 kilogramos, lo cual se considera un rango normal y saludable para felinos domésticos hembras (58). Este parámetro permite garantizar que los animales se encontraran en una buena condición corporal, evitando pacientes con desnutrición o sobrepeso, ya que estos factores pueden influir negativamente en el proceso de cicatrización o en la respuesta al tratamiento.

9.4.4 Estado Clínico

Solo se consideraron animales clínicamente sanos, según la valoración médica realizada antes de la cirugía. Esta evaluación incluyó un examen físico completo, con revisión de mucosas, temperatura corporal, frecuencia cardiaca y respiratoria, palpación abdominal y observación del comportamiento, además de eso se realizó un hemograma con leucograma y una química sanguínea básica. Se descartaron animales que presentaban signos evidentes de enfermedades sistémicas, infecciones, heridas o condiciones que los comprometieran.

9.4.5 Disponibilidad para seguimiento postquirúrgico

Se seleccionaron pacientes cuyos propietarios se comprometieron verbalmente a llevar a sus mascotas a los controles clínicos programados postquirúrgicos. Aunque no se firmó ningún consentimiento formal, los tutores fueron informados verbalmente sobre los objetivos del estudio, el uso del PRP y la necesidad de asistir a los controles. Esta comunicación se realizó

de forma directa y clara asegurando la comprensión y aceptación de los procedimientos por parte de los propietarios.

9.5 Materiales e insumos empleados

Para la ejecución del estudio se utilizaron materiales quirúrgicos, clínicos y de laboratorio necesarios para la ovariectomía, obtención del PRP y evaluación clínica post operatoria.

9.5.1 Materiales del Laboratorio

- Centrífuga (BIOMED INSTRUMENTS, EC-LAB 800-1)
- Microscopio (Omax, EEUU)
- Analizador Bioquímico (PKL® PPC 115, POKLER, Italia)
- Analizador hematológico (IDEXX VetLab® Vet Autoread, Westbrook, Maine, USA)
- Autoclave Digital (BIOBASE Bkm-24d)
- Micropipetas 100 y 1000 (Sureppette, China)
- Porta objetos (Slides MEDICLIFE, Italia)
- Cubre objetos (Cover Glass, Sail Brand, EEUU)

9.5.2 Materiales de Oficina

- Computadora (Laptop HP)
- Libreta de anotaciones
- Calculadora (Casio fx-82 LA PLUS)
- Esferos
- Teléfono (iPhone 11)
- Impresora (Epson L4160)

9.5.3 Materiales Clínicos

- Tubos tapa Lila EDTA K3 4 ml
- Tubos tapa Celeste Citrato de Sodio 9NC 3,2% 5ml

- Termómetro digital por infrarrojos (DT8380)
- Termómetro digital rectal (SCANMED)
- Antiinflamatorio AINES (Meloxicam 0,5g- MELOXISAN® PETS, Marethfarm S.A)
- Anestésico local (Lidocaina Clorhidrato 2% - LAVETEC)
- Guantes de manejo de latex
- Mascarillas quirúrgicas (DHISVE)
- Jeringas de 3ml 23GX1” (VANJERIN)
- Jeringas de 1ml 31Gx0,25” (BD ULTRA FINE)
- Anestésico tópico (ROXICAINA Atomizador 80gr)
- Cloruro de sodio al 0.9% X 1000ML LIFE
- Antibiótico uso oral (Amoxicilina 200mg + Ácido clavulánico 50mg. Clamox tab)
- Crema cicatrizante (acetato de prednisolona y sulfato de neomicina)

9.4.4 Reactivos

- Tinción Wright

9.6 Diseño experimental

El estudio se desarrolló bajo un diseño experimental con grupos paralelos con el objetivo de evaluar el efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) autólogo en la cicatrización de heridas postquirúrgicas tras un procedimiento de ovariectomía (OVH) en felinos hembras domésticos.

- **Grupo experimental:** Individuos que recibieron plasma rico en plaquetas (PRP) autólogo aplicado sobre el lugar de la herida.
- **Grupo control:** Individuos que no recibieron PRP autólogo, sin embargo, recibieron tratamiento tradicional mediante la aplicación de la crema cicatrizante (acetato de prednisolona y sulfato de neomicina) sobre el lugar de la herida.

9.6.1 Fases del Procedimiento Experimental

El procedimiento experimental tuvo varias fases que permitieron comparar de forma directa y controlada el efecto del PRP minimizando sesgos y garantizando la reproducibilidad de los resultados. Entre estas fases se tuvo la evaluación clínica preoperatoria, obtención del PRP, aplicación del PRP, evaluación postoperatoria de la cicatrización, tratamiento postquirúrgico.

9.6.1.1 Evaluación Clínica Preoperatoria

Antes de iniciar el procedimiento quirúrgico cada felino fue sometido a una evaluación clínica completa con el fin de asegurar que cumpla con los criterios de inclusión establecidos. Esta evaluación incluyó la revisión del estado físico general, toma de temperatura corporal, registro del peso corporal, edad, exámenes clínicos complementarios de hemograma y química sanguínea. Esta fase permite garantizar la homogeneidad de los individuos incluidos en el estudio, minimizando posibles factores de confusión.

9.6.1.2 Obtención de Plasma Rico en Plaquetas (PRP)

En los animales asignados al grupo experimental, se realizó la obtención del plasma rico en plaquetas antes de la cirugía. Para esto fue necesario la extracción de 3 mililitros de sangre obtenida de la vena yugular con una jeringa. La muestra se procesó en una centrífuga bajo condiciones controladas y estériles aplicando un protocolo de doble centrifugación, una primera centrifugación a velocidad de 1500rpm por 15 minutos para separar el plasma del paquete globular y una segunda a velocidad de 2500rpm por 10 minutos para concentrar las plaquetas.

9.6.1.3 Aplicación de Plasma Rico en Plaquetas (PRP)

Luego del procedimiento quirúrgico en el grupo experimental, se aplicó como herramienta postquirúrgica el PRP directamente en la herida mediante infiltración subcutánea en los pliegues proximales de la herida usando una jeringa de insulina, esto para evitar daño tisular adicional. Después de aplicar el PRP se registró la toma de temperatura de la herida mediante un termómetro digital por infrarrojo. En el grupo control se omite esta fase y se reemplaza por la aplicación tópica de la crema cicatrizante. Esta se colocó después del procedimiento quirúrgico y se envió a casa para su aplicación dos veces al día hasta el cierre total de la herida. Aproximadamente se aplicó de 2 cm a 2.5 cm de crema en la herida.

9.6.1.4 Evaluación postoperatoria de la cicatrización

La evolución del proceso de cicatrización se evaluó clínicamente en los días posteriores de la intervención quirúrgica hasta comprobar el cierre total de la herida. En cada revisión se valoró diversos parámetros como el enrojecimiento, secreción, formación de costra, entre otros. En cada evaluación diaria se realizó una citología mediante una impronta directa de la herida. También se registró la temperatura de la herida diariamente, se llevó el conteo estadístico de las células inflamatorias. Al sexto día de tratamiento de cada grupo se repitió los exámenes clínicos complementario (hemograma, química sanguínea).

9.6.1.5 Tratamiento Postquirúrgico

En cuanto al grupo experimental, se realizaron infiltraciones directas en los pliegues proximales de la herida a nivel subcutáneo con 1 ml de PRP autólogo pasando un día iniciando el día de la cirugía, esta se realizó mediante la limpieza e insensibilización del área de la herida por medio de la aplicación de Roxicaína tópica. Adicionalmente se aplicó el analgésico Meloxicam mediante vía subcutánea diariamente durante tres días después del término de la cirugía y se envió antibiótico (Clamox tabs) durante seis días con una frecuencia de doce horas con el estómago lleno. También, dentro de los cuidados se utilizó una faja postoperatoria hasta el cierre total de la herida, al igual que se recaló la importancia de reducir el espacio y rango de movimiento del paciente a los tutores para evitar cualquier tipo de eventualidad.

Por otro lado, el grupo control mantuvo el uso de la faja postoperatoria hasta la cicatrización total y la reducción del espacio y el rango de movimiento del paciente. Con el mismo tratamiento analgésico y antibiótico que el grupo experimental, resaltando que la diferencia fue la aplicación de la crema cicatrizante (acetato de prednisolona y sulfato de neomicina), considerando que esta se aplicó dos veces al día en la mañana y en la noche. Lo cual estuvo a cargo de los tutores de los pacientes.

9.6.2 Variables Registradas

Tabla 3. Variables del experimento registradas.

Variable	Definición	Unidades	Tipo de Variable	Escala de Medición	Instrumento usado
Nombre del paciente	Identificación personal de cada gata	No aplica	Cualitativa nominal	Nominal	Registro clínico

Edad	Tiempo de vida del paciente al momento de la cirugía	Meses	Cuantitativa continua	Razón	Fichas
Peso	Masa corporal del animal previo a la cirugía	Kilogramos (Kg)	Cuantitativa continua	Razón	Balanza digital
Temperatura corporal	Medición de temperatura del cuerpo	Grados Celsius (°C)	Cuantitativa continua	Intervalo	Termómetro digital
Temperatura de la herida	Toma de temperatura en la zona quirúrgica	Grados Celsius (°C)	Cuantitativa continua	Intervalo	Termómetro digital
Fecha de inicio del tratamiento	Día en que se inició el tratamiento postoperatorio	Día/Mes/Año	Cuantitativa discreta	Temporal	Registro clínico
Tiempo de cicatrización	Número de días que tardó en cerrarse la herida quirúrgica	Días	Cuantitativa continua	Razón	Observación directa y evaluación clínica

9.6.3 Análisis de la Información

Los datos adquiridos durante la investigación se organizó inicialmente en hojas de cálculo utilizando Microsoft Excel, en donde se realizó una depuración de los datos, al igual que verificación de valores. Posteriormente los datos fueron importados al programa estadístico R Project (versión 4.5.1) para su análisis. Las variables fueron estructuradas en tablas para facilitar su posterior análisis. Se agruparon los datos por grupos: grupo experimental y grupo control, lo que permitió comparaciones necesarias.

9.6.4 Análisis Estadístico

La muestra de la población se seleccionó por medio de un criterio de muestreo no probabilístico por conveniencia. Para evaluar adecuadamente el efecto del tratamiento experimental sobre el proceso de cicatrización en felinos sometidos a ovariectomía, se realizó un análisis estadístico usando la prueba t de Student para muestras independientes. Se identificó variables dependientes (temperatura de la herida, temperatura corporal, granulocitos, agranulocitos) e independientes (edad, peso, fecha de inicio del tratamiento, nombre del paciente).

Esta prueba fue útil ya que permitió la comparación de las medias del tiempo de cicatrización entre ambos grupos. Considerando que para el uso de esta prueba es importante seguir lineamientos de normalidad, similitud de variancias y tamaño de muestra (59).

Para asegurar el uso adecuado de la prueba estadística t de Student se evaluó el supuesto de normalidad de los datos del tiempo de cicatrización mediante la prueba de Shapiro-Wilk, en donde se confirmó la idoneidad del uso de la prueba estadística. Al igual que se comprobó la similitud de las varianzas. Esto justifica la elección de esta prueba estadística a pesar de contar con grupos de $n=15$.

Adicionalmente, se realizó una comparación general de los porcentajes de granulocitos y agranulocitos entre grupos, considerando únicamente los diez primeros días de evaluación. Debido a que no se presentó una distribución normal se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras independientes.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de realizar los análisis de todos los datos a lo largo del estudio, se mantuvo el enfoque en conocer el efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) sobre el tiempo de cicatrización en gatas hembras que fueron sometidas al proceso quirúrgico de ovariectomía, comparando un grupo experimental tratado con PRP y un grupo control que recibió tratamiento convencional.

Como parte del análisis estadístico se realizó una prueba de normalidad usando el test de Shapiro-Wilk en el software R. Los resultados para ambos grupos mostraron valores de $p > 0.05$, estos valores indican que no se rechaza la hipótesis nula de normalidad en ambos casos y se asume que los datos siguen una distribución normal. Luego se verificó la igualdad de varianzas entre ambos grupos, asumiendo homogeneidad entre los grupos.

Se aplicó una prueba T de Student para muestras independientes, los resultados de esta mostraron un valor de $t=8.6$, con grados de libertad $(gl)=27.15$ y un valor de $p = 3.106 \times 10^{-9}$. Este resultado es estadísticamente significativo por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0), ante lo cual se acepta la hipótesis alternativa. Por lo que existen diferencias que son estadísticamente significativas en cuanto al tiempo de cicatrización de una ovariectomía (OVH) entre el grupo de gatas a las que se le aplicó plasma rico en plaquetas (PRP) y entre el grupo control, con un nivel de confianza del 95%.

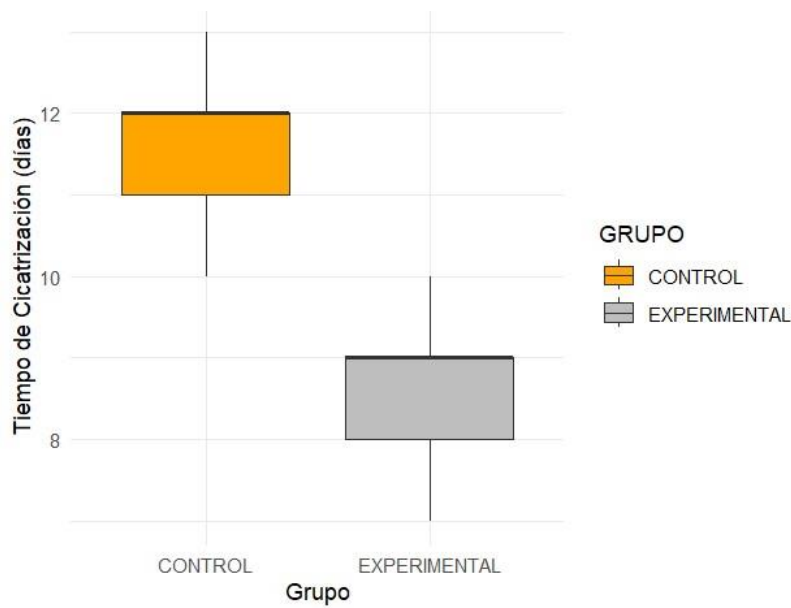


Figura 4. Comparación del tiempo de cicatrización (días) entre ambos tratamientos.

De la figura 4 se aprecia que el grupo experimental tiene un menor tiempo de cicatrización en comparación con el control. La mediana fue de 9 días frente a 12 días del grupo control, lo que indica que el tratamiento experimental tuvo un efecto en el proceso de curación.

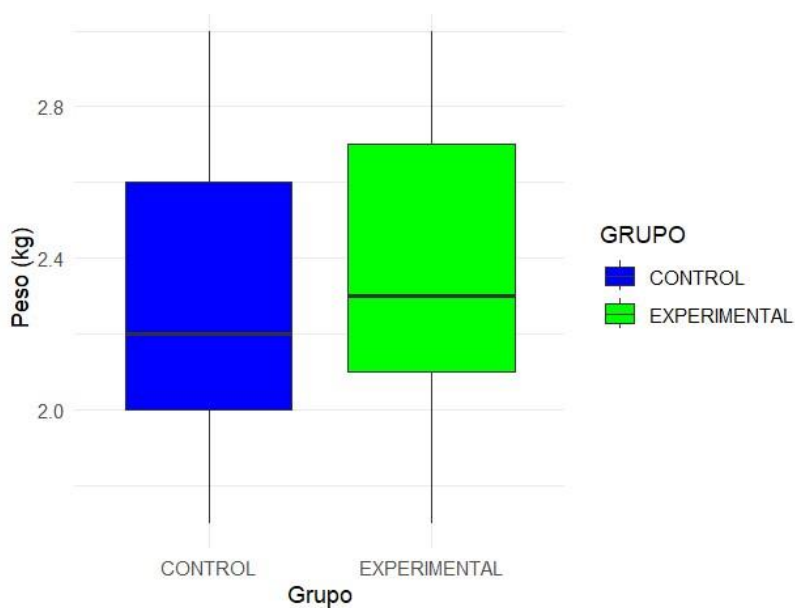


Figura 5. Comparación del peso (kg) entre ambos grupos.

De la figura 5 se aprecia que el grupo experimental presentó una mediana de peso ligeramente mayor (2.3 kg) en comparación con el grupo control (2.2 kg), aunque las diferencias no son marcadas.

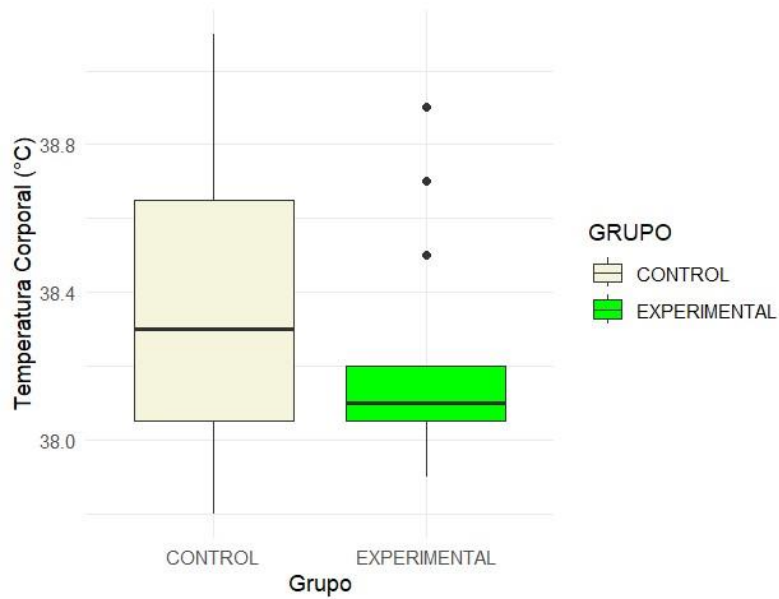


Figura 6. Comparación de la temperatura corporal (°C) entre el grupo control y el grupo experimental.

De la figura 6 se aprecia que el tratamiento experimental mostró menor temperatura corporal media y más estable en comparación con el grupo control. El grupo control presentó mayor variabilidad en los datos y tres valores atípicos elevados.

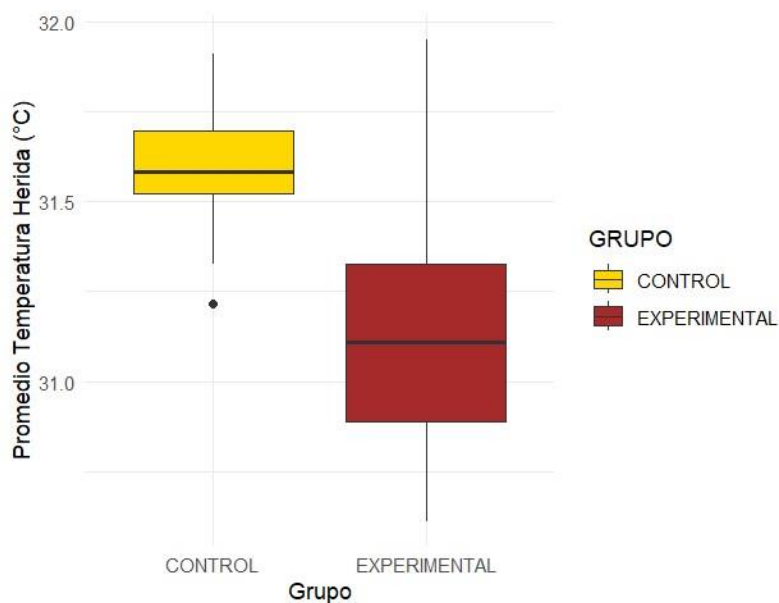


Figura 7. Comparación del promedio de temperatura de la herida (°C) entre ambos tratamientos

En la figura 7 se aprecia que el grupo experimental presentó una temperatura promedio de la herida menor que el grupo control. El grupo control tuvo menor dispersión, pero mostró un valor atípico bajo, mientras que el grupo experimental presentó mayor variabilidad de la información y sin presencia de valores extremos.

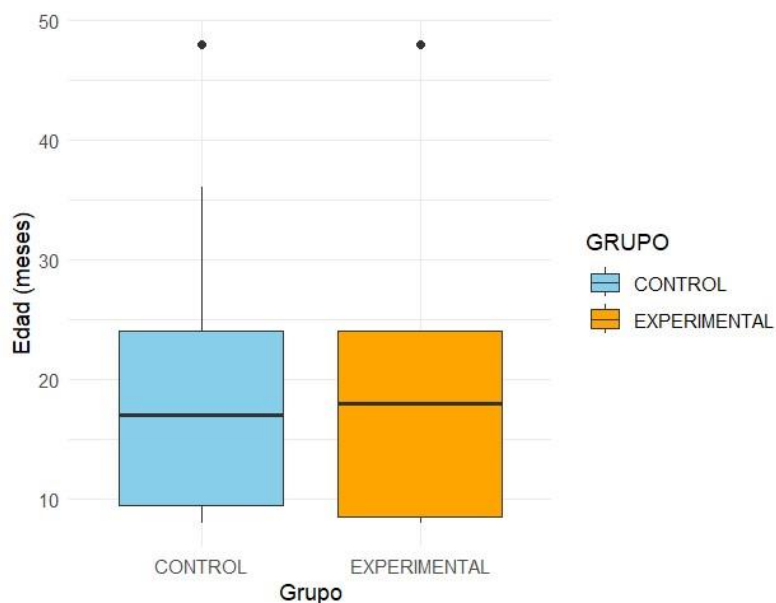


Figura 8. Comparación de la edad (meses) entre los grupos.

De la figura 8 se aprecia que ambos grupos presentaron edades comparables con medianas similares. La variabilidad de ambos casos es alta y se detectó un punto atípico en cada grupo.

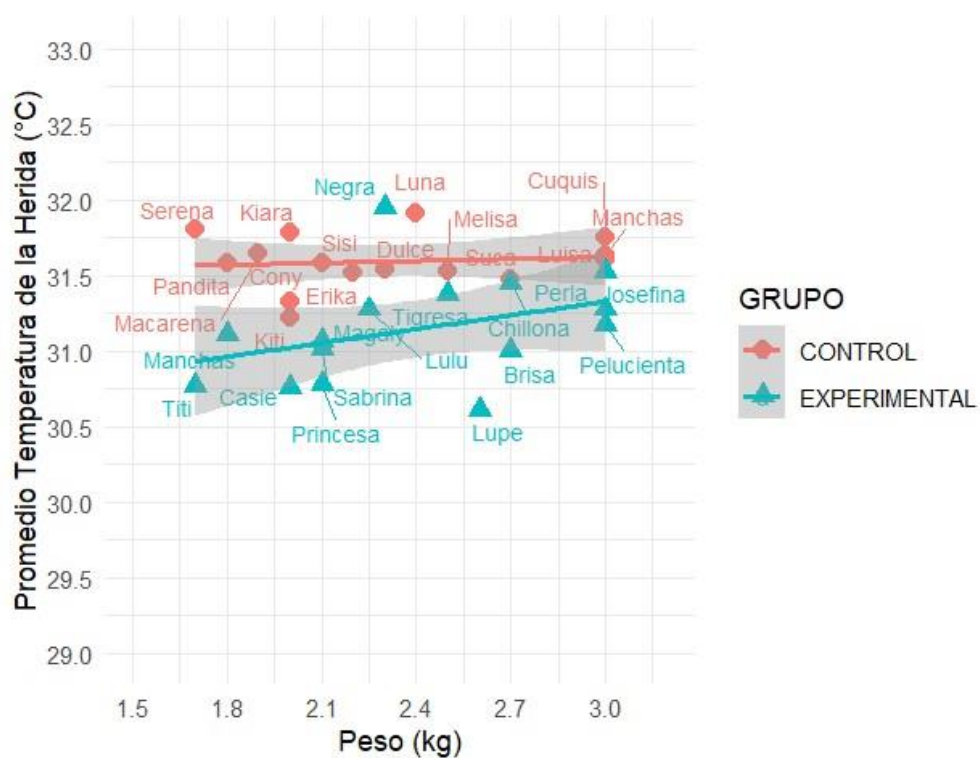


Figura 9. Gráfica de dispersión entre el promedio de la temperatura de la herida (°C) y el peso (kg) en pacientes de los grupos.

En la figura 9 se observa que el grupo experimental presentó temperaturas más bajas en las heridas a través de todo el rango de pesos comparado con el grupo control. Al analizar la figura

se considera que la eficacia del tratamiento experimental en reducir la inflamación local es efectiva independientemente del peso corporal.

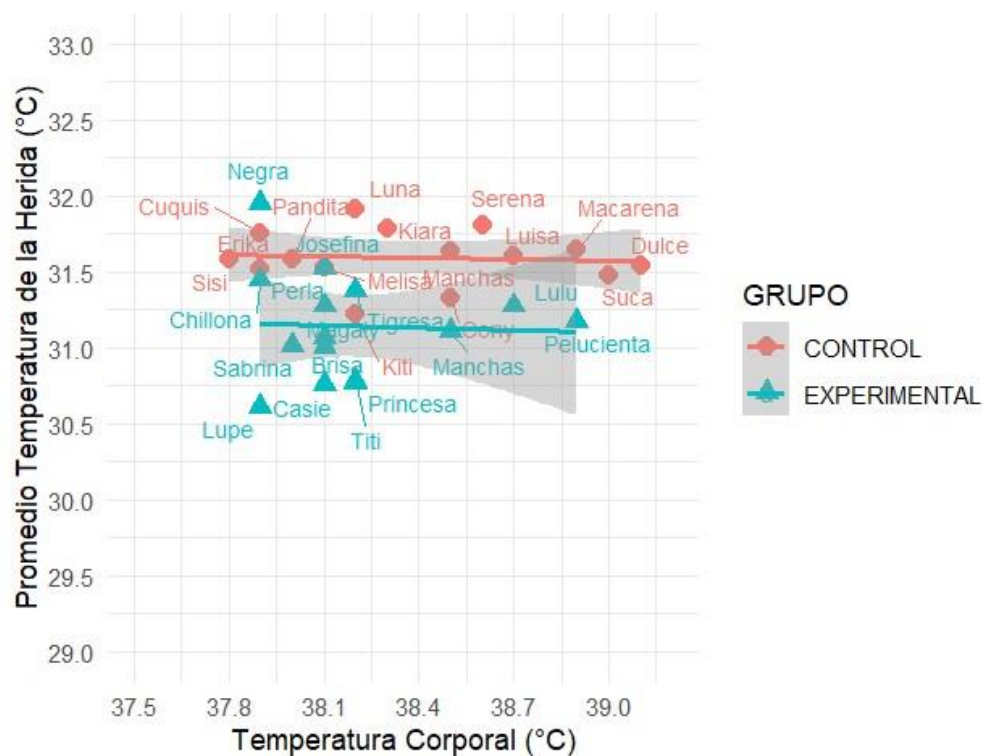


Figura 10. Gráfica de dispersión entre el promedio de la temperatura de la herida (°C) y la temperatura corporal (°C) en pacientes del grupo control y del grupo experimental.

En la figura 10 se aprecia que el grupo experimental presentó temperaturas más bajas y variables en la herida, mientras que el grupo control mantiene temperaturas más altas y constantes. Al analizar el gráfico se considera que el tratamiento experimental está modulando localmente la temperatura de la herida de forma más activa o eficiente.

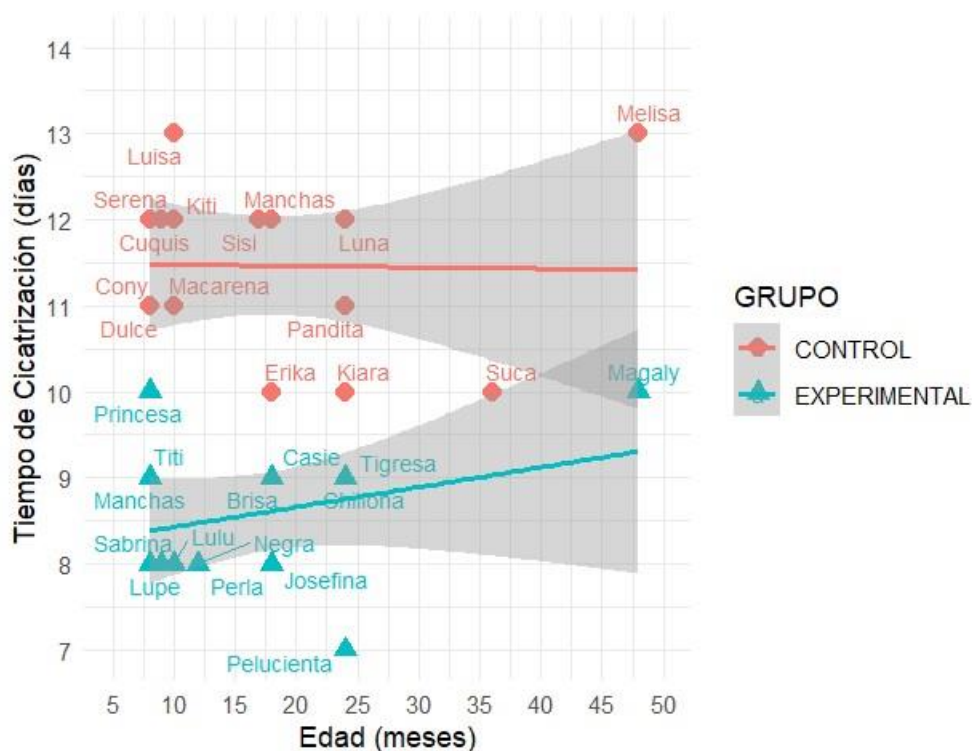


Figura 11. Gráfica de dispersión entre el tiempo de cicatrización (días) y la edad (meses) en pacientes de ambos grupos.

En la figura 11 se apreció que el grupo experimental muestra consistentemente tiempos de cicatrización mas bajaos que el grupo control, incluso en edades avanzadas. Al analizar el gráfico se considera que existe una eficacia del tratamiento experimental en reducir el tiempo de curación, independientemente de la edad.

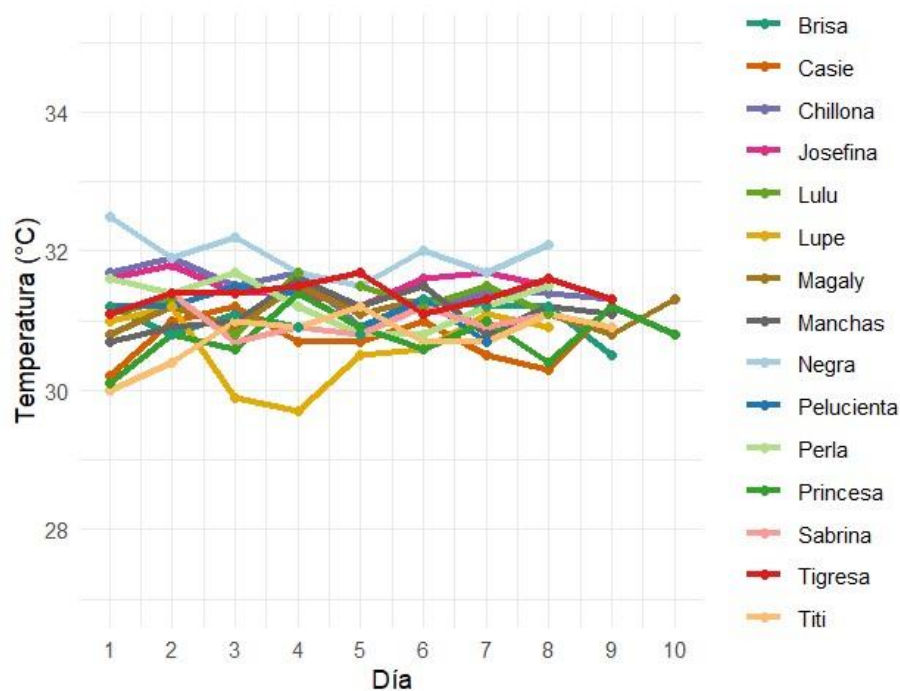


Figura 12. Líneas de evolución de temperatura de la herida por paciente del grupo experimental

De la figura 12 se aprecia que el grupo experimental muestra una temperatura de la herida más baja y estable durante los días de observación, lo que indica una respuesta inflamatoria reducida o mejor modulada al comparar con el control.

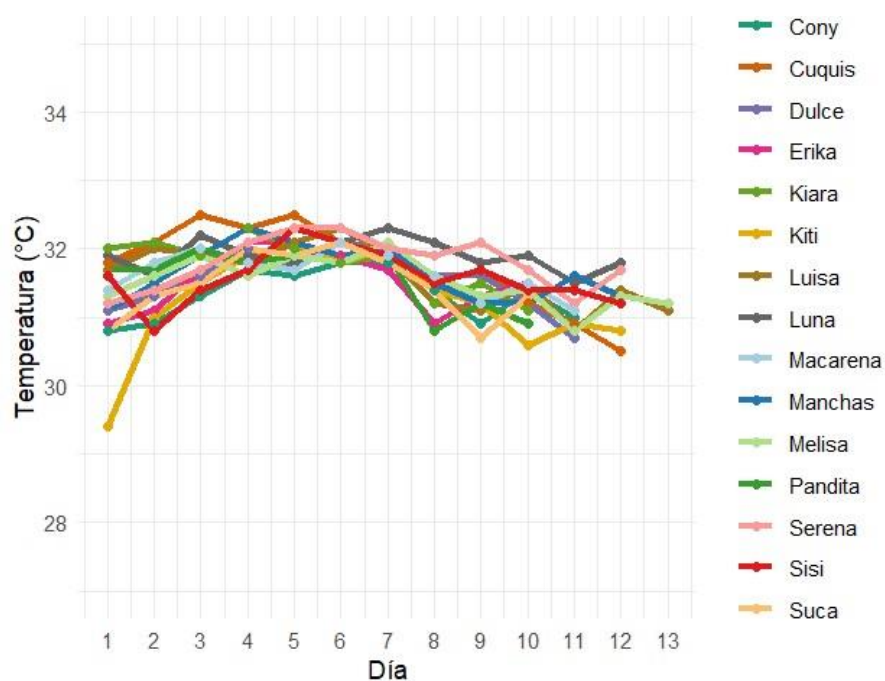


Figura 13. Líneas de evolución de temperatura de la herida por paciente del grupo control

En la figura 13 se analiza que en el grupo control, la temperatura de la herida aumenta ligeramente en los primeros días del proceso postquirúrgico. Lo que concuerda con una fase inflamatoria inicial. Posteriormente, la mayoría de los casos tiende a estabilizarse o a disminuir moderadamente, lo cual es esperable conforme avanza la cicatrización.

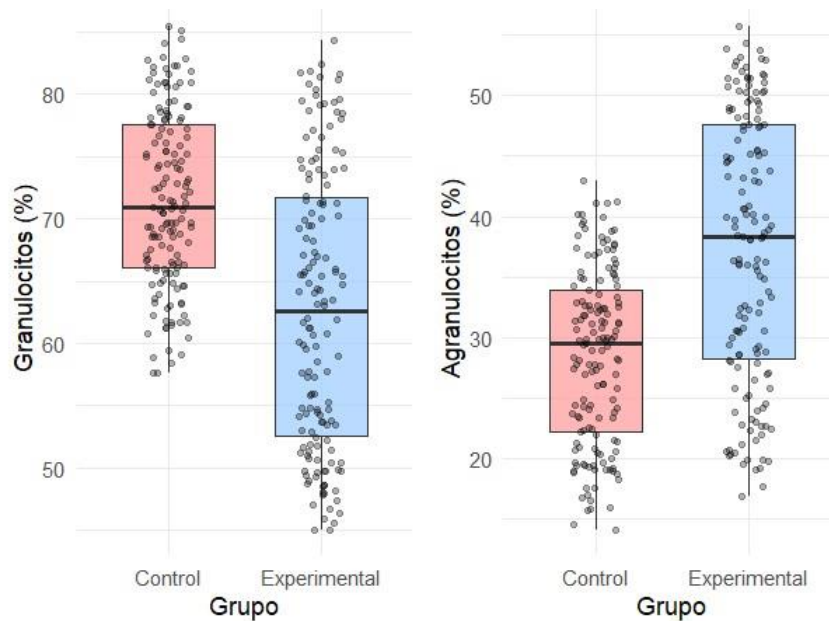


Figura 14. Comparación del porcentaje de granulocitos y agranulocitos en el grupo control y experimental.

Se realizó una comparación general de los porcentajes de granulocitos y agranulocitos entre ambos grupos. Para que esto sea comparable se consideró los diez primeros días de cada grupo. Debido a que no se presentó una distribución normal (prueba de Shapiro-Wilk, $p < 0.05$) se utilizó la prueba de Wilcoxon para comparar ambos grupos. Los resultados mostraron diferencias significativas ($p < 0.001$) en ambos tipos celulares. Es decir, el grupo experimental presentó mayores porcentajes de agranulocitos y menores porcentajes de granulocitos. Lo que concuerda con un proceso de cicatrización favorable.

10.1 Discusión

Los resultados obtenidos demuestran de forma consistente que el uso del plasma rico en plaquetas (PRP) en el postquirúrgico de una ovariectomía acelera significativamente la cicatrización y modula la respuesta inflamatoria en gatas. Resultado respaldado por un análisis estadístico (T de Student). Según (60) esta mejora es congruente con estudios previos que muestran una aceleración en cicatrización cutánea en gatos tras aplicar PRP, promoviendo una rápida formación de tejido y perfusión local.

En la figura 4 se observó una reducción en el tiempo de cicatrización de 8 días aproximadamente en el grupo experimental frente a 11 días aproximadamente en el grupo control, lo que representa alrededor del 25%. En cuanto a la cicatrización en un menor tiempo del tratamiento experimental frente a los días del control, esto concuerda con estudios sobre sistemas termo

responsivos (61), los cuales regulan la inflamación y aceleran la regeneración tisular mediante liberación secuencial de fármacos.

En la figura 5 aunque se evidencio que el grupo experimental tuvo un peso ligeramente superior que el grupo control, esta diferencia es marginal y no influyo en el resultado principal. Además, en diferentes estudios (62) se sugiere que el efecto del PRP en la cicatrización no está directamente condicionado por el peso corporal, sino por su capacidad de modulación local de la inflamación.

La figura 6 mostró que el grupo experimental presentó una temperatura corporal más baja y estable mientras que el grupo control tuvo mayor variabilidad y varios valores atípicos. Según (63) PRP mejora el cierre de las heridas crónicas, incrementa la angiogénesis y modula la respuesta inflamatoria.

En la figura 7 la temperatura promedio de la herida fue mas baja en el grupo experimental, lo cual se asocia con un menor nivel de inflamación local. En las figuras 12 y 13 la evolución térmica muestra una diferencia entre ambos grupos, relacionándose con la figura anterior. El grupo control posee una mayor cantidad de valores elevados. Estos picos térmicos en el grupo control corresponden a la fase inflamatoria del proceso de cicatrización normal. En este el organismo eleva la temperatura como parte de la respuesta inmune, lo cual es una respuesta fisiológica esperada tras la cirugía. En el grupo experimental estos picos no son tan comunes. Esto se explica según (64) porque el PRP contiene factores de crecimiento que aceleran la transición hacia la fase proliferativa lo que la intensidad es menor al igual que la duración de la fase inflamatoria.

En cuanto a la figura 8, la edad de ambos grupos mostró medianas similares y una alta variabilidad, lo cual es consistente la literatura en donde se indica que la edad puede relacionarse con la cicatrización, pero no necesariamente limita el efecto del PRP (65). De hecho, en la figura 11 el grupo experimental mantuvo tiempos de cicatrización bajos incluso en edades mayores. Hallazgos en la literatura (66) concuerda con la importancia del PRP en mejora de la cicatrización de animales adultos.

Las figuras 9 y 10 evidencian que el PRP modula la inflamación de manera efectiva sin verse afectado por variables como el peso o la temperatura corporal. El grupo experimental mantuvo temperaturas bajas en las heridas ya que se indica que el PRP actúa a un nivel local. Eso ha sido

reportado en la literatura (67) y se señala que el PRP proporciona un microambiente antiinflamatorio que favorece la regeneración del tejido.

De la figura 14 se evidencia que el tratamiento experimental presentó una reducción en el porcentaje de granulocitos y un incremento de agranulocitos durante la cicatrización. Esto coincide con la literatura (68) descrita en donde una rápida resolución de la fase inflamatoria favorece a una mejor evolución de la herida. La menor proporción de granulocitos en PRP es consistente con estudios (69) de cicatrización de PRP rico en leucocitos en donde el porcentaje de granulocitos es menor que en sangre total.

Todos los descubrimientos de esta investigación confirman que el PRP es un tratamiento eficiente para mejorar la cicatrización postquirúrgica en gatas sometidas a una ovariectomía, al reducir el tiempo de cicatrización, y modular la inflamación local.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1 Impactos Técnicos

El uso del plasma rico en plaquetas (PRP) como un tipo de tratamiento útil en el proceso de cicatrización postquirúrgica en gatas domésticas, representa un avance técnico relevante en la veterinaria con enfoque en pequeñas especies. El uso de esta técnica usando el principio de aprovechamiento de factores de crecimiento que se encuentran dentro en el plasma autólogo se ha visto un uso extensivo en medicina humana y más reciente en medicina veterinaria. Esto con resultados positivos y prometedores en cuanto a la regeneración tisular.

Esta investigación es evidencia de que la aplicación del PRP posterior a un procedimiento quirúrgico (OVH) contribuye al aceleramiento de procesos fisiológicos de reparación tisular, que resulta en una reducción de la inflamación, el enrojecimiento, temperatura y rugor. Desde un punto de vista técnico, esto implica una mejora ante los protocolos quirúrgicos tradicionales lo que permite a los profesionales del área incorporar esta técnica alternativa que es segura, efectiva y de fácil aplicación.

De igual manera, el uso del PRP ha optimizado los tiempos de recuperación de los pacientes, lo cual es relevante ya que evidencia una menor necesidad de atención postoperatoria con menos complicaciones y una mejora en cuanto a la calidad del tratamiento. Este estudio permite estandarizar nuevas prácticas quirúrgicas para replicar el procedimiento en otras especies y diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas.

11.2 Impactos Sociales

El estudio realizado genera impactos desde un aspecto social debido a que se relaciona directamente con el bienestar animal y la percepción pública de la calidad del cuidado veterinario. El uso del plasma rico en plaquetas (PRP) en gatas sometidas a una ovariectomía no solo tiene como resultado una mejoría en resultados clínicos sino también en el padecimiento postoperatorio ya que acelera el proceso de cicatrización. Esto es un beneficio directo para los pacientes intervenidos, relacionándose con los principios bioéticos veterinarios.

De forma general, este tipo de procedimientos incide de forma directa en la manera en que los dueños de las mascotas perciben el servicio veterinario brindado. Puesto que al observar una recuperación más rápida y sin eventualidades fortalece la confianza entre el profesional y los tutores del paciente. Esto promueve la valoración del conocimiento técnico y del compromiso con los animales.

11.3 Impactos Ambientales

Este estudio posee un vínculo con el medio ambiente directo, ya que el uso del PRP conlleva impactos positivos en este aspecto. Uno de los principales impactos es que a diferencia del grupo control, los pacientes tratados con PRP no requirieron la aplicación diaria de cremas tópicas cicatrizantes. Estas están formuladas con principios de origen químico sintético que implica un consumo farmacológico adicional, que también genera residuos en cuanto a su impacto. Se debe considerar también que en muchas ocasiones se tiene un producto sobrante que termina caducando o desechando de forma inadecuada.

Un punto relevante es la frecuencia del seguimiento clínico. Las gatas tratadas con PRP regresaron a la clínica pasando un día para el control postoperatorio, lo cual implica un mayor número de desplazamientos. Si bien esto representa un incremento en la movilidad por lo tanto el consumo de combustible de origen fósil y la generación de emisiones vehiculares. Este impacto se ve contrarrestado con la mejora notable de la calidad del proceso de cicatrización y reducción general de productos desechables.

En líneas generales la aplicación de PRP representa una alternativa más ecológica dentro del tratamiento quirúrgico veterinario. Su uso promueve una reducción en la dependencia de productos químicos externos, disminuye la generación de residuos sólidos y se posiciona como

una opción sustentable que responde a las demandas de implementar prácticas médicas responsables con el entorno.

11.4 Impactos Económicos

Este estudio, desde el punto de vista económico implementar la aplicación del PRP como un tratamiento complementario en una ovariectomía representa una ventaja tanto para las clínicas veterinarias como para los propietarios de las mascotas. Aunque el costo del tratamiento con PRP es de \$12.30 y el valor de la crema usada en el grupo control es de \$5.38, es relevante considerar que el uso del PRP sigue siendo una opción rentable y accesible. Esto ya que se considera la reducción significativa del tiempo de cicatrización, los controles frecuentes, materiales de curación y el no tener la necesidad de adquirir una crema cicatrizante a base de acetato de prednisolona y sulfato de neomicina.

Para las clínicas veterinarias el PRP se convierte en un valor agregado dentro de sus servicios, diferenciándose de la competencia y atrayendo a nuevos clientes con ofertas modernas y efectivas. A nivel macroeconómico, clínicas veterinarias con esta técnica innovadora contribuyen a desarrollar el sector de salud animal, esto al generar una demanda de insumos específicos, capacitación y desarrollo de protocolos clínicos. Por lo tanto, este estudio no solo tiene un valor científico, académico y clínico si no también tiene potencial de generar impactos económicos positivos en el sistema veterinario.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 4. Presupuesto del Proyecto de Investigación.

PRESUPUESTO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN				
Nº	Actividad/Material/Insumo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Tubos tapa Celeste Citrato de Sodio 9NC 3,2% 5ml	100	\$0,12	\$11,73
2	Tubos tapa Lila EDTA K3 4 ml	100	\$0,11	\$11,34
3	Galón de agua destilada	1	\$6,50	\$6,50
4	Termómetro digital rectal (SCANMED)	1	\$7,00	\$7,00
5	Termómetro digital por infrarrojos (DT8380)	1	\$16,24	\$16,24
6	Jeringas de 3ml 23GX1” (VANJERIN)	100	\$0,05	\$5,45
7	Jeringas de 1ml 31Gx0,25” (BD ULTRA FINE)	200	\$0,07	\$14,10
8	Mascarillas quirúrgicas (DHISVE)	50	\$0,09	\$4,25
9	Guantes de manejo de látex	100	\$0,04	\$3,50

10	Esferos	3	\$0,30	\$0,90
11	Anestésico tópico (ROXICAINA Atomizador 80gr)	1	\$5,15	\$5,15
12	Antiinflamatorio AINES (Meloxicam 0,5g- MELOXISAN® PETS, Marethfarm S.A)	1	\$24,10	\$24,10
13	Cloruro de sodio al 0.9% X 1000ML LIFE	5	\$0,85	\$4,25
14	Antibiótico uso oral (Amoxicilina 200mg + Ácido clavulánico 50mg. Clamox 10tab)	5	\$8,10	\$40,50
15	Crema cicatrizante (acetato de prednisolona y sulfato de neomicina)	15	\$4,20	\$63,00
16	Anestésico local (Lidocaina Clorhidrato 2% - LAVETEC)	1	\$4,00	\$4,00
17	Micropipetas 100 (Sureppette, China)	1	\$42,00	\$42,00
18	Micropipetas 1000 (Sureppette, China)	1	\$58,00	\$58,00
19	Porta objetos (Slides MEDICLIFE, Italia)	2	\$4,75	\$9,50
20	Cubre objetos (Cover Glass, Sail Brand, EEUU)	2	\$4,10	\$8,20
21	Resma Report A4 75gr	1	\$4,25	\$4,25
22	Hemogramas	60	\$15,00	\$900,00
23	Químicas Sanguíneas	60	\$40,00	\$2.400,00
24	Citologías	200	\$25,00	\$5.000,00
25	Tinción Wright	1	\$53,00	\$53,00
26	Batas cirujano descartable DHISVE	30	\$3,10	\$93,00
27	Cofias	50	\$0,15	\$7,50
28	Zapatones	50	\$0,16	\$8,00
TOTAL				\$8.805,46

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 Conclusiones

- El PRP mejoró la cicatrización, controló la inflamación y aceleró la recuperación postquirúrgica en gatas, siendo una opción segura y eficaz en medicina veterinaria.
- El PRP permite una recuperación más rápida al optimizar la cicatrización y la respuesta inflamatoria desde las primeras fases postquirúrgicas, respaldado por indicadores hematológicos y clínicos.

- El PRP mejora la condición de la cicatrización al generar una respuesta fisiológica estable y efectiva, sin tener dependencia de variables como el peso o la edad del paciente.

13.2 Recomendaciones

- Incluir PRP en protocolos postquirúrgicos veterinarios y ampliar su uso a otras especies y procedimientos, con capacitación y estandarización de su aplicación.
- Ampliar estudios con mayor muestra, seguimiento microscópico prolongado e indicadores complementarios para fortalecer la evidencia del efecto del PRP.
- Diseñar estudios comparativos que integren biomarcadores fisiológicos con indicadores clínicos, para optimizar el uso del PRP según el perfil individual del paciente.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Angelou V, Psalla D, Dovas CI, Kazakos GM, Marouda C, Chatzimisios K, et al. Locally injected autologous platelet-rich plasma improves cutaneous wound healing in cats. *Animals (Basel)* [Internet]. 2022;12(15):1993. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ani12151993>
2. Gutierrez A. Frecuencia de atención quirúrgica de tejidos blandos en el Hospital Veterinario de Especialidades UNAM [Internet]. Uam.mx. 2019 [citado el 12 de abril de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/24976>
3. Peña Beltrán, D, Rey Camargo, D Manejo del dolor en felinos en cirugía ortopédica. [Internet]. Villavicencio: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Villavicencio; 2022 [citado el 12 de abril de 2025] 17 p. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/2b41e336-bb14-446c-91e1-b28b3a334285>
4. Lapuente C, Céspedes Á. Principio de Terapéutica Veterinaria [Internet]. [Colombia]: Universidad del Tolima; 2019 [citado el 12 de abril de 2025]. Disponible en: <https://repository.ut.edu.co/server/api/core/bitstreams/bb5d73c9-3e3e-49b3-adf6-76c6d75f28ee/content>
5. Aguilar R, Cáceres A. Plasma rico en plaquetas como terapia autóloga en la medicina regenerativa: Revisión narrativa. *Cienc Tecnol Salud* [Internet]. 2020;7(3):442–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.36829/63cts.v7i3.946>
6. Espinosa C. Estudio de caso de la aplicación de plasma rico en plaquetas (PRP), como tratamiento clínico y regenerativo en la enfermedad periodontal en un canino adulto [Internet]. [Quito]: Universidad de las Américas; 2018 [citado el 12 de abril de 2025]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8879>
7. Oedin M, Brescia F, Millon A, Murphy BP, Palmas P, Woinarski JCZ, et al. CatsFelis catus as a threat to bats worldwide: a review of the evidence. *Mamm Rev* [Internet]. 2021;51(3):323–37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/mam.12240>
8. Díaz EA, Sáenz C, Vega Y, Rubio E, González G, Zug R, et al. Dog and cat-related attacks on wildlife in the Metropolitan District of Quito, Ecuador: an integrative

- approach to reduce the impact. *Ecosyst People (Abingdon)* [Internet]. 2023;19(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/26395916.2023.2191735>
9. Díaz E, Rafael E. Diferencias anatómicas y morfológicas del aparato reproductor de gatas (*Felis catus*) de pacientes de la Municipalidad de Ciudad Vieja. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2024.
 10. Sánchez R. A, Stamatiu S. L. Citología Endometrial en la Gata (*Felis catus*) Durante el Diestro. *Rev Investig Vet Peru* [Internet]. 2017;28(4):869–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13881>
 11. Prozorowska E. Morfogénesis y angioarquitectura de los genitales internos femeninos del gato doméstico (*Felis silvestris catus*) [Internet]. [Polonia]: Universidad de Ciencias Ambientales y de la Vida de Wroclaw; 2017 [citado el 14 de abril de 2025]. Disponible en: <https://bazawiedzy.upwr.edu.pl/info/phd/UPWrdf22b9bd54cb4ccca6514e4b83dab93c/?ps=20&lang=pl&pn=1&cid=366974>
 12. Faya MI. Estudio de parámetros reproductivos y control de la reproducción del gato doméstico (*Felis catus*) en la ciudad de Córdoba, Argentina. Universidad Nacional de La Plata; 2021.
 13. García M. Manual de reproducción de animales de producción y compañía. En: Stornelli M, de la Sota R, editores. Ciclo estral felino [Internet]. Argentina: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Veterinarias; 2016 [citado el 24 de abril de 2025]. p. 70–6. Disponible en: <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/652>
 14. Brito IM, García YL, Fernández LB. La reproducción de la gata doméstica. *CU* [Internet]. 2019 [citado el 26 de abril de 2025];17(1). Disponible en: <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/cu/article/view/1147>
 15. Bianchin T, Coltro M, Quessada A. INDICACIONES DE LA OVARIOHISTERICTOMÍA TERAPÉUTICA EN GATAS. *Revista Ciencia Animal* [Internet]. 2022 [citado el 26 de abril de 2025];32(3):148–59. Disponible en: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9509>.
 16. Brückner M, Dörfelt R. Advantages of laparoscopic-assisted ovariohysterectomy versus open ovariohysterectomy for dogs with pyometra not detected in randomized clinical

- trial. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 2024;262(3):1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2460/javma.23.08.0467>
17. Pereira MAA, Gonçalves LA, Evangelista MC, Thurler RS, Campos KD, Formenton MR, et al. Postoperative pain and short-term complications after two elective sterilization techniques: ovariohysterectomy or ovariectomy in cats. *BMC Vet Res* [Internet]. 2018;14(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12917-018-1657-z>
18. Nunamaker EA, Goldman JL, Adams CR, Fortman JD. Evaluation of analgesic efficacy of meloxicam and 2 formulations of buprenorphine after laparotomy in female SpragueDawley rats. *J Am Assoc Lab Anim Sci* [Internet]. 2018;57(5):498–507. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30802/AALAS-JAALAS-17-000129>
19. Arzubialde I, Sunny K. Comparación de las técnicas modificadas de mínima invasión con gancho y la tradicional en ovariohisterectomía medial felina, Abancay, 2023. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac; 2024.
20. García M. Evaluación de diferentes tecnologías para la regeneración tisular en modelos animales [Internet]. [España]: Universidad de Santiago de Compostela; 2022 [citado el 26 de abril de 2025]. Disponible en: <https://minerva.usc.es/bitstreams/89e5444b-33d7-4582-a36f-585f51de75dc/download>
21. Calderón J. Comparación de dos abordajes quirúrgicos, medial y lateral, para ovariohisterectomía en gatas, en el tiempo de cirugía y parámetros de invasión. [Cuenca]: Universidad de Cuenca; 2017.
22. Carmo BMB, Soares JM, Assis Júnior WG, Franco AA, Prado L, Oliveira PG, et al. Hemograma completo: ferramenta de diagnóstico na medicina veterinária. *Braz J Dev* [Internet]. 2020;6(7):49989–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n7-594>
23. Hernández-Mendoza NA. Eritrocitos. *Tepexi bol cient esc super tepeji río* [Internet]. 2024;11(21):66–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29057/estr.v11i21.11604>
24. Campuzano G. La clínica y el laboratorio Utilidad clínica del extendido de sangre periférica: los eritrocitos. *La clínica y el laboratorio* [Internet]. 2018 [citado el 10 de mayo de 2025]; 14:311–57. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8741798>

25. Morales L. Atlas de hematología comparativa de especies animales [Internet]. Universidad Cooperativa de Colombia. 2023 [citado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12494/48946>
26. Oliveira VS de, Liberato M da CTC. Leucócitos. En: Pesquisas Bibliográficas Realizadas por Alunos das Disciplinas de Bioquímica e Química dos Alimentos UECE – 2022-1. Editora Poisson; 2022.
27. Hernández D. Determinación de valores referenciales de reticulocitos, granulocitos (neutrófilos segmentados y en banda, eosinófilos y basófilos), monocitos, linfocitos, en equinos (*Equus caballus*) aparentemente sanos en condiciones de altitud [Internet]. [Quito]: Universidad Politécnica Salesiana; 2022 [citado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22321>
28. Eberl M, Davey M. Neutrófilos [Internet]. Immunology.org. 2021 [citado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/cells/neutr%C3%B3filos>
29. Stacy NI, Ackerman SJ. A tribute to eosinophils from a comparative and evolutionary perspective. *J Allergy Clin Immunol* [Internet]. 2021;147(3):1115–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2020.12.002>
30. Cerveró S, López Riquelme N, Massa B, Pomares J, Torres R, Sánchez J. Inmunidad adquirida: “La función de los basófilos en la regulación inmunitaria”. INVESTIGACIÓN & CUIDADOS [Internet]. 2015 [citado el 19 de mayo de 2025]; Disponible en: <https://www.index-f.com/icuidados/13pdf/32006.pdf>
31. Shah H, Eisenbarth S, Tormey CA, Siddon AJ. Behind the scenes with basophils: an emerging therapeutic target. *Immunother Adv* [Internet]. 2021;1(1): ltab008. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/immadv/ltab008>
32. Piedras C, Lanz-Mendoza H. Evolución y filogenia de los linfocitos B. *Revista alergía Mexico* (Tecamachalco, Puebla, Mexico: 1993) [Internet]. 2016;63(2):190–200. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29262/ram.v63i2.150>
33. Carrasco-Yalán A. Anticuerpos monoclonales. diagnostico [Internet]. 2021;60(4):204–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33734/diagnostico.v60i4.323>

34. Pérez Lara JC, Santiago Cruz W, Romero-Ramírez H, Rodríguez-Alba JC. FUNDAMENTOS DE CITOMETRÍA DE FLUJO: SU APLICACIÓN DIAGNÓSTICA EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA Y CLÍNICA. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana* [Internet]. 2018;18(2):41–52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25009/rmuv.2018.2.59>
35. Mamani-Cahuata L. CÉLULAS DEL SISTEMA INMUNITARIO ADQUIRIDO. *Odontol Act Rev Cient* [Internet]. 2018;3(2):41–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31984/oactiva.v3i2.223>
36. Soler N, Aquino R, Bencomo H. Trombocitopenia inducida por fármacos. *Rev cubana Hematol Inmunol Hemoter* [Internet]. 2017 [citado el 19 de mayo de 2025];33(3):42–54. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=81790>
37. Piedra SEC, Varela KAA. Actualización en plasma rico en plaquetas. *Acta Med Costarric* [Internet]. 2019;61(4):142–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.51481/amc.v61i4.1044>
38. Cuadros-Corredor YL, Siabato-Moreno JC, Roque-Rodriguez A. Uso de los factores de crecimiento presentes en el plasma rico en plaquetas como un tratamiento alternativo de lesiones músculo esqueléticas en animales. *Orinoquia* [Internet]. 2021;25(1):47–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22579/20112629.655>
39. Reyes M. F, Echeverry B. D. Protocolos de elaboración de Plasma Rico en Plaquetas en especies domésticas y silvestres. Revisión bibliográfica. *Rev Investig Vet Peru* [Internet]. 2024;35(5): e27549. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v35i5.27549>
40. Hernández-Martínez JC, Vásquez CR, Ceja CB, Fuentes CCE, Sesma JF, Benítez AG. Comparative study on animal model of acute Achilles tendon rupture with surgical treatment using platelet-rich plasma. *Acta Ortop Mex*. 2012;26(3):170–3.
41. Bonilla-Gutiérrez AF, Aragón-Urrego C, Aristizábal-Páez OL. Protocolo para la obtención de un Concentrado Autólogo de Plaquetas en conejos: estudio piloto. *Rev Fac Med Vet Zootec* [Internet]. 2017;64(1):24–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/rfmvz.v64n1.65813>

42. Aro P. EFECTO DEL GLUCONATO DE CALCIO 10% EN LA ACTIVACIÓN DEL PLASMA RICO EN PLAQUETAS OBTENIDO A DIFERENTES CONDICIONES DE CENTRIFUGADO SOBRE LA EXPRESIÓN DEL FACTOR DE CRECIMIENTO DERIVADO DE PLAQUETAS-BB (PDGF-BB) [Internet]. [Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2024 [citado el 31 de mayo de 2025]. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/16655/Efecto_ContrerasBenites_Luis.pdf?sequence=1
43. Zamora Escalante C. Evaluación de dos métodos de obtención de Plasma Rico en Plaquetas (PRP) en caninos (*Canis lupus familiaris*). Universidad Nacional de Cajamarca; 2025.
44. Rivera Z. Factores de crecimiento en el plasma: herramienta terapéutica en dermatología. *Rev Digit Postgrado* [Internet]. 2020;9(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.37910/rdp.2020.9.3.e231>
45. Orqueda A. El potencial terapéutico de T β RII-SE, una nueva variante del receptor tipo II de TGF- β . *integrales* [Internet]. 2023 [citado el 31 de mayo de 2025];1(0). Disponible en: <http://www.publicacionesperiodicas.unm.edu.ar/ojs/index.php/integrales/article/view/440>
46. Sanchez A, Quintero P, Corrales L. Primera aproximación a la expresión del factor de crecimiento epidérmico humano recombinante. *Actualidades Biológicas* [Internet]. 2024 [citado el 31 de mayo de 2025];46. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/367227d8ddea1cb2d88f95d8889559bd/1?pqorigsite=gscholar&cbl=1806360>
47. González-Rincón M, Curiel G, Barreto K, Ruiz A, Quintero J, Sánchez MP, et al. Factores de crecimiento en plasma rico en plaquetas de individuos sanos tratados con agentes antiplaquetarios. *facsalud* [Internet]. 2022;6(10):58–68. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol6iss10.2022pp58-68p>
48. Cambroner Ulate P, Cerdas Fernández A, Chang Chen V. Fisiopatología de la cicatrización patológica. *Rev Medica Sinerg* [Internet]. 2022;7(5): e820. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31434/rms.v7i5.820>

49. Zucolotto TE, Da Silva DI, Cruz D da S, Silva PIJ, Gerônimo RMP, Da Costa LCS. Cicatrización de heridas: una revisión sob o escopo cirúrgico. Braz J Hea Rev [Internet]. 2023;6(6):31210–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv6n6-356>
50. Cambronerero P, Cerdas A, Chang V. Fisiopatología de la cicatrización patológica. Revista Médica Sinergia [Internet]. 2022 [citado el 7 de junio de 2025];7(5). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8859968>
51. Medeiros AC, Dantas-Filho AM. Cicatrização das feridas cirúrgicas. J Surg Clin Res [Internet]. 2017;7(2):87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20398/jscr.v7i2.11438>
52. Fernández Morillo Á. Healing of the surgical wound. Scar pathology, treatment and means of prevention. Cir Andal [Internet]. 2023;34(3):386–9. Disponible en: https://www.asacirujanos.com/documents/revista/pdf/2023/Cir_Andal_vol34_n3_12.pdf
53. Huntingford J, Looney A, Johnson J, Miller L. The use of platelet rich plasma in the treatment of degenerative joint disease in cats: an exploratory case series. Front Vet Sci [Internet]. 2024; 11:1394055. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2024.1394055>
54. ADMINISTRACIÓN ZONAL VALLE DE LOS CHILLOS. PROCESO DE DELIMITACIÓN DE BARRIOS Y SECTORES DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO [Internet]. 2020 [citado el 7 de junio de 2025]. Disponible en: https://www7.quito.gob.ec/mdmq_Ordenanzas/Administraci%C3%B3n%2020192023/Comisiones%20del%20Concejo%20Metropolitano/Usode%20Suelo/2020/20201019/2.%20Ordenanza/Informes/STHV/ANEXO5_LOS_CHILLOS/memoria_tecnica_23-09-2020.pdf
55. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) & Gobierno Autónomo Descentralizado Provincia de Pichincha – GADPP. ATLAS CLIMÁTICO DE PICHINCHA [Internet]. 2018 [citado el 7 de junio de 2025]. Disponible en: http://sitp.pichincha.gob.ec/repositorio/diseno_paginas/archivos/Atlas%20Climatico%20Pichincha.pdf

56. Rivera Cepeda, J Algunas urgencias comunes en gatos. [Internet]. Villavicencio: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Villavicencio; 2025 [citado: 2025, junio] 45 p.
57. Fau C, Vazquez-Ortiz E. Muestreo y estadística no paramétrica. Rev Mex Oftalmol [Internet]. 2022;96(4S):184–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/rmo.m22000227>
58. Guamán N. Determinación de valores referenciales en hemograma y química sanguínea en gatos machos (*Felis catus*) aparentemente sanos, en condiciones de altitud [Internet]. Universidad Politécnica Salesiana. 2022 [citado el 13 de junio de 2025]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22196>
59. Torres Vargas M, WingChing Jones R. Recomendaciones nutricionales de alimentos balanceados de perros y gatos registrados en Costa Ric. UNED Res J [Internet]. 2021;13(2): e3385. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22458/urj.v13i2.3385>
60. Armijos P. EFECTO DEL PLASMA RICO EN FACTORES DE CRECIMIENTO PARA PROCESOS DE CICATRIZACIÓN DE HERIDAS APLICADO A PACIENTES SOMETIDOS QUIRURGICAMENTE [Internet]. [Guayaquil]: UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR; 2022 [citado el 20 de junio de 2025]. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ARMIJOS%20AGUILAR%20FERNANDO%20PAUL.pdf>
61. Changrani-Rastogi A, Swadi K, Barve M, Bajekal N. Autologous platelet-rich fibrin promotes wound healing in cats. Front Vet Sci [Internet]. 2023;10:1180447. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2023.1180447>
62. Wang Z, Feng C, Chang G, Liu H, Li S. The use of platelet-rich plasma in wound healing and vitiligo: A systematic review and meta-analysis. Skin Res Technol [Internet]. 2023;29(9):e13444. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/srt.13444>
63. Nilforoushzadeh MA, Heidari-Kharaji M, Alavi S, Nouri M, Nikkhah N, Jahangiri F, et al. Transplantation of autologous fat, stromal vascular fraction (SVF) cell, and platelet-rich plasma (PRP) for cell therapy of atrophic acne scars: Clinical evaluation and

- biometric assessment. *J Cosmet Dermatol* [Internet]. 2022;21(5):2089–98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jocd.14333>
64. Geng Y, Chen G, Cao R, Dai H, Hu Z, Yu S, et al. A skin-inspired self-adaptive system for temperature control during dynamic wound healing. *Nanomicro Lett* [Internet]. 2024;16(1):152. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40820-024-01345-0>
65. Tambella AM, Attili AR, Dupré G, Cantalamessa A, Martin S, Cuteri V, et al. Plateletrich plasma to treat experimentally-induced skin wounds in animals: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2018;13(1):e0191093. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0191093>
66. Iacopetti I, Patruno M, Melotti L, Martinello T, Bedin S, Badon T, et al. Autologous platelet-rich plasma enhances the healing of large cutaneous wounds in dogs. *Front Vet Sci* [Internet]. 2020;7:575449. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2020.575449>
67. Villanova Lopez MDM, Nunez-Nunez M, Murillo-Izquierdo M, Donaire J, AlvarezSanchez R, Camean-Fernandez M, et al. 4CPS-280 Does platelet-rich plasma composition matter in hip osteoarthritis? En: Section 4: Clinical Pharmacy Services. British Medical Journal Publishing Group; 2019.
68. Marathe A, Patel SJ, Song B, Sliepka JM, Shybut TS, Lee BH, et al. Double-spin leukocyte-rich platelet-rich plasma is predominantly lymphocyte rich with notable concentrations of other white blood cell subtypes. *Arthrosc Sports Med Rehabil* [Internet]. 2022;4(2):e335–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.asmr.2021.10.004>
69. Hernández-Martínez JC, Vásquez CR, Ceja CB, Fuentes CCE, Sesma JF, Benítez AG. Comparative study on animal model of acute Achilles tendon rupture with surgical treatment using platelet-rich plasma. *Acta Ortop Mex*. 2012;26(3):170–3.