



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 CANINOS (*Canis lupus
familiaris*), 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 Médica Veterinaria

Autor:

Dávila Velastegui César Augusto

Tutor:

Armas Cajas Jorge Washington

LATACUNGA – ECUADOR

Julio 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Dávila Velastegui César Augusto, con cédula de ciudadanía No. 1714552955, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **"EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO"**, siendo el Doctor Jorge Washington Armas Cajax, Mg. 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



Dávila Velastegui César Augusto

C.C: 1714552955

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 **DÁVILA VELASTEGUI CÉSAR AUGUSTO**, identificado con cédula de ciudadanía **1714552955** de estado civil casado, 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 Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA 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 CANINOS (*Canis lupus familiaris*), 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.
- 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.



Dávila Velastegui César Augusto

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 POSTIQUIRÚRGICAS (OVH) EN CANINOS (*Canis Lupus Familiaris*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO”, de Dávila Velastegui César Augusto, de la carrera de 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. Armas Cajas Jorge Washington, Mg.

DOCENTE TUTOR


CC: 0501556450

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: Dávila Velastegui César Augusto, con el título del Proyecto de Investigación "EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA 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. MVZ. Edie Gabriel Molina Cuaspaz, Mtr.
C.C: 0501942940 C.C: 1722547278
LECTOR 1 (PRESIDENTE) **LECTOR 2 (MIEMBRO)**


Dra. Dina Maricela Veloz Veloz, Msc.
CC: 1720299302
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Esta investigación de pregrado es la recopilación de toda mi proceso formativo, la cual resalto a muchas personas, que me faltaría tiempo para realzar sus nombres, y contribución que han hecho en mi formación, siempre tendré presente lo que me beneficie de todos ustedes, gracias a Dios por todo y hacerlos parte de mi vida y de mi formación, gracias por estar en mi camino ayudarme a construyendo éxitos, las cosas buenas que me permitieron crecer y sonreír y las malas que indudablemente me ayudaron a fortalecerme.

César Augusto Dávila Velastegui

DEDICATORIA

A Dios primeramente que gracias a él tengo la vida, la salud y la capacidad de realizar este proyecto de investigación, a mis apoyos constantes del día a día mi esposa y mi madre (mis mejores apoyos y amigas), además siempre mi hermano, mis tíos que siempre creyeron en mí y siempre estuvieron con “tú puedes”. A mi abuelita que prometí nombrarla y dedicarle mi proyecto, y a un par de amigos muy especiales que fueron mis maestros y mentores uno adentro, y otro afuera de la universidad, especialmente, a mi gran mentora y amiga Cristina Tamayo.

César Augusto Dávila Velastegui

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN
HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*), PARA
DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA
DÁVILA, CANTÓN QUITO”**

Autor:

Dávila Velastegui César Augusto

RESUMEN

Poder mejorar el tiempo y el proceso de cicatrización, además de un control adecuado del dolor después de una cirugía, o de algún evento que provoco una herida es un reto que debemos tenerlo muy presente en clínica diaria. El Plasma rico en plaquetas (PRP), podría brindar estas cualidades, el mismo que promueve y estimula la producción de fibras de colágeno, que es una proteína que ayuda a la regeneración de los tejidos, factores de crecimiento para la renovación celular, reduce la inflamación y previene la infección de la herida. El propósito de esta investigación es analizar qué efectos tiene el Plasma rico en plaquetas (PRP), en el proceso de cicatrización, reparación de la herida quirúrgica, después de realizar un ovario histerectomía (OVH). La muestra fue de veinte (20) hembras caninas divididas en dos grupos sin PRP (control = 7), con PRP (experimental =13). Se obtuvo 5 ml de sangre, extraída de la vena yugular, la recolección se hizo en tubos de tapa celeste Citrato de Sodio 9NC 3,2% 5ml para procesamiento de plasma rico en plaquetas PRP, y tapa lila con EDTA (tubo de recolección de sangre que contiene ácido etilendiaminotetraacético, un componente que evita la coagulación de la sangre) para el hemograma y química sanguínea. Se realizaron dos centrifugaciones (2500 revol X 15 min) y (500 revol X 10 min) para obtener 1 ml de plasma rico en plaquetas (PRP). Practicada la cirugía con incisión ventral, con los respectivos procedimientos de analgesia y anestesia, después de ser practicado la OVH (ovario histerectomía), se procede con el cierre la herida en cavidad abdominal, suturando en capas desde la más interna a la externa (musculo abdominal, tejido subcutáneo, piel). Antes del cierre completo de la piel se realizó se aplicó sobre la herida de 0,1 ml esparciendo a lo largo de la misma y a su vez 0,1 ml en la herida de la piel. Se evaluó la temperatura corporal y la temperatura de la herida y se aplicó al grupo el plasma rico en plaquetas (PRP) y al otro grupo una crema convencional a base de antibiótico y corticoide para poder evaluar la eficacia de cada tratamiento postquirúrgico. Se midió y evaluó la temperatura corporal y de la herida, se realizó la evaluación macroscópica, y análisis microscópico desde el primer hasta el octavo día postquirúrgico, los datos fueron registrados en tablas en hoja de cálculo de (Excel 2016), y en el programa estadístico (T Student y XLSTAT) de 2 variables desiguales en relación a TC, TH y cantidad de células inflamatorias. Los resultados nos indican que la probabilidad, en este caso “p”, $p < 0.05$, nos indica que existe diferencia significativa entre los tiempos de cicatrización, obteniendo mejores resultados con el grupo EXPERIMENTAL (con PRP), reduciendo los días de cicatrización.

Palabras clave: PRP, herida, cicatrización

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO”

Autor:

Dávila Velastegui César Augusto

ABSTRACT

Improving healing time and the healing process, as well as adequate pain control after surgery or any event that causes a wound, is a challenge that we must keep in mind in our daily clinical practice. Platelet-rich plasma (PRP) could provide these qualities, as it promotes and stimulates the production of collagen fibers, a protein that aids in tissue regeneration, growth factors for cell renewal, reduces inflammation, and prevents wound infection. The purpose of this research is to analyze the effects of platelet-rich plasma (PRP) on the healing process and repair of surgical wounds after performing an ovariohysterectomy (OVH). The sample consisted of twenty (20) female dogs divided into two groups: without PRP (control = 7) and with PRP (experimental = 13). Five milliliters of blood were obtained from the jugular vein. The collection was done in light blue cap tubes containing 3.2% sodium citrate 9NC 5 ml for processing platelet-rich plasma (PRP), and purple cap tubes containing EDTA (blood collection tube containing ethylenediaminetetraacetic acid, a component that prevents blood clotting) for blood count and blood chemistry. Two centrifugations were performed (2500 rpm x 15 min) and (500 rpm x 10 min) to obtain 1 ml of platelet-rich plasma (PRP). After performing the surgery with a ventral incision, with the respective analgesia and anesthesia procedures, and after performing the OVH (ovariohysterectomy), the abdominal cavity wound is closed by suturing in layers from the innermost to the outermost (abdominal muscle, subcutaneous tissue, skin). Before completely closing the skin, 0.1 ml was applied to the wound, spreading it along its length, and another 0.1 ml was applied to the skin wound. Body temperature and wound temperature were evaluated, and platelet-rich plasma (PRP) was applied to one group and a conventional antibiotic and corticosteroid cream was applied to the other group in order to evaluate the effectiveness of each post-surgical treatment. Body temperature and wound temperature were measured and evaluated, and macroscopic evaluation and microscopic analysis were performed from the first to the eighth day post-surgery. The data were recorded in tables in a spreadsheet (Excel 2016) and in the statistical program. (T Student and XLSTAT) of two unequal variables in relation to TC, TH, and number of inflammatory cells. The results indicate that the probability, in this case “p,” $p < 0.05$, shows that there is a significant difference between healing times, with better results obtained in the EXPERIMENTAL group (with PRP), reducing the number of days required for healing.

Keywords: PRP, wound, healing

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	
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
5. OBJETIVOS:	4
5.1. GENERAL	4
5.2. ESPECÍFICOS	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
7.1. RESEÑA DEL CANINO DOMÉSTICO	7
7.2. CICATRIZACIÓN DE LAS HERIDAS	7
7.3. HERIDA QUIRURGICA	7
7.4. PROCESO DE LA CICATRIZACION	8
7.4.1 COAGULACIÓN	8
7.4.2 INFLAMACIÓN.	8
7.4.3 PROLIFERACIÓN.	9
7.4.4 ANGIOGENESIS.	9
7.4.5 PRODUCCIÓN DE LA MATRIZ EXTRACELULAR	9
7.4.6 EPITELIZACIÓN	9
7.4.7 MADURACIÓN	10
7.5. PLAQUETAS	10
7.6. PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP).	11
7.7. FACTORES DE CRECIMIENTO EXISTENTES EN EL PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP)	11
7.7.1 FACTOR DE CRECIMIENTO DERIVADO DE LAS PLAQUETAS (PDGF)	11
7.7.2 FACTOR DE CRECIMIENTO TRANSFORMANTE - BETA1 (TGF - β 1)	12
7.7.3 FACTOR PLAQUETARIO 4 (PF4)	12
7.7.4 LA INTERLEUCINA (IL)-1	12
7.7.5 FACTOR ANGIOGÉNICO DERIVADO DE LAS PLAQUETAS (PDAF)	12
7.7.6 FACTOR DE NACIMIENTO ENDOTELIAL VASCULAR (VEGF)	12
7.7.7 FACTOR DE CRECIMIENTO SIMILAR A LA INSULINA TIPO 1 (IGF-1).....	13
7.7.8 FACTOR DE CRECIMIENTO EPIDÉRMICO (EGF)	13
7.8. ANTECEDENTES DE LA UTILIZACIÓN DEL PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP), EN PROCESOS DE CICATRIZACION.	13
7.9. OVARIO HISTERECTOMÍA	15
7.10. MARCO LEGAL DE TENENCIA DE ANIMALES DE COMPANIA	16
7.10.1 MARCO LEGAL INTERNACIONAL	16
7.10.2 MARCO LEGAL DE LA ASAMBLEA DEL ECUADOR EN CUANTO A	

TENENCIA DE ANIMALES DE COMPANIA	16
7.10.3 ORDENANZA MUNICIPAL DE QUITO, EN CUANTO A TENENCIA DE ANIMALES DE COMPANIA	16
8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS Y/O HIPÓTESIS	16
9. METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	17
9.1. MATERIALES	17
9.1.1 MATERIALES DE LABORATORIO	17
9.1.2 MATERIALES DE OFICINA	17
9.1.3 MATERIALES DE CAMPO	17
9.1.4 REACTIVOS	18
9.2. MÉTODOS	18
9.2.1 UBICACIÓN	18
9.2.2 DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES EXPERIMENTALES ..	19
9.2.3 DISEÑO EXPERIMENTAL	19
9.2.4 VARIABLES A CONSIDERAR EN EL ESTUDIO	23
9.2.5 ANÁLISIS DE DATOS	24
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	24
10.1. ANÁLISIS	24
10.2. DISCUSIÓN	31
11. IMPACTOS TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS	34
12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	35
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
13.1. CONCLUSIONES	35
13.2 RECOMENDACIONES	36
BIBLIOGRAFÍA	36
15. ANEXOS	45

definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. Asignación de variables para el estudio	23
Tabla 3. Media de los Granulocitos en la incisión quirúrgica	27
Tabla 4. Porcentaje de Granulocitos en la incisión quirúrgica	27
Tabla 5. Media de los Agranulocitos en la incisión quirúrgica	28
Tabla 6. Porcentaje de Agranulocitos en la incisión quirúrgica	29
Tabla 7. Media de valores sanguíneos pre-quirúrgicos y postquirúrgicos	31
Tabla 8. Análisis descriptivo del presupuesto del proyecto	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico comparativo de temperatura corporal del grupo experimental y Control	25
Figura 2. Gráfico comparativo de temperatura de la herida del grupo experimental y Control	26
Figura 3. Gráfico comparativo de presencia de Granulocitos en la herida	28
Figura 4. Gráfico comparativo de presencia de Agranulocitos en la herida	30
Figura 5. Gráfico comparativo de días de cicatrización del grupo experimental y control	31

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“EVALUACIÓN DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) EN HERIDAS POSTQUIRÚRGICAS (OVH) EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*), PARA DETERMINAR LOS TIEMPOS DE CICATRIZACIÓN EN CLÍNICA VETERINARIA DÁVILA, CANTÓN QUITO”

Fecha de inicio: Abril 2025 **Fecha de finalización:** Julio 2025

Lugar de ejecución: Provincia Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Conocoto - Clínica Veterinaria Dávila (sucursal Conocoto)

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.

Alumno: César Augusto Dávila Velastegui **Coordinador**

del Proyecto:

Nombre/s: César Augusto Dávila Velastegui

Teléfonos:0982893968

Correo electrónico: cesar.davila2955@utc.edu.ec

Área de Conocimiento: Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias

Sub área: Veterinaria

Línea de investigación: Salud Animal

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

Línea de vinculación de la carrera:

Clínica y cirugía veterinaria

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto de investigación su objetivo principal es analizar y comparar, el proceso de cicatrización que brinda usar plasma rico en plaquetas (PRP), en caninos (*Cannis lupus familiaris*) en incisión ventral desde el ombligo, hasta el pubis en cirugía de esterilización (OVH). Debido a una cicatrización deficiente y las lesiones causadas por los procesos de recuperación en la piel son un problema de salud, para exposición del individuo a infecciones graves o mortales. Podemos mencionar que el plasma rico en plaquetas (PRP), es un derivado de la sangre que contribuye a la sociedad médica veterinaria ecuatoriana como un coadyuvante altamente eficaz para la cicatrización de heridas. Así mismo, el plasma rico en plaquetas (PRP) muestran actividad antimicrobiana contra los agentes patógenos principales que producen infección de heridas, que son *Staphylococcus aureus* y *Pseudomona aeruginosa*. Las heridas postquirúrgicas en animales, especialmente en procedimientos como la cirugía de ovario histerectomía, pueden enfrentar complicaciones relacionadas con la cicatrización. Los tratamientos actuales suelen estar centrados en el uso de medicamentos convencionales y antibióticos, los cuales pueden tener efectos secundarios. Podemos mencionar que el plasma rico en plaquetas (PRP), ha demostrado en estudios preliminares propiedades cicatrizantes, el cual fisiológicamente actúa liberando las plaquetas, las cuales liberan gránulos alfa que contienen proteínas bioactivas, estos son los factores de crecimiento los mismos que ayudan a que se genere la regeneración tisular. Lo que convierte en un tratamiento no invasivo, que podría ofrecer una alternativa segura y eficaz, especialmente en animales que requieren un tratamiento postquirúrgico sin efectos adversos. Este estudio es relevante para la medicina veterinaria, podrá ayudar a mejorar la recuperación en heridas en los animales y reducir los costos asociados con las complicaciones postquirúrgicas. Además, proporciona una opción terapéutica más accesible y segura para los dueños de mascotas.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 DIRECTOS.

- Fauna urbana, caninos hembras y machos; felinos hembras y machos.
- Veterinarios, estudiantes de veterinaria.
- Clínicas y centros veterinarios.

3.2 INDIRECTOS.

- Industrias farmacéuticas o biotecnológicas • Propietarios de Caninos de la Parroquia Conocoto.

4. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

La probabilidad de infección de una herida después de realizar una cirugía de ovario histerectomía en (OVH) en caninos, está siempre latente; en caninos hembras se considera bajo, aunque esta puede variar según la duración de la cirugía y manejo postoperatorio tanto en clínica, como del propietario. El porcentaje de infección de la herida post quirúrgica en el Ecuador es del 28,7% (1).

Por lo tanto, es fundamental evaluar de forma específica en caninos hembras en heridas post quirúrgicas después de ser sometidas a cirugía de ovario histerectomía (OVH); cual va a ser el beneficio en la cicatrización aplicando plasma rico en plaquetas (PRP); comparando las fases de cicatrización y cierre y regeneración de la herida, la citología del tejido cicatricial. El objetivo es clarificar si el PRP puede mejorar resultados clínicos (tiempo de cicatrización, calidad citológica, reducción de infecciones) en este grupo específico.

5. OBJETIVOS:

5.1. GENERAL

Evaluar la capacidad efectiva que brinda el plasma rico en plaquetas (PRP), en el tiempo del proceso de cicatrización de heridas postquirúrgicas en caninos (*Canis lupus familiaris*) sometidas a ovario histerectomía (ovh), comparando los tiempos de cicatrización y la respuesta inflamatoria, con un grupo control con una crema convencional.

5.2. ESPECÍFICOS

1. Determinar los tiempos de cicatrización de las heridas postquirúrgicas en caninos tratados aplicando plasma rico en plaquetas (PRP).
2. Comparar el tiempo de regeneración y cicatrización de la herida postquirúrgica de ovario histerectomía (OVH) con la aplicación del plasma rico en plaquetas (PRP), con una crema tópica convencional cicatrizante a base de (acetato de prednisolona y sulfato de neomicina)
3. Analizar el proceso cicatrizal y de inflamación en las heridas postquirúrgicas evidenciadas tanto en un grupo experimental (con PRP) y en un grupo control (sin PRP).

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

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

<p>1.Determinar los tiempos de cicatrización de las heridas postquirúrgicas en caninos tratados aplicando plasma rico en plaquetas (PRP).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción sangre de vena yugular; para realizar hemograma y química sanguínea. • Aplicación PRP en herida subcutánea y piel • Citología por impronta en herida. • Colocación tópica en la herida del plasma rico en plaquetas (PRP). • Se realizó un conteo de plaquetas en cámara de Neubauer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de 5 ml de sangre, obtenida de la vena yugular en tubo tapa lila (con EDTA), para hemograma y química sanguínea y extracción de 5ml en tubo tapa celeste (Citrato de Sodio) • Centrifugación: Centrifugación 1: 2500 rev X 15 min. Centrifugación 2: 500 rev X 10 min. Obtención 1 ml plasma rico en plaquetas (PRP). • Citología: Toma de impronta en la herida y análisis con tinción de Wright. • Colocación de plasma en herida subcutánea y en piel el primer día (día de cirugía). • Toma de temperatura corporal y de la herida vía rectal y con termómetro infrarrojo. • Una vez obtenido el PRP, se procede al conteo de las plaquetas, para su obtención se hizo una dilución 1/10 de plasma y agua Na Cl 0.9%, • Finalmente se realizó el conteo de plaquetas en un cuadro interno mediano de la cámara de Neubauer a través del objetivo de 40X, el número se plaquetas se multiplico por 5000. 	<p>Aplicar al diario del PRP, citologías y la visualización macroscópica en los días de tratamiento evidenciaron el tiempo de cicatrización de las heridas postquirúrgicas en caninos hembras sometidas a OVH tratado con PRP</p>
---	--	--	---

OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
------------	-----------	-------------	------------

<p>Comparar el tiempo de regeneración y cicatrización de la herida postquirúrgica de ovario histerectomía (OVH) con la aplicación del plasma rico en plaquetas (PRP), con una crema tópica cicatrizante a base de (acetato de prednisolona y sulfato de neomicina)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Examinación de herida con grupo experimental y grupo control, todos los días, durante ocho días • Aplicar diariamente el plasma rico en plaquetas (PRP), en las heridas ventrales del grupo experimental, y aplicación de lamoderm en el grupo control • Toma de temperatura corporal y de la herida. • Documentación mediante fotografías del proceso de cicatrización 	<ul style="list-style-type: none"> • Examinación de la herida, limpieza con Sponge Clean (Agua, cloruro de Sodio, Acido Hipocloroso). • Aplicación de plasma rico en plaquetas (PRP) a cada paciente en la herida ventral en la piel a grupo experimental. • Aplicación de crema cicatrizante Lamoderm (Acetato de Prednisolona, Sulfato de Neomicina). • Toma de fotografía de la herida y almacenamiento en una PC) 	<p>Las muestras citológicas y la evaluación microscópica de las heridas de los caninos hembras sometidas a OVH del grupo control y grupo experimental determinar los tiempos de cicatrización lo cual nos permitió comparar estos valores entre los dos grupos.</p>
--	--	---	---

OBJETIVO 3	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<p>Analizar el proceso cicatrizal y de inflamación en las heridas postquirúrgicas evidenciadas tanto en un grupo experimental (con PRP) y en un grupo control (sin PRP).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar hemogramas y químicas sanguíneas • Comparación de las heridas ventrales tanto del grupo experimental, como del grupo control; mediante la evidencia diaria como fue cicatrizando tanto del plasma rico en plaquetas (PRP) vs. Una crema cicatrizante convencional (Lamoderm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza una vez al día durante los días de investigación las citologías de la herida con la técnica de impronta. • Realizar la toma de muestra sanguínea de la vena yugular de cada individuo control y experimental para realizar hemograma y química sanguínea. • Analizar cicatrización de cada individuo experimental y control 	<p>Se observó la presencia de las células inflamatorias en la herida, como son (granulocitos y agranulocitos) durante los 8 días de la investigación, permitieron analizar el proceso diario de cicatrización e inflamación de la herida de los individuos sometidos a OVH tanto para el grupo control como del grupo experimental.</p>

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. RESEÑA DEL CANINO DOMÉSTICO

Su nombre científico (*Canis lupus familiaris*) es de los primeros animales que fueron domesticados por los humanos, se encuentra en todo el mundo, por lo general en hogares humanos por la estrecha relación que tienen. Ha sido criado selectivamente para diversas funciones, principalmente el cuidado y protección de los hogares. Se caracteriza por tener un cuerpo alto, patas largas y cola cilíndrica que varían por razas (1).

7.2 CICATRIZACIÓN DE LAS HERIDAS

Se trata de un proceso natural y biológico que conduce a la reconstrucción de las heridas, a través de reacciones de las células inflamatorias presentes, cuyo crecimiento y diferenciación están estimulados por citoquinas, que se liberan al entorno extra celular. Las etapas que intervienen en la cicatrización son: inflamación, proliferación, madurez. La inflamación se refiere a la emisión de elementos hacia la sangre (2).

La cicatrización es un proceso sináptico que tiene como objetivo regenerar el tejido dañado donde existe un patrón fisiológico constante con fases intercaladas; no obstante, las heridas crónicas no siguen este modelo de curación. Se cierran cuando se quita el origen de la lesión y se trata correctamente el lecho de la lesión. La relevancia de entender estos procedimientos reside en la habilidad para actuar en sus distintas fases, lo que promueve la cicatrización de la lesión y consigue la alteración del lecho de la herida (3).

7.3 HERIDA QUIRURGICA

Herida es la región donde existe uniformidad celular, es decir es una modificación en la conexión de las superficies externas de un tejido o órgano, tal como sucede con los tegumentos y las membranas. Las heridas son severas en cuanto a la profundidad, tamaño, la contaminación y la presencia de objetos ajenos (4).

La definición sobre conceptos fundamentales porque se dan problemas en el proceso y tiempo de cicatrización post quirúrgica. Como conclusión se resalta que los problemas en la fase de cicatrización de las heridas quirúrgicas se dan principalmente por la isquemia o afectación micro vascular, la colonización de bacterias, edemas (5).

7.4 PROCESO DE LA CICATRIZACION

Las heridas son un deterioro de la pared cutánea a nivel estructural, morfológico y anatómico, se originan debido a un traumatismo, lesión, intervención quirúrgica u otros motivos, en función de su magnitud, pueden tener diferentes niveles de severidad y tratamiento. El proceso de cicatrización es complicado debido a diversos factores, la contaminación bacteriana, necrosis, trauma o hinchazón, etc. El proceso de cicatrización pasa por cuatro fases que son: coagulación, inflamación, proliferación y maduración (6).

7.4.1 COAGULACIÓN

La coagulación es el proceso que salvaguarda el efecto de un sistema circulatorio cerrado después de un daño vascular, dando lugar a la hemostasia; la coagulación se divide en primaria y secundaria. Coagulación primaria es cuando se lleva a cabo el tapón plaquetario. Coagulación secundaria es cuando existe la activación del sistema enzimático de coagulación, el cual forma trombina y fibrina para la formación del coágulo. El coágulo es una estructura compuesta de proteínas y células que realiza el proceso la hemostasia, y factores de crecimiento (7).

La fibrina se considera una proteína, la misma que tiene un rol fundamental en la formación de coágulos. Se forma de la proteína fibrinógeno y cesa el sangrado y es parte de la sanación las heridas. Esta fibrina ayuda a iniciar la fase de inflamación de la cicatrización, proceso que se da al unirse a receptores que se encuentran en los granulocitos. La misma que tiene por objeto ser un reservorio de factores de crecimiento (8).

7.4.2 INFLAMACIÓN.

Esta etapa se da por la formación de exudado y coloración roja de la piel que bordea la herida. No tiene ninguna relación con la infección. El primero, los leucocitos (conocidas como células inflamatorias neutrófilos y macrófagos) colonizan el tejido lesionado y empiezan a eliminar desechos, como tejido muerto y agentes patógenos como bacterias. El segundo las

células inflamatorias las mismas que producen los llamados factores de crecimiento, para desarrollar el proceso de regeneración (9).

Las trombinas actúan sobre el nivel enzimático y el TGF- β el cual es un regenerador vascular de los granulocitos, estos identifican la herida y se activan, para posteriormente transformarse en macrófagos (10).

7.4.3 PROLIFERACIÓN.

El proceso de epitelización al inicio de la sanación de la herida, es la migración de células epiteliales de los anexos de la piel. La activación se debe al FC epidérmico y el FC transformante alfa. Angiogénesis, dada por los factores de necrosis tumorales alfa (TNF- α), es caracterizada por la salida de células endoteliales y una formación de nuevos capilares (11).

7.4.4 ANGIOGENESIS.

Este proceso se da en la formación de nuevos vasos sanguíneos, que se forman por vasos que ya existieron; los cuales se encuentran con alguna lesión. En la presente investigación se pretende analizar la capacidad de las heridas para cicatrizar que depende en de los nuevos vasos para formarse (12).

7.4.5 PRODUCCIÓN DE LA MATRIZ EXTRACELULAR

El colágeno comienza a producir desde el tercer desde que se originó la lesión. Las cadenas de fibroblastos inician las cadenas de colágeno, luego esta se suelta en la matriz extracelular. El colágeno da fuerza a la cicatriz y a su vez ayuda al desplazamiento de los endotelios y los macrófagos (13).

7.4.6 EPITELIZACIÓN

Las heridas tienden a sanar por migración y mitosis de las células basales que se encuentran en las glándulas anexas a la piel y sitios periféricos a la herida. Después de unas horas del trauma puede observar aplanamiento de la unión dermo-epidérmica y las células basales, en un perímetro de 2 milímetros, estas crecen y adquieren forma redondeada a su vez sueltan las cadenas de unión desmosómicas que las juntan a la dermis. Las mitosis está en las áreas más

distantes, originando un núcleo central de células, que las obligan a migrar por debajo de la costra (14).

7.4.7 MADURACIÓN

Esta fase se puede extender hasta los dos años. En la tercera semana se empiezan a organizar las fibras de colágeno, los nuevos capilares que se desarrollaron con la angiogénesis estos son reabsorbidos por los macrófagos. La colagenasa, destruyen el colágeno. Este proceso se moldea un cambio de aspecto en el tejido cicatricial, disminuye su grosor y adquiere una apariencia homogénea con la piel sana circundante, está poco vascularizado, al principio no existen glándulas sebáceas ni sudoríparas (15).

7.5 PLAQUETAS

Las plaquetas son las que activan y liberan biomoléculas, además activan proteínas, factores de crecimiento. Elementos de la coagulación, moléculas para la adhesión, citoquinas, quimiocinas; granulocitos y células mesenquimáticas.

Son células que no tienen núcleo y estas no se multiplican, se derivan de los megacariocitos y estas células nacen en la médula ósea. Son parte de la sanación de las heridas, favoreciendo un ambiente necesario para la una sanación tisular, debido a la liberación de proteínas (16).

Cuando se forma un coágulo, el cual fue generado por la cascada de coagulación los mismos que estimulan a la formación de trombina. Se polimerizan formando una capa de fibrina, formando un trombo. (17).

Las plaquetas circulantes maduras están compuestas de gránulos que contienen ATP, difosfato de adenosina (ADP) y calcio, serotonina, lisosomas, glucógeno, mitocondrias. Las mitocondrias y el glucógeno se principal función es la producción de energía y el sistema canalicular el cual es un transporte para los componentes del gránulo se encuentra en el revestimiento de la membrana de los canales (18).

7.6 PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP).

Es un derivado propio de la sangre, el cual tiene y forma péptidos, de igual manera forman citoquinas capaces de regenerar tejidos. Se ha dicho que tiene propiedades antiinflamatorias, y biológicos sobre las células y los tejidos (19).

Se han reportado múltiples casos de su uso en diferentes especies animales, tanto domésticas como silvestres; sin embargo, los protocolos para su obtención son muy diversos, lo que no existe una comparación de resultados y la determinación de la calidad del plasma elaborado. (20)

El plasma rico en plaquetas (PRP), contiene los denominados factores de crecimiento, que son expulsados por las mismas plaquetas, los cuales son ricos en proteínas, todos estos componentes permiten la migración celular, hacia los tejidos (21).

El PRP ayuda a generar varios factores de crecimiento, además proteínas las mismas que promueven un proceso de cicatrización, su uso clínico en diferentes tejidos ayuda a la recuperación, en la regeneración celular y tisular (22).

7.7 FACTORES DE CRECIMIENTO EXISTENTES EN EL PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP)

El PRP tiene plaquetas en una mayor cantidad, que el plasma en situaciones normales y basales. El plasma está compuesto por leucocitos, suero, plaquetas, y el grupo de factores de crecimiento. Es rico en proteínas que trabajan en la adhesión. El PRP tiene efectos que estimulan la reparación del tejido (23).

7.7.1 FACTOR DE CRECIMIENTO DERIVADO DE LAS PLAQUETAS (PDGF)

Son moléculas liberadas por las plaquetas. Existen factores que fomentan la cicatrización de las heridas y a reparar los vasos sanguíneos dañados o lesionados. También forman de vasos sanguíneos. Otro factor de crecimiento es de crecimiento epidérmico (EGF), que promueve el crecimiento y la proliferación de fibroblastos y tejidos epidérmicos (24).

7.7.2 FACTOR DE CRECIMIENTO TRANSFORMANTE - BETA1 (TGF - β 1)

Se sintetiza por células como los granulocitos, los cuales son: linfocitos, los macrófagos y las células dendríticas. El TGF- β 1 se encarga de la inmunidad en el lapso de la aparición de infecciones y procesos neoplásicos (25).

7.7.3 FACTOR PLAQUETARIO 4 (PF4)

El factor plaquetario 4 (PF4) unidos con la heparina para formar un antígeno que podría producir anticuerpos IgG y participar en la trombocitopenia producida por la heparina. El PF4 se ha vuelto muy interesante debido a su papel en la trombocitopenia trombótica inmunitaria (VITT) . La interacción entre el PF4 y las moléculas cargadas negativamente es vital en la progresión de la VITT. La evidencia sugiere sus múltiples funciones en la inhibición hematopoyética y angiogénica, la interferencia de la coagulación plaquetaria, la respuesta inflamatoria, la inhibición vascular y las propiedades antitumorales (26).

7.7.4 LA INTERLEUCINA (IL)-1

La IL-1 β se expresa principalmente en macrófagos y células dendríticas. Además, los fibroblastos. La citosina se produce primero como una pro-proteína, que posteriormente se proteoliza en su forma activa por la caspasa-1. El precursor inactivo, pro-IL-1 β , se produce en respuesta a. Los receptores tipo Toll, activan la respuesta primaria de diferenciación mieloide del adaptador de señalización (27).

7.7.5 FACTOR ANGIOGÉNICO DERIVADO DE LAS PLAQUETAS (PDAF)

Es el nacimiento y formación de nuevos vasos sanguíneos, que nace de la vascularidad que ya existe. Es un proceso clave fisiológico y patológico que activan las células endoteliales, que lleva al deterioro de la membrana basal del vaso progenitor y de la matriz extracelular circundante; y una migración orientada (28).

7.7.6 FACTOR DE NACIMIENTO ENDOTELIAL VASCULAR (VEGF)

Se lo considera como un factor de crecimiento que es esencial para las células endoteliales vasculares. El VEGF se regula positivamente en tumores y su promueve la angiogénesis tumoral está bien definida. Las células endoteliales, el VEGF y sus receptores se muestran

en células no endoteliales, incluidas las tumorales. Este concepto permite la relevancia de la señalización del VEGF en células no endoteliales (29).

7.7.7 FACTOR DE CRECIMIENTO SIMILAR A LA INSULINA TIPO 1 (IGF-1)

Esta es una hormona polipeptídica que nace de diferentes tejidos, gracias a la hormona de crecimiento. El 90% del IGF-I es de origen hepático y produce efectos endocrinos (30).

7.7.8 FACTOR DE CRECIMIENTO EPIDÉRMICO (EGF)

Es un elemento formador de la piel y de varias mucosas. Este factor es apto para su uso clínico en el tratamiento de varias condiciones cutáneas (31).

7.8 ANTECEDENTES DE LA UTILIZACIÓN DEL PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP), EN PROCESOS DE CICATRIZACION.

Se lo ha aplicado en terapias en el tratamiento de úlceras en extremidades, sus resultados han sido bastante buenos en las úlceras neuropáticas. De igual manera se lo ha utilizado en úlceras de miembros inferiores, ha sido un tratamiento válido, en la cicatrización dirigida, donde se ha podido brindar una mejor calidad de vida de estos pacientes que fueron administrados, siendo utilizado también como analgésico (32).

Ha ayudado a mejorar de una manera progresiva la cicatrización producida por úlceras del pie diabético, pero esta conclusión se basa en estudios muy escasos y limitados. No hay evidencia si el plasma influye en cicatrizar otro tipo de heridas. Los pocos estudios que evalúan el PRP, se necesitan profundizar en el estudio del tema (33).

El uso del PRP es excelente para tratar las úlceras de miembro inferior en equinos para regenerar el tejido y cierre de las heridas del pie diabético. Aplicar plasma en heridas vasculares que no cicatrizan es una opción muy valedera (34).

La aplicación tópica de PRP, repetida una vez con un intervalo de dos semanas, es una terapia sencilla, segura y rentable para heridas cutáneas subagudas en perros. No se dieron

complicaciones asociadas con nuestro protocolo de tratamiento con PRP en ningún paciente y todas las heridas lograron el cierre y la epitelización completos. El PRP podría ser útil para mejorar la reparación de heridas, lo que representa una terapia alternativa válida para promover la cicatrización en heridas subagudas de gran tamaño cuando la cirugía convencional no puede realizarse por diversas razones (35).

La concentración de plasma rico en plaquetas ha sido utilizado en medicina veterinaria como un método eficaz y sencillo, con varios estudios realizados en perros, conejos y caballos. En la presente investigación, se inyectó PRP localmente en heridas abiertas quirúrgicamente en gatos. La hipótesis inicial de que el PRP mejora la cicatrización de heridas abiertas en gatos de laboratorio se ve respaldada por los resultados del presente estudio que fue eficaz para la correcta cicatrización (36).

Se ha demostrado que las plaquetas ayudan en el proceso de inflamación, el crecimiento tumoral, la metástasis, la cicatrización, la proliferación tisular, la angiogénesis, la migración de células madre y la proliferación celular. El concepto de PRP también se ha aplicado a la medicina veterinaria se ha aplicado el uso de PRP para tratar varios tratamientos, incluyendo lesiones musculo esqueléticas, enfermedades geriátricas, cicatrización de heridas, enfermedades articulares y lesiones cutáneas en equinos, caninos, felinos y bovinos (37).

El PRP se inyecta en el tejido diana con o sin guía por imágenes (ultrasonido, fluoroscopia, etc). La administración de AINE es común en pacientes que sufren de enfermedad musculo esquelética; sin embargo, los AINE poseen efectos anti plaquetarios. Es cuando viene la controversia si se debe administrar AINE en pacientes que reciben PRP. Un estudio canino reciente mostró que los perros que tomaron carprofeno no demostraron cambios en el PRP en la activación plaquetaria o la liberación del factor de crecimiento. (38).

Existen varios estudios que describen el uso de PRP ortopedia equina, en lesiones de ligamentos. El uso de PRP para tendinopatías en equinos también tratamiento de osteoartritis. La aplicación de plasma, como tratamiento en patologías articulares, ayuda a disminuir el daño causado por la inflamación en casos de osteoartritis (39).

Los equinos son comunes que se produzcan heridas en la parte distal de los miembros anteriores y de problemas articulares. En esta se aplicó PRP en una herida miembro anterior izquierdo de un equino. En placas radiográficas, se pudo observar la unión de la fractura, con remodelación ósea (40).

El PRP mejora el cierre de heridas cutáneas, no se observaron complicaciones postoperatorias como inflamación y formación de abscesos en todos los ratones control y tratados. Las heridas cutáneas inducidas aparecieron secas, costrosas, eritematosas sin exudado y retrocedieron lentamente hasta la pérdida de la capa superficial y la epitelización. La cicatrización de las heridas tuvo las etapas principales de la cicatrización de heridas, donde el tamaño de la herida comenzó a disminuir a partir del tercer día después de la operación en los ratones aplicados tópicamente plasma, en comparación con un grupo control (41).

Los gatos producen volúmenes reducidos de sangre, lo que limita la producción de PRP, que es utilizada en trastornos hematológicos, inmunológicos y/o metabólicos concomitantes. El uso xenogénico debe verse como ventaja a la terapia con PRP como una metodología regenerativa innovadora. Al considerar esta metodología se debe incluir la detección de enfermedades infecciosas y la consideración de los principios aplicados a las transfusiones de sangre veterinarias, así como la presencia geográfica de enfermedades de transmisión sanguínea. (42).

7.9 OVARIO HISTERECTOMÍA

La cirugía de ovario histerectomía (OVH) en caninos hembras es una cirugía en la que se extirpan los ovarios y el útero. Esta cirugía del aparato reproductor se la realiza para ayudar a controlar algunas enfermedades ligadas por las hormonas reproductivas, por ejemplo, la endometriosis, mucometra, piometra, la hiperplasia endometrial quística, prolapso uterinovaginal o para tratar tumores, torsión uterina (43).

La esterilización quirúrgica de perros una de cirugías más comunes en veterinaria, aparte que es el principal procedimiento anticonceptivo seguro para evitar el desborde de la población de mascotas. Una de las técnicas quirúrgicas más empleadas para realizar la esterilización es el ovario histerectomía (OVH) extracción de útero y ovarios, procedimiento que debe ser realizado bajo anestesia (44).

7.10 MARCO LEGAL DE TENENCIA DE ANIMALES DE COMPANIA

7.10.1 MARCO LEGAL INTERNACIONAL

La ONU se pronunció en proteger, al respetar el bienestar de todos los animales mediante para lo cual señala: "Los animales son seres susceptibles y que sus bienestares de entorno deben ser respetado"(45).

7.10.2 MARCO LEGAL DE LA ASAMBLEA DEL ECUADOR EN CUANTO A TENENCIA DE ANIMALES DE COMPANIA

Señala en el Art. 145; "Las obligaciones y las responsabilidades que se debe tener con los animales de compañía. El dueño de un animal de compañía, como los dueños de locales o dependencias que atienden animales, según su especie, estos deben garantizar necesidades básicas a los mismos (46).

7.10.3 ORDENANZA MUNICIPAL DE QUITO, EN CUANTO A TENENCIA DE ANIMALES DE COMPANIA

Se debe controlar la reproducción de los animales de compañía por medio de esterilización o castración, procedimiento que se debe hacer antes de los seis meses de edad. REMTFU ORDENANZA METROPOLITANA No. 072-2024 (47).

8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS Y/O HIPÓTESIS

Hipótesis 1: La aplicación de plasma rico en plaquetas (PRP), mejora y acorta el tiempo de cicatrización en heridas postquirúrgicas en caninos hembras realizadas ovario histerectomía (ovh).

Hipótesis 2: La aplicación de Plasma Rico en Plaquetas (PRP), no ayuda mejorando el proceso de cicatrización en heridas postquirúrgicas en caninos hembras realizadas ovario histerectomía (ovh).

Validación: El plasma rico en plaquetas si optimiza los tiempos de cicatrización

9. METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 MATERIALES

9.1.1 MATERIALES DE LABORATORIO

- Centrifuga (Zeny® 80-2, China)
- Microscopio (Omax, EEUU)
- Analizador Bioquímico (PKL® PPC 115, POKLER, Italia)
- Analizador hematología (IDEXX VetLab® Vet, Westbrook, Maine, USA)
- Esterilizador Autoclave
- Cámara Neubauer (IMPROVED Bright Line, EEUU)
- Micropipetas 100 y 1000 (Surepette, China)
- Porta objetos (Slides MEDICLIFE, Italia)
- Cubre objetos (Cover Glass, Sail Brand, EEUU)

9.1.2 MATERIALES DE OFICINA

- Computador (Laptop HP)
- Cuaderno de anotaciones
- Calculadora (Casio)
- Teléfono celular (Tecno 10)
- Esferos
- Pizarra
- Marcador

9.1.3 MATERIALES DE CAMPO

- Tubos tapa Celeste Citrato de Sodio 9NC 3,2% 5ml
- Tubos tapa Lila EDTA. K3 5 ml
- Tubos transparentes 5 ml
- Agua destilada
- Termómetro digital vía rectal (IDELIFE)
- Termómetro digital de infrarrojos (CARE4U)
- Antibiótico (Penicilina G Procaínica, Benzatinica – BENZAPEN L.A, James Brown Pharma)
- Antiinflamatorio AINES (Meloxicam 0,5g – MELOXISAN® PETS, Marethfarm S.A)

9.1.4 REACTIVOS

- Tinción de Wright
- Cloruro de Sodio (Na Cl al 0,9%)

9.1.5 BIOLÓGICOS

- 20 Caninos Hembras

9.2 MÉTODOS

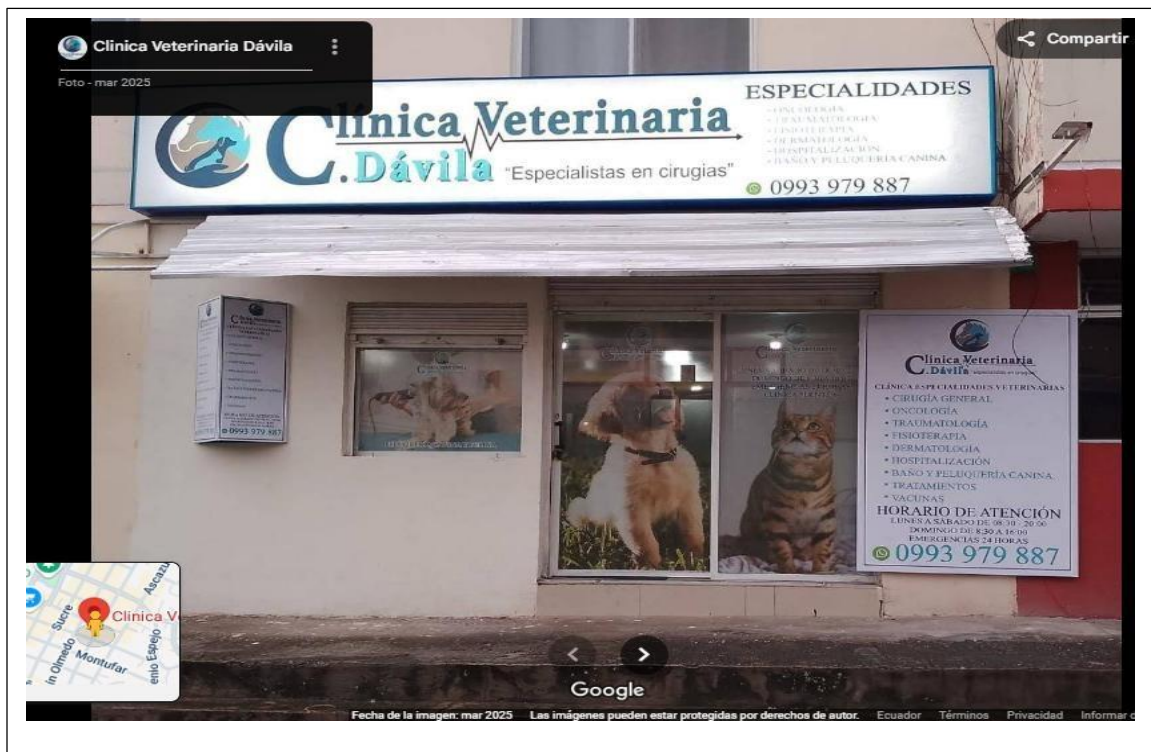
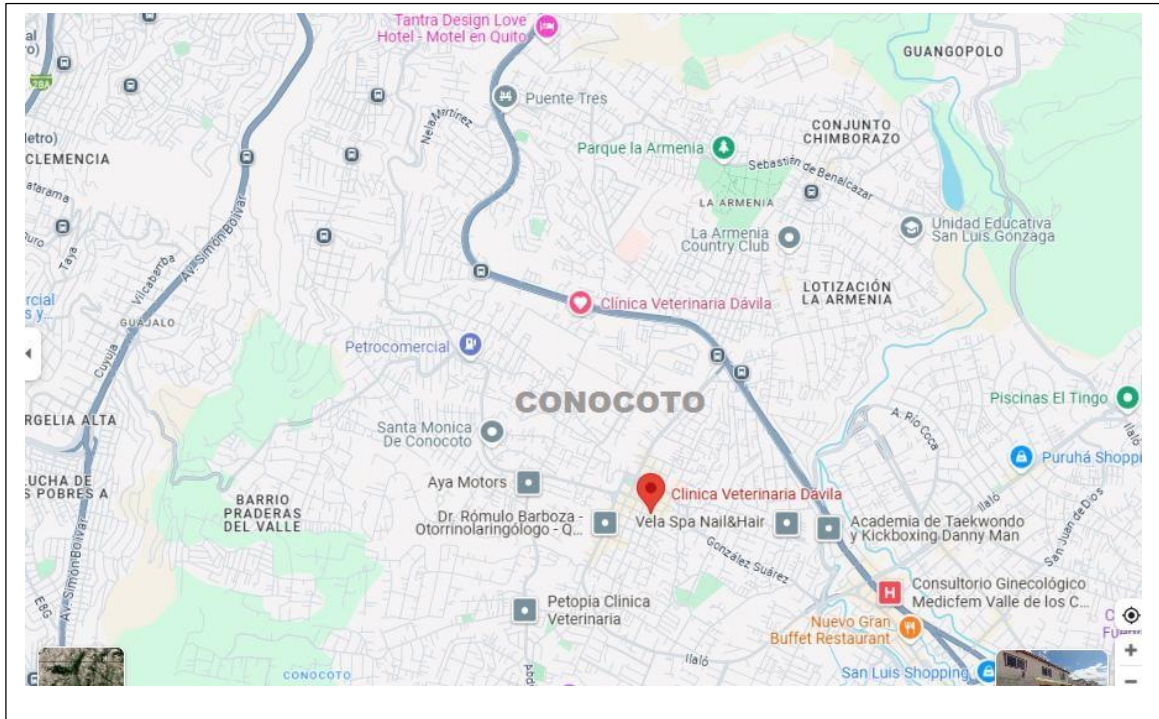
9.2.1 UBICACIÓN

Este proyecto de investigación se realizó en la Clínica Veterinaria Dávila en la sucursal (Conocoto). Los pacientes que se atienden son provenientes principalmente de la Parroquia de Conocoto, del cantón Quito.

Límites:

- **Norte:** Quito y Cumbayá.
- **Sur:** Amaguaña y Rumiñahui.
- **Este:** Guangopolo y Alangasí, y Rumiñahui.
- **Oeste:** Quito.

Altitud: Está a 2537 m s. n. m.; aproximadamente en las coordenadas 0°17'35.92" S 78°28'43.99" O. **Temperatura:** Entre 10°C y 23°C



9.2.2. DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES EXPERIMENTALES

Se seleccionaron 20 caninos hembras, sanas clínicamente, comprobado su estado de salud, con chequeo y exámenes, el peso va en un rango entre 3 a 16 kg, edad entre 8 meses y 3 años, se realizó, esterilización ovario histerectomía (OVH). A las cuales se clasificaron de la siguiente manera: siete (7) individuos en el grupo control, y trece (13) individuos en el grupo experimental de cicatrización con plasma rico en plaquetas PRP.

9.2.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Esta investigación es experimental cuantitativa y observativo, donde la variable proceso de cicatrización (considerada una variable dependiente), puede darse resultados en los días de aplicación y resultados del plasma (considerada una variable independiente)

Los grupos de investigación se dividen de la siguiente manera:

- G.E (grupo experimental), se aplicó Plasma Rico en Plaquetas (PRP), del propio animal (n=13)
- G.C (grupo control), sin aplicación de Plasma Rico en Plaquetas (PRP), solo se administró tópicamente crema cicatrizante (n = 7).

9.2.3.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para estimar el tamaño de muestral, se propuso la ecuación del cálculo para prueba de hipótesis en una población.

Par este estudio se utilizó una fórmula para obtener la muestra que define el número de animales utilizados para dicho estudio.

Para la muestra, se empleó la ecuación de recursos (48).

$$X = N / (A / 100)$$

Donde:

N = (Es el mínimo de las unidades experimentales, basados en trabajos similares).

A = (Es el porcentaje de las incidencias estimadas es de 10 %) X

= 5.55 Lo que equivale a seis animales.

Determinar el tamaño de una población universo, se planteó la ecuación del cálculo para prueba de hipótesis en una población (49).

$$x = [(N\alpha\sqrt{(\pi^*1(1-\pi^*1))} + N\beta\sqrt{(\pi^*0(1-\pi^*0))}) \div (\pi^*1 - \pi^*0)]^2 \times 20$$

La ecuación nos ayuda a determinar cuántos animales para esta investigación, la misma que será de 20 caninos (hembras), lo cual nos llevara a concluir que los datos obtenidos tendrán una distribución normal, lo cual nos va a permitir tener un 95 % de confianza de que la población seleccionada es representativa y minimizó los errores.

9.2.3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Caninos hembras (*Canis lupus familiaris*), enteras, sanas con un promedio de edad de 8 meses, hasta 3 años de edad con un peso entre los 4 y 15 kg, razas indistintas (mestizas, pekines, french poodle).

9.2.3.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Caninos con algún proceso patológico viral o bacteriano.
- Caninos que se estén en tratamiento farmacológico de alguna enfermedad o condición de heridas, problemas dermatológicos, oncológicos.
- Caninos hembras geriátricas.

9.2.3.4. EXÁMENES SANGUÍNEOS

Se realizó una biometría hemática, es decir un hemograma y una química sanguínea antes de la cirugía y al sexto día después de la cirugía, donde se extrajo muestras de. y se depositó la misma en los tubos de ensayo tapa color lila (que contiene EDTA) y en tubo de tapa roja el cual no tiene ningún anticoagulante luego se procede a procesar las muestras y analizar los resultados para corroborar la salud de los caninos hembras antes de la cirugía y en el todo proceso de la cicatrización.

9.2.3.5. PREPARACIÓN DEL PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP)

Se recolecto en tubos de ensayo 5 ml de sangre que fue extraída de la vena yugular la misma que fue depositada en tubos de tapa celeste de citrato sódico. Se centrifugó durante 15 minutos a 2500 rpm, generando una óptima concentración basal de plaquetas en sangre. Una vez terminada la primera centrifugación se aspiró con micro pipeta 1000 microlitros de plasma de la primera parte de la superficie, aquí se encuentra una capa de leucocitos y de

hematíes. Luego se procedió a colocar la muestra para una segunda centrifugación. La segunda centrifugación es de 10 minutos a 500 rpm; esta nos ayudó a separar una fracción de PPP.

Obtenido el plasma (PRP), se cuenta las plaquetas, para lo cual se realizó una dilución de (1/10) de plasma Na Cl 0.9%, se procedió a extraer 10 micro litros de dilución el cual se puso en una cámara de Neubauer.

Se procede a contar las plaquetas en 1 cuadro central de la cámara de Neubauer, por medio del objetivo de 40X.

Para la concentración de plaquetas se planteó la siguiente formula:

$$\text{Concentración de Plaquetas} = \frac{1 \text{ mm}^3 \times \text{No. plaquetas} \times \text{dilución}}{0.02 \text{ mm}^3}$$

$$\text{Concentración de Plaquetas} = \frac{1 \text{ mm}^3 \times \text{No. plaquetas} \times 100}{0.02 \text{ mm}^3}$$

$$\text{Concentración de Plaquetas} = \text{No. plaquetas} \times 5000$$

Para concentración 5000 de plaquetas por micro litro de plasma, se plantea la siguiente formula:

$$C1P1 = C2P2$$

$$P1 = \frac{C2P2}{C1}$$

$$\text{Concentración de Plaquetas} = \frac{1000000 \times 1\mu\text{l}}{\text{Concentración de Plaquetas}}$$

El resultado de las dos centrifugaciones se diluye en Na Cl al 0,9 % para obtener un 1 ml con una concentración de un millón (1'000.000) de plaquetas por micro litro de PRP.

Las cirugías de ovario histerectomía (ovh), se manejó los protocolos de analgesia y anestesia, se cierra las heridas por capas las cuales son piel, tejido subcutáneo, músculo abdominal, peritoneo; antes del cierre completo de la herida, se administró una aplicación tópica en el tejido sub cutáneo y en los bordes de la herida del grupo experimental (50).

9.2.3.6. Citología de la herida

Para realizar la citología se realiza la técnica de impronta en la herida, Se colocó el portaobjetos estéril sobre la herida de la piel, una vez concluida la cirugía se realizó con el objetivo que las células se puedan adherir a la superficie del portaobjetos.

Se rotulo la muestra con el nombre del paciente, se fijó la muestra a temperatura ambiente y se realizó la tinción de Wright. Se mantuvo con la tinción durante tres minutos en el portaobjetos y se procedió a lavar con agua, se procedió a secar con la ayuda de un mechero y se llevó a microscopio para observar con el lente objetivo 100x, observando las células inflamatorias granulocitos (neutrófilos, basófilos), agranulocitos (linfocitos, monocitos, macrófagos), esto se realizó cada día durante los ocho días de estudio tomando la muestra de la herida.

La toma de muestras citológicas con impronta se realizó todos los días hasta el octavo día postquirúrgico.

9.2.3.7. Medición y evaluación de la temperatura

Se tomó antes de la cirugía la temperatura corporal y una vez finalizada se tomó de la herida ventral. La TC se realizó la medición con un termómetro común digital, el cual fue por la vía rectal, la medición de la temperatura de la herida quirúrgica a través del termómetro digital por infrarrojos en la parte medial en la herida

La toma de temperatura se realizó desde el primer día de la cirugía, hasta el octavo día postquirúrgico.

9.2.4 VARIABLES A CONSIDERAR EN EL ESTUDIO

Tabla 1. Asignación de variables para el estudio

Variable	Concepto	Clasificación	Unidad Experimental	Medición
Plasma rico en plaquetas PRP	Derivado de la sangre, derivado contiene péptidos	Autólogo	Unidades	Cámara Neubauer
Cicatrización	proceso biológico que tiene como finalidad, la reconstrucción de las heridas	-	Días	Calendario
Temperatura	Generación o eliminación de calor	- Corporal - Herida	°C	- Termómetro digital rectal - Termómetro Infrarrojos
*Granulocitos *Agranulocitos	Glóbulos blancos que se encuentran en las heridas	Posquirúrgico	Cantidad	Microscopio
Plaquetas	Célula sin núcleo que es parte del proceso de cicatrización	_ Prequirúrgico _ Posquirúrgico	Millones/ μ L	Hemograma

9.2.5 ANÁLISIS DE DATOS

Los valores obtenidos en base a Temperatura Corporal (TC), Temperatura de Herida (TH), cantidad de células inflamatorias, valores de química sanguínea y hemograma fueron registradas en tablas en hoja de cálculo de (Excel 2016), por el cual se usó el modelo estadístico (T Student y XLSTAT) de 2 variables desiguales en relación a TC, TH y cantidad de células inflamatorias y se realizó gráficos de cajas para observar si hay o no hay diferencia

significativa. Por parte de los valores de química sanguínea y hemograma se evaluó las medias de cada Analito del grupo control y tratamiento para comparar la diferencia que hay en estos 2 grupos.

La probabilidad, en este caso “p”, $p < 0.05$ nos da como resultado que existe diferencia significativa entre los tiempos de cicatrización señalando y $p \geq 0.05$ no hay diferencia significativa en este caso no hay cambio alguno referente a tiempo de cicatrización.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1 ANÁLISIS

10.1.1 TEMPERATURA CORPORAL (TC)

Los valores obtenidos por parte de la TC en caninos hembras sometidas a ovario histerectomía (OVH) durante los 8 días postquirúrgico (Figura 1), señalan que tanto la TC del grupo Experimental ($38,8385 \pm 0,1391$) y el Grupo control ($38,8482 \pm 0,2035$) son similares ($p=0,9123$).

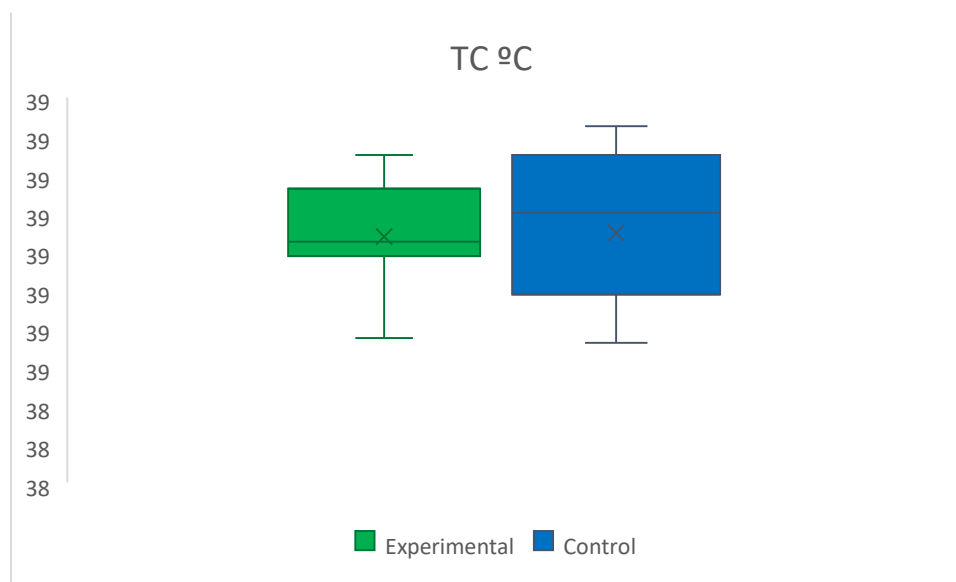


Figura 1. Gráfico comparativo de temperatura corporal del grupo Experimental y Control

Media \pm desviación estándar, máximo, mínimo de la TC en perras sometidas a OVH, grupo Experimental con PRP y grupo control sin PRP, durante 8 días postquirúrgico. $p=0,9123$ no hay cambios durante el experimento.

10.1.2 TEMPERATURA DE LA HERIDA QUIRÚRGICA (THQ)

Los valores obtenidos por parte de la THQ en perras sometidas a OVH durante los 8 días postquirúrgico (Figura 2), señalan que tanto la THQ del grupo Experimental ($37,49807 \pm 0,40333$) y el Grupo control ($37,3571 \pm 0,1646$) son similares ($p=0,2861$).

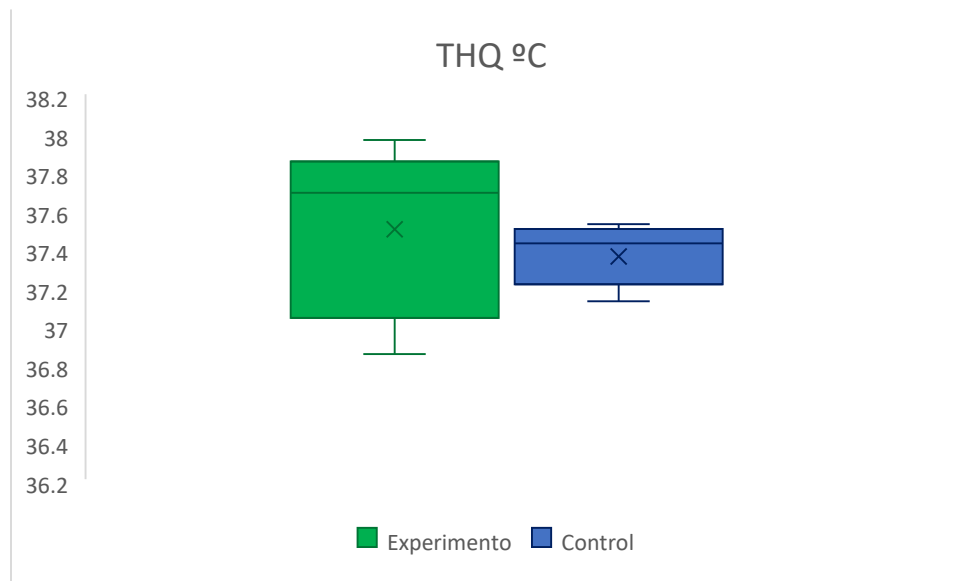


Figura 2. Gráfico comparativo de temperatura de la herida del grupo Experimental y Control.

Media \pm desviación estándar, máximo, mínimo de la THQ en perras sometidas a OVH, grupo Experimental con PRP y grupo control sin PRP, durante 8 días postquirúrgico. $p=0,2861$ no hay cambios durante el experimento.

10.1.3 EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE LAS CÉLULAS INFLAMATORIAS (GRANULOCITOS)

La media de granulocitos de los caninos hembras sometidas a OVH durante los 8 días postquirúrgico se presentan en la Tabla 2, y el porcentaje de granulocitos en perras sometidas a OVH se presentan en la tabla 3.

Día	Experimento	Control
1	1,872	2,476
2	2,282	2,286
3	1,641	2,095
4	0,462	1,667
5	0,667	1,524
6	0	1,143
7	0	0,524
8	0	0,095

Tabla 3. Media obtenida de 3 campos de células inflamatorias (Granulocitos: Neutrofilos, Eosinofilos y Basofilos), de la incisión quirúrgica de los individuos sometidos a OVH del grupo Experimental tratadas con PRP y grupo Control sin PRP. Muestra obtenidas de los 8 días postquirúrgico.

Día	Tratamiento	Control
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	46,2	100
5	61,5	100
6	0	85,7
7	0	42,9
8	0	28,6

Tabla 4. Porcentaje de perras sometidas a OVH que presentaron células inflamatorias (Granulocitos), del grupo Experimento y grupo Control, durante 8 días postquirúrgico.

Los valores obtenidos referente existe presencia de granulocitos en la herida de los individuos sometidos a OVH durante los 8 días postquirúrgico (Figura 3). Se puede apreciar que hay

diferencia entre ambos grupos ($p=0,00182$) siendo que grupo Experimental presenta una menor cantidad de granulocitos ($0,865 \pm 0,282$) en comparación al grupo Control ($1,476 \pm 0,375$).

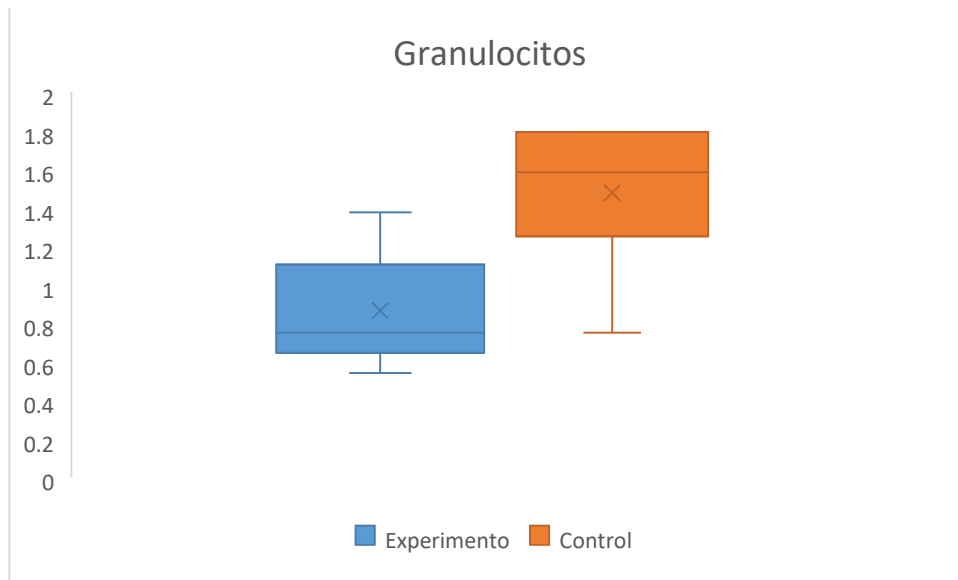


Figura 3. Gráfico comparativo de presencia de Granulocitos en la herida

Media \pm desviación estándar, máximo, mínimo de células inflamatorias (granulocitos) en perras sometidas a OVH, grupo Experimental con (PRP) y grupo control sin PRP, durante 8 días postquirúrgico, ($p=0,00182$) hay diferencia significativa.

10.1.4 AGRANULOCITOS.

La media de los agranulocitos de las perras sometidas a OVH durante los 8 días postquirúrgico se presentan en la Tabla número 4, y el porcentaje de granulocitos en perras sometidas a OVH se presentan en la tabla 5.

Día	Experimental	Control
1	2,462	5,429
2	3,154	2,190
3	1,718	1,667
4	1	1,667
5	0,282	0,714

6	0,026	0,286
7	0	0,095
8	0	0,048

Tabla 5. Media obtenida de 3 campos de células inflamatorias (Agranulocitos: Neutrofilos, Eosinofilos y Basofilos), de la incisión quirúrgica de los individuos sometidos a OVH del grupo Experimental tratadas con PRP y grupo Control sin PRP. Muestra obtenidas de los 8 días postquirúrgico.

Día	Tratamiento	Control
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	92,31	100
5	46,15	71,4
6	7,69	57,1
7	0	28,6
8	0	14,3

Tabla 6. Porcentaje de perras sometidas a OVH que presentaron células inflamatorias (Agranulocitos), del grupo Experimento y grupo Control, durante 8 días postquirúrgico

Los valores obtenidos referente a agranulocitos en la herida de los individuos sometidos a OVH durante los 8 días postquirúrgico (Figura 4). Se puede apreciar que hay diferencia entre ambos grupos ($p=0,00126$) siendo que grupo Experimento presenta una menor cantidad de agranulocitos ($1,080 \pm 0,286$) en comparación al grupo Control ($1,512 \pm 0,235$).

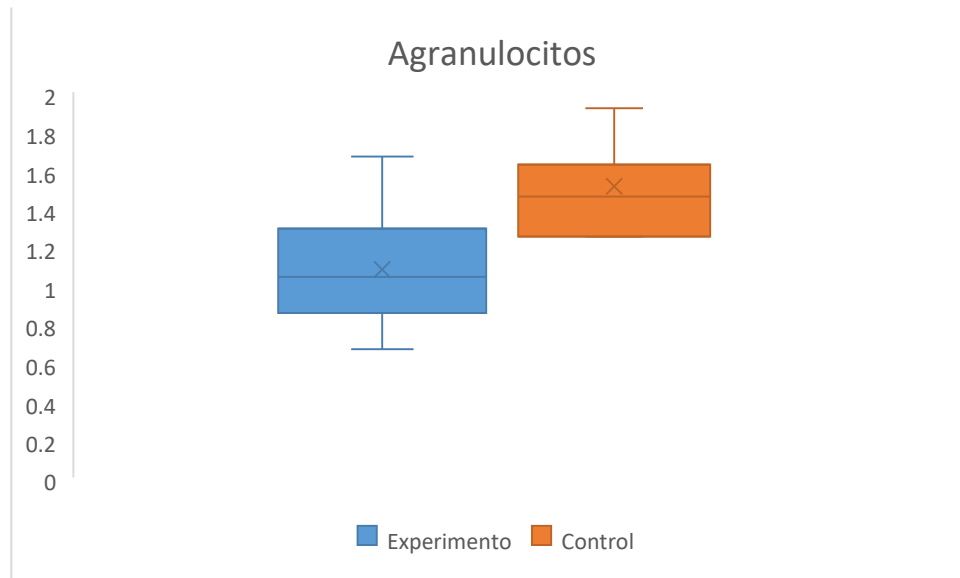


Figura 4. Gráfico comparativo de presencia de Granulocitos en la herida
Media \pm desviación estándar, máximo, mínimo de células inflamatorias (Agranulocitos) en perras sometidas a OVH, grupo Experimental con Plasma Rico en Plaquetas (PRP) y grupo control sin PRP, durante 8 días postquirúrgico, ($p=0,00126$) hay diferencia significativa.

10.1.5 NÚMERO DE DÍAS ANALIZADOS A LA CICATRIZACIÓN DE LA HERIDA

Los datos obtenidos en el número de los días de la cicatrización se obtuvieron a través de la media de las células inflamatorias granulocitos y agranulocitos, se puede observar en la (Figura 5). La media de los días para ambos grupos presenta diferencias en el tratamiento ($p = 0,000108$) en el cual el grupo experimental presenta un menor tiempo de cicatrización ($4,423 \pm 0,4003$) a diferencia del grupo control ($6,357 \pm 0,748$).



Figura 5. Gráfico comparativo de los días de cicatrización del grupo Experimental y Control. Análisis Media \pm desviación estándar, máximo y mínimo del número de los días, hasta la propia cicatrización en caninos hembras sometidas a OVH, grupo Experimental con Plasma y grupo control sin plasma, durante 8 días postquirúrgico, ($p = 0,000108$) hay diferencia significativa.

10.1.6 VALORES SANGUÍNEOS PRE-QUIRÚRGICOS Y POSTQUIRÚRGICOS ENTRE TRATAMIENTOS

Los valores registrados de química sanguínea y hemograma pre-quirúrgico y postquirúrgico en perras sometidas a OVH, grupo Experimento con PRP y grupo control sin PRP se presentan en la (Tabla 6). Los exámenes de sangre realizados antes del procedimiento quirúrgico se realizaron para determinar las condiciones de salud que presentaban los individuos, por lo cual se evitaba que individuos con alteraciones en la salud sea sometidos al experimento. Los exámenes sanguíneos postoperatorios fueron valorados para comparar entre los ambos grupos sin haber cambios o alteraciones en la salud del grupo experimento frente al grupo control.

Entre los resultados que se obtuvieron en los dos grupos en los exámenes sanguíneos, no se presentó ninguna alteración en la salud de los individuos sometidos a PRP.

				PREQUIRURGICO (ANTES DE LA CIRUGÍA)	
Análisis	Unidades	Valor Ref.	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL	

Individuo			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Hematocrito	L/L	0,36 - 0,54	50,1	0,58	0,42	0,38	0,41	0,47	0,52	0,49	0,49	0,39	0,53	0,5	0,43	0,35	0,45	0,46	0,38	0,5	0,48	0,47
Hemoglobina	g/L	120-180	131	152	110	132	145	128	139	156	162	167	144	178	161	153	127	159	163	167	173	154
Leucocitos	$\times 10^9/L$	6,0-17,0	9,72	14,2	13,2	7,2	7,8	8,45	12,5	14,3	8,6	9,4	10,7	11,9	9,6	13,1	12,6	7,4	9,6	7,5	11,4	8,9
Plaquetas	$\times 10^9/L$	200-500	215	342	450	327	567	379	410	479	580	260	330	420	540	650	424	207	189	356	429	468
Eritrocitos	$\times 10^{12}/L$	5,5-8,5	7,3	6,8	6,1	6,2	5,9	7,4	7,3	7,7	6,8	8,1	6,5	7,1	7,3	8,2	5,9	6,8	6,1	7,5	7,2	7,2
Reticulocitos	$\times 10^9/L$	6,10 - 8,70	7,6	7,4	6,9	6,8	7,2	7,4	6,6	6,9	7,5	7,3	7,4	6,7	6	7	7,7	7,2	7,2	6,8	7,4	6,7
VGM	fL	61-74	69	72	69	70	67	65	69	66	67	63	71	67	71	65	64	68	69,3	67	72,1	63,4
CHCM	g/L	320-360	335	357	332	341	452	347	356	357	354	349	354	353	359	339	344	334	352	351	338	341
Proteínas Plasmáticas	g/L	175-220	182	210	194	187	211	206	197	204	215	202	185	193	210	210	208	202	194	189	193	185
Neutrófilos	$\times 10^9/L$	60-75	69	72	64	73	69	67	75	72	65	62	67	67	62	70	71	65	64	72	70	63
Linfocitos	$\times 10^9/L$	1,0-4,8	3,9	4,2	2,6	3,2	4,6	4,8	5,6	3,7	2,3	3,4	2,1	3,4	3,6	2,8	4,9	2,1	3,8	4,1	2,3	2,5
Monocitos	$\times 10^9/L$	3,0-10	5,2	7,6	5,2	6,7	3,8	7,2	4,1	6,9	8,1	5,7	5,3	5,4	6,4	7,3	8,3	8,1	7,1	5,3	4,9	4,8
Eosinófilos	$\times 10^9/L$	0,1-1,4	0,7	1,2	0,7	0,3	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,6	0,6	0,3	0,5	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,4	0,6
Basófilos	$\times 10^9/L$	0,1-1,4	0,6	1,1	0,9	0,6	0,3	0,6	0,5	0,4	0,4	0,6	0,3	0,5	0,8	0,7	0,3	0,6	0,5	0,7	0,7	0,8
Bandas	$\times 10^9/L$	0,1-0,9	0,8	0,6	0,3	0,6	0,5	0,4	0,3	0,5	0,8	0,8	0,7	0,3	0,6	0,3	0,6	0,5	0,4	0,5	0,8	0,7
Metamielocitos	$\times 10^9/L$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mielocitos	$\times 10^9/L$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BUN	mg/dL	0,1 - 0,5	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,7	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3	0,6	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3
CREA	mg/dL	3,3 - 4,1	3,9	4	3,7	3,6	3,6	3,6	3,8	3,3	3,6	3,7	3,3	3,3	3,8	3,9	3,7	3,6	3,4	3,6	3,6	3,3
ALP	U/L	15,6 - 45,2	31,6	37,8	22,3	18,4	18,3	16,6	31,2	25,5	23,8	29,7	32,5	31,3	33,4	39,5	26,5	26,3	31,3	32,5	33,4	31,2
ALT	U/L	25,1 - 51,5	32,7	42,4	32,5	28,6	37,5	23,4	33,5	38,3	42,1	40,3	24,8	38,5	34,5	32,7	47,7	43,2	32,6	23,5	43,8	41,1
GLU	mg/dL	3,3-6	4,8	5,6	4,2	4,6	4,9	3,8	5,2	4,5	6,3	6,1	5,3	5,2	4,7	5,7	5,3	4,9	4,6	4,2	5,2	5,8

Tabla 7. Media de los valores sanguíneos pre-quirúrgicos y postquirúrgicos

10.2 DISCUSIÓN

Para poder analizar la concentración plaquetaria en la presente investigación fue realizada en dos centrifugaciones, la primera centrifugación rápida (15 minutos, a 2500 rev.), después un

segundo proceso de centrifugación de menor intensidad (10 minutos, a 500 rev.), obteniendo una concentración sobre el millón (5000 de plaquetas/UL). Otros autores como Jiménez V. et al. (2021), realizo una única centrifugación a 10 min a 1000 rev (51).

Se concluye que el PRP, si reduce el tiempo de cicatrización en las heridas, en esta investigación se obtuvo una óptima cicatrización en ocho días a los individuos del grupo experimental que se les aplico PRP. Como explica Pablo A. et. al (2022) los cuales, a pesar de que presentaron diferentes sistemas de preparación del PRP, y diferentes tipos de heridas, todos concluyeron en que el PRP tuvo un efecto positivo en el tiempo de cicatrización de la herida en sus respectivos trabajos. (52).

Algunos autores como Graiet H, Lockchine A (2018), usaron tubos con EDTA como anticoagulante, en este trabajo se utilizó tubos de tapa color celeste con citrato de sodio al 3.2 % como anticoagulante. Ferdinand M (2021), uso citrato de sodio al 3,8 %, tcomparado con el EDTA, el citrato de sodio nunca produce daño plaquetario. El método de muestreo, la recolección y Otros autores recomiendan el muestreo sistemático de sangre y PRP en tubos recubiertos con EDTA para el control de calidad. También debe considerarse el uso de un contador validado para la muestra de PRP (53).

Otros autores como Monteiro M, O'Connor J (2025), ellos utilizaron equipos de ELISA para conseguir la mejor activación plaquetaria. En Esta investigación se realizó un conteo minucioso de plaquetas en una cámara Neubauer en un microscopio a 40X (54).

No existe una evidencia si las plaquetas deberían estar activadas o no previamente antes de aplicar en una herida. Aunque hay autores como González M (2012), utilizaron la trombina, la cual permite la activación. En este trabajo se utilizó cloruro de Sodio al 0.9% (55).

La temperatura corporal en ambos grupos fue similar, Experimental (38,8385) y el grupo control (38,8482). Individuos el grupo control que tuvieron post cirugía temperaturas inferiores a 38°C, la cual realiza una cicatrización más lenta que los que tuvieron sobre los 38,8 °C. La hipotermia puede retrasar la cicatrización de la herida según Gutiérrez B, 2016 (56).

En el presente trabajo, la temperatura promedio de la herida quirúrgica, tanto del grupo Experimental (37,49807) y el Grupo control (37,3571). La temperatura ideal en la herida debe oscilar entre 36 y 37 °C, sin embargo, algunos individuos presentaron temperatura inferior a 36 °C, y esto puede retardar el proceso de cicatrización según mencionan Rodríguez F, 2025 (57).

Los granulocitos, llegan primero a la herida, en el primer después de la cirugía se observó las células en el grupo experimental sin que se presente mayor diferencia en su valor, el grupo experimental la media fue más alta al grupo con (0,8782) en comparación al grupo Control (0,3155), en otras investigaciones se menciona que los granulocitos tuvieron una presencia uniforme según Ubillus N, 2018 (58).

La presencia de agranulocitos ayudan a disminuir la inflamación, también juega un papel fundamental en la cicatrización, se observó al grupo control la mayor cantidad de agranulocitos, terminando al día 7 con un valor completamente nulo. Por otro lado, en el grupo experimental y los granulocitos presentes se evidencia en el segundo día con un valor de (1,7244) en comparación al grupo Control (0,9226), en otras investigaciones la presencia de agranulocitos tienen una presencia similar a la de la investigación, según Bachero P. 2022 (59).

En la presente investigación, los cambios en la proliferación se dan entre el día 3 y 5, y va culminando en el día 8. La temperatura que bordea la herida debe ser de 37 °C, si esta disminuyera provocaría vasoconstricción, no permitiendo el aporte de glóbulos blancos a la herida. Existen publicaciones como la de Fernandez L, 2018, donde la proliferación de fibroblastos se da desde el primer día de la herida (60).

El tamaño de incisión provocando la herida, además de la técnica que se utiliza en la cirugía de ovario histerectomía, son variables y estas influyen en la herida de una manera independiente con relación a la cicatrización, el tamaño de la incisión de la herida fue de 2 – 3 cm dependiendo el tamaño del paciente, la cual permitió una cicatrización entre 7 a 9 días, en esta investigación 6/10 hablando del 60 % presento un tiempo de cicatrización de 6 a 10

días, ninguno presentó infección en la herida, existen autores como Cobos D, 2019 que sugieren como parte de la técnica quirúrgica incisiones de 8 – 10 cm (61).

11. IMPACTOS TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS

IMPACTO TÉCNICO.

Este proyecto de investigación contribuye significativamente al conocimiento clínico en medicina veterinaria quirúrgica, al proporcionar un protocolo detallado de la utilización del plasma rico en plaquetas PRP, para la evaluación de los tiempos de cicatrización en heridas postquirúrgicas en hembras caninas. El desarrollo establece una base técnica útil para futuras investigaciones y para la mejora en el tratamiento de heridas quirúrgicas en centros veterinarios. Además, se utilizaron técnicas de monitoreo complejas y rigurosas, lo que eleva el estándar en el manejo postoperatorio.

IMPACTO SOCIAL

El bienestar animal es un parámetro muy importante en la medicina veterinaria. Al detallar y analizar los protocolos de manejo postquirúrgico basados en la evidencia de los tiempos reales de cicatrización, este proyecto de investigación permite una cicatrización más rápida y efectiva para las pacientes caninas, lo que reducen factores de estrés tanto al propietario como al paciente. Genera más confianza de los tutores en procedimientos médicos, favoreciendo una mejor relación entre veterinarios, animales y propietarios.

IMPACTO ECONÓMICO

Los resultados en este trabajo de investigación pueden convertirse en beneficios económicos tanto para clínicas veterinarias y para los propietarios de las mascotas sometidas a procesos quirúrgicos o en el tratamiento de heridas de cualquier causa. Una recuperación más rápida implica una reducción en el tiempo de hospitalización, reducción de tratamientos farmacológicos. Esta investigación apoya a resultados basados en evidencia, lo que evita procedimientos innecesarios.

IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental de esta investigación es muy reducido, al amenorar los tiempos de cicatrización de heridas se puede disminuir el uso innecesario de fármacos e insumos médicos (como vendajes, gasas, cremas, fármacos como antiinflamatorios y antibióticos) esto reduce

completamente residuos y uso de productos que al desecharlos pueden tener efectos contaminantes.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presente presupuesto detalla los costos reales del proyecto de investigación, considerando los insumos clínicos, material quirúrgico, laboratorio, monitoreo postoperatorio y otros gastos en el desarrollo del proyecto. Dado el alto valor económico y la complejidad del procedimiento, se consideraron materiales de alta calidad.

PRESUPUESTO PROYECTO				
No.	Actividad/Material/Insumo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Jeringas 3ml	200	\$ 0,09	\$ 18,00
2	Tubos tapa Celeste Citrato de Sodio 9NC 3,2% 5ml	30	\$ 0,12	\$ 3,60
3	Tubos tapa Lila EDTA. K3 5 ml	30	\$ 0,12	\$ 3,60
4	Tubos transparentes 5 ml	50	\$ 0,10	\$ 5,00
5	Galon Agua destilada	1	\$ 6,50	\$ 6,50
6	Termómetro digital rectal (IDELIFE)	1	\$ 7,00	\$ 7,00
7	Termómetro digital por infrarrojos (CARE4U)	1	\$ 15,70	\$ 15,70
8	Antibiótico (Penicilina G Procaínica, Benzatinica – BENZAPEN 100ML)	1	\$ 62,00	\$ 62,00
9	Antinflamatorio AINES (Meloxicam 0,5g – MELOXISAN® PETS 50ML)	1	\$ 28,00	\$ 28,00
12	Camara Neubauer	1	\$ 55,00	\$ 55,00
13	Micropipetas 100	1	\$ 42,00	\$ 42,00
14	Micropipetas 1000	1	\$ 58,00	\$ 58,00
15	Caja cubre Objetos	1	\$ 4,20	\$ 4,20
16	Hemogramas	40	\$ 15,00	\$ 600,00
17	Quimicas Sanguineas	40	\$ 50,00	\$ 2.000,00
18	Citologias	160	\$ 30,00	\$ 4.800,00
19	cofias	100	\$ 0,15	\$ 15,00

20	Zapatones	100	\$ 0,18	\$ 18,00
21	mascarillas	100	\$ 0,10	\$ 10,00
22	Funda de pipetas	1	\$ 22,00	\$ 22,00
23	Tinción Wright	1	\$ 53,00	\$ 53,00
24	Cloruro de Sodio (Na Cl al 0,9%) 1000 ml	1	\$ 1,90	\$ 1,90
TOTAL				\$ 7.828,50

Tabla 8. Análisis descriptivo del presupuesto del proyecto

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 CONCLUSIONES

- Las células inflamatorias analizadas mediante citologías de las heridas de cada individuo, en el cual las células inflamatorias presentes ayudaron a determinar los tiempos de cicatrización de la herida en caninos hembras sometidas a una OVH con PRP del grupo experimental, en el cual se obtuvo una media de tiempo de 4,42 días, mientras que el grupo control se obtuvo una media de 6,36 días.
- La media de células inflamatorias aportó en la determinación de los días de cicatrización en el grupo control y en el grupo experimental, en donde el grupo experimental demostró tener un menor tiempo de cicatrización de herida cuya media es de 4,42 días comparado al grupo control con una media de 6,36 días.
- La toma de muestras citológicas durante los 8 días de la investigación, tanto del grupo control como del grupo experimental, permitió analizar el proceso de cicatrización, en el cual se observó las células inflamatorias presentes durante los días que duró la investigación, siendo el grupo experimental el cual tuvo presente estas células hasta el día 6 por otro lado el grupo control presento estas células durante el lapso de tiempo planteado.

13.2 RECOMENDACIONES

El plasma rico en plaquetas se recomienda sea autólogo (del mismo individuo), ya que así evitamos reacciones alérgicas, por problemas de incompatibilidad.

Se recomienda tratar heridas a pacientes geriátricos con enfermedades endocrinas como diabetes, hipotiroidismo, Cushing que generan problemas de cicatrización, generando nuevas investigaciones del uso de plasma rico en plaquetas PRP en heridas.

Se recomienda utilizar el plasma como infiltraciones que lleguen al tejido subcutáneo y muscular para probar los efectos cicatrizantes en heridas profundas.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Pazmiño Guamán B I, Peralta García K M. Determinación de la relación existente entre las complicaciones postoperatorias más comunes que se presentan en perras y el manejo peri y post operatorio en campañas masivas de esterilización de la Universidad de Cuenca. *Trabajo de Titulación, Universidad de Cuenca*. Cuenca, Ecuador; 13 dic 2022.
2. Barbas Monjo MÁ, Velasco García Cuevas J, Rodríguez Lastra J, Cuenca Zaldívar JN. Radiofrecuencia en la cicatrización de heridas crónicas. Una revisión en hospital de media estancia. *Gerókomos* [Internet]. 2021;32(1):63–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/s1134-928x2021000100013>
3. .Ramírez Hernández GA. Fisiología de la cicatrización cutánea. *RFS Rev Fac Salud* [Internet]. 2010;2(2):69–78. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25054/rfs.v2i2.57>
4. .Castellanos-Ramírez DK, González-Villordo D, Gracia-Bravo LJ. Manejo de heridas. *Cir Gen* [Internet]. 2014 [consultado el 16 de mayo de 2025];36(2):112–20. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-00992014000200112
5. .Del Carmen Hurtado Viera L, Contento RIS, Egues JAN, Ramírez PMA. Falla en la cicatrización de herida quirúrgica. Anál comport las líneas de crédito a través de corp financ nac su aporte al desarro las PYMES Guayaquil 2011-2015 [Internet]. 2019 [consultado el 16 de mayo del 2025];3(3):47–62. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/266>

6. .AL Formulaciones para la cicatrización de heridas, presente y futuro [Internet]. Farmacéuticosdesevilla.es. [consultado el 16 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.farmacéuticosdesevilla.es/download/revista-rescifar-vol-2-no1completa/?wpdmdl=2902&refresh=67a49328193121738838824>
7. Flores-Rivera OI, Ramírez-Morales K, Meza-Márquez JM, Nava-López JA ro. Fisiología de la coagulación. 2014 [consultado el 16 de mayo de 2025];37:382–6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cmas142c.pdf>
8. Crespo C, Guimaraes HJ, Paz VG. Estandarización y protocolo para la realización de curas en heridas crónicas y dehiscencias con fibrina rica en plaquetas y leucocitos (LPRF) por enfermería [Internet]. Heridasycicatrizacion.es. [consultado el 16 de mayo de 2025]. Disponible en: https://heridasycicatrizacion.es/images/site/2022/5_Original2_REVISTAMAR22.D EF.pdf
9. Dominguez G. HJ. medigraphic.com. [Online].; 2021.. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=103715>.
10. Agreda. V, TESIS PROCESO CICTRIZAL ABDOMINAL, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. [Online].; 2021.. Disponible en: V. A. TESIS PROCESO CICTRIZAL ABDOMINAL, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. [Online].; 2021.. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/24237>.
11. Benites Ramires CA. Evaluación del tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas cutáneas abdominales tras la aplicación de plasma rico en plaquetas en un modelo animal. Revista Universidad Científica del Sur. 2019; 3(1).
12. alero C. JE,GAj. Jornadas de Jóvenes Investigadores del I3A. [Online].; 2022. Acceso 26-27 de abril de 2022. Disponible en: <https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/jji3a/article/view/1927>
13. Sturla DFM, Drago HA, Losardo RJ, Leiros GJ, Cornut M, Beltrami AD, et al. La matriz extracelular en la curación de las heridas cutáneas. Aspectos físicos, químicos y biológicos [Internet]. Org.ar. [consultado el 16 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.ama-med.org.ar/revista/descargacontenido/283>

14. Kurzer A. Fisiología de la Cicatrización [Internet]. Revistacirugia.org. [consultado el 16 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/download/1905/1523/9774>
15. AL Arranz P. Formulaciones para la cicatrización de heridas, presente y futuro [Internet]. Unirioja.es. [consultado el 16 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8084280>
16. Mayol M. Fibrina Rica en Plaquetas y Leucocitos en el tratamiento de defectos intraóseos [Internet]. Scielo.cl. [consultado el 16 de mayo de 2025]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072018000100054
17. CB Evaluación del tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas cutáneas abdominales tras la aplicación del plasma rico en plaquetas en un modelo animal [Internet]. Repositorio Académico - Universidad Científica del Sur. [consultado el 16 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/702>
18. Chaveta SM. Plaquetas en animales [Internet]. Manual de veterinaria de MSD. 2019 [consultado el 22 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.msdevetmanual.com/es/sistema-circulatorio/introducci%C3%B3n-alsistema-hematopoy%C3%A9tico/plaquetas-en-animales>
19. Castro-Piedra SE. Actualización en plasma rico en plaquetas [Internet]. Scielo.cl. [consultado el 16 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0001-60022019000400142&script=sci_arttext
20. Reyes M. F, Echeverry BD Protocolos de elaboración de Plasma Rico en Plaquetas en especies domésticas y silvestres. Revisión bibliográfica. Rev Investigag Vet Perú [Internet]. 2024;35(5):e27549. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v35n5/1609-9117-rivep-35-05-e27549.pdf>
21. Ágreda Jiménez VM. Evaluación del proceso cicatrizal abdominal con plasma autólogo y heterólogo rico en plaquetas en perras ovariohisterectomizadas [Internet]. Universidad Nacional de Loja. 2021 [consultado el 16 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/items/0fbc2c46-81fe-443f-8754-d883a7ca09c8>

22. Aguilar R, Cáceres A. Plasma rico en plaquetas como terapia autóloga en la medicina regenerativa: Revisión narrativa. *Ciencia Tecnol Salud* [Internet]. 2020 [consultado el 16 de mayo del 2025];7(3):442–60. Disponible en:
<https://revistas.usac.edu.gt/index.php/cytes/article/view/946>
23. Flores JR, Gallego MAP, García-Denche J. Plasma rico en plaquetas: fundamentos biológicos y aplicaciones en cirugía maxilofacial y estética facial. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial* [Internet]. 2012 [consultado el 16 de mayo de 2025];34(1):8–17. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?>
24. Arbo A. Factores de crecimiento celular y desarrollo. *AKADEUM*. 2025. Disponible en: https://www.akadeum.com/blog/cell-growth-factors/?srsltid=AfmBOorvByFdwqGyzZgP73EZ6a6V_NRuLluhlRUmgxNvc3wsc6EmlxqU&cn-reloaded=1
25. Peralta-Zaragoza O, Lagunas-Martínez A, Madrid-Marina V. Factor de crecimiento transformante beta-1: estructura, función y mecanismos de regulación en cáncer. *Salud Pública De México* [Internet]. 2001 [consultado el 16 de mayo de 2025];43(4):340–51. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342001000400011
26. Liu Z, Li L, Zhang H, Pang X, Qiu Z, Xiang Q, et al. Factor plaquetario 4 (PF4) y sus múltiples funciones en enfermedades. *Blood Rev* [Internet]. 2024;64(101155):101155. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.blre.2023.101155>
27. 27.Castrillon, L. Participación de la interleucina 1 β (IL-1 β) en periodontitis[Internet]. Universidad Autónoma Metropolitana. 2017 [consultado el 16 de mayo del 2025].
Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/345762337_Participacion_de_la_interleucina_1b_IL-1b_en_periodontitis
28. Bremnes RM, Camps C, Sirera R. Angiogénesis en el cáncer de pulmón de células no pequeñas: el impacto pronóstico de la neoangiogénesis y las citocinas VEGF y

- bFGF en tumores y sangre. *Cáncer de Pulmón* [Internet]. 2006;51(2):143–58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lungcan.2005.09.005>
29. Duffy AM, Bouchier-Hayes DJ, Harmey JH. Vascular endothelial growth factor (VEGF) and its role in non-endothelial cells: Autocrine signalling by VEGF. Philadelphia, PA: Landes Bioscience; 2013.
 30. Conchillo M, Prieto J, Quiroga J. Factor de crecimiento semejante a la insulina tipo I (IGF-I) y cirrosis hepática. *Rev Esp Enferm Dig* [Internet]. 2007 [cited 2025 May 2];99(3):156–64. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082007000300007
 31. Esquirol-Caussa J, Herrero-Vila E. Factor de Crecimiento Epidérmico (EGF) y geles de silicona en el abordaje de heridas, quemaduras y cicatrices: revisión de la literatura. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana* [Internet]. 2017 [cited 2025 May 2];43(4):387–94. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922017000500009
 32. Salazar-Álvarez AE, Riera-del-Moral LF, García-Arranz M, Alvarez-García J, Concepción-Rodríguez NA, Riera-de-Cubas L. Uso de plasma rico en plaquetas para cicatrización de úlceras crónicas de miembros inferiores. *Actas Dermosifiliogr* [Internet]. 2014;105(6):597–604. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ad.2013.12.011>
 33. Martínez-Zapata MJ, Martí-Carvajal AJ, Solà I, Expósito JA, Bolívar I, Rodríguez L, et al. Autologous platelet-rich plasma for treating chronic wounds. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2016 [cited 2025 May 2];2016(5):CD006899. Available from: https://www.cochrane.org/es/CD006899/WOUNDS_plasma-rico-en-plaquetas-autologo-para-el-tratamiento-de-las-heridas-cronicas
 34. De la Torre Barbero MJ, Estepa Luna MJ, Rubio Moreno J. Uso del Plasma Rico en Plaquetas para el tratamiento de las úlceras de miembro inferior. Estudio piloto. *Rev enferm vasc* [Internet]. 2020;3(6):15–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.35999/rdev.v3i6.77>

35. Iacopetti I, Patruno M, Melotti L, Martinello T, Bedin S, Badon T, et al. El plasma rico en plaquetas autólogo mejora la cicatrización de heridas cutáneas extensas en perros. *Front Vet Sci* [Internet]. 2020;7:575449. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2020.575449>
36. Angelou V, Psalla D, Dovas CI, Kazakos GM, Marouda C, Chatzimisios K, et al. El plasma rico en plaquetas autólogo inyectado localmente mejora la cicatrización de heridas cutáneas en gatos. *Animals (Basilea)* [Internet]. 2022;12(15):1993. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ani12151993>
37. Angelou V, Psalla D, Dovas CI, Kazakos GM, Marouda C, Chatzimisios K, et al. El plasma rico en plaquetas autólogo inyectado localmente mejora la cicatrización de heridas cutáneas en gatos. *Animals (Basilea)* [Internet]. 2022;12(15):1993. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ani12151993>
38. Carr BJ, Miller AV, Colbath AC, Peralta S, Frye CW. Una revisión bibliográfica detalla y respalda la aplicación de productos de plasma rico en plaquetas en medicina canina, en particular como agente ortobiológico para la osteoartritis. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 2024 [citado el 5 de mayo de 2025];262(S1):S8–15. Disponible en: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/262/S1/javma.23.12.0692.xml>
39. Yaneselli K, Algorta A, Maisonnave J. Casuística de medicina regenerativa veterinaria Uso de plasma rico en plaquetas (PRP) a nivel nacional. *Veterinario (Montev)* [Internet]. 2025 [consultado el 5 de mayo de 2025];62(223). Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-48092025000101501
40. Mondino A, Yaneselli K, Ferreira O, Maisonnave J. Aplicación exitosa de PRP y parches de fibrina en un caso clínico de un equino deportivo. *Veterinaria* [Internet]. 2016 [consultado el 5 de mayo de 2025];52(203):2–2. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-48092016000300002
41. Mohammed MO, Ali OJ, Muhamad SA, Ibrahim SH, Raouf GM, Salih NA. Función del plasma rico en plaquetas (PRP) fetal bovino en la cicatrización de heridas cutáneas en ratones. *Int J Pharmacol* [Internet]. 2019;16(1):18–26. Disponible en: <https://scialert.net/fulltext/?doi=ijp.2020.18.26>

42. S. Soares C, P. Carvalho P, dos Anjos Pires M. Medicina regenerativa en el tratamiento de heridas cutáneas traumáticas en perros y gatos mediante terapia con fibrina rica en plaquetas (PRF). En: Everts PA, Alexander RW, editores. Perlas en vías de reparación tisular biológica y molecular. Londres, Inglaterra: IntechOpen; 2024.
43. Novosyn Y. OVARIOHISTERECTOMÍA EN LA PERRA CON [Internet]. Bbraunvetcare.es. [consultado el 22 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.bbraunvetcare.es/content/dam/b-braun/es_es/microsite/descarga-de-informaci%C3%B3n-19/cab/Suturas_Ficha1_ES_v3%20Monosyn%20Novosyn%20OHE.pdf
44. La Práctica Veterinaria. PANTANO. GUÍA BÁSICA PARA LA ESTERILIZACIÓN CANINA Y FELINA [Internet]. Colvetjaen.com. [consultado el 22 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://colvetjaen.com/wpcontent/uploads/2021/04/GUIA-BASICA-ESTERILIZACION-CANINA-Y-FELINA.pdf>
45. Méndez Juez M, Castellví Guimerá JL. ANÁLISIS NORMATIVO DEL BIENESTAR ANIMAL EN ESPAÑA Y LATINOAMÉRICA: ESPECIAL REFERENCIA A LA LABOR DE LOS PERROS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAZ. ReLaPaC [Internet]. 2020;1(1):39–58. Disponible en: https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/10241/Mendezrledlpyc_2020.pdf?sequence=1
46. Gobierno del Ecuador [consultado el 22 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
47. Gobierno del Ecuador [consultado el 22 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://bienestaranimal.quito.gob.ec/images/SLIDER%20GENERAL/HOME/072-2024%20-%20Codigo%20Municipal%20DMQ%20-%20Bienestar%20Animal.pdf>
48. Rojo A. Calculo del tamaño muestral en procedimientos de experimentación con animales. Valoración de las incidencias. Animales de laboratorio. 2014; 62(1):31-3.
49. Aguilar-Barojas S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud Salud en Tabasco. 2005; 11(2):333-38.

50. Conteo de plaquetas [Internet]. Medlineplus.gov. [cited 2025 May 12]. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003647.htm>
51. Jiménez VMA. “EVALUACIÓN DEL PROCESO CICATRIZAL ABDOMINAL CON PLASMA AUTÓLOGO Y HETERÓLOGO RICO EN PLAQUETAS EN PERRAS OVARIOHISTERECTOMIZADAS” [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA; 2021. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/24237>
52. Pablo AAF. EFECTO DEL PLASMA RICO EN FACTORES DE CRECIMIENTO PARA PROCESOS DE CICATRIZACIÓN DE HERIDAS APLICADO A PACIENTES SOMETIDOS QUIRURGICAMENTE [Internet]. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR ; 2022. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ARMIJOS%20AGUILAR%20FERNANDO%20PAUL.pdf>
53. Graiet H, Lokchine A, Francois P, Velier M, Grimaud F, Loyens M, et al. Uso de plasma rico en plaquetas en medicina regenerativa: herramientas técnicas para un correcto control de calidad. *BMJ Open Sport Exerc Med* [Internet]. 2018;4(1):e000442. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000442>
54. Monteiro M, Martínez M, O'Connor J. La citometría de flujo en el análisis funcional de las plaquetas: II. Aplicaciones clínicas. *Rev Diagn Biol* [Internet]. 2002 [consultado el 22 de mayo de 2025];51(3):87–99. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732002000300001
55. González M, Arteaga-Vizcaíno M, Benito M, Benito M. Aplicación del plasma rico en plaquetas (PRP) y sus derivados en implantología dental y cirugía plástica. *Investigación Clínica* [Internet]. 2012 [consultado el 22 de mayo de 2025];53(4):408–18. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332012000400009
56. Org.ar. [citado el 22 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://sad.org.ar/wpcontent/uploads/2019/10/cicatrizacion.pdf>
57. Rodríguez FL. Heridas y Cicatrización en Enfermería [Internet]. *Ulceras.net*. [cited 2025 May 22]. Available from:

<https://ulceras.net/userfiles/files/guia%20Heridas%20y%20Cicatrices%20en%20enfermeria%20OK.pdf>

58. Ubillus N. Tratamiento complementario de heridas crónicas con factor de crecimiento estimulante de colonias de granulocitos. A propósito de dos casos clínicos [Internet].
Scielo. 2018 [consultado el 22 de mayo de 2025].
Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rumi/v3n1/2393-6797-rumi-3-01-30.pdf>
59. Banhero P. Agranulocitosis inducida por medicamentos [Internet]. Scielo.ur. 2022 [consultado el 22 de mayo de 2025]. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v73n2/banhero.pdf>
60. Fernández L. La Cicatrización de las Heridas [Internet]. Anedidic.com. 2018 [consultado el 23 de mayo de 2025]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.anedidic.com/descargas/formacion-dermatologica/03/la-cicatrizacion-de-las-heridas.pdf>
61. Cobos DEZ. "Técnicas de ovariectomía en la especie canina "Canis lupus familiaris)" [Internet]. UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS; 2019 [consultado el 23 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/409/1/Tesis.pdf>