



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Estudio histopatológico de la cicatrización con suturas de Ácido Poliglicólico (multifilamento) y Poliglecaprone (monofilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*)

**TESIS**

Para optar el título profesional de Médica Veterinaria

**AUTORA**

Quinto Carreño, Kiara Alexia  
(ORCID: 0009-0006-2266-5478)

**ASESOR**

Risco Goicochea, Guillermo Raúl  
(ORCID: 0000-0001-5585-5557)

**Lima, Perú**

**2024**

**Metadatos Complementarios****Datos de la autora:**

Quinto Carreño, Kiara Alexia

Tipo de documento de identidad: DNI

Número de documento de identidad: 75813802

**Datos de asesor:**

Risco Goicochea, Guillermo Raúl

Tipo de documento de identidad: DNI

Número de documento de identidad: 10266512

**Datos del jurado:**

**PRESIDENTE:** Bezold Arnillas, Ursula Liliana

**DNI:** 09876570

**ORCID:** 0000-0002-4742-691X

**SECRETARIO:** Lavander Iparraguirre, Heidi Roxana

**DNI:** 10735440

**ORCID:** 0000-0001-7496-3692

**VOCAL:** Chauca Francia, Lilia Janine

**DNI:** 07585937

**ORCID:** 0000-0003-4625-0016

**Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 4.03.01

Código del Programa: 841016

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Kiara Alexia Quinto Carreño, con código de estudiante N° 201711548, con (DNI o Carné de Extranjería<sup>1</sup>) N° 75813802, con domicilio en Asoc. Jardines de Chillón Mz K2 Lt 10, distrito Puente Piedra, provincia y departamento de Lima.

En mi condición de bachiller en Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Biológicas, declaro bajo juramento que:

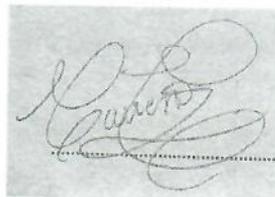
(El/la) presente (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) titulado: "Estudio histopatológico de la cicatrización con suturas de Ácido Poliglicólico (multifilamento) y Poliglecaprone (monofilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*)" es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente Guillermo Raúl Risco Goicochea, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; (el/la) cual ha sido sometido (a) al antiplagio Turnitin y tiene el 23 % de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación), el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

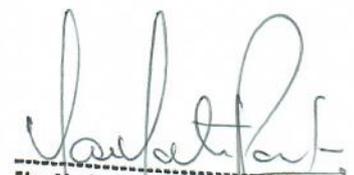
Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 3 de Julio del 2024



Kiara Alexia Quinto Carreño  
(N° DNI o Carné de Extranjería) 75813802



Mg. Mario Martín Pauta Gálvez  
Jefe Unidad Grados y Títulos  
FCB

<sup>1</sup> Se debe colocar la opción que corresponda, realizar lo mismo en todo el texto del documento.

# Estudio histopatológico de la cicatrización con suturas de Ácido Poliglicólico (multifilamento) y Poliglecaprone (monofilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*)

## INFORME DE ORIGINALIDAD

**23%**

INDICE DE SIMILITUD

**23%**

FUENTES DE INTERNET

**4%**

PUBLICACIONES

**10%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.upch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>intra.uigv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>unibe.ac.cr</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Ricardo Palma</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.uap.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>dspace.ups.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

9	<a href="http://www.scielo.org.co">www.scielo.org.co</a> Fuente de Internet	1%
10	<a href="http://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
11	<a href="http://cirugiaconcompetencias.blogspot.com">cirugiaconcompetencias.blogspot.com</a> Fuente de Internet	1%
12	<a href="http://eprints.uanl.mx">eprints.uanl.mx</a> Fuente de Internet	< 1%
13	Submitted to Submitted on 1687414847423 Trabajo del estudiante	< 1%
14	<a href="http://alfarosamuelmecina.wordpress.com">alfarosamuelmecina.wordpress.com</a> Fuente de Internet	< 1%
15	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	< 1%
16	<a href="http://ri.ues.edu.sv">ri.ues.edu.sv</a> Fuente de Internet	< 1%
17	<a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> Fuente de Internet	< 1%
18	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	< 1%
19	<a href="http://berzastyle.wordpress.com">berzastyle.wordpress.com</a> Fuente de Internet	< 1%
20	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a>	

Fuente de Internet

< 1 %

21

[fdocuments.es](http://fdocuments.es)

Fuente de Internet

< 1 %

22

Submitted to Universidad Europea de Madrid

Trabajo del estudiante

< 1 %

23

[www.cuencarural.com](http://www.cuencarural.com)

Fuente de Internet

< 1 %

24

[www.sohah.org](http://www.sohah.org)

Fuente de Internet

< 1 %

25

[www.clubensayos.com](http://www.clubensayos.com)

Fuente de Internet

< 1 %

26

[fr.slideshare.net](http://fr.slideshare.net)

Fuente de Internet

< 1 %

27

[ninive.uaslp.mx](http://ninive.uaslp.mx)

Fuente de Internet

< 1 %

28

[www.cirurgia.vet.ufba.br](http://www.cirurgia.vet.ufba.br)

Fuente de Internet

< 1 %

29

[repositorio.continental.edu.pe](http://repositorio.continental.edu.pe)

Fuente de Internet

< 1 %

30

[repositorio.unsaac.edu.pe](http://repositorio.unsaac.edu.pe)

Fuente de Internet

< 1 %

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 20 words

Excluir bibliografía

Activo

## **DEDICATORIA**

Esta tesis la dedico especialmente a mi dos grandes motores:

Mi padre Toribio Quinto Carpio, por su amor, enorme esfuerzo y trabajo duro durante todos estos años para brindarme salud, educación y profesión. Gracias papi, te amo infinitamente.

Mi madre Carolina Carreño Siancas, por su maravilloso e incomparable amor de madre, palabras de aliento y dedicación de su tiempo todos estos años para formarme como persona y profesional, gracias por siempre sacarme una sonrisa y decirme que el que persevera, alcanza. Mami, no me alcanzaría la vida para expresarte cuanto te amo, gracias.

## AGRADECIMIENTOS

A mi Señor de los Milagros y a la Santísima Virgen María por bendecirme dándome la dicha de vivir este ansiado momento de mi vida. Gracias Padre por elegirme, darme el don de salvar otras vidas y que mis manos calmen el dolor de quienes no hablan, pero nos dicen mucho con la mirada o un lamido.

A mis adoradas hermanas, Grecia y Génesis por ser mi complemento y fortaleza.

A mi Tía Rosa Gamboa Calderón y a mi Padrino Percy Siancas Gamboa, por su cariño, apoyo y motivación para que esta tesis se hiciera realidad.

A mi asesor MV. Guillermo Risco Goicochea, por brindarme la idea de realizar esta ingeniosa tesis.

A la Lic. Cristina Zambrano Meche y a su laboratorio CrisHisto Lab por ser partícipe de esta investigación en la parte Histopatológica.

A la MV. Rosario Ramírez Marina, porque desde un inicio estuvo dispuesta en orientarme durante la fase experimental e histológica. Estoy agradecida por el tiempo brindado.

Al MV. Mario Pauta Gálvez, al MV. Mauricio Jara Aguirre y al MV. Hugo Samamé por proporcionarme sus ideas, ayuda y aliento desde el inicio hasta el final de este trabajo.

Al Estadístico Gustavo Carreño Soria por su apoyo en esta investigación.

Al MV. Josué Paz Palacios y a mis verdaderos amigos que estuvieron en cada paso y tropiezo que di, gracias por confiar en mí, pero sobre todo fomentar deseos de superación y triunfo para alcanzar este logro.

Y, por último, pero no menos importante, a los Docentes de la FCB Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, por haberme transmitido sus conocimientos y destrezas durante mi formación como Médica Veterinaria.

**INDICE DE CONTENIDO**

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	2
1.1.	Planteamiento del Problema	4
1.2.	Justificación de la Investigación	5
1.3.	Objetivos	6
1.3.1.	Objetivo General	6
1.3.2.	Objetivos Específicos	6
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	7
2.1.	Generalidades sobre el Cuy	7
2.1.1.	Uso en medicina tradicional e investigación	7
2.1.2.	Antecedentes Históricos	7
2.1.1	Taxonomía	8
2.2.	La piel	8
2.3.	Fisiología de la Cicatrización	9
2.3.1.	Tipos de Cicatrización	9
2.4.	Materiales de sutura	12
2.4.1.	Características de los hilos de sutura	13
2.4.2.	Clasificación	15
2.4.3.	Características físico-químicas	15
2.4.4.	Estructura	16
<b>III.</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	18
<b>IV.</b>	<b>HIPOTESIS</b>	23
4.1.	Hipótesis general alterna	23

	IV
4.2. Hipótesis específica	23
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>24</b>
5.1. Lugar de ejecución	24
5.2. Tipo y diseño de investigación	24
5.3. Variables	24
5.4. Muestra y muestreo	24
5.4.1. Criterios de inclusión y exclusión	25
5.4.2. Procedimiento anestésico y quirúrgico	26
5.4.3. Procesamiento de técnicas de tejidos para obtener láminas histológicas	27
5.5. Plan de análisis	28
5.6. Aspecto ético y legal	29
<b>VI. RESULTADOS</b>	<b>31</b>
6.1. Resultados Histológicos	31
6.1.1. Fase Inflamatoria	31
6.1.2. Fase Proliferativa	33
6.1.3. Fase de Maduración o Cicatrización	35
6.2. Resultado Estadístico	38
<b>VII. DISCUSIÓN</b>	<b>41</b>
<b>VIII. CONCLUSIONES</b>	<b>44</b>
<b>IX. RECOMENDACIONES</b>	<b>45</b>
<b>X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>46</b>
<b>XI. ANEXOS</b>	<b>51</b>

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Operalización de variables de la Investigación .....	30
<b>Tabla 2.</b> Contabilización de células para la Sutura Poliglecaprone y la Sutura Ácido poliglicólico.....	31
<b>Tabla 3.</b> Análisis de prueba T- Student para muestras relacionadas al 3er día. ....	38
<b>Tabla 4.</b> Análisis de prueba T- Student para muestras relacionadas al 7mo día. ....	39
<b>Tabla 5.</b> Análisis de prueba T- Student para muestras relacionadas al 14to día. ....	40

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Climatización de los cuyes raza Andina en jaulas de acero inoxidable dentro de la clínica veterinaria de docentes URP con su respectivo pienso de concentrado, bebederos con agua <i>ad Libitum</i> y viruta de pino. ....	61
<b>Figura 2.</b> Procedimiento piloto. Cuy de raza Andina bajo anestesia general para realizar la incisión en piel. ....	62
<b>Figura 3.</b> Procedimiento de incisión y sutura en piel del cuy raza Andina. Dicho procedimiento se realizó con ambos hilos de sutura Poliglecaprone y Acido Poliglicólico. ....	63
<b>Figura 4.</b> Procedimiento de toma de biopsia al 3er día. Este procedimiento se repitió al 7mo y 14to día. ....	64
<b>Figura 5.</b> Procedimiento de recolección de muestras de biopsia, colocadas en frascos previamente rotulados.....	65
<b>Figura 6.</b> Procesamiento de técnicas de tejidos .....	66
<b>Figura 7.</b> Visualización macroscópicamente de la cicatrización al 3er día.....	69
<b>Figura 8.</b> Visualización macroscópicamente de la cicatrización al 7mo día.....	70
<b>Figura 9.</b> Visualización macroscópicamente de la cicatrización al 14to día.....	71

**INDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo 1.</b> Solicitud para la adquisición de cuyes de descarte en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).....	51
<b>Anexo 2.</b> Solicitud autorizada por el jefe de oficina del centro de ventas del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) para la compra de cuyes de descarte en perfectas y óptimas condiciones. ....	52
<b>Anexo 3.</b> Solicitud de permiso para la realización experimental del presente estudio de investigación en la Clínica veterinaria de docentes de la URP. ....	53
<b>Anexo 4.</b> Ficha de recolección de datos .....	54
<b>Anexo 5.</b> Grafica del análisis descriptivo para la Sutura Poliglecaprone en la fase inflamatoria (3er día) comparado con la fase proliferativa (7mo día) y de cicatrización (14to día). ....	55
<b>Anexo 6.</b> Grafica del análisis descriptivo para la sutura Ácido Poliglicólico en la fase inflamatoria (3er día) en comparación a la fase proliferativa (7mo día) y de cicatrización (14to día). ....	56
<b>Anexo 7.</b> Grafica del análisis descriptivo para la sutura Poliglecaprone y Ácido Poliglicólico en la fase inflamatoria (3er día). ....	57
<b>Anexo 8.</b> Grafica del análisis descriptivo para la sutura Poliglecaprone y Ácido Poliglicólico en la fase proliferativa (7mo día). ....	58
<b>Anexo 9.</b> Grafica del análisis descriptivo para la sutura Poliglecaprone y Ácido Poliglicólico en la fase de cicatrización (14to día).....	59
<b>Anexo 10.</b> Obtención del tamaño de muestra .....	60

## RESUMEN

En medicina, la selección del hilo o material de sutura es de suma importancia para lograr una adecuada aproximación del tejido tras una incisión quirúrgica con la finalidad de facilitar la cicatrización, ocasionar la menor reacción tisular y controlar la hemorragia de los vasos sanguíneos seccionados. Hay que tener en cuenta que el material de sutura es reconocido dentro del organismo como un cuerpo extraño, por lo tanto, es capaz de ocasionar inflamación, reacción y dificultar la cicatrización. Es por ello que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar la reacción de cicatrización con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido Poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

El diseño del presente trabajo de investigación es de tipo experimental de carácter prospectivo, corte longitudinal y comparativo. Se utilizó una muestra de 12 cuyes (*Cavia porcellus*) hembras reproductoras de la raza Andina de edades adultas entre 1.5 a 2.5 kg, a los cuales se realizó suturas cutáneas a nivel de la piel del abdomen con dos tipos de hilo de sutura, Acido poliglicólico (multifilamento) y Poliglecaprone (monofilamento). Posterior a ello, se tomaron muestras de biopsia al 3er, 7mo y 14to día post operatorio para finalmente ser convertidos en láminas histológicas y ser observadas en un microscopio óptico. El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico statistical program for social sciences (SPSS) versión 26. **Resultados:** No se encontraron diferencias a nivel estadístico para la sutura Ácido poliglicólico y la sutura Poliglecaprone.

**Palabras clave:** Poliglecaprone, Ácido poliglicólico, reacción tisular, cicatrización, sutura.

## SUMMARY

In medicine, the selection of the thread or suture material is of the highest importance to achieve an adequate approximation of the tissue after a surgical incision in order to facilitate healing, cause the least tissue reaction and control the bleeding of the severed blood vessels. It must be taken into account that the suture material is recognized within the body as a foreign body; therefore, it is capable of causing inflammation, reaction, and making healing difficult. That is why this current research work has as a purpose to evaluate the healing reaction with the Poliglecaprone suture (monofilament) in comparison with the Polyglycolic Acid suture (multifilament) in guinea pig skin (*Cavia porcellus*). The design of this research work is of a prospective experimental type, longitudinal and comparative. 12 breeding female guinea pigs (*Cavia porcellus*) of the Andean breed of adult ages between 1.5 Kg. and 2.5 Kg. were used, to which skin sutures were made at the level of the skin of the abdomen with two types of suture thread, polyglycolic acid (multifilament) and Poliglecaprone (monofilament). After that, biopsy samples were taken on the 3rd, 7th and 14th postoperative day to finally be converted into histological slides and observed under an optical microscope. The statistical analysis was performed with the statistical program for social sciences (SPSS) version 26. **Results:** No differences were found at the statistical level for the Polyglycolic acid suture, and the Poliglecaprone suture.

**Key words:** Poliglecaprone, Polyglycolic acid, tissue reaction, healing, suture.

## I. INTRODUCCIÓN

La palabra “sutura” describe al material destinado a favorecer la cicatrización de una herida mediante la costura quirúrgica de los bordes o extremos de esta, con el objetivo de mantenerlos unidos disminuyendo la tensión entre ellos. (Carbonell y Rodríguez 2016).

Históricamente se detallan diversos métodos que han sido empleados para cerrar las soluciones de continuidad de los tejidos y promover la cicatrización de heridas con el uso de tendones de animales como material de sutura. (Trochéz, P. A. 1994). Fue en Arabia donde se dio origen al término Kigut del vocablo “Kit” que hace referencia a las cuerdas de violín elaboradas a partir de intestino de vaca. (Alonso y Rojas 2014)

Se describe que las tribus de África oriental ligaban los vasos sanguíneos con tendones e intestinos de animales, cerraban las heridas con espinas y con tiras de vegetación enrolladas alrededor de los extremos en forma de ocho. Por otro lado, se describió un método sudamericano de cierre de heridas que utilizaba grandes hormigas negras que mordían los bordes de la misma, haciendo actuar a sus poderosas mandíbulas de forma similar a las pinzas de Michel.

A través de los siglos, se han ido empleando distintos materiales como la seda, lino, algodón, pelo de caballo, alambres y metales preciosos en los procedimientos quirúrgicos. (Alonso y Rojas 2014)

En la actualidad, existen diversas estrategias para manejar el cierre de una herida quirúrgica. Existen hilos de suturas, corchetes o grapas y adhesivos, cada uno con diversa funcionalidad y cualidad. Y, lo más importante, es que ahora existe una gran variedad de suturas absorbibles y no absorbibles con diferentes propiedades las cuales vienen siendo usadas por la rama médica para diferentes intervenciones quirúrgicas.

Cada método tiene indicaciones específicas, ventajas y desventajas, y consideraciones especiales. Dichos materiales extraños unen los bordes, aumentando así la resistencia a la tracción de la herida en un grado suficiente para cerrarse espontáneamente y resistir la tensión sin apoyo mecánico. Sin embargo (Jaramillo 2019) menciona que, a pesar de ello, no debemos olvidar que el material de sutura es un objeto extraño implantado en el paciente y provocará una reacción de eliminación de cuerpo extraño en el tejido en mayor o menor medida dependiendo del tipo de material y de la cantidad de material que quede en el tejido.

El objetivo de la presente investigación es evaluar la reacción de cicatrización con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

## **1.1. Planteamiento del Problema**

En la actualidad, la mayoría de los procedimientos quirúrgicos realizados en medicina veterinaria requiere el empleo de diferentes técnicas de sutura adecuadas para cada caso, por lo cual, es de suma importancia identificar el tipo de hilo que se va a emplear en las diferentes cirugías, sobre todo la reacción de los tejidos ante el material de sutura. Con respecto a la inflamación, si bien es una señal de que el sistema inmune está funcionando adecuadamente, se busca minimizar la participación de ésta, ya que, para el paciente, la tumefacción que se presenta luego de los tratamientos quirúrgicos no resulta favorable. (Fernández et al. 2008)

El hilo a utilizarse en una sutura no debe generar inflamación y debe contribuir a tomar menor tiempo en el proceso de cicatrización de la herida.

Hoy en día, se disponen de una amplia variedad de materiales de sutura; dentro de ellos encontramos diferentes tipos y clases, pero lo que se debe tener en cuenta es que tengan una buena resistencia, condición, seguridad en el nudo, mínima capilaridad, calibre uniforme, que no tenga efecto cardiogénico, alérgico, que posea una mínima reactividad tisular y que no sirva como medio de desarrollo bacteriano. (Aragón y Molina 2012)

## 1.2. Justificación de la Investigación

En la actualidad las suturas desempeñan un papel importante en la cicatrización de heridas después de las intervenciones quirúrgicas, por lo tanto, la selección de material de sutura debe hacerse con cuidado, ya que la localización de esta se verá influida por la alta vascularización, bacterias y reacción intolerable al hilo de sutura. (Najarro 2018)

La búsqueda de una mejor sutura ha dado como resultado una amplia variedad de suturas absorbibles y no absorbibles, naturales y sintéticas, disponibles en el mercado. (Filho et al. 2002).

No existen estudios comparativos en medicina veterinaria sobre el comportamiento de los 2 tipos de suturas absorbibles que comprende este estudio. Es necesario evaluar estos dos tipos de suturas, la sintética absorbible multifilamento (Ácido poliglicólico) y la sintética absorbible monofilamento (Poliglecaprone); con la presente investigación se obtendrán resultados comparativos de su comportamiento.

La finalidad del presente estudio es brindar un aporte importante al criterio del profesional médico en la selección del hilo de sutura, para que de este modo se pueda disminuir principalmente la intensidad de la inflamación postoperatoria, comparando los efectos en la cicatrización de dos tipos de hilos y así obtener datos importantes. (Najarro 2018)

Asimismo, el presente estudio tiene como propósito proporcionar información actualizada y útil para los futuros profesionales de la salud de la rama de medicina veterinaria.

Finalmente, la presente investigación genera una propuesta metodológica, que podría realizarse futuras investigaciones.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar la reacción de cicatrización con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar la reacción inflamatoria con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).
- Evaluar la reacción proliferativa con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Generalidades sobre el Cuy

El cuy (cobayo o curi) es una especie de mamífero roedor originario de la región andina de Ecuador, Bolivia, Colombia y Perú. El cuy es considerado un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la salud alimentaria de la población rural de escasos recursos debido a su alto nivel proteico y aporte de hierro que permite mitigar los efectos de la anemia infantil. (Chauca 1997).

El Perú es considerado el país con la mayor población de cuyes gracias a la crianza y producción. Este animal se adapta a diferentes ecosistemas, desde la costa hasta altitudes superiores a 3800 msnm, se desarrolla en condiciones de climas templados a fríos. Dentro de los sistemas de producción, sus excretas son utilizadas como abono orgánico para el mantenimiento de sus pasturas o cultivos. (Chauca 1997).

#### 2.1.1. Uso en medicina tradicional e investigación

En países como Bolivia y Perú es usado en la medicina tradicional andina. La “Pasada de cuy” es un rito mediante el cual se pasa sobre el cuerpo del enfermo un cuy negro con la finalidad de que este absorba todos los males que dañan al humano.

El cuy (*Cavia porcellus*) es un popular espécimen para la experimentación en investigación biomédica. De ahí que la expresión cobaya o conejo de indias se utiliza como sinónimo de objetivo de experimentación. (Chauca 1997)

#### 2.1.2. Antecedentes Históricos

Según la historia existen argumentos donde demuestran que el cuy fue domesticado en los Andes hace más de 2500 a 3600 años en épocas pre incas. Por ejemplo, en los estudios estratigráficos hechos en el templo del Cerro Sechín (Perú), hallaron numerosos depósitos de excretas de cuyes. Luego, en la cultura Paracas,

denominado Cavernas (250 a 300 a.C), el hombre ya se alimentaba con carne de cuy en platillos de fiesta, y, para el tercer periodo de esta cultura (1400 d. C), la mayoría de viviendas criaba a sus cuyes en un cuyero.(Chauca 1997)

### **2.1.1 Taxonomía** (Chauca 1997)

Reino: Animal

Phylum: Vertebrata

Subphylum: Gnathostomata

Clase: Mamífero

Subclase: Therios

Orden: Roedores

Suborden: Hystricomorpha

Especie: *Cavia Porcellus*

Familia: Caviidae

Género: *Cavia*

## **2.2. La piel**

La piel es el órgano más extenso que reviste el cuerpo (Sopena Juncosa Joaquín, 2009). Realiza diversas funciones tanto químicas como físicas, entre ellas como barrera principal ante el medio interno y externo para la protección contra agentes infecciosos (Hoshino et al. 2013), protectora, termorreguladora, sensitiva, secretora, inmunológica y excretora. (Buendía et al. 2018).

Consta de tres capas bien diferenciadas: la capa más superficial y en contacto con el exterior es la epidermis; la capa de soporte, resistencia y elasticidad es la dermis, y la capa más profunda es llamada hipodermis; cada una de las cuales desempeñan una serie de funciones, interrelacionándose entre sí. (García y Alonso 2021).

### 2.3. Fisiología de la Cicatrización

La cicatrización es un proceso biológico encaminado a la reparación correcta de las heridas por medio de reacciones e interacciones celulares, cuya proliferación está mediada por citoquinas, liberadas al medio extracelular. (Sopena et al. 2009).

#### 2.3.1. Tipos de Cicatrización

- **Cicatrización por primera intención:** Corresponde a la aproximación de los bordes de la herida o tejido lesionado mediante mecanismos exógenos, tales como suturas u adhesivos. Requiere una pequeña formación de tejido nuevo. Su cicatriz es la más estética. Ejemplo: heridas quirúrgicas, donde los bordes son limpios y no contaminados. (Gonzales et al. 2011)

- **Cicatrización por segunda intención:** Es también conocida como cierre por granulación. Corresponde a heridas en las que se ha producido una pérdida de sustancia para afrontar los bordes de la misma, o cuando existe un compromiso infeccioso bacteriano. Este tipo de cicatrización ocurre en forma prolongada dejando como indicio una cicatriz antiestética. (Fernández et al. 2008)

- **Cicatrización por tercera intención:** Es también conocida como cierre primario diferido, es utilizado cuando en una primera instancia no se puede realizar un cierre primario (ej. Alta probabilidad de infección), por lo que se permite la granulación del tejido. (Fernández et al. 2008)

- **Cicatrización por cuarta intención:** Se observa en aquellas heridas en las cuales se acelera su cura por medio de injertos cutáneos. (Gonzales E., Palacio L. & Ruiz M. 2011)

Las fases de la cicatrización se dividen básicamente en: fase hemostática e inflamación, fase de proliferación y fase de maduración.

#### - Fase hemostática e inflamación

Durante el proceso inflamatorio, los neutrófilos y monocitos acuden al lugar de la lesión atraídos por las células de Langerhans, los factores de agregación plaquetaria y la interleucina, segregados durante la coagulación. (Goldman 2004).

Las células de defensa que más abundan en la sangre son los neutrófilos por lo cual son los primeros en acudir a la herida; aquí liberarán enzimas (elastasas y colagenasas) que destruirán el tejido dañado; además, por medio de la fagocitosis destruirán bacterias presentes, luego quedarán atrapados en el coágulo sufriendo posteriormente una apoptosis. (Goldman 2004).

Por otro lado, los monocitos estimulados por interleucinas y fragmentos de la matriz extracelular viajarán por el torrente sanguíneo hasta llegar a la zona de la herida. Aquí se quedarán unidos a la pared del endotelio, a través de la cual, migrarán al borde de la herida transformándose en macrófagos, convirtiéndose así en el componente principal de limpieza de la herida y proliferación celular.

En esta fase habrá macrófagos cuya función será de desbridamiento del tejido dañado, pero otros macrófagos reparadores sufrirán cambios genéticos siendo la función principal de su ARN mensajero, secretar citocinas (factores de crecimiento e interleucinas), proteínas que dirigen las fases de la cicatrización y establecer el comienzo de una fase como el factor estimulante de colonias de granulocitos, el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa), factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), factor de crecimiento transformante alfa (TGF-alfa), interleucina (IL-1), factor de crecimiento transformante beta (TGF-beta), IGF (factor de citocina y factor de crecimiento), estas sustancias estimularán a los

fibroblastos y células epidérmicas para el cierre de la herida.

Las plaquetas, macrófagos, linfocitos y las células endoteliales son liberados por los factores de crecimiento e interleucinas. Es importante destacar que los macrófagos secretan la mayoría de las sustancias que promueven la cicatrización de heridas, lo que demuestra su importante papel en la transición de la inflamación. (Goldman 2004).

#### - Fase de proliferación

La fase de proliferación inicia con la segregación de citoquinas y factores de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) por parte de los macrófagos, estas sustancias estimularán la migración de los fibroblastos al borde de la herida para formar la matriz extracelular y la epitelización.

Los fibroblastos son células especializadas en la formación de fibras de colágeno y de sustancias fundamentales, como el ácido hialurónico y los proteoglicanos. Estas células a través de sus receptores de fibronectina, migran a través del coágulo y sintetizan colágeno estimulado por los factores de crecimiento e interleucinas, como el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) o los interferones sintetizados por los linfocitos. A medida que crece el tejido de granulación, los macrófagos reabsorben el coágulo hacia el borde de la herida, de tal manera que el coagulo va disminuyendo de grosor para dar paso al tejido conectivo de las fibras de colágeno.

El tejido de granulación adquiere una tonalidad rojiza debido a la intensa angiogénesis que se está realizando.

Los fibroblastos permanecen unidos a los fragmentos de colágeno y fibronectina que a su vez se adhieren al borde de la herida, formando así una red a través de la cual puede comenzar la epitelización de la herida. (Köveker 2000).

### - Fase de epitelización

La epitelización de la herida comienza al poco tiempo de haberse formado el tejido de granulación maduro. La transición dermo-epidérmica está gobernada sobre todo por los factores de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) y el factor de crecimiento queratocítico (KGF).

Para que los queratinocitos puedan transitar debe de haber un tejido de granulación maduro, por ello es indispensable la degradación de la fibrina por parte de los macrófagos.

Durante esta fase, aparecen unos signos evidentes que nos indican que se está produciendo una epitelización de la herida, por ejemplo; la herida se sitúa al mismo nivel que la piel circundante, el lecho debe tener una tonalidad rojiza, y en los bordes de la herida aparece un epitelio rosado. La maduración de este nuevo tejido conectivo, comienza a partir de la tercera o cuarta semana, debido a la remodelación de las fibras de colágeno. Para que pueda producirse esta fase, la herida debe de estar cerrada completamente. Los capilares sufren una necrosis y son reabsorbidos por macrófagos y su espacio es ocupado por fibras de colágeno. (Köveker 2000).

Este proceso produce en la cicatriz un cambio en la textura de la piel, en el grosor y el color. La herida se contrae gracias a la acción de los miofibroblastos, llegando a una capacidad de contracción del 20% de la piel normal a los 21 días y hasta un máximo de contracción del 80% a los 6 meses. (Goldman 2004).

#### **2.4. Materiales de sutura**

Según Aragonés y Molina (2012) "sutura" es una técnica y material diseñado para promover la cicatrización de heridas, quirúrgicas o no, en la piel, órganos internos, vasos sanguíneos y tejidos de otras partes del cuerpo a

través de la aproximación quirúrgica de los bordes o extremos de dicha herida para mantenerlos unidos reduciendo la tensión entre ellos.

El término "sutura" también se usa comúnmente para referirse a los hilos que se usan para este propósito. El propósito de una sutura es juntar los bordes de una herida hasta que el proceso natural de cicatrización esté suficientemente bien establecido para hacer que el soporte de la sutura sea innecesario y redundante. (Jaramillo 2019).

En la revisión de (Aragón y Molina 2012), los autores usan la palabra "sutura" en dos sentidos e incluyen tanto los materiales utilizados como la técnica de ejecución. Pero (Jaramillo 2019), al revisar los materiales de sutura, informa que la palabra "sutura" describe cualquier hilo o material utilizado para unir vasos sanguíneos o unir tejidos.

#### **2.4.1. Características de los hilos de sutura**

Dentro de las características más importantes y resaltantes están: el calibre, la fuerza tensil, capilaridad, memoria, propiedades de absorción, coeficiente de fricción, elasticidad, reacción tisular y número de hebras.

- **Calibre:** Se refiere al diámetro del hilo en la clasificación (USP United States Pharmacopoeia) representada por una secuencia de números arábigos que son el cero (0) y cualquier otro número mayor que cero (0) por ejemplo 2/0; 3/0; 4/0, cuanto mayor sea el primer número más delgado será el hilo. Los calibres más grandes que el cero están representados por 1, 2, 3, 4, etc. (Chu et al. 1997).
- **Fuerza Tensil:** La fuerza tensil o de tensión se mide por la fuerza en peso que el hilo de la sutura puede soportar antes de romperse al ser anudado. (Jaramillo 2019).

- **Capilaridad:** Consiste en asegurar el paso de líquidos a lo largo de la línea de sutura; las fibras multifilamento son más capilares. La capilaridad en términos de propiedades físicas y mecánicas está estrechamente relacionada con la capacidad de transportar bacterias, que es una propiedad biológica indeseable del material. (Núñez et al. 2021)
- **Memoria:** Se entiende como memoria de una sutura a la capacidad del hilo para recobrar la forma en que fue empacado. (Núñez et al. 2021)
- **Absorción:** Propiedad que define si el hilo será absorbido por el organismo o no y en cuánto tiempo. Según esta propiedad, las suturas se clasifican en dos grandes grupos: absorbibles y no absorbibles. (Aragón y Molina 2012)
- **Coefficiente de fricción:** Se refiere al roce que ejerce el hilo a medida que se desliza por el tejido. Depende de la superficie; por ejemplo, las suturas monofilamentos tienen un menor coeficiente de fricción (se deslizan fácilmente) pero necesitan más nudos ya que pueden desanudarse con facilidad. (Núñez et al. 2021)
- **Elasticidad:** Se refiere a la capacidad de deformarse y volver a la posición original. Es conveniente que los hilos de sutura tengan un cierto grado de elasticidad lo que favorece el acercamiento de los bordes de la herida, pero debe evitarse una flexibilidad excesiva pues eso propiciaría la retracción de las heridas. (Núñez et al. 2021)
- **Reacción tisular:** Es la respuesta de reacción o inflamación del organismo a un cuerpo extraño. El material de sutura utilizado en sí es un cuerpo extraño. La gravedad y duración de esta reacción depende

del material utilizado, la técnica y el tejido que se sutura. (Aragonés y Molina 2012)

#### **2.4.2. Clasificación**

Existen tres características utilizadas para clasificar los materiales de sutura: su origen, su comportamiento y su estructura.

##### **Origen**

- **De origen natural:** Hacen referencia a los materiales de origen biológico, tanto animal como vegetal.
- **De origen sintético:** Se refieren a polímeros obtenidos por síntesis química industrial, con el fin de lograr propiedades y cumplir estándares específicos.
- **De origen metálico:** Hacen referencia a materiales metálicos como el acero y el titanio; estos se emplean en intervenciones quirúrgicas que requieren una gran resistencia, por ejemplo, en traumatología.  
(Aragonés y Molina 2012)

#### **2.4.3. Características físico-químicas**

El comportamiento de un material de sutura se determina por su capacidad para ser degradado por el organismo.

**Absorbibles:** Las suturas desaparecen gradualmente en el organismo debido a la degradación o degeneración de la cadena de polímero (hidrolisis) por los líquidos tisulares. Estas no requieren ser retiradas con el paso de los días. (Carbonell y Rodríguez 1989).

**Ejemplo de hilos de sutura absorbibles:** Catgut, Ácido

Poliglicólico, Poliglactina 910, Polidioxanona, Poliglecaprone 25, Poligliconato.

- **Ácido Poliglicólico**

Se considera una sutura quirúrgica sintética, multifilamento trenzado a precisión que garantiza una alta resistencia a la tensión. Se desintegra a los 14 a 34 días por degradación enzimática y se absorbe totalmente a los 120 días. A las dos semanas ha perdido el 55 % de su fuerza tensil y a las tres semanas un 20 %. (Jaramillo 2019)

- **Poliglecaprone**

Se considera una sutura quirúrgica sintética, monofilamento, absorbible altamente flexible y resistente para un fácil manejo y anudado. Es virtualmente inerte en los tejidos y se absorbe impredeciblemente. A los 7 días se retiene el 50 % a 60% de la fuerza inicial, que se reduce a 20 a 30% a los 14 días. Toda la fuerza inicial se pierde a los 21 días. La absorción es esencialmente completa entre 91 y 119 días. (Jaramillo 2019)

**No absorbibles:** Son aquellos que permanecen por tiempo indefinido en el organismo sin ser degradados. Estas requieren ser retiradas.

**Ejemplo de hilos de suturas No absorbibles:** Seda, Poliamida (Nylon), Poliéster, Polipropileno. (Núñez et al. 2021)

#### 2.4.4. Estructura

- **Monofilamento:** Están formadas por una sola hebra. Proporcionan menos resistencia al atravesar el tejido. Son menos susceptibles a la contaminación o infección bacteriana y, por lo tanto, se prefieren cuando se

dispone de tejidos potencialmente contaminados ya que tienen una reacción tisular mínima. (Chellamani et al. 2013)

- **Multifilamento:** Están formadas por varios filamentos sometidos a un grado de torsión, trenzado y/o recubrimiento, lo que proporciona una mayor resistencia a la tracción y tensión, tiene una mayor flexibilidad y fácil manejo. El recubrimiento reduce el coeficiente de fricción. (Núñez et al. 2021)

### III. ANTECEDENTES

En diferentes países incluido nuestro país se han efectuado estudios de investigación que comparan distintos tipos de hilos de suturas, entre ellas absorbibles y no absorbibles con la finalidad de observar la reacción tisular a nivel histológico y cicatrización que provoca cada una de ellas en tejido y mucosas de animales con el paso de los días. Los siguientes antecedentes sirven de ayuda y soporte para el fundamento de este trabajo:

Filho et al. (2002) en un estudio efectuado en Brasil, titulado “Comparative study of tissue response to polyglecaprone 25, polyglactin 910 and polytetrafluorethylene suture materials in rats” tuvo como fin evaluar la biocompatibilidad de tres materiales de sutura, poliglecaprona 25, poliglactina 910 y politetrafluoroetileno, implantados en el tejido subcutáneo de la región dorsal de 20 ratas Wistar albinus. Tras periodos de 2, 7, 14 y 21 días, las ratas fueron sacrificadas y las muestras se procesaron para el análisis histotécnico rutinario y se tiñeron con hematoxilina y eosina. La tasa de fibrosis, la proliferación angioblástica y fibroblástica, y también la intensidad de la inflamación se observaron con el microscopio óptico. Los resultados mostraron que el material de sutura poliglecaprona 25 inducía una reacción inflamatoria leve, seguido de poliglactina 910 y politetrafluoroetileno, respectivamente. Este comportamiento biológico debe tenerse en cuenta durante la selección del material de sutura que se utilizará en cirugía oral.

Ribeiro et al. (2005) en un estudio llevado a cabo en Brasil, titulado “Estudo clínico e histopatológico da reação tecidual às suturas interna y externa dos fios monofilamentares de nylon e poliglecaprone 25 em ratos” tuvo como objetivo evaluar la respuesta inflamatoria a nivel histopatológico después de realizar suturas internas y

externas en músculo esquelético de ratas. Se emplearon Nylon y Poliglecaprone 25. Concluyeron que las suturas externas hechas con nylon indujeron una menor reacción del tejido, mientras que en las suturas internas contribuyó a la reacción del tejido. Las suturas externas realizadas con Poliglecaprone 25 presentaron mayor reacción tisular, y en las suturas internas la reacción tisular disminuyó a medida que el hilo era absorbido. Histopatológicamente la proliferación fibroblástica y la fibrosis fueron mayores en las suturas internas realizadas con Nylon. Las reacciones tisulares en suturas con Poliglecaprone 25 disminuyeron con el periodo post operatorio.

Ferreira et al. (2005) en un estudio realizado en Brasil, realizaron un estudio denominado “Estudo comparativo entre os fios de ácido poliglicólico e polilactina na ileocistoplastia em cães (*Canis familiaris*)” con la finalidad de comparar los hilos de sutura ácido poliglicólico y poliglactina 910 en la ileocistoplastia en perros, estos fueron seguidos a los 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días post operatorios. Luego fueron intervenidos para la toma de biopsias y extraer parte de la vejiga y realizar un análisis histopatológico de la línea de sutura. Los autores concluyeron que la relación entre la reacción inflamatoria y la fibrosis demostró que el proceso de curación se produjo en un periodo de tiempo más corto con la poliglactina, caracterizándola como el hilo de sutura indicado para enterocistoplastia en perros más que el ácido poliglicólico ya que no presentó supuración.

Hamata et al. (2006) en un estudio llevado a cabo en Brasil, realizaron una investigación denominada “Reação do tecido conjuntivo subcutâneo de ratos aos fios de sutura poliglecaprone 25 (monocryl) e poliglactina 910 (vicryl)”, con el propósito de comparar las respuestas del tejido subcutáneo de rata tras el uso de Poliglecaprone 25 y Poliglactina 910. A dichos animales se les practicó una incisión longitudinal de 2 cm en

el tejido subcutáneo dorsal. Los resultados mostraron que la sutura de poliglecaprona 25, presentaba mejores resultados biológicos, con menos inflamación y mejor crecimiento del tejido conjuntivo.

Nomura et al. (2009) en Brasil realizaron una investigación titulada “Processo cicatricial de Sutura Em Ceco Com OS fios Polipropilene, poliglecaprone 25 E glicómero 60 em Ratos”, que tuvo como objetivo comparar la cecorrafia en ratas usando tres suturas diferentes: Glicómero 60 monofilamento absorbible (Monosyn®), Polipropileno (Prolene®) y la Poliglecaprona 25 (Monocryl®). Se utilizaron 72 ratas Wistar, divididas en tres grupos de 24 denominados Polipropileno, Poliglecaprona y Glicómero. Los animales de cada grupo se distribuyeron en tres subgrupos de ocho y se evaluaron los días 3, 7 y 14 del postoperatorio. Los parámetros estudiados fueron: prueba de resistencia a la insuflación de aire atmosférico; aspectos macroscópicos; características histológicas y tasa de hidroxiprolina tisular. Concluyeron que el análisis histológico de la reacción inflamatoria, la proliferación de fibroblastos, la formación de colágeno, la fijación de bordes y la reepitelización mostró el mismo patrón entre los tres grupos, solo en el día 7, se observó una formación de colágeno significativamente mayor en el grupo de polipropileno que en los grupos de poliglecaprona y glicómero.

Balamurugan et al. (2012) realizaron una investigación titulada “Clinical and histological comparison of polyglycolic acid suture with black silk suture after minor oral surgical procedure” que tuvo como objetivo comparar clínica e histológicamente el uso de la seda negra y el ácido poliglicólico en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas menores a nivel bucal. Concluyeron que el Ácido poliglicólico es superior a la seda en diferentes aspectos como la fuerza tensil, buen estado del nudo, fácil manejo y

en generar menor reacción tisular. Además, determinaron que la sutura de Ácido poliglicólico es muy superior a la sutura de Seda negra.

Pacheco-Ceballos et al. (2019) en un estudio llevado a cabo en México, realizaron una investigación denominada “Comparación del tiempo de cicatrización entre N-butil cianoacrilato y Ácido poliglicólico en caninos sometidos a esterilización” con la finalidad de comparar el tiempo de cicatrización entre N-butil cianoacrilato y Ácido poliglicólico sobre el cierre tisular en caninos sometidos a operaciones de esterilización. Se concluyó que el tiempo de cierre de las heridas fue menor en los grupos caninos que recibieron NBC. La aplicación de N-butil cianoacrilato y Ácido poliglicólico no provocó dehiscencia o eventos adversos en los pacientes tratados durante el estudio. El N-butil cianoacrilato resultó eficaz en el tratamiento de las heridas. Los resultados de dicha investigación en el cierre de heridas quirúrgicas durante la esterilización de caninos, demostraron que el adhesivo puede ser aplicado para disminuir el tiempo de cicatrización.

Lituma Quiroz (2019) en un estudio llevado a cabo en Lima, Perú, titulado “Resistencia de tracción de los hilos de sutura Seda negra 3/0 y Ácido poliglicólico 3/0 previo a la inmersión de saliva artificial utilizando la máquina de tracción” tuvo como objetivo medir la resistencia de tracción de los hilos de sutura Seda negra 3/0 y Ácido poliglicólico 3/0 previo a la inmersión de saliva artificial utilizando la máquina de tracción universal ZWICK ROELL Z010. Los resultados mostraron que la sutura de Ácido poliglicólico 3/0 presentó mayor resistencia a la tracción a diferencia de la Seda negra. Por otro lado, la sutura Seda negra mostró una elongación promedio y el Ácido poliglicólico una elongación menor. Se concluyó que la sutura de Ácido poliglicólico 3/0, es más resistente a la tracción de rotura en comparación a la sutura Seda negra 3/0 y se

estableció que la saliva artificial si influye a que el hilo de sutura se elongue más.

Muñoz (2019) en un estudio realizado en Santiago, Chile, titulado “Beneficios y complicaciones en el uso de materiales de suturas en piel de abdomen de caninos” demostró que las suturas con mejores respuestas en el cierre de la piel abdominal post ceratotomía, son: la Poliglecaprona 25, la Poliamida, y las Grapas quirúrgicas. En cuanto a la elección de una u otra, el autor menciona que dependerá del paciente, ya que la primera en comparación a la segunda, se diferencian en su capacidad de ser absorbidas por el organismo, donde la primera es absorbible y la segunda no. En cuanto a las Grapas quirúrgicas, está claro que no son absorbibles, por lo que, al igual que el segundo material, deben ser retiradas del cuerpo del paciente, pero con elementos especiales para ello.

Socasi (2020) en un estudio realizado en Cuenca, Ecuador, denominado “Evaluación del tiempo de recuperación en perras sometidas a ovariectomía utilizando suturas quirúrgicas de Ácido poliglicólico y la sutura mecánica de Grapas dérmicas” tuvo como fin comparar el tiempo de recuperación en perras sometidas a ovario histerectomía utilizando suturas quirúrgicas de Ácido poliglicólico y suturas mecánicas de Grapas dérmicas, evaluando los tiempos de recuperación posquirúrgica y cicatrización de cada paciente por 15 días. Los resultados mostraron que el tiempo de cicatrización fue más significativa con la sutura de Ácido poliglicólico frente a las Grapas quirúrgicas. También se observó que el uso de Grapas quirúrgicas influye en los tiempos de cirugía frente al uso de Ácido poliglicólico. Referente a la recuperación posquirúrgica se observó mayor dehiscencia e inflamación en el borde interno de la herida con el uso de Ácido poliglicólico mientras que con las Grapas quirúrgicas se observó inflamación ligada a los lugares de inserción de Grapas y dehiscencia nula.

## **IV. HIPÓTESIS**

### **4.1. Hipótesis general alterna**

La reacción de cicatrización será menor con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

### **4.2. Hipótesis específica**

- La reacción inflamatoria será menor con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).
- La reacción proliferativa será menor con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Lugar de ejecución**

La investigación se realizó en la Clínica Veterinaria de docentes, Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la Universidad Ricardo Palma, Av. Alfredo Benavides 5440, Santiago de Surco en la ciudad de Lima.

### **5.2. Tipo y diseño de investigación**

La presente investigación es de tipo experimental de carácter prospectivo, corte longitudinal y comparativo.

### **5.3. Variables**

#### **4.1.1 Independientes**

- Material de sutura

#### **5.3.2 Dependientes**

- Reacción inflamatoria
- Reacción proliferativa
- Cicatrización

### **5.4. Muestra y muestreo**

El tamaño de la muestra fue de 12 cuyes (*Cavia porcellus*) hembras reproductoras de la raza Andina obtenidas del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, previamente bajo una solicitud de permiso (Anexo 1) la cual fue autorizada y firmada. (Anexo 2). El cálculo de la muestra se respalda en el artículo “A simple, rapid and reliable method for selecting or assessing the number of replicates for animal experiments” (Bemdtson, 1991) con una variación del 4%, desviación estándar de 95 % y un alfa de 0.05. Mediante la potencia de 80% se obtuvo que la muestra para esta investigación sea de 12 animales (Anexo 10).

Los cuyes fueron instalados y ubicados en cuarentena en jaulas individuales de un área de 650 cm<sup>2</sup> y de acero inoxidable fácil de limpiar dentro de un ambiente de la Clínica veterinaria de docentes de la Universidad Ricardo Palma, donde fue evaluada su condición de salud durante 7 días por si alguno de ellos presentaba algún signo de enfermedad aparente. De igual manera cabe resaltar que se realizó la climatización y se enfatizó en mantener a los cuyes dentro de las barreras sanitarias necesarias, manteniéndolos con una temperatura interna de la instalación entre los 18 a 24°C, mencionado por (Vivas y Carballo 2013), evitando la iluminación excesiva y minimizando el ruido que podría causar algún tipo de estrés antes de la intervención quirúrgica. Así mismo, también se priorizó la desparasitación interna con Ivermectina 0.3mg/kg a cada ejemplar. Para realizar este procedimiento se envió una solicitud de permiso para la realización de la investigación en la clínica veterinaria de docentes FCB de la Universidad Ricardo Palma. (Figura 3).

La alimentación fue mixta y balanceada: forraje, chala, alfalfa y avena. De igual manera, se mantuvieron a los cuyes hidratados con agua potable *ad libitum* y se les colocó viruta de pino como base para el recojo de las heces y la absorción de orina. (Figura 1)

El manejo, la limpieza y monitoreo clínico fue diario durante toda la fase experimental.

Transcurridos los 7 días de monitoreo, se realizó un estudio piloto en la sala de cirugía de la Facultad de Ciencias Biológicas para estimar los posibles errores en la fase experimental y su viabilidad de cada uno bajo el protocolo de anestesia. Este protocolo sirvió como ejemplo a seguir en las siguientes intervenciones en adelante. (Figura 2).

#### **5.4.1. Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión fueron la muestra de cuyes hembras raza Andina de edades adultas (6 a 24 meses) entre 1.5 a 2.5 kg de peso vivo, clínicamente sanos y sin

alguna patología presente. Se excluyó a cuyes de sexo masculino, de otra raza, menores de 1.5 kg de peso vivo, con algún tratamiento y/o enfermedad vigente y sobre todo provenientes de instituciones no autorizadas.

#### **5.4.2. Procedimiento anestésico y quirúrgico**

Los cuyes fueron operados bajo anestesia general para lo cual se les retiró el alimento 3 horas antes del procedimiento y se pesaron para calcular la dosis del anestésico. Se colocó a cada paciente una dosis de butorfanol 0.3 mg/kg, ketamina 25 mg/kg y midazolam 0.3 mg/kg en el fascículo muscular del miembro posterior izquierdo (Carpenter y Marion 2018).

Una vez anestesiados, se procedió a colocar un catéter N° 26 en la vena cefálica y se conectó a una solución salina 0.9% (5ml/kg/h) seguido de una infusión de ketamina 0.6 mg/kg/h. Por último, se aplicaron infiltraciones subcutáneas de lidocaína 2 mg/kg.

Se realizó la preparación aséptica de la zona de la piel, a la altura del músculo oblicuo externo del abdomen con clorhexidina al 2%, yodo povidona y alcohol.

Posterior a ello se les realizó incisiones en piel de aproximadamente 5 cm utilizando un bisturí N° 15, para luego emplear puntos de sutura con el material absorbible multifilamento (Ácido poliglicólico 3/0) y el material absorbible monofilamento (Poliglecaprone 3/0). Se realizó la técnica de sutura subdérmica en subcutáneo y punto simple en piel. (Figura 3)

Al finalizar el acto operatorio, los animales fueron llevados a un área de recuperación para monitorearlos de manera post operatoria teniendo en cuenta y suma importancia los valores fisiológicos como la temperatura corporal, frecuencia cardiaca y presión arterial.

Luego de ello, fueron reincorporados a sus respectivas jaulas de manera individual, donde fueron monitoreados diariamente tras el procedimiento.

Para la analgesia y antibioterapia post operatoria de los cuyes se suministró Meloxicam 0.3 mg/kg; Metoclopramida 1 mg/kg; Enrofloxacin 10 mg/kg y Simeticona 20 mg/kg.

Para la obtención de muestras, se realizó el mismo protocolo anestésico preoperatorio; cada cuy fue pesado nuevamente para su respectiva dosis de anestesia general, con la finalidad de tomar muestras de Biopsia de piel (Figura 5); cada muestra recolectada fue colocada en frascos estériles con formol al 10 %, previamente rotulados con el código perteneciente del cuy, lado intervenido y fecha de recolección, para luego de 24 horas ser enviadas al laboratorio CrisHisto Lab de la Lic. Cristina Zambrano Meche donde fueron procesadas y convertidas en láminas histológicas con la finalidad de ser analizadas bajo un microscopio óptico. (Figura 6). Este procedimiento se repitió con el segundo y tercer grupo, al séptimo y decimocuarto día.

#### **5.4.3. Procesamiento de tejidos para obtener láminas histológicas**

Este proceso inicia con la fijación del tejido en formol al 10% durante un promedio de 24 a 48 horas. Posterior a ello, se procesa el tejido colocando un fragmento de él en un casete de plástico para procesamiento de tejidos y luego pasa por un proceso de deshidratación y aclaramiento en alcoholes de diferentes concentraciones, principalmente de menor a mayor concentración. Después de ello, pasa por baños de Xilol que tienen la función de aclarar y permitir que ingrese correctamente la parafina al tejido. El xilol es un intermediario entre los alcoholes; se encarga de deshidratar y permite que la parafina ingrese a esos espacios vacíos libres para que otorgue dureza y se pueda realizar el corte en el Micrótopo. Luego, al culminar el proceso (12 a 15 horas) se procede a dar la orientación al tejido en parafina con unos moldes de acero, se forma el bloque de parafina, se procede a cortar con ayuda del Micrótopo que es un equipo especializado

mecánico que realiza cortes muy delgados de 3 a 4 micras de espesor, para que pueda ser visualizado en el microscopio óptico.

Una vez cortado, se procede a colorear mediante la técnica de Hematoxilina y Eosina. Se realizan diferentes procesos de baños, cambios y reactivos para finalmente realizar el montaje final con bálsamos de Canadá, que es colocar una laminilla encima del tejido para protegerlo de polvo y rayaduras. Un punto muy importante a saber es que el bálsamo y laminilla cumple la función de aumentar el índice de refracción para ser observado en el microscopio. (Figura 9)

### **5.5. Registro de datos**

Se analizaron un total de 72 láminas histológicas recolectadas al tercer, séptimo y decimocuarto día del periodo de estudio correspondientes a los 12 cuyes evaluados. De este total, 36 láminas correspondían a la sutura Ácido poliglicólico y 36 láminas a la sutura Poliglecaprone.

Cada una de las láminas histológicas fueron visualizadas e interpretadas bajo un microscopio óptico que nos ayudó a conocer las fases de la cicatrización y facilitó el conteo de células presentes.

En la fase inflamatoria (tercer día) se consideró el conteo de células polimorfonucleares, en la fase proliferativa (séptimo día), se consideró el conteo de fibroblastos y en la fase de cicatrización (décimo cuarto) se consideró el conteo de linfocitos, macrófagos, células gigantes de cuerpo extraño y fibrocitos.

La información recolectada fue ubicada en una base datos para luego realizar el análisis estadístico usando la prueba T de Student y la diferencia de medias con muestras dependientes en el Programa SPSS versión 26, concluyendo que no se encontró diferencia estadística significativa ( $p > 0.05$ ) en ambos materiales de sutura.

Al momento de realizar la tabla de base de datos se evidenció que la sutura Poliglecaprone posee menor cantidad de células en la fase inflamatoria, proliferativa y de cicatrización en comparación de la Sutura Ácido poliglicólico a nivel microscópico.

### **5.6. Plan de análisis**

Obtenidas las 72 láminas, se procedió a ordenar, seleccionar y visualizar cada una bajo un microscopio óptico de marca Leica en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas con el objetivo de contabilizar las células correspondientes a las fases de la cicatrización.

Posterior a ello, se utilizó el programa SPSS versión 26 para realizar un análisis estadístico empleando la prueba T de Student y la diferencia de medias con muestras dependientes de tal manera de aseverar los objetivos e hipótesis planteadas.

### **5.7. Aspecto ético y legal**

Para la siguiente investigación se elaboró un documento el cual autorizaba el uso de las instalaciones de la Clínica veterinaria. (Anexo 3). Los animales fueron inducidos a procesos potencialmente dolorosos por un corto periodo de tiempo bajo anestesia y analgesia sin comprometer su vida. Durante el estudio se manifestó sufrimiento y/o dolencia en un cuy por lo cual se separó al animal del estudio. También, se tuvo en cuenta que en casos extremos se procedería al sacrificio del mismo mediante sobredosis de anestésicos.

**Tabla 1***Operalización de variables de la investigación*

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Categorización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Categoría</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Material de sutura</b>	Materiales para la síntesis de los tejidos que han sido lesionados, favoreciendo la cicatrización por primera intención.	Variable Cualitativa nominal	Multifilamento	Tipo de hilo de sutura	Ácido poliglicólico	Nominal
			Monofilamento		Poliglecaprone	
<b>Fase Inflamatoria</b>	Fase de la cicatrización donde se incluye la hemostasia de la hemorragia por la llegada de plaquetas que atraen células polimorfonucleares que inician la inflamación.	Variable cuantitativa discreta	Reacción de células inflamatorias	Conteo por campo	Células polimorfonucleares (neutrófilos)	Ordinal
<b>Fase Proliferativa</b>	Fase de la cicatrización donde se produce la reepitelización y angiogénesis.	Variable cuantitativa discreta	Reacción proliferativa	Conteo por campo	Fibroblastos	Ordinal
<b>Cicatrización</b>	Es un proceso biológico encaminado a la reparación de las heridas, por medio de reacciones e interacciones celulares.	Variable cuantitativa discreta	Fase de Maduración o remodelación de la cicatriz	Conteo por campo	Linfocitos,	Ordinal
					Macrófagos	
					Fibrociitos.	

*Fuente: Elaboración propia.*

## VI. RESULTADOS

### 6.1. Resultados Histológicos

**Tabla 2**

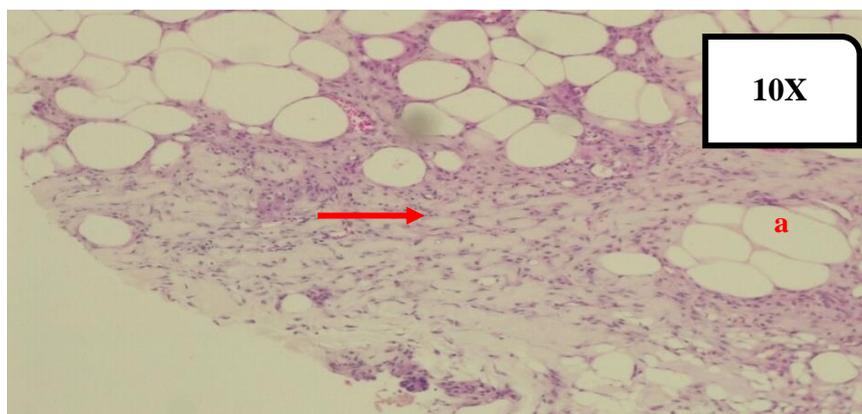
*Contabilización de células para la sutura Poliglecaprone y la sutura Ácido poliglicólico.*

Cuyes	Sutura Poliglecaprone			Sutura Acido Poliglicólico		
	Fase inflamatoria	Fase Proliferativa	Fase de Cicatrización	Fase inflamatoria	Fase Proliferativa	Fase de Cicatrización
	Dia 3	Dia 7	Dia 14	Dia 3	Dia 7	Dia 14
1	26 *	43 **	74 ***	29	53	87
2	36	19	64	32	47	43
3	18	45	45	18	55	57
4	25	24	77	26	34	78
5	32	42	67	38	41	79
6	20	43	113	27	60	74
7	26	35	79	33	28	67
8	26	30	37	60	29	84
9	27	48	69	21	32	87
10	99	47	133	74	21	163
11	26	62	125	24	134	177
12	13	21	44	17	18	59

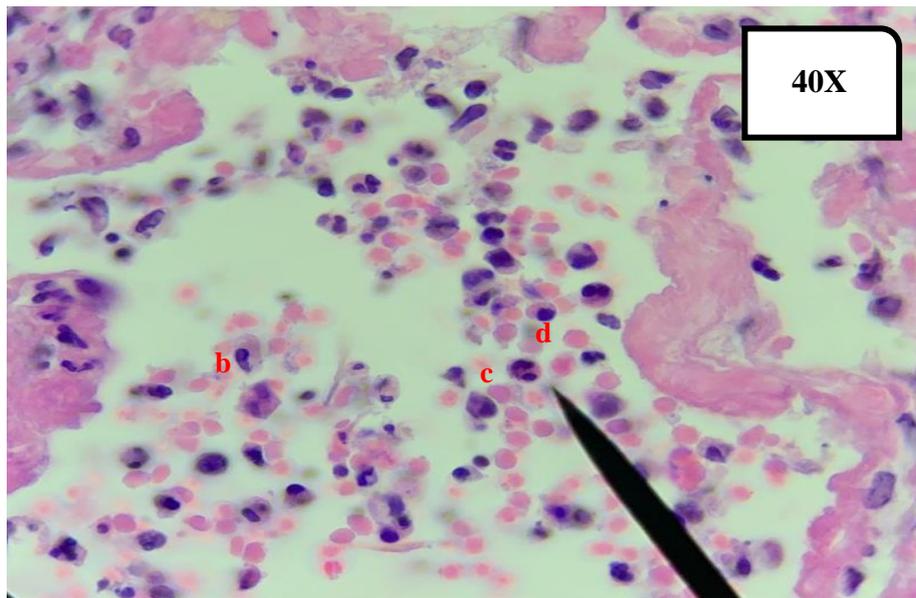
*Nota: Los números que se contabilizan en esta tabla dividida por fases pertenecen a: (\*) Células polimorfonucleares (neutrófilos); (\*\*) Fibroblastos; (\*\*\*) Linfocitos, macrófagos, células gigantes de cuerpo extraño y fibrocitos.*

Los gráficos para el análisis descriptivo e inferencial se pueden visualizar en el Anexo 5; 6; 7; 8; 9. Los datos recolectados en la tabla 1, fueron evaluados mediante el reconocimiento de células según su fase o periodo de tiempo.

#### 6.1.1. Fase Inflamatoria

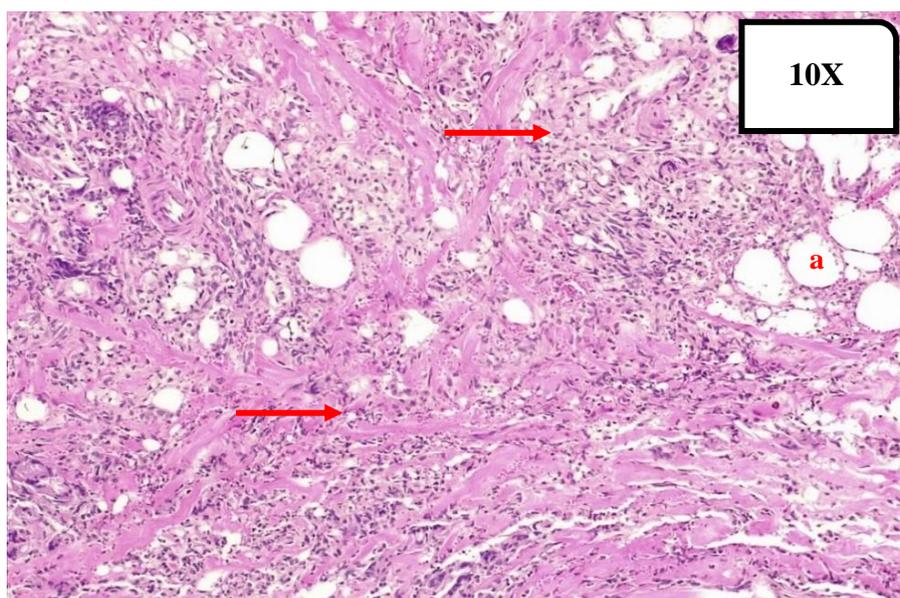


*Fuente: Elaboración propia.*

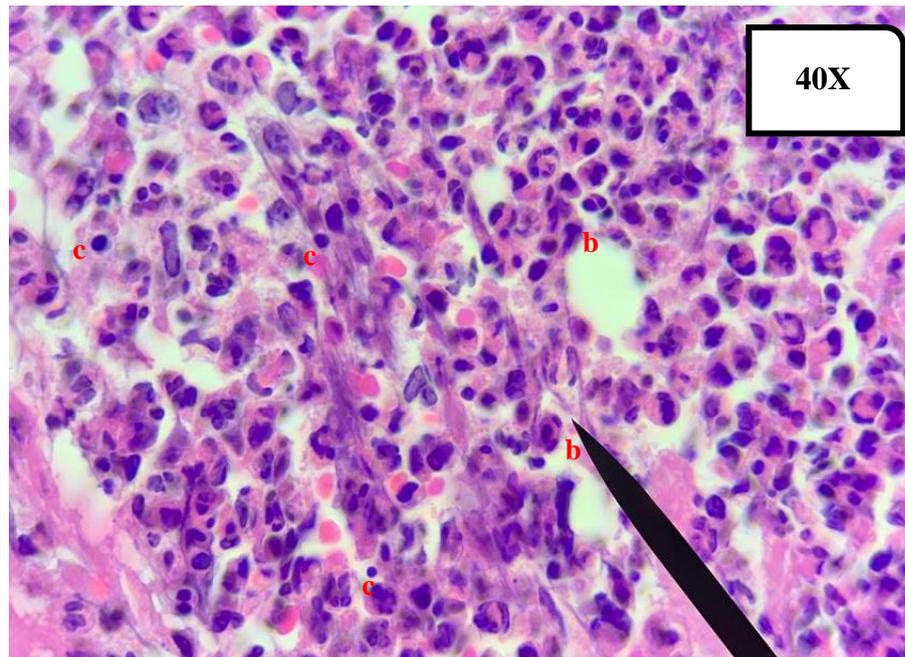


*Fuente: Elaboración propia.*

**Interpretación:** En el campo histológico con la sutura Poliglecaprone al 3er día. Se visualiza la presencia de reacción inflamatoria por el infiltrado neutrofílico (flecha) y presencia de tejido adiposo (a) (Aumento 10X). En el Aumento 40X se observa la presencia de glóbulos rojos (b), neutrófilos (c) y linfocitos (d). (Tinción Hematoxilina Eosina)



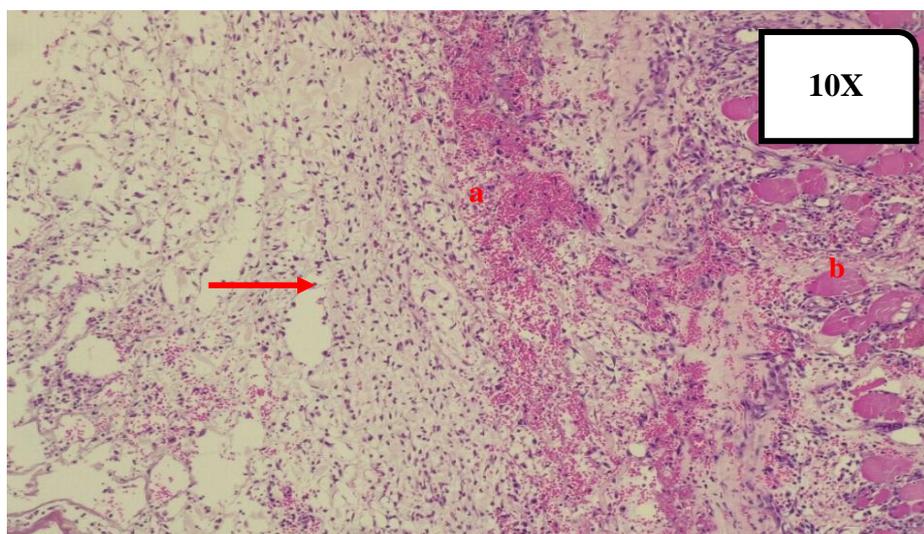
*Fuente: Elaboración propia.*



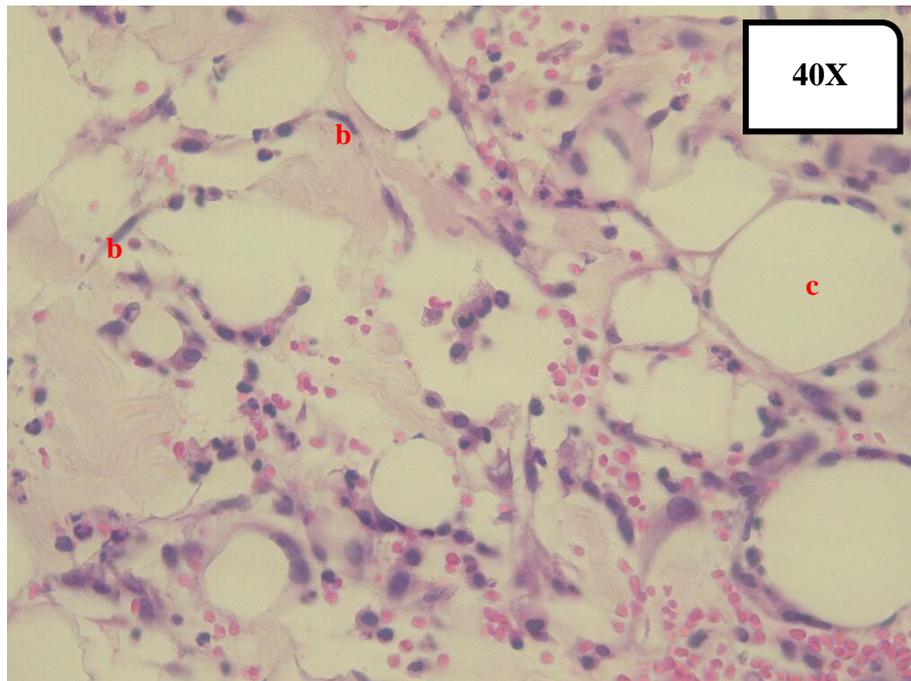
*Fuente: Elaboración propia.*

**Interpretación.** En el campo histológico con la sutura Ácido poliglicólico al 3er día. Se observa la reacción inflamatoria provocada por la cantidad de neutrófilos, linfocitos (flechas) y presencia de tejido adiposo (a) (Aumento 10X). En el aumento 40X. Se visualiza a mayor detalle el infiltrado neutrofílico (b) y linfocítico (c). (Tinción Hematoxilina Eosina)

### 6.1.2. Fase Proliferativa

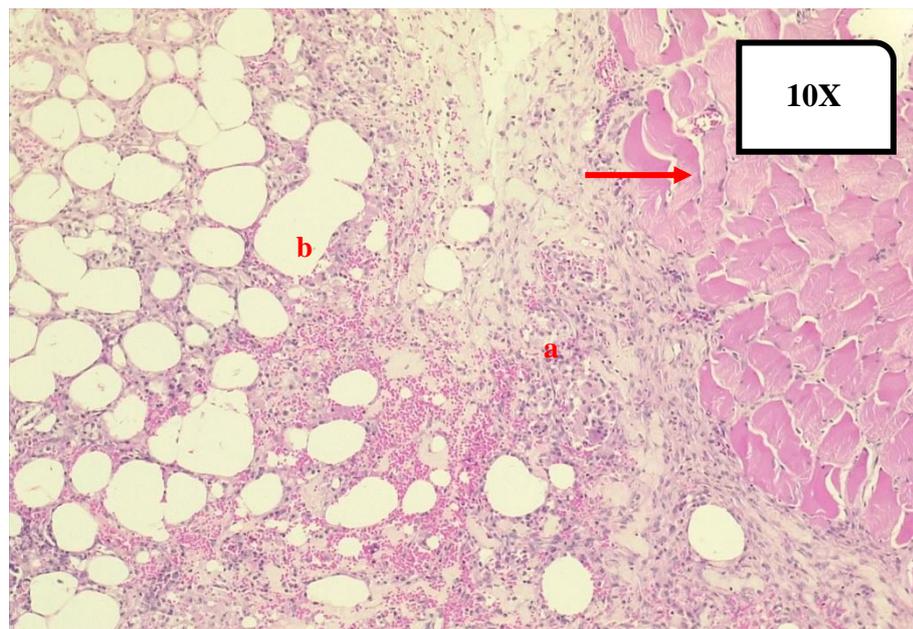


*Fuente: Elaboración propia.*

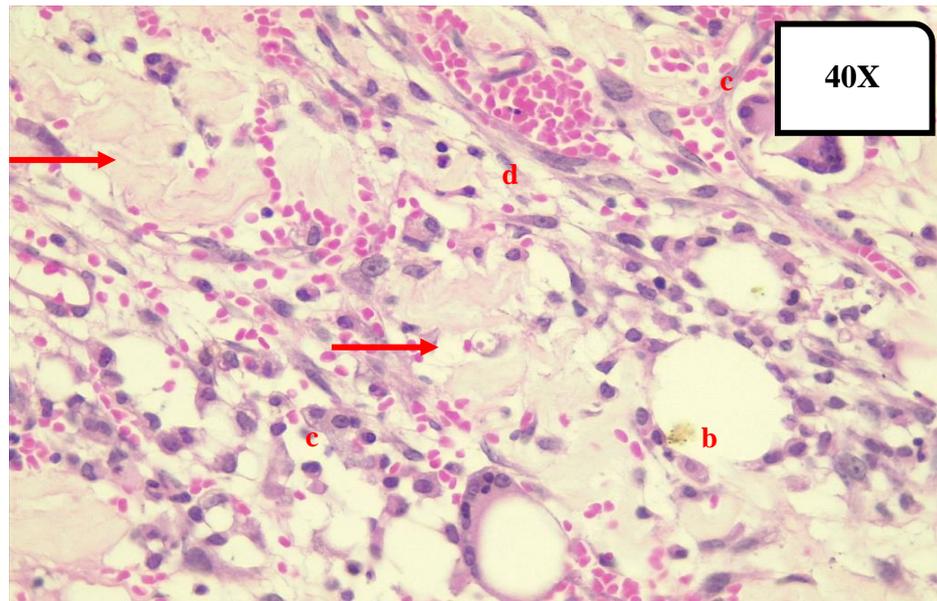


*Fuente: Elaboración propia.*

**Interpretación.** En el campo histológico con la sutura Poliglecaprone al 7mo día. Se percibe la reacción proliferativa (flecha), vasos neoformados (a) y la presencia de fibras colágeno (Aumento 10X). En el aumento 40X se visualiza la presencia de fibrocitos (b) y tejido adiposo (c). (Tinción Hematoxilina Eosina)



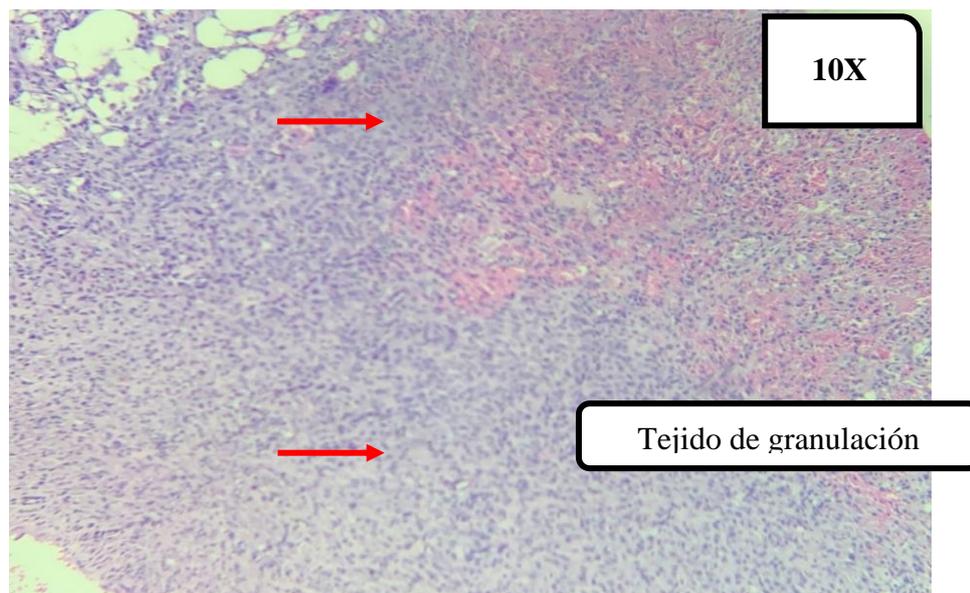
*Fuente: Elaboración propia.*



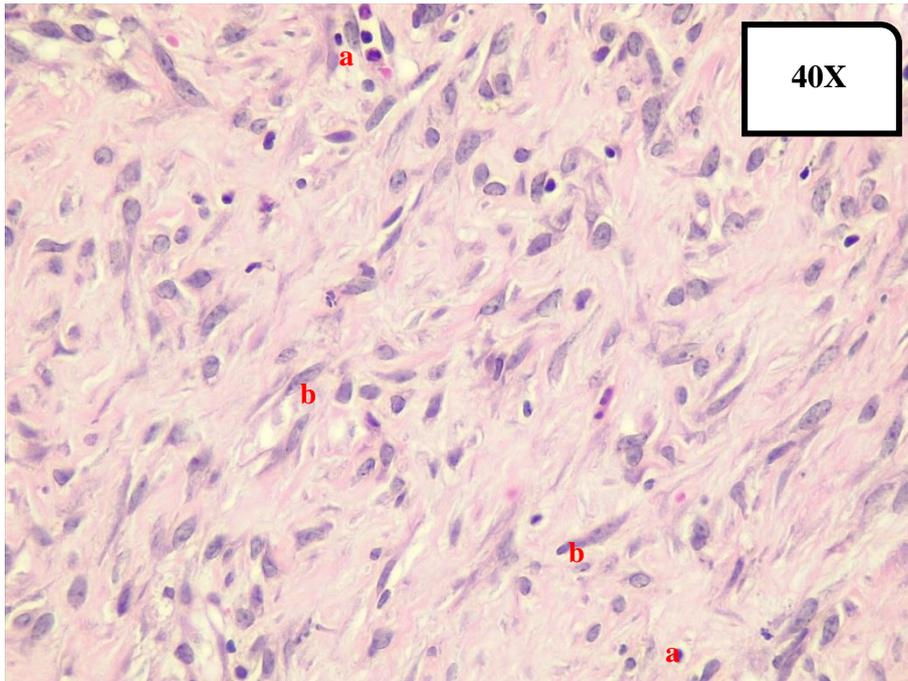
*Fuente: Elaboración propia.*

### 6.1.3. Fase de Maduración o Cicatrización

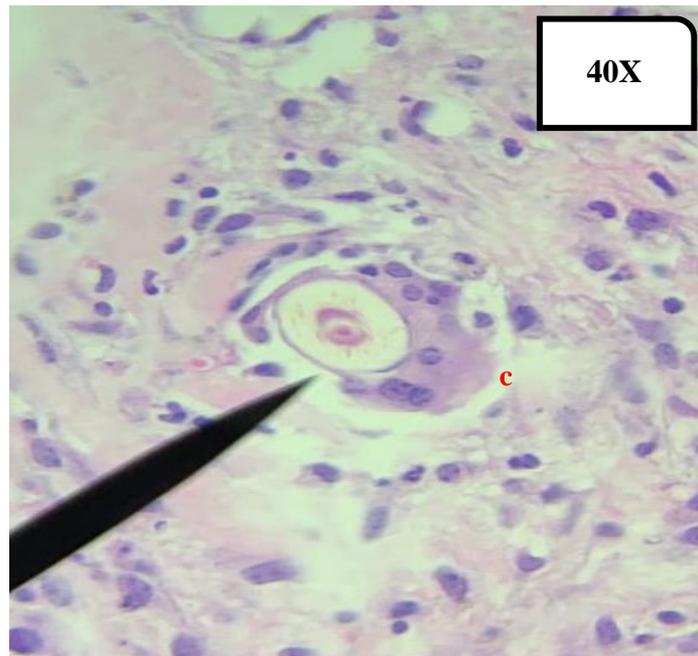
**Interpretación.** En el campo histológico con la sutura Poliglecaprone al 14to día. Se visualiza en un aumento de 10X la presencia de fibras colágeno (flecha), tejido adiposo (b) y proliferación fibroblástica (a). Al aumento 40X se logra observar a mejor detalle la presencia de fibroblastos (c) y vasos neoformados (d). (Tinción Hematoxilina Eosina)



*Fuente: Elaboración propia.*

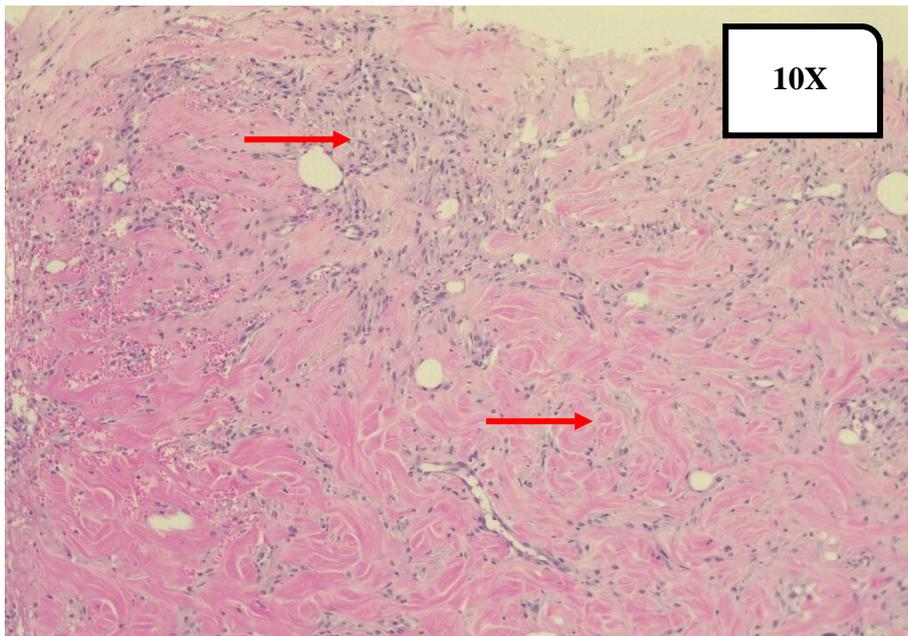


*Fuente: Elaboración propia.*

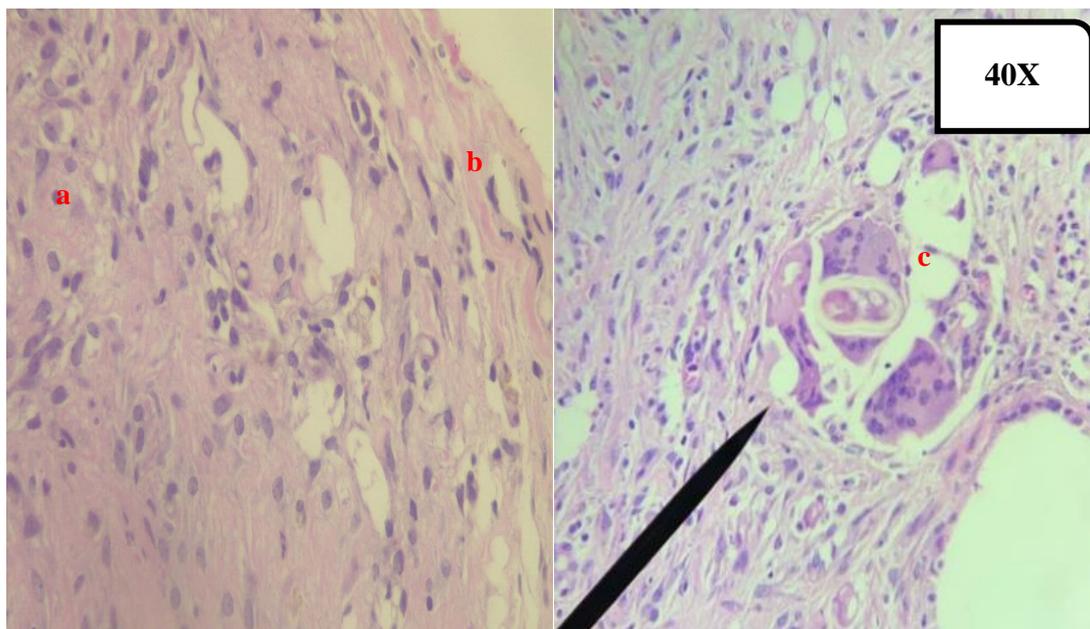


*Fuente: Elaboración propia.*

**Interpretación.** En el campo histológico con la sutura Poliglecaprone al 14to día. Se visualiza en un aumento de 10X la presencia del tejido de granulación (flecha). Al aumento 40X se logra observar la presencia de linfocitos (a), macrófagos, fibrocitos (b) y célula gigante de cuerpo extraño (c). (Tinción Hematoxilina Eosina)



*Fuente: Elaboración propia.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**Interpretación.** En el campo histológico con la sutura Ácido poliglicólico al 14to día. Se visualiza en un aumento de 10X la presencia de fibras colágeno (flecha). Al aumento 40X se logra observar la presencia de linfocitos (a), macrófagos, fibrocitos (b) y célula gigante de cuerpo extraño (c). (Tinción Hematoxilina Eosina)

## 6.2. Resultado Estadístico

Para el desarrollo estadístico se utilizó la Prueba T de Student que permitió la comparación de las medias entre la sutura Poliglecaprone y Ácido poliglicólico en la fase inflamatoria, proliferativa y de cicatrización.

**Hipótesis Específica 1:** La reacción inflamatoria será menor con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

**Tabla 3**

*Análisis de Prueba T- Student para muestras relacionadas al 3er día.*

	Diferencias emparejadas							Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	
				Inferior	Superior			
Fase Inflamatoria Sutura Poliglecaprone/Día 3 – Fase Inflamatoria/Sutura Acido Poliglicólico/Día 3	-2.083	13.297	3.839	-10.532	6.365	-0.543	11	0.598

*No hay una diferencia estadística con un  $p > 0.05$*

**Interpretación:** Se observa que, en la Tabla 3, mediante el análisis de Prueba T-Student, la diferencia de medias no es representativa pues su valor calculado del nivel de significancia es de 0.598, lo que significa que es mayor a 0.05. Por lo tanto, podemos decir que rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ), es decir, que el tiempo de reacción inflamatoria no será menor con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

**Hipótesis Específica 2:** La reacción proliferativa será menor con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

**Tabla 4**

*Análisis de Prueba T- Student para muestras relacionadas al 7mo día.*

	Diferencias emparejadas							Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	
				Inferior	Superior			
Fase Proliferativa Sutura Poliglecaprone/Dia 7 – Fase Proliferativa/Sutura Acido Poliglicólico/Dia 7	-7.750	24.915	7.192	-23.580	8.080	-1.078	11	0.304

*No hay ninguna diferencia estadística con un  $p > 0.05$*

**Interpretación:** Se observa que, mediante el análisis de Prueba T-Student, la diferencia de medias no es representativa pues su valor calculado del nivel de significancia es de 0.304, lo que significa que es mayor a 0.05. Por lo tanto, podemos decir que rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) es decir, que el tiempo de reacción proliferativa no será menor con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

**Hipótesis General:** La reacción de cicatrización será menor con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

**Tabla 5**

*Análisis de Prueba T- Student para muestras relacionadas al 14to día.*

Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Fase de Cicatrización Sutura								
Poliglecaprone/Día 14 - Cicatrización/Sutura	-10.667	26.217	7.568	-27.324	5.991	-1.409	11	0.186
Acido Poliglicólico/Día 14								

*No hay ninguna diferencia estadística con un  $p > 0.05$*

**Interpretación:** Se observa que, mediante el análisis de Prueba T- Student, la diferencia de medias no es representativa pues su valor calculado del nivel de significancia es de 0.186, el cual es mayor a 0.05 por lo tanto podemos decir que rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ). Por ende, la fase de cicatrización no será menor con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

## VII. DISCUSIÓN

En la presente investigación se examinaron un total de 72 láminas histológicas (36 láminas de la sutura Ácido poliglicólico y 36 de la sutura Poliglecaprone) tras la biopsia de piel en cuyes (*Cavia Porcellus*) al 3er, 7mo y 14to día con el objetivo de evaluar la reacción de cicatrización en ambos hilos de sutura, así mismo también la inflamación y proliferación. Consecuente a ello, tras el análisis estadístico de la prueba T de Student en muestras relacionadas y diferencia de medias se logró determinar que no hay diferencias estadísticas significativas con un resultado de ( $t > 0,05$ ).

Pero en cuanto a la evaluación clínica y a nivel microscópico durante el periodo predeterminado (3er, 7mo y 14 día) si se evidencian diferencias entre una sutura y otra. Por ejemplo, las incisiones en cada cuy con la sutura Ácido poliglicólico se observaban con dehiscencia y exudado sanguinolento por lo cual, al ser visualizadas microscópicamente al 3er día en su fase inflamatoria, se encontró moderada cantidad de neutrófilos y linfocitos.

Si bien es cierto que el exudado en una herida o incisión ayuda en el proceso de cicatrización al evitar que se seque el lecho de la herida, permite la proliferación normal de las células endoteliales, queratinocitos y fibroblastos, aporta nutrientes para el metabolismo celular y ayuda a la autólisis del tejido desvitalizado (World Union of Wound Healing Societies, 2007), no obstante a ello, el exudado puede convertirse en un problema cuando la cantidad producida hace que la cicatrización sea más lenta. (Fernández et al. 2008). Al 7mo día, al evaluar la fase proliferativa, se observó regular cantidad de fibroblastos y proliferación de vasos neoformados. Y por último al 14to día en la fase de cicatrización se observó linfocitos, macrófagos en regular cantidad y pocas células gigantes de cuerpo extraño.

A diferencia de las incisiones en cada cuy con la sutura Poliglecaprone, estas se

mantenían fijas, se evidenció exudado sanguinolento mínimo, y los bordes levemente inflamados. Por lo cual al ser visualizadas microscópicamente la cantidad de células encontradas eran menores en su cantidad y al 14to día ya había formación de tejido de granulación, como también la presencia de células gigantes de cuerpo extraño.

Estos, al ser comparados con Filho et al. (2002) en su estudio comparativo de la respuesta tisular, coinciden con que la sutura Poliglecaprone produce una menor reacción inflamatoria, proliferación angioblástica y fibroblástica en comparación con los hilos de sutura Poliglactina y Politetrafluoroetileno. Así mismo, se encontró similitud significativa en cuanto a la descripción de las células multinucleadas de tipo cuerpo extraño, éstas se vieron visibles y contabilizabas al decimocuarto día y sobre todo en las láminas histológicas de la sutura Poliglecaprone, el cual también es descrito por Nary Filho et al. (2002).

Ello también concuerda con los resultados de Hamata et al. (2006) la cual sustenta que la sutura Poliglecaprone presentó una mejor respuesta biológica, menor inflamación y un mejor crecimiento del tejido conjuntivo en comparación a la sutura Poliglactina (Vicryl) en ratas.

En otro sentido, Ribeiro et al. (2005) en un estudio clínico e histopatológico determina que la reacción inflamatoria, presencia de células gigantes de cuerpo extraño y proliferación fibroblástica fue mayor con el uso de la sutura Nylon (no absorbible) en comparación con el hilo de sutura Poliglecaprone (absorbible). El hilo de sutura Poliglecaprone colocada internamente produjo una menor reacción tisular que colocada externamente a diferencia con la sutura no absorbible que internamente causa mayor reacción tisular a que externamente.

En cuanto a los resultados de Lituma (2019), demuestra que la sutura de Ácido

poliglicólico presenta mayor resistencia a la tracción de rotura con una elongación menor a diferencia de la sutura seda negra, al mostrar una elongación promedio con contacto de saliva artificial.

Este resultado respalda los hallazgos de Balamurugan et al. (2012) , quien compara clínica e histológicamente el uso de la seda negra, ácido poliglicólico y poliglactina, obteniendo como resultado que el ácido poliglicólico es superior a la seda negra en diferentes aspectos como la fuerza tensil, buen estado del nudo, fácil manejo y menor reacción tisular, como también se afirma que la sutura Poliglactina presenta diferencias significativas al compararse con ambos materiales provocando menor reacción inflamatoria.

Este resultado contradice a Ferreira et al. (2005) quien en su estudio confirma mediante su estudio que la sutura Poliglactina posee una menor reacción inflamatoria y fibrosis caracterizándola como el hilo de sutura indicado a diferencia a la sutura Acido poliglicólico ya que no presentó supuración; no obstante, su estudio se realizó en perros por lo cual un resultado distinto puede deberse a la existencia de diferencias inmunológicas e inflamatorias o al tratarse de especies animales diferentes.

En el presente estudio se demuestra que la sutura Ácido poliglicólico obtuvo un mayor tiempo de cicatrización a nivel macroscópico y microscópico en comparación a la sutura Poliglecaprone; esto difiere con el estudio de Socasi Sánchez K. (2020) ya que en su trabajo de investigación muestra que el tiempo de cicatrización fue más significativo con la sutura de Ácido poliglicólico en comparación a las grapas quirúrgicas. Sin embargo, Muñoz (2019) en su investigación explica que las suturas con mejores respuestas en la cicatrización de la piel en caninos son la sutura Poliglecaprone, la Poliamida, y las grapas quirúrgicas.

## VIII. CONCLUSIONES

1. No se encontraron diferencias estadísticas significativas en cuanto a la reacción inflamatoria, proliferativa y de cicatrización para la sutura Ácido poliglicólico y la sutura Poliglecaprone.
2. Microscópicamente se identificó que en las tres fechas de análisis, hubo menor reacción inflamatoria con la sutura Poliglecaprone, por otro lado, hubo mayor inflamación y mayor tiempo de cicatrización con la sutura Ácido poliglicólico siendo esta sutura la menos favorable.
3. Macroscópicamente se demostró que la sutura Poliglecaprone produjo menor reacción tisular y una mejor cicatrización a diferencia de la Sutura Ácido poliglicólico.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. En caso de realizar investigaciones experimentales y descriptivas a futuro, se recomienda no solo utilizar un parámetro como estirpe celular de visualización de las fases de cicatrización, si no de una forma más general con la finalidad de denotar cambios estructurales entre cada una de las ellas.
2. Se sugiere que, para futuras investigaciones, se extienda el periodo de tiempo de evaluación (mayor a 14 días) con el objetivo de conseguir mayores datos diferenciales tanto clínicos como microscópicos.
3. Se recomienda que, para futuras investigaciones se amplíe el número de muestra con la finalidad de obtener resultados estadísticamente significativos y precisos.
4. Utilizar otros materiales de sutura para ser comparados a nivel histopatológico siendo esto la sutura Poliglactina (multifilamento) y la sutura Polidioxanona (monofilamento) debido a la alta demanda de uso en Medicina Veterinaria.
5. Se recomienda la activación del comité de ética en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Ricardo Palma.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, F. & Rojas, H. (2014). Suturas: Lo usual y lo nuevo. *Revista Chilena de Dermatología* 30(2): 180-183. [https://www.sochiderm.org/web/revista/30\\_2/7.pdf](https://www.sochiderm.org/web/revista/30_2/7.pdf)
- Aragónés, C. & Molina, M.A. (2012). Material de Sutura en la farmacia Hospitalaria. *Revista en Internet*. 199:5-17. [https://gruposdetrabajo.sefh.es/gps/images/stories/publicaciones/articulo\\_suturas\\_farmaceutico\\_hospitales.pdf](https://gruposdetrabajo.sefh.es/gps/images/stories/publicaciones/articulo_suturas_farmaceutico_hospitales.pdf)
- Balamurugan, R., Mohamed, M., Katikaneni, H.K. & Kumar, K. A. (2012). Clinical and histological comparison of polyglycolic acid suture with black silk suture after minor oral surgical procedure. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 13(4), 521-527. doi:10.5005/jp-journals-10024-1179
- Buendía, A., Mazuecos, J. & Camacho, F. (2018). Anatomía y Fisiología de la Piel. Manual de Dermatología. 1(1-26). Universidad de Sevilla.
- Bemdtson, W. (1991). A simple, rapid and reliable method for selecting or assessing the number of replicates for animal experiments. *Journal of Animal Science*, 69(1938), 67– 76.
- Carbonell, J. & Rodríguez, J. (2016). Manual de suturas en Veterinaria. Servet. 2: 1-126.
- Carpenter, J. & Marion, C. (2018). Exotic Animal Formulary 5th Edition. El Sevier. 5:1-1104.
- Chang Chu, C., Von Fraunhofer, A., & Greisler, H. (1997). Wound closure biomaterials and devices. *I*, 1-56. doi:10.1201/9780203733653
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. 1-120. [https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion\\_cuyes.pdf](https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf)

- Chellamani, K. P., Veerasubramanian, D. & Vignesh, R.S. (2013). Surgical Sutures: An overview. *The South India Textile Research Association (SITRA)*. 1(12): 1-5. <http://jairjp.com/MAY%202013/12%20CHELLAMANI%202.pdf>
- Ferreira, M., Chaudon, M. B., Abílio, E. J., Carvalho, E. C., Jamel, N., Romão, M. A., & Nunes, V. A. (2005). Estudo Comparativo Entre OS fios de ácido poliglicólico E Poliglactina na Ileocistoplastia em cães (canis familiaris. *Revista Brasileira De Ciência Veterinária*, 12(1-3), 84–88. <https://doi.org/10.4322/rbcv.2014.309>
- García J. & Alonso P. (2021). Anatomía y Fisiología de la piel. *Pediatría Integral* 3:1-13. [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv03/07/n3-156e1-13\\_RB\\_JesusGarcia.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/xxv03/07/n3-156e1-13_RB_JesusGarcia.pdf)
- Goldman, R. (2004). Growth factors and chronic wound healing: Past, present, and future. *Advances in Skin & Wound Care*, 17(1), 24–35. <https://doi.org/10.1097/00129334-200401000-00012>
- Gonzales, E., Palacio, L. & Ruiz, M. ((2011). Clínica de heridas en la ciudad de Medellín. Trabajo de grado, Universidad CES. <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/2412/Trabajo%20de%20grado?sequence=2&isAllowed=y>
- Hamata, C.T.M., Estrada, P.F., Okamoto, R. & Okamoto, T. (2006). Reação Do Tecido Conjuntivo Subcutâneo de Ratos Aos Fios de Sutura Poliglecaprone 25 (Monocryl) e Poliglactina 910 (Vicryl). *Salusvita, Bauru* 25(2):131-42.
- Hoshino, S., Yoshida, Y., Tanimura, S., Yamauchi, Y., Noritomi, T., & Yamashita, Y. (2013). A study of the efficacy of antimaterial sutures for surgical site infection: A retrospective controlled trial. *International Surgery*, 98(2), 129–132. <https://doi.org/10.9738/cc179>

Jaramillo J. (2019). Materiales de sutura. 1-41.

Köveker GB. Growth factors in clinical practice. *Int J Clin Pract.* 2000 Nov; 54(9):590-3.

PMID: 11220987. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11220987/>

Lituma, L.B. (2019). Resistencia de tracción de los hilos de sutura Seda negra 3/0 y ácido poliglicólico 3/0 previo a la inmersión de saliva artificial utilizando la máquina de tracción. (Tesis de titulación, Universidad Alas Peruanas) 1-97.  
[https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/20.500.12990/8982/Tesis\\_Resistencia\\_Hilos\\_Inmersi%C3%B3n.pdf?sequence=1](https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/20.500.12990/8982/Tesis_Resistencia_Hilos_Inmersi%C3%B3n.pdf?sequence=1)

Lucha, V., Muñoz, V. y Fornes, B. (2008). La Cicatrización de las Heridas. Formación Dermatológica. 3: 1-8. <https://anedidic.com/descargas/formacion-dermatologica/03/la-cicatrizacion-de-las-heridas.pdf>

Muñoz, R.M. (2019). Beneficios y complicaciones en el uso de materiales de suturas en piel de abdomen de caninos. (Tesis de titulación, Universidad de las Américas de Chile).  
<https://repositorio.udla.cl/xmlui/bitstream/handle/udla/307/a41751.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Najarro, M. (2018, July 19). Estudio histológico Comparativo de la reacción de los tejidos con suturas de seda negra, ácido Poliglicólico y poliglactina 910 en mucosas Orales de Conejos. Retrieved April 25, 2023, from <https://hdl.handle.net/20.500.12866/3688>

Nary Filho, H., Matsumoto, M. A., Batista, A. C., Lopes, L. C., Sampaio Góes, F. C., & Consolaro, A. (2002). Comparative study of tissue response to polyglecaprone 25, polyglactin 910 and polytetrafluorethylene suture materials in rats. *Brazilian Dental Journal*, 13(2), 86–91. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402002000200002>

Nomura, L. M., Ribas-Filho, J. M., Malafaia, O., Dietz, U. A., Skare, T. L., & Kume, M. H. (2009). Processo cicatricial de Sutura Em Ceco Com OS fios Polipropilene,

poliglecaprone 25 E glicomer 60 em Ratos. *ABCD. Arquivos Brasileiros De Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, 22(2), 82-88. doi:10.1590/s0102-67202009000200004

Núñez, M., Pacheco, J. D., Sánchez, M., & Pacheco Pizarro, J. (2021). Materiales de sutura de elección (absorbibles y no absorbibles) en la Práctica de Medicina y cirugía general. *Revista De La Facultad De Medicina De La Universidad De Iberoamérica*, 1(1). <https://doi.org/10.54376/rcmui.v1i1.95>

Pacheco, M., Torres, M. A., Oropeza, M., Villegas, I., & Ruiz, M. (2019). Comparación del Tiempo de Cicatrización entre n-butil cianoacrilato y ácido poliglicólico en caninos sometidos a Esterilización. *Revista De La Facultad De Medicina Veterinaria Y De Zootecnia*, 66(1). doi:10.15446/rfmvz.v66n1.79398

Ribeiro, C. M. B., Silva, V. A., da Silva, J. C., & Vasconcelos, B. C. do E. (2005, August 1). Estudo Clínico e histopatológico da reação tecidual às Suturas Interna e Externa dos Fios monofilamentares de nylon e poliglecaprone 25 em Ratos. *Acta Cirúrgica Brasileira*. From <https://www.scielo.br/j/acb/a/CNCzNYpvNmyrywScSTgZ6fN/?lang=pt>

Socasi Sánchez, K. (2020). Evaluación del tiempo de recuperación en perras sometidas a ovariectomía utilizando suturas quirúrgicas de ácido poliglicólico y la sutura mecánica de grapas dérmicas. (Tesis de titulación, Universidad Politécnica Salesiana). 1-77.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18888/1/UPS-CT008799.pdf>

Sopena, J., Amat, A., Carrillo, J., García, M., Mazo R., Ortiz M., Rubio M., Sánchez de la Muela M. y Whyte, A. (2009). Manejo de heridas y principios de cirugía plástica en pequeños animales. 4: 1-276.

Trochéz, P. A. (1994). *SUTURAS* (Vol. 3). Universidad del Valle. Revista colombiana de dermatología.

Vivas, J.A. & Carballo D. (2013). Especies alternativas: Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). Universidad Agraria la Molina. 1-85.  
<https://cenida.una.edu.ni/textos/nl01v856e.pdf>

World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). (2007). Principios de las mejores prácticas: Exudado en las heridas y utilidad de los apósitos. Documento de consenso. London: MEP Ltd. <https://sghweb.es/documentos-consenso/wuwhs/exudado-en-las-heridas-y-utilidad-de-los-apositos-wuwhs.pdf>

## XI. ANEXOS

### Anexo 1

*Solicitud para la adquisición de cuyes de descarte en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).*

 **UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
LICENCIAMIENTO INSTITUCIONAL RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 040-2014-SUR-URP  
**53 años**  
1969 - 2022  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Of. N° 191-2022 / FCB-EPCV-D Surco, 03 de octubre de 2022

Ingeniera  
**LILIA CHAUCA VDA. DE ZALDIVAR**  
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)  
Presente,

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted saludarla cordialmente y asimismo comentarle que los siguientes egresados de nuestra casa de estudios, realizarán una prueba piloto en **03 TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN** denominados:

1. Monitoreo anestésico en cuyes (*cavia porcellus*) sometidos al protocolo anestésico de Nalbufina, Ketamina y Midazolam.
2. Estudio histopatológico de la cicatrización y reacción tisular con suturas de ACIDO POLIGLICOLICO (multifilamento) y POLIGLECAPRONE (NOMOFILAMENTO) en musculo de cuyes (*Cavia Porcellus*).
3. Descripción de la cicatrización, reacción tisular y cambios a nivel histológico del ACIDO POLIGLICOLICO (multifilamento) y POLIDIOXANONA (monofilamento) en piel de cuyes (*cavia porcellus*).

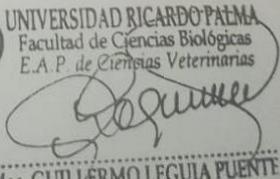
Ante lo expuesto, le solicito tenga a bien autorizar la compra de 06 cuyes de descarte, para concretar la prueba piloto de los estudios en mención. Los egresados que realizarán el tramite son:

N°	DNI	Nombre del Egresado
1	77225524	Deborah Johanna Sayán Fiori
2	75813802	Kiara Alexia Quinto Carreño
3	75408591	Luis Franco Chuquillanqui Garamendi

Sin otro particular y agradeciendo de antemano su atención al presente, quedo de usted.

Atentamente,

GLP/ep  
cc. Archivo

   
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
Facultad de Ciencias Biológicas  
E.A.P. de Ciencias Veterinarias  
M.V. Msc. GUILLERMO LEGULA PUENTE  
DIRECTOR

"Formamos Seres Humanos para una Cultura de Paz"

Av. Benavides 5440 - Urb. Los Gardenias - Surco - Código Postal 15039-Lima - Peru Central: 708-000  
Apartado Postal 18-0131 / E-mail: esp-veterinaria@urp.edu.pe www.urp.edu.pe Anexo: 2150

**Anexo 2**

Solicitud autorizada por el jefe de Oficina del Centro de Ventas de del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) para la compra de cuyes de descarte en perfectas y óptimas condiciones.

**CENTRO EXPERIMENTAL LA MOOLINA**  
**VENTA DE SEMILLAS, PLANTONES Y REPRODUCTORES**

La Molina, .....

PERMISO DE SALIDA Nº 285 -2022-MINAGRI-INIA-DDTA/CELM

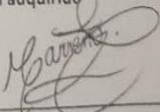
NOMBRE Y APELLIDO: LUIS FRANCO CHUQUILLANDUI GARGAMENDI  
 TELEFONO: 94408591 DNI: 75408591  
 DIRECCIÓN: SURCO  
 ESTA AUTORIZADO A RETIRAR DE ESTE LOCAL: P.R. D. CAMAZA  
 MOTIVO DE TRASLADO: O.B. SACM  
 AUTORIZACIÓN: MVZ. MARCO H. PARIONA REYES.

CÓDIGO Nº DE INVENTARIO	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
<u>005952</u>	<u>06</u>	<u>69281 RB 43</u> <u>ACBR 43</u> <u>69951 BR 43</u> <u>74304 RB 54.</u> <u>ACRB43</u> <u>72425 AM 43</u>

Nota: El material vegetativo se entrega en perfectas y óptimas condiciones a pedido del cliente para su traslado a campo definitivo, con la previa verificación del cliente, una vez efectuada la salida de los plantones fuera de la institución, no se aceptarán reclamos ni devoluciones de ningún tipo, quedando bajo la responsabilidad del cliente el mantenimiento y cuidado del material adquirido

  
 FIRMA JEFE DE OFICINA DE DONDE SALE EL BIEN

  
 CENTRO DE VENTAS

  
 RECIBI CONFORME

NOMBRE: Luis Chuquillandui  
 RUC/DNI: 75408591  
 TELF: 94408591

  
 INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
 INIA - SEDE CENTRAL  
 RECEPCIÓN PTA. PRINCIPAL  
 HORA INGRESO: ..... FECHA: .....  
 HORA SALIDA: 16:24 FECHA: 06 OCT 2022  
 AGENTE DE SERVICIO  
 SEGURIDAD Y VIGILANCIA

### Anexo 3

*Solicitud de permiso para la realización experimental del presente estudio de investigación en la Clínica Veterinaria de Docentes de la URP.*

**SOLICITUD DE PERMISO PARA LA REALIZACIÓN DE LA  
INVESTIGACIÓN EN LA CLÍNICA VETERINARIA DE DOCENTES FCB.**



Señor director:

**GUILLERMO LEGUIA PUENTE**

**Facultad de Ciencias Biológicas**

**Presente. -**

Yo, Kiara Alexia Quinto Carreño Bachiller en Medicina Veterinaria identificada con D.N.I. 75813802 solicito permiso para hacer uso de las Instalaciones de la Clínica Veterinaria de docentes de la Facultad de Ciencias Biológicas bajo la supervisión del Médico Veterinario M.V Guillermo Raúl Risco Goicochea CMVP 4873 para la realización práctica de mi proyecto de tesis "Estudio histopatológico de la cicatrización con suturas de Ácido Poliglicólico (multifilamento) y Poliglecaprone (monofilamento) en piel de cuves (*Cavia Porcellus*)".

Atentamente.

PIRMA DEL ASESOR  
Guillermo Raúl Risco Goicochea  
CMVP N° 4873

---

**KIARA A. QUINTO CARREÑO**

## **Anexo 4**

### *Ficha de recolección de datos*

- **Fecha de toma:** \_\_\_\_\_
- **Código en arete del cuy:** \_\_\_\_\_
- **Lado intervenido:** Derecho ( ) Izquierdo ( )
- **Grupo control:** 3er día ( ) 7mo día ( ) 14to día ( )
- **Hilo de sutura:** Ácido poliglicólico ( ) Poliglecaprone ( )

### **Evaluación Histológica**

- **Fase Inflamatoria**
  - Conformado por: Células polimorfonucleares (Neutrófilos)
- **Fase Proliferativa**
  - Conformado por: Fibroblastos y proliferación de vasos neoformados.
- **Fase de cicatrización**
  - Conformado por: Linfocitos, Macrófagos y Fibrocitos.

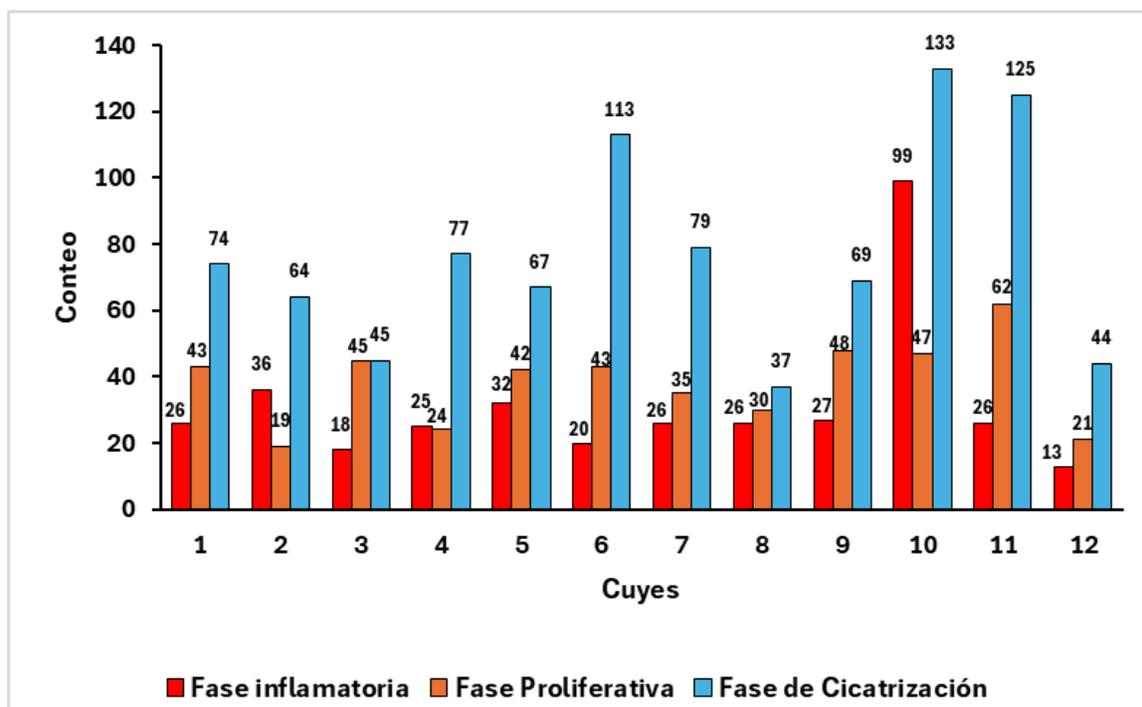
### **Conteo y Selección de Láminas**

Para el siguiente estudio se tomaron fotos en objetivos de 4X, 10X, 40X. Se tomó como referencia los campos en objetivos de 4X y 10X para así observar que zona se visualiza ante el conteo de células en el objetivo 40X.

Evaluar de manera Descriptiva la reacción inflamatoria con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

### Anexo 5

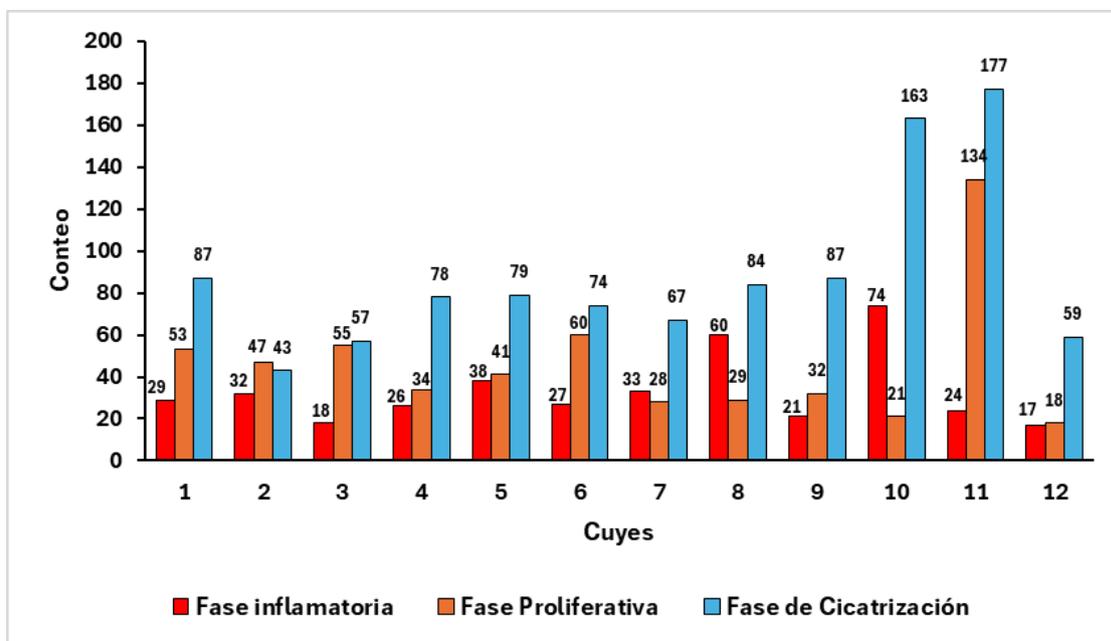
Grafica del análisis descriptivo para la sutura Poliglecaprone en la fase inflamatoria (3er día) comparado con la fase proliferativa (7mo día) y de cicatrización (14to día).



La fase inflamatoria es mayor a la fase proliferativa en los registros (cuyes) 2, 4 y 10 siendo menor en los demás registros de nuestro estudio. A su vez la fase proliferativa en el registro (cuy) 3 es igual a la fase de cicatrización, siendo en los demás registros menor para nuestro estudio.

## Anexo 6

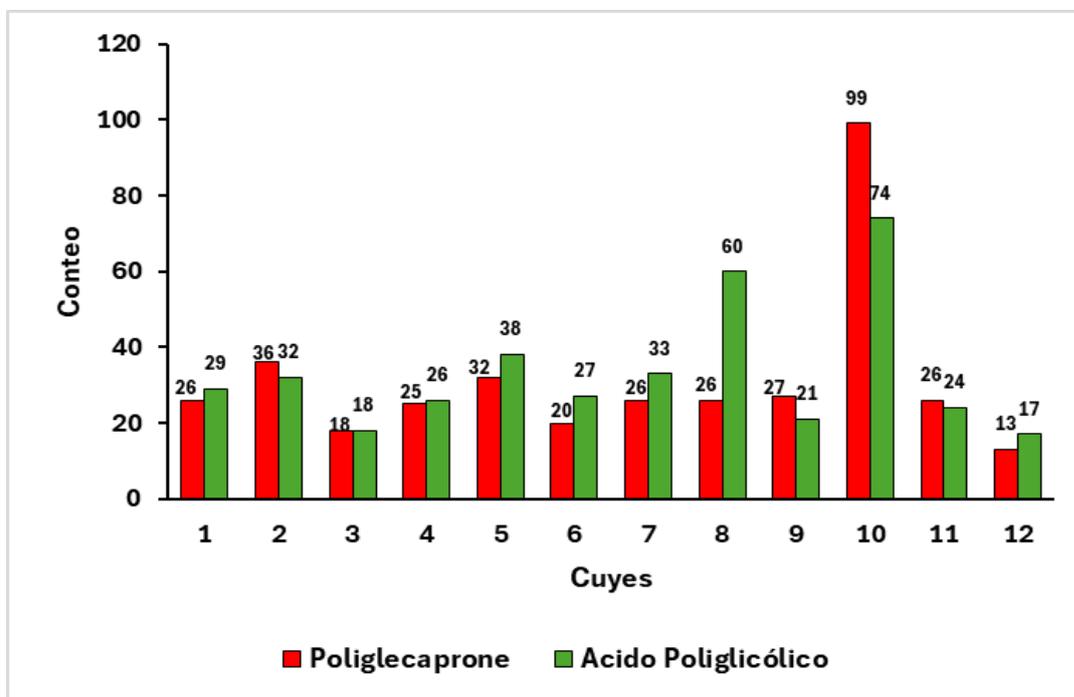
*Grafica del análisis descriptivo para la sutura Ácido poliglicólico en la fase inflamatoria (3er día) en comparación a la fase proliferativa (7mo día) y de cicatrización (14to día).*



La fase inflamatoria es mayor a la fase proliferativa en los registros (cuyes) 7, 8 y 10 siendo menor en los demás registros de nuestro estudio. A su vez la fase proliferativa en el registro (cuy) 2 es mayor a la fase cicatrización, siendo en los demás registros menor para nuestro estudio.

## Anexo 7

*Grafica del análisis descriptivo para la sutura Poliglecaprone y Ácido poliglicólico en la fase inflamatoria (3er día).*

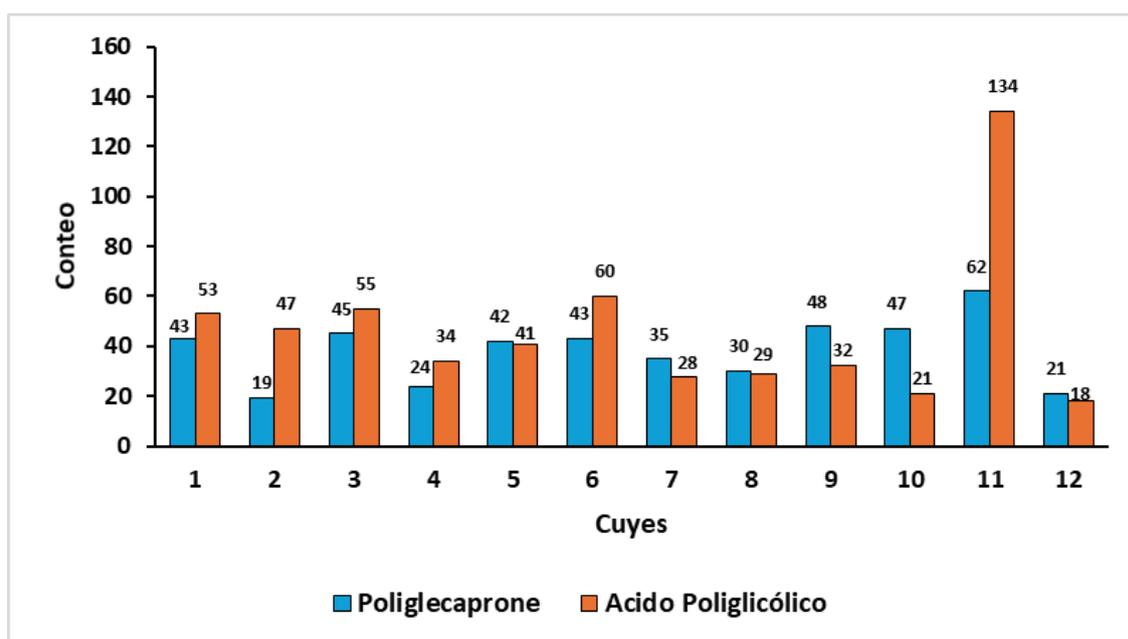


**Interpretación:** Se observa que, los datos obtenidos en la fase inflamatoria con la sutura Ácido poliglicólico posee resultados mayores en los registros en comparación de la sutura Poliglecaprone. Esto significa que se contabilizó mayor cantidad de células polimorfonucleares (neutrófilos) en esta fase, indicando que hubo mayor reacción inflamatoria con la sutura Ácido poliglicólico.

Evaluar la reacción proliferativa con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

### Anexo 8

Grafica del análisis descriptivo para la sutura Poliglecaprone y Ácido poliglicólico en la fase proliferativa (7mo día).

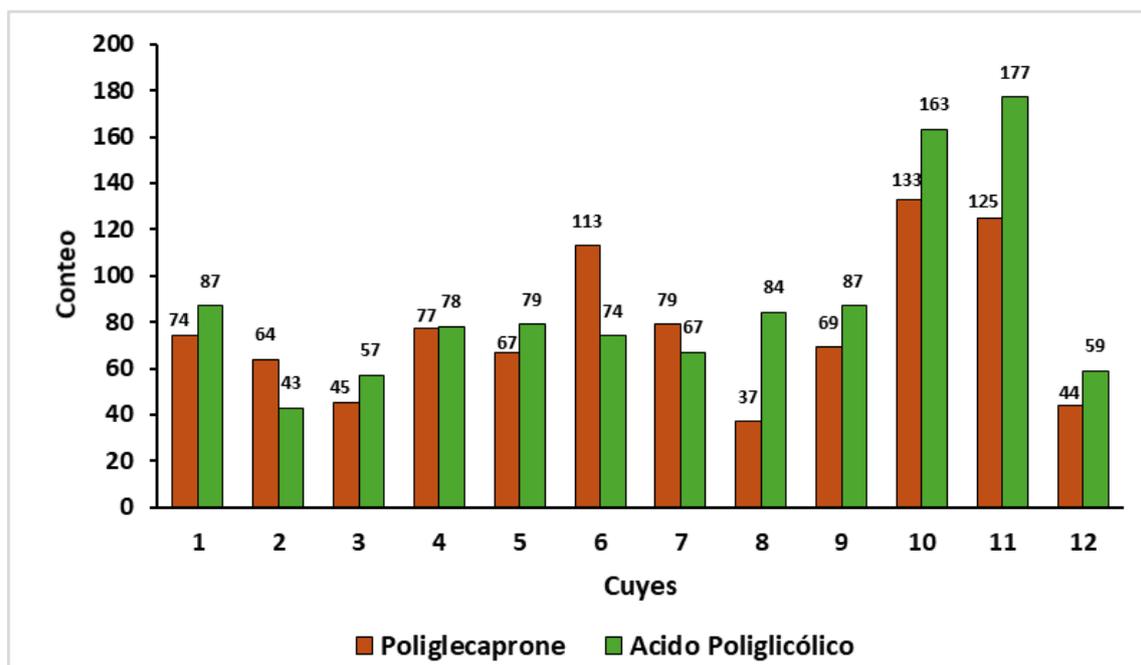


**Interpretación:** Se evidencia que, existe un equilibrio en todos los resultados obtenidos de registro en la fase proliferativa con la sutura Poliglecaprone y Ácido poliglicólico. Esto significa que, al contabilizar fibroblastos, estos al final no tuvieron una comparación.

Evaluar la reacción de cicatrización con la sutura Poliglecaprone (monofilamento) en comparación de la sutura Ácido poliglicólico (multifilamento) en piel de cuyes (*Cavia porcellus*).

### Anexo 9

Grafica del análisis descriptivo para la sutura Poliglecaprone y Ácido poliglicólico en la fase de cicatrización (14to día).



**Interpretación:** Se observa que, los datos obtenidos en la fase de cicatrización con la sutura Ácido poliglicólico posee resultados mayores en los registros en comparación de la sutura Poliglecaprone. Esto significa que se contabilizó mayor cantidad de linfocitos, macrófagos, fibrocitos y células gigantes de cuerpo extraño en esta fase, indicando que hubo mayor reacción de cicatrización con la Sutura Ácido poliglicólico.

## Anexo 10

## Obtención del tamaño de muestra

TABLE 1. REPLICATES NEEDED PER TREATMENT GROUP  
FOR EXPERIMENTS OF 80% POWER AT  $P < .05^a$

CV, %	Difference from control to be detected, %														
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
1	3	2													
2	4	3	2												
3	7	3	3	2											
4	12	4	3	3	2										
5	17	6	4	3	3	2									
6	24	7	4	3	3	3	2								
7	32	9	5	4	3	3	3	2							
8	42	12	6	4	3	3	3	3	2						
9	52	14	7	5	4	3	3	3	3	2					
10	63	17	9	6	4	4	3	3	3	3	2				
12	91	24	12	7	5	4	4	3	3	3	3	2			
14	124	32	15	9	7	5	4	4	3	3	3	3	2		
16	161	42	19	12	8	6	5	4	4	3	3	3	3	2	
18	204	52	24	14	10	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2
20	252	63	29	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3
25	393	99	45	26	17	12	10	8	6	6	4	4	3	3	3
30	566	142	63	37	24	17	13	10	9	7	6	5	4	4	3
35	770	193	86	50	32	23	17	14	11	9	7	6	5	4	4
40	1,005	252	112	63	42	29	22	17	14	12	9	7	6	5	4
45	1,272	318	142	80	52	37	27	21	17	14	10	8	7	6	5
50	1,571	393	175	99	63	45	34	26	21	17	12	10	8	6	6
60	2,262	566	252	142	91	63	48	37	29	24	17	13	10	9	7
70	3,078	770	342	193	124	86	63	50	40	32	23	17	14	11	9
80	4,020	1,005	447	252	161	112	83	63	51	42	29	22	17	14	12
90	5,088	1,272	566	318	204	142	104	80	63	52	37	27	21	17	14
100	6,281	1,571	698	393	252	175	129	99	78	63	45	34	26	21	17

<sup>a</sup>For two-tailed tests with two-treatment experiments. For experiments with a one-tailed test, the replication shown would provide an experiment of 90% power at  $P < .025$ .

Fuente: (Bemdson, 1991)

## VI. ANEXO DE FIGURAS

*Figura 1*

*Climatización de los cuyes raza Andina en jaulas de acero inoxidable dentro de la Clínica veterinaria de docentes URP con su respectivo pienso de concentrado, bebederos con agua Ad Libitum y viruta de pino.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**Figura 2**

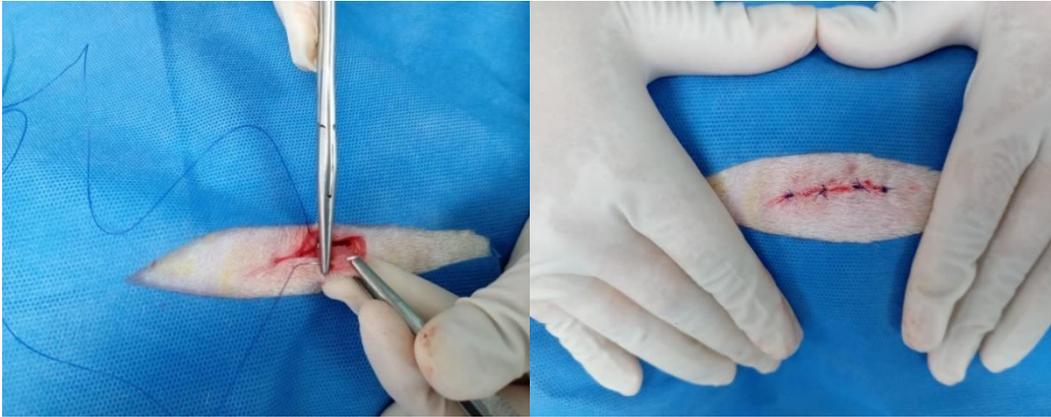
*Procedimiento piloto. Cuy de raza Andina bajo anestesia general para realizar la incisión en piel.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**Figura 3**

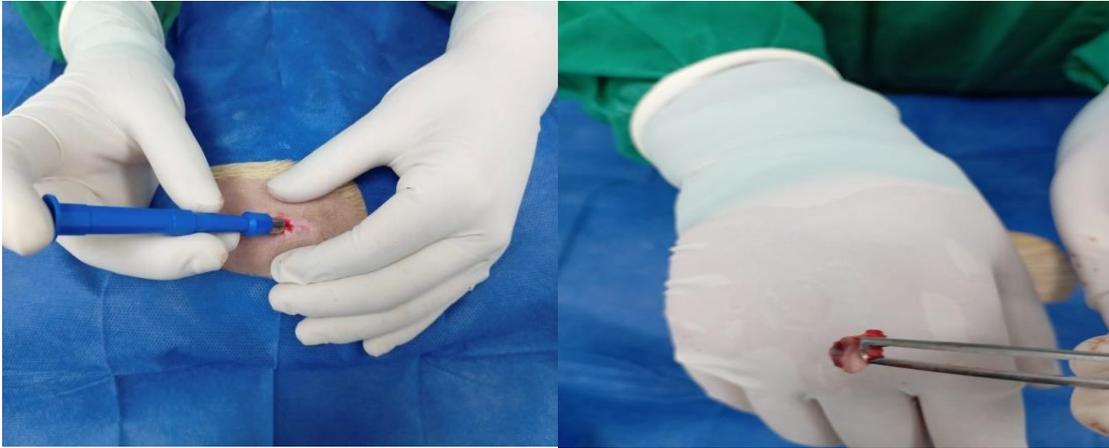
*Procedimiento de incisión y sutura en piel del cuy raza Andina. Dicho procedimiento se realizó con ambos hilos de sutura Poliglecaprone y Ácido poliglicólico.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**Figura 4**

*Procedimiento de toma de biopsia al 3er día. Este procedimiento se repitió al 7mo y 14to día.*



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 5**

*Procedimiento de recolección de muestras de biopsia, colocadas en frascos previamente rotulados.*



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 6***Procesamiento de técnicas de tejidos*

1. Fijación del tejido en formol al 10 %



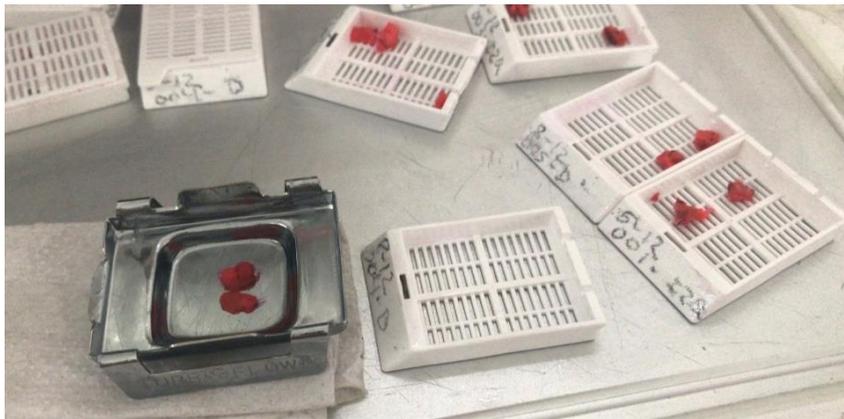
2. Casete para procesamiento de tejidos.



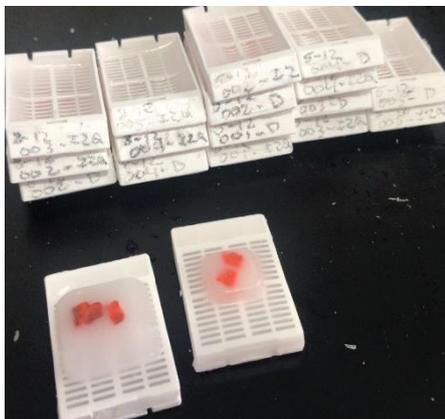
3. Procesamiento de tejidos.



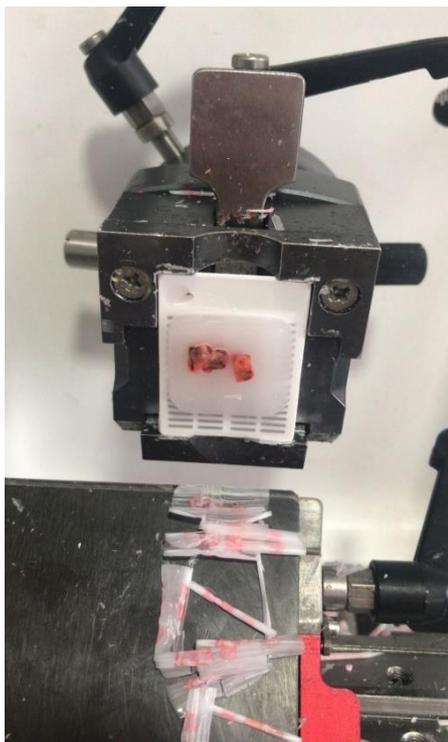
4. Proceso de inclusión en parafina.



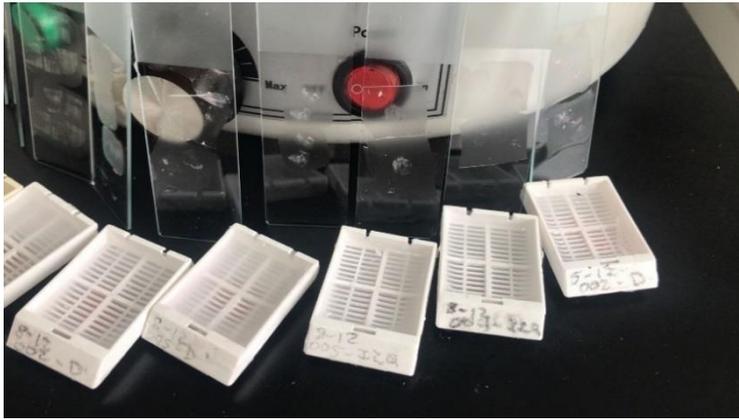
5. Bloque de parafina con el tejido.



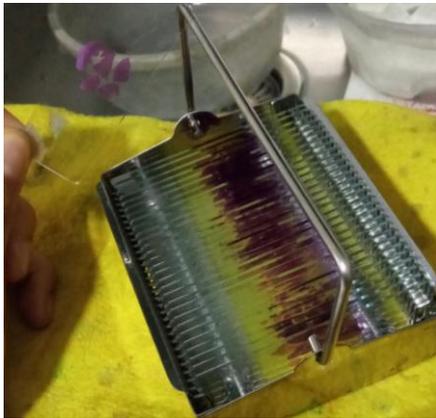
6. Corte del tejido en el Micrótom.



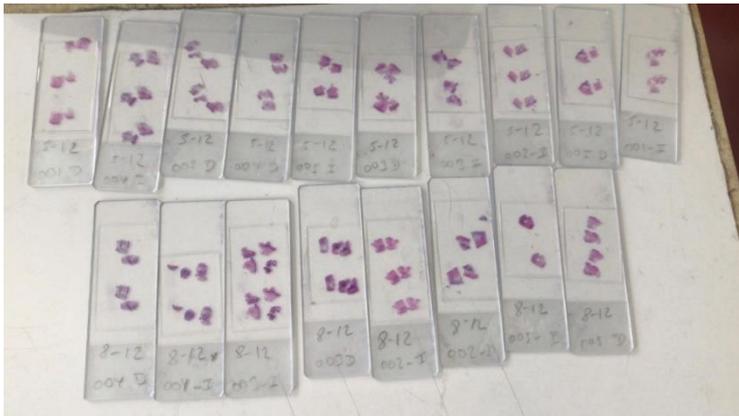
7. Cortes listos para ser coloreados.



8. Proceso de coloración mediante la técnica de Hematoxilina y Eosina.



9. Montaje final con bálsamo de Canadá y laminilla.



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 6**

*Visualización macroscópicamente de la cicatrización al 3er día.*



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 7**

*Visualización macroscópicamente de la cicatrización al 7mo día.*



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 8**

*Visualización macroscópicamente de la cicatrización al 14to día.*



*Fuente: Elaboración propia*