

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



---

---

**EFFECTO TERAPÉUTICO DE FACTORES DE CRECIMIENTO PLASMÁTICO EN**  
**MASTITIS BOVINA SUBCLÍNICA EN PUENTE PIEDRA, LIMA 2021**

---

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN CIENCIAS VETERINARIAS**  
**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO**

**TESISTA:**

Bach. Carla Elva Flora Isabel del Castillo Rosas

**ASESOR:**

Dr. Miguel Ángel Chuquiyauri Talenas

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2022**

## DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a dos personas que recientemente me dejaron: Mi abuela Elsa Isabel Laino de del Castillo y mi querido tío Lucio René Quiroz Hostos, QEPD

A mi madre Elva Rosas, por su exigencia, amor y apoyo y a mi padre Carló del Castillo, mi eterna biblioteca andante. Todo y para ustedes

A mis hermanos Raúl y Edgar, mis "Goyitos", por enseñarme afrontar pruebas difíciles en la vida y salir victoriosos

A la Bpo-bpo y Penke, mascotas testigos de mi formación profesional, que estuvieron un corto periodo pero me marcaron para toda la vida

## AGRADECIMIENTOS

A los centros veterinarios 'Dr. Tarazona' y 'Dr. Rosas', lugares donde me formé profesionalmente, gracias por su comprensión, apoyo y fortaleza que me dieron durante el desarrollo de la investigación.

A mis abuelos Flora Hostos, Manuel Tarazona, Oscar del Castillo y Raúl Rosas por sus consejos y sus enseñanzas que me han dado a lo largo de mi vida.

A mis madrinas Cecilia Tamayo y María Luisa García, por su infinito apoyo.

A los asesores de tesis de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco; Dr. Wilder Javier Martel Tolentino, Dr. Miguel Angel Chuquiyauri Talenas y Dr. Carlos Pineda Castillo, quienes con sus conocimientos y pautas me ayudaron a realizar el trabajo de investigación exitosamente.

A mis amigas maristas, amigas de la universidad y amigos que hice en pandemia; quienes nunca dejaron de brindarme palabras de aliento para continuar y avanzar, ustedes saben quiénes son. Muchas gracias a ustedes.

## RESUMEN

Este ensayo clínico se desarrolló con el objetivo de demostrar el efecto terapéutico de la aplicación de factores de crecimiento plasmático a vacas (*Bos taurus*) con mastitis subclínica en un centro lechero. El diseño requirió la conformación de 1 grupo control (GC) y 2 grupos experimentales (GE1 y GE2), de 10 vacas cada uno, siendo todas previamente positivas a mastitis subclínica por medio de la prueba del Conteo de Células Somáticas (CCS). En el GE1, se administró de manera conjunta antibiótico intramamario con factores de crecimiento plasmáticos por vía intramamaria por 3 días consecutivos post ordeño. Para esto, se extrajo previamente 50 mililitros de sangre de cada vaca para la obtención y activación (con gluconato de calcio) de los factores de crecimiento plasmático. Simultáneamente, en el GE2 se realizaron tratamientos con antibiótico (Cefalexina) administrados por vía intramamaria. Culminados los tratamientos, al 4to y 8vo día se realizaron nuevos diagnósticos por medio de la prueba de CCS en los 3 grupos de estudio y los datos recolectados fueron analizados por la prueba no paramétrica de chi-cuadrado. Se encontró una diferencia significativa con relación a los casos de mastitis subclínica al día 4 y al día 8 post aplicación de los factores de crecimiento plasmático previamente activados, lo cual demuestra la utilidad de esta alternativa terapéutica en la resolución de casos de mastitis subclínica.

**PALABRAS CLAVE:** *Bos taurus*, vacas, plasma autólogo, Prueba de Conteo de Células Somáticas, antibióticoterapia

**ABSTRACT**

This clinical trial was developed with the objective of demonstrating the therapeutic effect of the application of plasma growth factors to cows (*Bos taurus*) with subclinical mastitis in a dairy center. The design required the conformation of one control group (CG) and two experimental groups (GE1 and GE2), of ten cows each, all of them previously positive for subclinical mastitis by Somatic Cell Count (SCC) test. In GE1, intramammary antibiotic and plasma growth factors were administered together intramammary for three consecutive days post-milking. For this purpose, 50 milliliters of blood were previously extracted from each cow to obtain and activate (with calcium gluconate) the plasma growth factors. Simultaneously, in GE2, antibiotic treatments (Cephalexin) were administered intramammary. At the end of the treatments, on the 4th and 8th day, new diagnoses were made by means of the CCS test in the three study groups and the data collected were analyzed by the non-parametric chi-square test. A significant difference was found in relation to cases of subclinical mastitis at day 4th and day 8th post application of previously activated plasma growth factors, which demonstrates the usefulness of this therapeutic alternative in the resolution of cases of subclinical mastitis.

**KEY WORDS:** *Bos taurus*, cows, autologous plasma, Somatic Cell Count Test, antibiotic therapy

## INTRODUCCIÓN

La mastitis subclínica es una condición muy frecuente en centros de ganadería lechera bovina, tanto a nivel nacional como mundial, en la que a pesar de la presencia de agentes microbianos no se manifiesta signología clínica inflamatoria en la glándula mamaria de la vaca. Uno de los principales factores predisponentes de esta condición es la deficiente higiene de las ubres durante la etapa previa y posterior al ordeño; del mismo modo, la carencia de condiciones idóneas de manejo genera situaciones de estrés que favorecen la infección de la ubre. El principal impacto de la mastitis subclínica en explotaciones lecheras es a nivel productivo, debido a que afecta índices de importancia comercial como el volumen y la composición de la leche. Asimismo, estos casos predisponen la ocurrencia posterior de mastitis clínica, generando pérdidas económicas adicionales por gastos en tratamientos y por descarte de animales afectados.

El control de estos casos se centra principalmente en la terapia a base de antibióticos de administración local (intramamaria) y sistémica. Sin embargo, esto favorece la posibilidad de casos de resistencia microbiana a los antibióticos empleados, disminuyendo la efectividad de la terapia empleada. Igualmente, esto representa un riesgo a la salud pública, ya que en la leche cruda comercial puede haber restos de estos antibióticos.

Uno de los factores que favorecen esta problemática es la carencia en nuestro medio de terapias alternativas para el control de la mastitis subclínica. En este sentido, cabe mencionar como causas el alto presupuesto que supone la implementación de investigaciones con rigor científico; y el hecho que son pocas las explotaciones ganaderas que realizan controles regulares microbiológicos de la leche.

El objetivo general del estudio fue determinar la efectividad de los factores de crecimiento plasmático sobre la mastitis bovina subclínica. Con este fin, se desarrolló una investigación con

diseño experimental, de tipo prospectivo y de corte longitudinal; para evaluar su eficacia a lo largo del tiempo y su relación con la edad y la raza.

La investigación se llevó a cabo por el interés de proponer una solución alternativa, económica y viable; y así poder realizar un control adecuado de la mastitis subclínica, disminuyendo de esta manera los efectos negativos que ocasiona, logrando mejorar la rentabilidad de las explotaciones lecheras. Igualmente, el aporte de este estudio abarca el ámbito académico ya que aporta información científica en el área de salud animal.

En tal sentido, la investigación giró en torno los siguientes 4 capítulos. En el capítulo I, se describió el problema de investigación, los objetivos del estudio; así como las hipótesis, variables, viabilidad y los límites de la investigación. Mientras que, en el capítulo II se hizo referencia el marco teórico, compuesto por los antecedentes científicos y las bases teóricas de las variables de estudio (factores de crecimiento plasmático y la mastitis subclínica).

En el capítulo III se desarrolló el marco metodológico, en el cual se describió el tipo de investigación, la población y las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Finalmente, en el capítulo IV se presentaron los resultados obtenidos del estudio y su respectiva interpretación.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
INTRODUCCIÓN .....	vi
CAPÍTULO I .....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. <i>Problema general</i> .....	2
1.2.2. <i>Problemas específicos</i> .....	2
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	2
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.4. Hipótesis.....	3
1.4.1 <i>Hipótesis general</i> .....	3
1.4.2 <i>Hipótesis específicas</i> .....	3
1.5. Variables.....	4
1.6. Justificación e importancia .....	4
1.7. Viabilidad.....	5
1.8. Limitaciones .....	5
CAPITULO II.....	6
MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. Antecedentes .....	6
2.1.1. <i>Antecedentes internacionales</i> .....	6
2.1.2. <i>Antecedentes nacionales</i> .....	9



2.1.3. <i>Antecedente regional</i> .....	10
2.2. Bases Teóricas .....	11
2.2.1. <i>Factores de crecimiento plasmático</i> .....	11
2.2.2. <i>Tipos de Factores de crecimiento plasmático</i> .....	12
2.2.3. <i>Mastitis bovina</i> .....	12
2.2.4. <i>Mastitis bovina subclínica</i> .....	12
2.2.5. <i>Métodos de diagnóstico</i> .....	13
2.2.6. <i>Conteo de células somáticas (SCC)</i> .....	13
2.2.7. <i>California mastitis test (CMT)</i> .....	14
2.2.8. <i>Tratamientos contra la mastitis bovina</i> .....	15
2.3 Definiciones de términos.....	15
<b>CAPÍTULO III</b> .....	17
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	17
3.1. Tipo de investigación.....	17
3.1.1. <i>Nivel de investigación</i> .....	17
3.1.2. <i>Tipo de investigación</i> .....	17
3.1.3. <i>Diseño de la investigación</i> .....	17
3.2. Población y muestra .....	19
3.2.1. <i>Determinación del universo/población</i> .....	19
3.2.2. <i>Delimitación geográfico-temporal</i> .....	19
3.2.3. <i>Selección de la muestra</i> .....	19
3.3. Técnicas de recojo de datos .....	21
3.3.1. <i>Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos.</i> .....	21
3.3.2. <i>Procedimiento metodológico</i> .....	21
3.4.2. <i>Validación del instrumento</i> .....	24
3.4.3. <i>Análisis de datos</i> .....	24
<b>CAPITULO IV</b> .....	25
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	25
4.1. Procesamiento y presentación de datos .....	25
4.2. Análisis inferencial y contrastación de hipótesis.....	36

<b>CONCLUSIONES</b> .....	38
<b>SUGERENCIAS</b> .....	39
<b>NOTA BIOGRÁFICA</b> .....	40
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	41
<b>ANEXOS</b> .....	44
<b>ANEXO 01</b> .....	44
<b>ANEXO 02</b> .....	46
<b>ANEXO 03</b> .....	47
<b>ANEXO 04</b> .....	48
<b>I. Reseña del animal</b> .....	48
<b>II. Anamnesis e Inspección General</b> .....	48
<b>III. Alteraciones Funcionales:</b> .....	48
<b>ANEXO 05</b> .....	49
<b>ANEXO 06</b> .....	50
<b>ANEXO 07</b> .....	51
<b>ANEXO 08</b> .....	53
<b>ANEXO 09</b> .....	54
<b>ANEXO 10</b> .....	55
<b>ANEXO 11</b> .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Evaluación de resultados con el California mastitis test por escalas y el número de células somáticas aproximadas en cada uno de los grados ..... 12
<b>Tabla 2.</b>	Diseño experimental y distribución de observaciones para evaluar la eficacia de los factores de crecimiento plasmáticos en vacas con mastitis subclínica..... 16
<b>Tabla 3.</b>	Conformación de grupos de estudio..... 18
<b>Tabla 4.</b>	Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas previo a la aplicación de Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120) ..... 23
<b>Tabla 5.</b>	Presentación de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas y distribución por razas, previo a la aplicación de los Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120)..... 24
<b>Tabla 6.</b>	Distribución de mastitis subclínica en cuarto mamarios anteriores y posteriores al Conteo de Células Somáticas previo a la aplicación de los Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120) ..... 25
<b>Tabla 7.</b>	Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas post aplicación (día 4) de Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120) ..... 26
<b>Tabla 8.</b>	Individuos con mastitis Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas y distribución por razas post aplicación (día 4) de Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120) ..... 27

<b>Tabla 9.</b>	Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas post aplicación (día 8) de los Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120) .....	29
<b>Tabla 10.</b>	Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas y distribución por razas post aplicación (día 8) de los Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120) .....	31
<b>Tabla 11.</b>	Prueba de Chi-cuadrado de la frecuencia de mastitis subclínica en vacas en el día 4 post aplicación de Factores de Crecimiento Plasmático .....	34
<b>Tabla 12.</b>	Prueba de Chi-cuadrado de la frecuencia de mastitis subclínica en vacas en el día 8 post aplicación de Factores de Crecimiento Plasmático .....	35

**ÍNDICE DE FIGURAS**

- Figura 1.** Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios, previa a la aplicación de los tratamientos GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)..... 23
- Figura 2.** Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios al día 4 post aplicación de los tratamientos. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)..... 26
- Figura 3.** Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios por razas al día 4 post aplicación de los tratamientos. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)..... 28
- Figura 4.** Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios al día 8 postaplicación de los tratamientos. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)..... 30
- Figura 5.** Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios por razas al día 8 post aplicación de los tratamientos. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)..... 31

**Figura 6.** Evolución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios en vacas de raza Holstein. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120).....33

**Figura 7.** Evolución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios de vacas cruzadas (Holstein y Brown Swiss). GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120).....33

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Descripción del problema

En los centros de producción lechera, es fuente de casuística, la presencia de los diversos tipos de mastitis. A pesar de los protocolos y cuidados de los ordeñadores con los animales y donde se desarrollan selladores, antibióticos de última generación, se acepta un porcentaje de esta enfermedad en su forma subclínica y los riesgos que esta representa por su perduración en las explotaciones ganaderas lecheras.

La mastitis subclínica representa un grave problema, debido a que provoca grandes pérdidas financieras de salud animal (tratamientos, manejo animal, manejo de personal y pérdida de la leche). Siendo, la producción de los animales afectados y tratados, rechazada debido a que puede contener microorganismos patógenos, alteración de las características organolépticas, residuos o metabolitos secundarios productos del uso de antibióticos y de otras drogas.

La aplicación de los factores de crecimiento, es un método que ha dado resultados en diversos campos de la salud animal, como traumatología, ortopedia y cirugía. No hay mucha información y uso sobre estos factores en el área de producción láctea. Sería de gran avance para este sector contar con una alternativa económica, novedosa y alternativa al uso de drogas que podrían atentar contra la salud animal y pública.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál será la efectividad de los factores de crecimiento plasmático en la mastitis bovina subclínica?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de los factores de crecimiento plasmático en mastitis subclínica en bovinos con relación a la prolongación de su efecto terapéutico al día 4?
- ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de los factores de crecimiento plasmático en mastitis subclínica en bovinos con relación a la prolongación de su efecto terapéutico al día 8?
- ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de factores de crecimiento plasmático en mastitis subclínica en bovinos con relación a la raza de las vacas?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la efectividad de los factores de crecimiento plasmático en la mastitis bovina subclínica en Puente Piedra, Lima 2021



### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la efectividad de la aplicación de los factores de crecimiento plasmático en mastitis subclínica en bovinos con relación a la prolongación del efecto terapéutico al día 4
- Determinar la efectividad de la aplicación de los factores de crecimiento plasmático en mastitis subclínica en bovinos con relación a la prolongación del efecto terapéutico al día 8
- Determinar la efectividad de la aplicación de los factores de crecimiento plasmático en mastitis subclínica en bovinos con relación a la raza de las vacas

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1 Hipótesis general**

**H<sub>0</sub>:** Los factores de crecimiento plasmático no son efectivos para el control de la mastitis bovina subclínica.

**H<sub>a</sub>:** Los factores de crecimiento plasmático son efectivos para el control de la mastitis bovina subclínica.

### **1.4.2 Hipótesis específicas**

- **H<sub>01</sub>** La aplicación de los factores de crecimiento plasmático no muestra un efecto terapéutico que se prolongue al día 4 en vacas con mastitis bovina subclínica
- **H<sub>a1</sub>** La aplicación de los factores de crecimiento plasmático muestra un efecto terapéutico que se prolonga al día 4 en vacas con mastitis bovina subclínica.
- **H<sub>02</sub>** La aplicación de los factores de crecimiento plasmático no muestra un efecto terapéutico que se prolongue al día 8 en vacas con mastitis bovina subclínica

- **H<sub>a2</sub>** La aplicación de los factores de crecimiento plasmático muestra un efecto terapéutico que se prolonga al día 8 en vacas con mastitis bovina subclínica.
- **H<sub>o3</sub>** La aplicación de factores de crecimiento plasmático no muestra una efectividad asociada con la raza de las vacas con mastitis subclínica
- **H<sub>a3</sub>** La aplicación de factores de crecimiento plasmático muestra una efectividad asociada con la raza de las vacas con mastitis subclínica.

## 1.5. Variables

### 1.5.1. *Variable dependiente:*

Mastitis bovina subclínica

### 1.5.2. *Variable independiente*

Factores de crecimiento plasmático

## 1.6. Justificación e importancia

La mastitis en su forma subclínica representa un grave problema, debido a que provoca pérdidas de salud animal y perdidas económicas (gastos en tratamientos, pérdida de leche por presencia de metabolitos o restos de antibióticos, personal, instalaciones, desinfectantes y manejo).

Se presenta como alternativa la aplicación de factores de crecimiento (FCP) mediante la extracción y centrifugación de la sangre. Se obtendrá los factores para su aplicación a los cuartos afectados. Se podrá comprobar después del ordeño la disminución de la presencia de mastitis en el hato lechero.

El presente estudio es importante debido a que no se presentará residuos ni metabolitos secundarios en la leche, debido a que no se empleará antibióticos para el tratamiento de la mastitis. Además, no ocurrirá contaminación con productos químicos debido a que se empleará el mismo plasma autólogo.

Este estudio busca comprobar el efecto de aplicación para el tratamiento de mastitis en un periodo corto y eficaz.

### **1.7. Viabilidad**

Este proyecto es viable porque la investigadora cuenta con el tiempo, autofinanciamiento y lugar concreto para realizar la investigación.

### **1.8. Limitaciones**

La limitación interna fue encontrar un hato lechero con población y muestra adecuada para estos procedimientos. Además, el limitado acceso a estos centros, debido a que hay mucho hermetismo para su ingreso. También el estrés generado que se les provocó a los individuos bovinos del estudio, debido al manejo y manipulación, pretendiendo no perjudicarlas a futuro. Actualmente pasamos por una pandemia, y hay restricciones que se debe acatar, como para el ingreso al centro lechero hasta para la metodología para el desarrollo de la investigación.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Gokceoglu et al. (2020) en su investigación sobre “Alta concentración de factor de crecimiento epidermal asociado con el conteo de células somáticas en leche de vacas con mastitis subclínica” desarrollada en Turquía, se plantearon como propósito de investigación determinar la concentración del factor de crecimiento epidermal (FCE) lácteo en vacas con mastitis subclínica y su relación con el conteo de células somáticas (CCS). Para ello, se llevó a cabo una metodología cuantitativa en donde se esquematizó una investigación de nivel correlacional en donde se formaron grupos de estudio (2) de vacas con mastitis subclínica ( $CCS \geq 200\ 000$  células/ml) y de vacas sin mastitis subclínica ( $CCS < 200\ 000$  células/ml), en donde la determinación de la concentración del FCE se determinó por medio de una prueba de ELISA específica para bovinos. La investigación reportó que la concentración media del FCE lácteo fue de  $6,08 \pm 2,91$  ng. / ml en el grupo de estudio y de  $2,85 \pm 1,87$  ng. / ml en el grupo de control ( $P < 0,001$ ). Estos resultados indicaron una correlación significativa entre el CSS y el FCE ( $r = 0,965$ ,  $P < 0,01$ ) lo cual sugiere que la prueba que determina la concentración del FCE junto con el CSS podría ser un indicador diagnóstico útil para casos de mastitis subclínica, así como para monitorear la salud de la ubre.

Van den Borne et al. (2019) en su trabajo de investigación denominado “Tratamiento antimicrobiano intramamario de mastitis subclínica y posterior performance de vacas en lactación” y llevado a cabo en Países Bajos, formularon como propósito central de estudio el poder evaluar los efectos terapéuticos a largo plazo (durante el periodo de lactación) de los

tratamientos antimicrobianos de casos de mastitis subclínica recientemente adquirida (MSRA). Con esta finalidad, se llevó a cabo una metodología en la que se trabajó con dos bases de datos de ensayos previamente publicados de las que se registró a las vacas con mastitis clínica en un cuarto, su respectivo CCS y la producción láctea posterior. Los resultados de esta investigación indicaron que el tratamiento antimicrobiano produjo una disminución del CCS durante la etapa láctea posterior, mas no se tuvo efecto sobre el nivel de producción ni sobre la ocurrencia posterior de mastitis clínica al menos en un cuarto mamario. El estudio concluyó en afirmar que el uso de antimicrobianos intramamarios en vacas con MSRA solo debe ser considerado para situaciones ocasionales; lo cual tiene una sintonía simultánea con las recomendaciones actuales de la industria alimentaria sobre la necesidad de restringir el empleo de antibióticos en la industria lechera bovina.

Lange - Consiglio et al. (2014) en su investigación que tuvo por título “Administración intramamaria de concentrado de plaquetas como una terapia no convencional en mastitis bovina: Primera aplicación clínica” y que fue desarrollada en Italia, tuvieron como objetivo principal de investigación realizar una evaluación de una terapia alternativa para estimular la regeneración del tejido glandular mamario administrando una concentración en exceso de factores de crecimiento contenidos en un concentrado plaquetario heterólogo (proveniente de vacas sanas) para vacas con mastitis aguda y crónica. Para el logro de este objetivo, se llevó a cabo una metodología cuantitativa que comprendió un diseño experimental, un tipo de investigación aplicada, prospectiva y de nivel explicativo; en donde se formaron 3 grupos de estudio de vacas tratados solo con antibiótico intramamario, con concentrado plaquetario y un tratamiento mixto (antibiótico más concentrado plaquetario). El concentrado plaquetario (solo o en asociación con antibiótico) se administró por tres días consecutivos. Los resultados mostraron que la acción asociada del antibiótico y el concentrado de plaquetas se comportó significativamente mejor que las otras opciones terapéuticas, ya sea para la recuperación de los cuartos mamarios afectados

o para la disminución del conteo de células somáticas. El estudio concluyó que el empleo del concentrado plaquetario puede ser útil para una resolución rápida de la inflamación, frenando el daño tisular del parénquima glandular y reduciendo las tasas de recurrencia de mastitis.

Haraji et al. (2012) en su estudio acerca de “Efecto del plasma rico en factores de crecimiento sobre la osteítis alveolar” llevado a cabo en Irán, se plantearon como objetivo de investigación poder evaluar el efecto preventivo del plasma rico en factores de crecimiento sobre la osteítis alveolar y también su efecto sobre el manejo del dolor y la velocidad de cicatrización en casos de extracción del tercer molar en pacientes humanos de alto riesgo. Para ello, se llevó a cabo una metodología cuantitativa por medio un estudio de diseño experimental, con un grupo control y un grupo experimental que se conformaron a partir de las cirugías bilaterales (40 cirugías de un lado constituyeron el grupo control y las 40 cirugías de otro lado constituyeron el grupo experimental) de tercer molar de pacientes con riesgo de osteítis alveolar. Se evaluó la presentación de dolor en el 2do y 3er día post cirugía; así como la velocidad de cicatrización del día 3 al 7. Los resultados no reportaron signos inflamatorios en ninguno de los grupos de estudio, aunque sí hubo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) con relación al dolor y a la velocidad de cicatrización, reflejando la mayor efectividad del grupo experimental. Estos resultados permiten concluir que la administración posoperatoria del plasma rico en factores de crecimiento puede ser útil en disminuir el riesgo de osteítis alveolar en humanos.

Sumathi et al. (2008) en su investigación denominada “Prevalencia y perfil de antibiograma de aislamientos bacterianos de mastitis clínica bovina” y desarrollada en la India, formularon como objetivo principal de estudio poder conocer la situación actual de la mastitis bovina por medio de un estudio de prevalencia en donde se realizaron cultivos bacteriológicos a partir de muestras de leche de 60 casos de mastitis. Los resultados de la investigación indicaron que los agentes aislados fueron *Staphylococcus aureus* (24%), *Escherichia coli* (20%), *Staphylococcus epidermidis* (16%), *Streptococcus sp.* (16%) y *Kleibsiella spp* (10%) y que la

Gentamicina fue el antibiótico más efectivo en las pruebas de antibiograma. Se concluyó que los estudios microbiológicos y de antibiograma son necesarios para el tratamiento y control de la enfermedad.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Colque (2015) en su investigación llamada “Determinación de la prevalencia e incidencia de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss” y desarrollada en Cusco, formuló como propósito de investigación el poder determinar la prevalencia e incidencia de mastitis subclínica en vacas Brown Swiss en función del número de parto, mes productivo, cuarto mamario. Para el cumplimiento de dicho objetivo se desarrolló una metodología cuantitativa con un diseño de tipo no experimental en donde se trabajaron con 136 vacas en las cuales se realizó el diagnóstico de esta condición clínica por medio del California mastitis test (CMT). El estudio mostró una prevalencia de 19.85% y de acuerdo al número de parto se reportaron valores de 0, 0.74, 2.94, 5.88, 5.15, 2.20, 1.47, 1.47 % para el primer, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo y octavo parto, respectivamente ( $p \leq 0.05$ ); igualmente, se reportaron valores de 4.41, 8.82 y 6.62 % para vacas de primer, segundo y tercer trimestre de lactación, respectivamente. Finalmente, se reportó una incidencia de 9.2% de julio a diciembre del 2014. Las conclusiones del estudio dejaron en evidencia que el número de partos no tuvo influencia significativa en la presentación de esta condición y que la presentación de mastitis subclínica fue mayor en cuartos mamarios posteriores.

Santivañez-Ballón et al. (2014) en su estudio sobre “Prevalencia y factores asociados a mastitis subclínica bovina en la región andina” desarrollado en la provincia de Apurímac se plantearon como objetivo central de estudio el poder determinar la prevalencia y los factores asociados a partir de la evaluación de 209 vacas de una población total de 459 ejemplares de

producción láctea en un sistema de ordeño manual que tiene lugar en un rango altitudinal de 2600 a 3100 msnm. Para esto, se llevó a cabo un estudio de diseño no experimental de nivel descriptivo empleando como medio diagnóstico el California Mastitis Test y la regresión logística multivariada para el análisis de los factores de riesgo. Se encontró dos veces más riesgo a la mastitis subclínica en vacas de raza Holstein que en aquellas de otras razas, y en vacas con ausencia de higiene de manos antes del ordeño que en vacas donde se realiza esta higiene. Sin embargo, la edad de 3 a 4 años de las vacas constituyó un factor de protección a comparación de aquellas vacas mayores a 4 años.

Tuesta (2010) en su trabajo de investigación titulado “Extracto etanólico de hoja de guayaba (*Psidium guajava* L) en el tratamiento de mastitis subclínica” llevado a cabo en Huánuco, se propuso como propósito principal de estudio el poder determinar el efecto de dos concentraciones de preparado etanólico de hoja de guayaba para la resolución de mastitis subclínica; así como su respectivo costo productivo. Para el logro de este objetivo, se llevó a cabo una investigación de nivel explicativo en donde se conformaron dos grupos experimentales donde se aplicaron concentraciones del producto vegetal al 25% y al 50% para el tratamiento de cuartos mamarios con mastitis subclínica. Simultáneamente, se realizaron evaluaciones microbiológicas para la detección de agentes bacterianos. Finalmente, el análisis no reportó diferencias significativas a nivel de crecimiento bacteriano y a nivel del conteo de células somáticas entre los grupos de estudio y se determinó que el costo de producción fue de S/. 0.47 por cada ml del extracto etanólico del producto de origen vegetal.

### **2.1.3. Antecedente regional**

Miranda (2018) en su investigación sobre “Determinación de patógenos frecuentes y su respectiva sensibilidad de la mastitis subclínica en 4 hatos lecheros” desarrollada en Lurín, se



formuló como propósito de estudio hallar la etiología bacteriana de la mastitis subclínica y su patrón de resistencia a partir de recolectar muestras de leche de un ordeño proveniente de vacas en periodo de lactación. Se obtuvo una frecuencia del 43.69% (256/586) de vacas positivas a mastitis subclínica y un 12.41% (291/2344) de cuartos positivos, sin reportarse diferencias significativas con relación al cuarto infectado (anterior o posterior). El agente bacteriano más frecuente fue *Klebsiella oxytoca* (20.2%), seguido de *Enterobacter cloacae* (12.05%) y *Streptococcus agalactiae* (9.12%); mientras que los patrones de resistencia reportaron niveles mayores para el caso del *Enterobacter cloacae* que estuvieron en el rango de 90 a 100% a antibióticos como la gentamicina, penicilina, cefalotina, tetraciclina y enrofloxacin. Este estudio muestra de manera concluyente que las terapias para el control de la mastitis subclínica que se basan en el empleo de antibióticos, tienen como consecuencia potencial el desarrollo de resistencia bacteriana.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Factores de crecimiento plasmático**

Son proteínas que trabajan en la proliferación, migración y diferenciación celular. Podemos hallar un cierto número de factores de crecimiento presentes en las plaquetas. Los FCP actuarían como una matriz favorable para la liberación de las citoquinas y desarrollo de la curación sin procesos inflamatorios excesivos. Los primeros diez minutos después de la coagulación, las plaquetas comienzan secretando activamente estas proteínas con más del 95% de los factores de crecimiento pre sintetizados secretados en el intervalo de una hora. Posterior a esta primera segregación de los FCP, días siguientes tras la lesión, las plaquetas sintetizan y secretan factores de crecimiento (Carrasco, 2009).

### **2.2.2. Tipos de Factores de crecimiento plasmático**

Son varios tipos de proteínas, como el PDGF (Growth factor derived from platelets, incluidos los isómeros aa, bb, ab), el TGF- $\beta$  (Transformed beta growth factor, incluyendo los isómeros  $\beta 1$  y  $\beta 2$ ), factor plaquetario, la interleuquina, derivado de plaquetas factor de la angiogénesis, VEGF (Vascular endothelial growth factor), factor de crecimiento epidérmico, factor de crecimiento endotelial y el factor de crecimiento epitelial (Carrasco, 2009).

### **2.2.3. Mastitis bovina**

Es la enfermedad de más casuística en la ganadería bovina, provoca grandes pérdidas económicas. La mastitis es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria, según su gravedad y presencia de signos clínicos puede clasificarse como subclínica o clínica (Aguilar et al., 2019). Causada por infecciones microbianas, como bacterias, hongos, micoplasmas, levaduras y hasta por algunos virus.

Wolter et al. (2014) describe a la mastitis como una enfermedad de factores, según la presentación y la intensidad de los síntomas clínicos, como la inflamación y curación de la ubre, por la patogenicidad y virulencia del agente causal, los mecanismos de defensa de la vaca, el nivel funcional de la glándula mamaria, disminuyendo notablemente si fuese de modo recurrente o crónico. Y eventualmente la efectividad de un tratamiento. Independientemente de que agente patógeno sea el causante de la mastitis.

### **2.2.4. Mastitis bovina subclínica**

Está definida como la inflamación de la ubre sin signos externos visibles. Para diagnosticarlo, realizamos un conteo de células somáticas, si en esta muestra de leche, las células somáticas muestran un número elevado en dos de tres muestreos, en un intervalo de siete días más la composición química alterada de la leche y presencia de patógenos, se confirma

el diagnóstico (Wolter et al., 2014). Se caracteriza por la presencia de microorganismos en combinación con un conteo elevado de células somáticas en leche, esta puede desarrollar ligeramente inflamación del pezón afectado y pasar desapercibido sin recibir tratamiento. No presenta cambios visibles en la leche o ubre. Apenas se percibe una reducción en el rendimiento de la leche, siendo alterada su composición por la presencia de componentes inflamatorios y bacterias (Fernández Bolaños et al., 2012).

En la práctica no son detectados rápidamente, o pueden incluso no ser reconocidas por el ordeñador, por eso la importancia de realizar técnicas de laboratorio como la medición del conteo de células somáticas y el cultivo bacteriológico como método de diagnóstico.

#### **2.2.5. Métodos de diagnóstico**

Existen diferentes métodos para el diagnóstico como la valoración de cambios físicos y químicos en las mediciones de la leche, utilizando el conteo de células somáticas (SCC) o California Mastitis Test (CMT), también utilizando pruebas de laboratorio como cultivos bacteriológicos y las pruebas moleculares (Aguilar et al., 2019).

#### **2.2.6. Conteo de células somáticas (SCC)**

El primer factor causante de cambios en el conteo de células somáticas es una infección intramamaria. El organismo siempre cuenta con leucocitos como línea de defensa contra microorganismos causantes de la mastitis. Cuando estos agentes patógenos invaden un cuarto mamario de la ubre, el número de leucocitos aumenta de manera significativa en un cuarto infectado (Bedolla et al., 2007). Las células somáticas son células corporales, leucocitos en su gran mayoría. Éstos pasan de la sangre al tejido glandular para pasar finalmente a la leche. Por el número de células somáticas en la leche podemos conocer el estado funcional y de salud de la glándula mamaria en periodo lactante (Wolter et al., 2014). Es la medición más utilizada para

determinar el estado inflamatorio o tipo de mastitis pueda estar desarrollándose las glándulas mamarias.

### **2.2.7. California mastitis test (CMT)**

Por su rapidez y facilidad de interpretación es la prueba más utilizada en el campo lechero. Lo que se evalúa es la reacción de un compuesto químico que provoca lisis celular, dejando afuera de la membrana celular al ADN, estos filamentos tienen tendencia a formar un gel cuando se unen unos con otros. A medida que la leche adquiere con mayor intensidad una consistencia propia de un gel, el número de células somáticas será mayor, al igual que los microorganismos presentes. Según sus resultados puede interpretarse qué tipo de mastitis puede tener la vaca en ese momento y cuántas células somáticas habría en su contenido (Tabla 1).

#### **Tabla 1.**

*Evaluación de resultados con el California mastitis test por escalas y el número de células somáticas aproximadas en cada uno de los grados.*

Escala de CMT	Rango del nivel de células somáticas
Negativo	< 200,000
Trazas	150,000 – 500,000
Grado 1	400, 000 – 1, 500,000
Grado 2	800,000 – 5,000,000
Grado 3	Más de 5,000,000

Fuente: Saran y Chaffer, 2000.

### **2.2.8. Tratamientos contra la mastitis bovina**

El tratamiento convencional generalmente es la aplicación de antibióticos junto con un buen sistema de manejo e higiene del hato y un correcto proceso de ordeño. Para seleccionar adecuadamente un antimicrobiano, se debe reconocer el agente etiológico involucrado y su sensibilidad a los antibióticos. (Aguilar et al., 2019) Aunque en la práctica, no es común hacerlo. La antibiótico terapia se aplica por dos métodos, vía parenteral o intramamaria. Una es mediante inyectables intramusculares y la otra se aplica con una cánula intramamaria directo al cuarto afectado.

## **2.3 Definiciones de términos**

**Conteo de células somáticas:** Método diagnóstico de mastitis subclínica que se basa en el reconocimiento y cuantificación de células (principalmente leucocitos) en la secreción de leche (Carrasco, 2019).

**Factores de crecimiento plasmático:** Son proteínas derivadas de las plaquetas, trabajan en la cicatrización y proliferación celular (Aguilar et al., 2019).

**Ganado vacuno lechero:** Grupo de bovinos hembras capaces de producir leche, su crianza se centra en su producción con índices de calidad para el consumo humano (Aguilar et al., 2019).

**Intramamaria:** Vía por la cual se infunde medicamentos a través del pezón al cuarto mamario de la vaca con fines de controlar la mastitis (Bedolla et al., 2007).

**Leche:** Secreción producida por la glándula mamaria de los mamíferos. En el ámbito comercial, se refiere principalmente a la leche de origen vacuno (Bedolla et al., 2007)

**Mastitis bovina subclínica:** Es la enfermedad de la ubre sin signos externos, muy común en el hato lechero y que es ocasionada por la presencia de microorganismos (Aguilar et al., 2019).

**Cuarto mamario:** Se denomina así a cada una de las 4 unidades funcionales de producción de leche que tiene la ubre de la vaca (Wolter et al., 2014).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### **3.1. Tipo de investigación**

##### **3.1.1. Nivel de investigación**

El presente trabajo de investigación fue de nivel explicativo, debido a que se planificó un diseño de tipo experimental en donde se buscó determinar relaciones de causa y efecto entre la variable dependiente (mastitis subclínica) y la variable independiente (efecto de factores de crecimiento plasmático) (Hernández-Sampieri et al., 2014).

##### **3.1.2. Tipo de investigación**

Esta investigación fue un estudio de tipo experimental, prospectivo y de corte longitudinal. Esto en razón del diseño de investigación que se desarrolló, a que se estudió la evolución de sucesos ocurridos a partir de la implementación del estudio; y a que se recolectó información de manera previa y posterior a la aplicación de la variable independiente (los tratamientos llevados a cabo en los grupos experimentales) (Hernández-Sampieri et al., 2014).

##### **3.1.3. Diseño de la investigación**

El estudio tuvo un diseño experimental, con una distribución de observaciones previas y posteriores a la inclusión de la variable independiente (Hernández-Sampieri et al., 2014). Tal como se muestra a continuación (Tabla 2).

**Tabla 2.**

*Diseño experimental y distribución de observaciones para evaluar la eficacia de los factores de crecimiento plasmáticos en vacas con mastitis subclínica*

Tratamientos	Grupos	Diagnóstico Previo	Aplicación del Tratamiento	Diagnósticos Posteriores	
				Diagnóstico al 4to día	Diagnóstico al 8vo día
-----	GC	O <sub>1</sub>	-	O <sub>4</sub>	O <sub>7</sub>
Antibiótico (Cefamilk ®) y Factor de crecimiento plasmático activado	GE1	O <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>8</sub>
Antibiótico (Cefamilk ®)	GE2	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>6</sub>	O <sub>9</sub>

**Donde:**

- GC: Grupo control, donde no se aplicaron tratamientos.
- GE1: Grupo experimental 1, donde se aplicaron de manera conjunta y por vía intramamaria antibiótico (Cefamilk ®) y factor de crecimiento plasmático activado
- GE2: Grupo experimental 2, donde se solo se aplicó antibiótico intramamario (Cefamilk ®)
- O<sub>1</sub> – O<sub>9</sub>: Observaciones (diagnósticos previos y posteriores) por medio de la prueba de Conteo de Células Somáticas (CCS).
- X<sub>1</sub>: Aplicación de 5 ml de factores de crecimiento plasmático con antibiótico intramamario por 3 días consecutivos.
- X<sub>2</sub>: Aplicación de tratamiento convencional (antibiótico intramamario) por 3 días consecutivos.



## **3.2. Población y muestra**

### **3.2.1. Determinación del universo/población**

La población de estudio estuvo compuesta por un total de cien vacas lecheras sin distinción de raza, de un centro lechero ubicado en el distrito de Puente Piedra, región Lima.

### **3.2.2. Delimitación geográfico-temporal**

La investigación se realizó en un centro lechero ubicado en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Puente Piedra.

La formación de los grupos de estudio, diagnósticos y la aplicación de los tratamientos experimentales se realizaron durante el mes de marzo del 2022.

### **3.2.3. Selección de la muestra**

El tamaño de la muestra del estudio estuvo representado por un total de 30 vacas identificadas con mastitis subclínica teniendo en cuenta criterios de inclusión y de exclusión evaluados al momento de realizar el examen clínico inicial de todas las vacas del establo

A partir de la muestra seleccionada, se formó un grupo control y dos grupos experimentales de 10 animales cada uno, cuya composición figura en la Tabla 3.

#### **3.2.3.1. Criterios de inclusión**

- Mayores de 4 años.
- Todas las razas.
- Vacas clínicamente diagnosticadas con mastitis subclínica.
- Autorización del encargado del centro lechero para realizar el estudio con las vacas.

### 3.2.3.2. Criterios de exclusión

- Vacas con mastitis aguda o crónica
- Vacas con tratamiento parenteral contra la mastitis subclínica recientemente
- Vacas en gestación
- Vacas con historial de anemia o enfermedades hemoparasitarias
- Vacas cursando enfermedades sistemáticas concurrentes con signología viral, bacteriana, fúngica, etc.

**Tabla 3.**

*Conformación de grupos de estudio*

<b>Grupos de estudio</b>	<b>Número de animales</b>
<b>GC:</b> Donde no se aplicaron tratamientos a lo largo del estudio	10 vacas lecheras mayores de 4 años (5 de raza Holstein y 5 cruces de razas Holstein y Brown Swiss)
<b>GE1:</b> Donde se aplicó por vía intramamaria antibiótico y factores de crecimiento plasmático previamente activado	10 vacas lecheras mayores de 4 años (5 de raza Holstein y 5 cruces de razas Hostein y Brown Swiss)
<b>GE2:</b> Donde se aplicó sólo tratamiento antibiótico por vía intramamaria	10 vacas lecheras mayores de 4 años (5 de raza Holstein y 5 cruces de razas Holstein y Brown Swiss)

**Donde:**

- GC: Grupo control
- GE1: Grupo experimental 1
- GE2: Grupo experimental 2

### **3.3. Técnicas de recojo de datos**

#### **3.3.1. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Inicialmente se elaboró la matriz de consistencia (Anexo 1) para el desarrollo y planificación de la presente investigación.

La técnica utilizada fue la observación (Hernández-Sampieri et al., 2014). y el instrumento de recolección de datos permitió determinar la raza y los cuartos mamarios más afectados en los animales que formaron parte del estudio. Así mismo, en el instrumento se registró la cantidad de células somáticas encontrada por cada cuarto mamario evaluado (Anexo 2).

#### **3.3.2. Procedimiento metodológico**

##### **3.3.2.1. Solicitar autorización del encargado del centro lechero**

Para este ensayo clínico se requirió de la autorización del encargado para identificar y realizar los tratamientos a las vacas con mastitis subclínica (Anexo3).

##### **3.3.2.2. Presentación y autorización del proyecto**

Se presentó el proyecto a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán para su aprobación y realización.

##### **3.3.2.3. Evaluación clínica para la selección de la muestra**

Se realizó una evaluación clínica de todas las vacas del establo con el fin de descartar aquellas vacas que presentasen signología de tipo infecciosa, metabólica o alguna otra condición no útil a los objetivos de investigación planteados (Anexo 4).

#### **3.3.2.4. Identificación de vacas con mastitis subclínica**

Se procedió a realizar la prueba del Conteo de Células Somáticas a cada uno de los cuartos mamarios a las vacas seleccionadas del centro lechero para calificar como positivas al diagnóstico a aquellas cuyos resultados fueran mayores a 200 000 células por ml de leche, siguiendo el método descrito por Gokceoglu et al. (2020).

#### **3.3.2.5. Asignación de las vacas a los grupos de estudio**

Las vacas seleccionadas fueron asignadas a cada grupo de tal manera que cada grupo estuviera conformado por 5 vacas de raza Holstein y 5 vacas cruces de Holstein y Brown Swiss

#### **3.3.2.6. Obtención de los factores de crecimiento plasmático**

Se extrajeron cincuenta mililitros de sangre mediante punción en la vena mamaria y se conservó en tubos con anticoagulante de citrato sódico 3.8%, para luego centrifugar la muestra a 4500 rpm por 6 minutos, en el laboratorio de la Veterinaria Dr. Rosas para la obtención del plasma.

Posteriormente, se descartó la porción superior del filtrado para obtener los factores de crecimiento de la porción intermedia del mismo (aquella que se encuentra por encima del estrato de los glóbulos rojos) que habitualmente se denomina como "*buffy coat*".

Finalmente, se realizó la activación de estos factores obtenidos con gluconato de calcio de acuerdo al protocolo descrito por Carrasco et al. (2020) antes de aplicar el tratamiento por vía intramamaria.

### **3.3.2.7. Aplicación de los tratamientos en los grupos experimentales**

Posteriormente, se aplicaron los tratamientos en los grupos experimentales (GE1 y GE2) durante 3 días consecutivos.

### **3.3.2.8. Diagnósticos posteriores a los tratamientos**

Se realizaron los diagnósticos al día 4 y al día 8 por medio de la prueba del Conteo de Células Somáticas.

### **3.3.2.9. Procesamiento de los resultados**

Se compararon y analizaron los resultados de ambos grupos con la prueba no paramétrica de chi cuadrado.

## **3.4. Instrumento de recolección de datos y validación de instrumento**

### **3.4.1. Instrumento de recolección de datos**

Se aplicó el instrumento de recolección de datos (Anexo 2) para recolectar la información concerniente a la variable dependiente del estudio (mastitis bovina subclínica) a partir de los diagnósticos a la prueba del Conteo de Células Somáticas.

Se registró para cada cuarto mamario el respectivo conteo de células somáticas de acuerdo al método de conteo descrito por Gokceoglu et al. (2020) que considera un conteo de células en 20 campos aleatorias de una lámina observada al microscopio.

### **3.4.2. Validación del instrumento**

Se realizó la respectiva validación del instrumento de acuerdo al respectivo formato de validación (Anexo 5) a juicio de un experto (Anexo 6)

### **3.4.3. Análisis de datos**

Para el análisis del estudio se realizó con pruebas no paramétrica, mediante el uso de la prueba de chi-cuadrado.

Los datos fueron presentados usando tablas y gráficos, se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 22.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. Procesamiento y presentación de datos

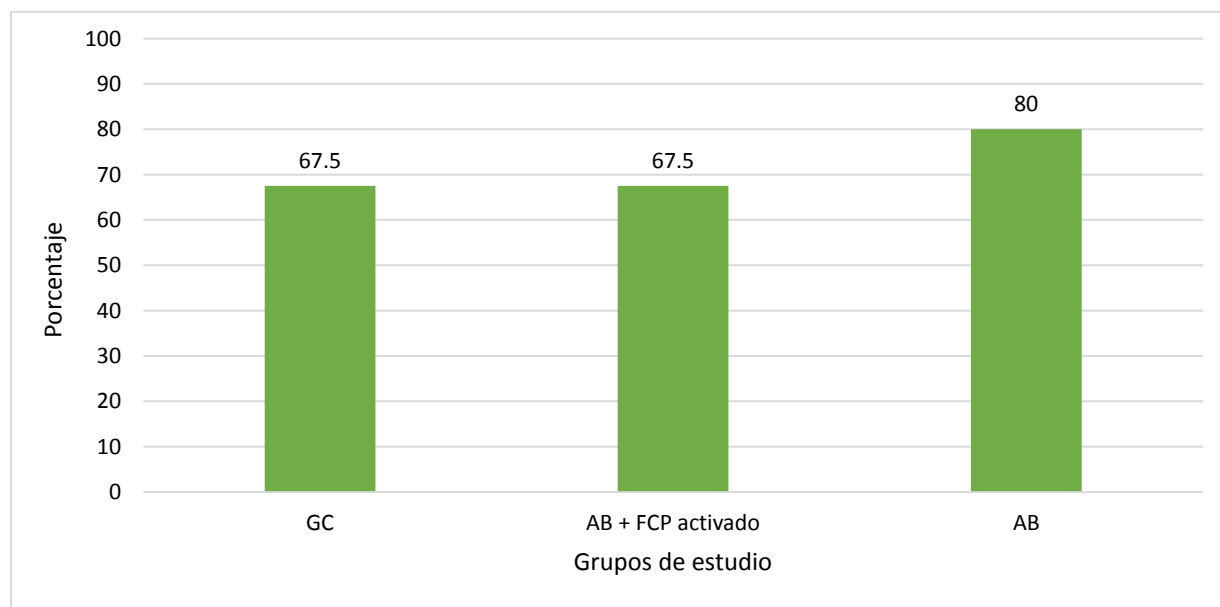
**Tabla 4**

*Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas previo a la aplicación de Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120)*

	Grupo Control n = 40	Grupo Experimental 1 n = 40	Grupo Experimental 2 n = 40
Frecuencia	27/40	27/40	32/40
Porcentaje (%)	67.5	67.5	80

Fuente: Ficha de registro (2022).

**Figura 1.** *Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios, previa a la aplicación de los tratamientos GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)*



En la Tabla 4 y Figura 1 se aprecia la distribución porcentual de casos de mastitis subclínica reconocidos por medio de diagnóstico por Conteo de Células Somáticas, antes de la aplicación de los tratamientos en los grupos experimentales 1 y 2. Los resultados consideran la cantidad de cuartos mamarios afectados en cada grupo de estudio, compuesto por 10 vacas cada uno. En el grupo control y en el grupo experimental 1 se encontró un 67.5% (27/40) de cuartos afectados, mientras que en el grupo experimental 2 se encontró un 80% (32/40).

### Tabla 5

*Presentación de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas y distribución por razas, previo a la aplicación de los Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120)*

	Grupo Control n = 40		Grupo Experimental 1 n = 40		Grupo Experimental 2 n = 40	
	Holstein	Cruces	Holstein	Cruces	Holstein	Cruces
Frecuencia	13/20	14/20	11/20	16/20	14/20	18/20
Porcentaje (%)	65	70	55	80	70	90

Fuente: Ficha de registro (2022).

En la Tabla 5 apreciamos la distribución de casos de mastitis subclínica por razas en cada grupo de estudio antes de la aplicación de los tratamientos en los grupos experimentales 1 y 2. Al respecto, se encontró que la mayor presentación de casos correspondió al grupo de vacas de raza cruzada (Brown Swiss) del grupo experimental 2 con un 80% (16/20) de cuartos afectados; mientras que el menor porcentaje correspondió al grupo de vacas de raza Holstein del grupo experimental 1 con un 55% (11/20) de cuartos mamarios con mastitis subclínica.



**Tabla 6**

*Distribución de mastitis subclínica en cuarto mamarios anteriores y posteriores al Conteo de Células Somáticas previo a la aplicación de los Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120)*

	Cuartos mamarios con mastitis subclínica	
	Cuartos mamarios anteriores	Cuartos mamarios posteriores
Grupo control	7/20	20/20
Grupo Experimental 1	10/20	17/20
Grupo Experimental 2	14/20	18/20
Frecuencia	31/60	55/60
Porcentaje (%)	52	92

Fuente: Ficha de registro (2022).

En la Tabla 6 se aprecia la distribución de casos de mastitis subclínica en función a los cuartos mamarios afectados (anterior y posterior). Se encontró de modo global, una mayor presentación en cuartos mamarios posteriores al registrar un valor de 92% (55/60) en todos los animales que formaron parte del estudio. En este sentido, nuestros resultados coinciden con Colque (2015) quien reporta una mayor presentación de esta patología en cuartos mamarios posteriores de vacas Brown Swiss de Cuzco.

**Tabla 7**

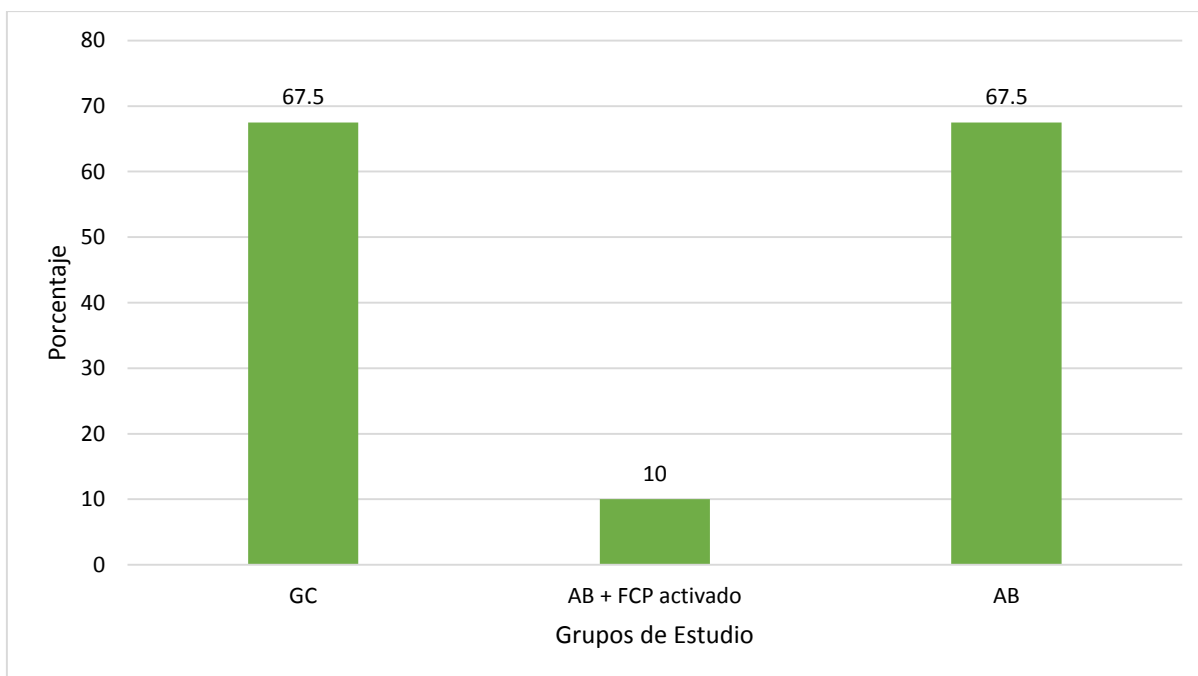
*Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas post aplicación (día 4) de Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120)*

	Grupo Control n = 40	Grupo Experimental 1 n = 40	Grupo Experimental 2 n = 40
Frecuencia	27/40	4/40	27/40
Porcentaje (%)	70	10	80

Fuente: Ficha de registro (2022)

**Figura 2.**

*Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios al día 4 post aplicación de los tratamientos. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)*



En la Tabla 7 y Figura 2 se aprecia la distribución porcentual de casos de mastitis subclínica por cuarto mamario afectado en los 3 grupos de estudio al día 4 post aplicación de los tratamientos realizados en los grupos experimentales; encontrándose porcentajes de 67.5% de cuartos afectados para el grupo control y el grupo experimental 2 (donde se aplicó antibiótico intramamario); mientras que se reportó un 10% de casos en el grupo experimental 1 (en donde se aplicó el antibiótico intramamario conjuntamente con los factores de crecimiento plasmático activados).

Estos resultados demuestran la eficacia de los factores de crecimiento plasmático en la resolución de casos de mastitis subclínica ya que dichos factores solo fueron empleados como parte del tratamiento aplicado al grupo experimental 1. Además, estos hallazgos coinciden con las investigaciones realizadas por Lange - Consiglio et al. (2014) y Gokceoglu et al. (2020) sobre la efectividad de esta alternativa terapéutica para el tratamiento de casos de mastitis subclínica en vacunos de producción lechera.

### Tabla 8

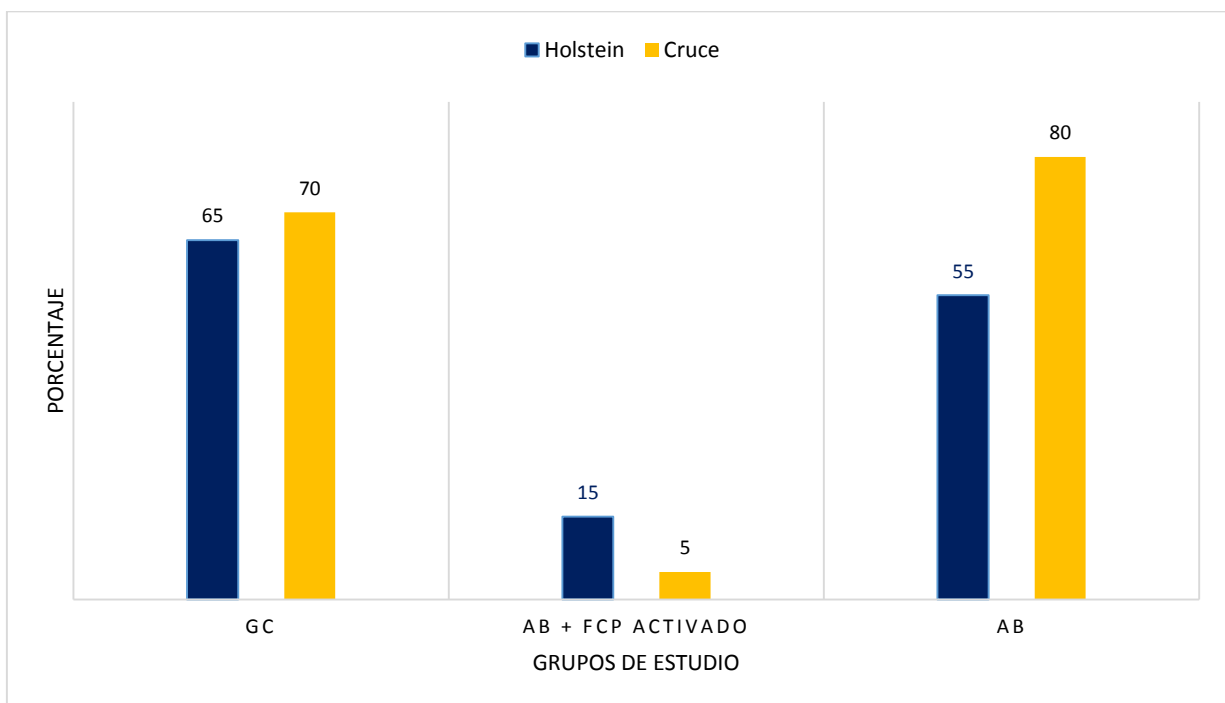
*Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamaros al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas y distribución por razas post aplicación (día 4) de Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120)*

	Grupo Control n = 40		Grupo Experimental 1 n = 40		Grupo Experimental 2 n = 40	
	Holstein	Cruces	Holstein	Cruces	Holstein	Cruces
Frecuencia	13/20	14/20	3/20	1/20	11/20	16 /20
Porcentaje (%)	65	70	15	5	55	80

Fuente: Ficha de registro (2022).

### Figura 3.

*Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios por razas al día 4 post aplicación de los tratamientos. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)*



En la Tabla 8 y Figura 3 se aprecia de qué manera se distribuyeron los casos de mastitis subclínica en los 3 grupos de estudio de acuerdo a la raza (Holstein y ejemplares cruzados) al día 4 post aplicación de los tratamientos en los grupos experimentales.

Se encontró un mayor porcentaje de presentación en el grupo de ejemplares cruzados (Holstein y Brown Swiss) pertenecientes al grupo experimental 2 (en donde se aplicó antibiótico intramamario) con un 80% (16/20) de cuartos mamarios afectados. Dicho resultado, se puede deber a la muy probable ocurrencia de resistencia a los antibióticos. En ese sentido, nuestros datos coinciden con lo mencionado por investigadores como Miranda (2018) acerca de la existencia de casos de resistencia antimicrobiana al empleo de antibiótico sistémico y de uso

regional (antibióticos intramamarios y avala lo recomendado por Borne et al. (2019) en el sentido de no recurrir como una primera opción de tratamiento al empleo de antibióticos ya que este manejo fomenta la posterior ocurrencia de casos de mastitis en bovinos lecheros. Cabe mencionar que actualmente, la tendencia actual para el control de la mastitis en bovinos recomienda restringir la exposición a antibióticos al ganado vacuno no solo para prevenir la presentación de esta patología, sino para asegurar la calidad de la leche que será posteriormente consumida por la población (Lange – Consiglio et al., 2014).

### Tabla 9

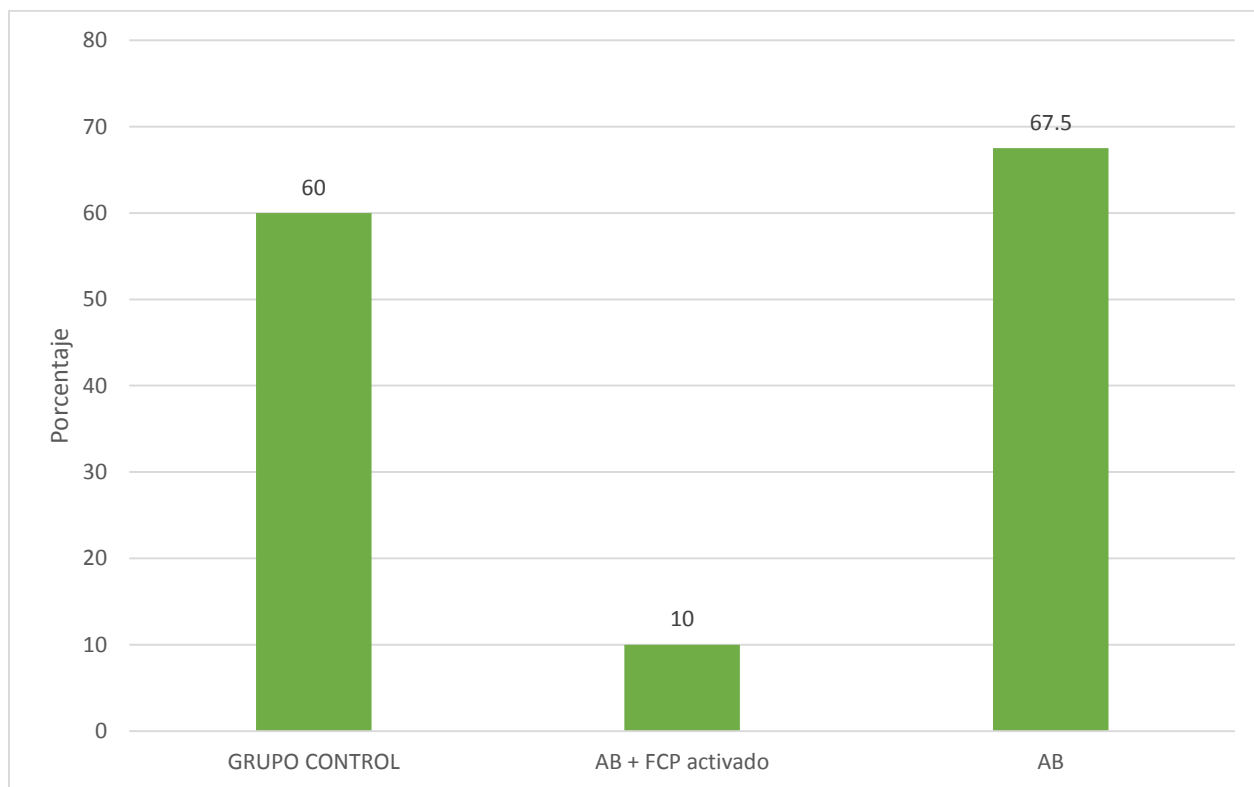
*Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas post aplicación (día 8) de los Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120)*

	Grupo Control n = 40	Grupo Experimental 1 n = 40	Grupo Experimental 2 n = 40
Frecuencia	24/40	4/40	27/40
Porcentaje (%)	60	10	67.5

Fuente: Ficha de registro (2022).

**Figura 4.**

*Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios al día 8 post aplicación de los tratamientos. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)*



En la Tabla 9 y Figura 4 se aprecia la distribución porcentual de casos de mastitis subclínica en los 3 grupos de estudio al día 8 luego de la aplicación de los tratamientos en los grupos experimentales. Al respecto, se encontró que la menor presentación de casos correspondió al grupo experimental 1 (en donde se aplicó antibiótico intramamario y factores de crecimiento plasmático activado) con un 10% (4/40) de cuartos mamarios afectados.

En contraparte, estos niveles continuaron siendo relativamente altos para el grupo control y el grupo experimental 2, con valores de 60% y 67.5%, respectivamente.

**Tabla 10**

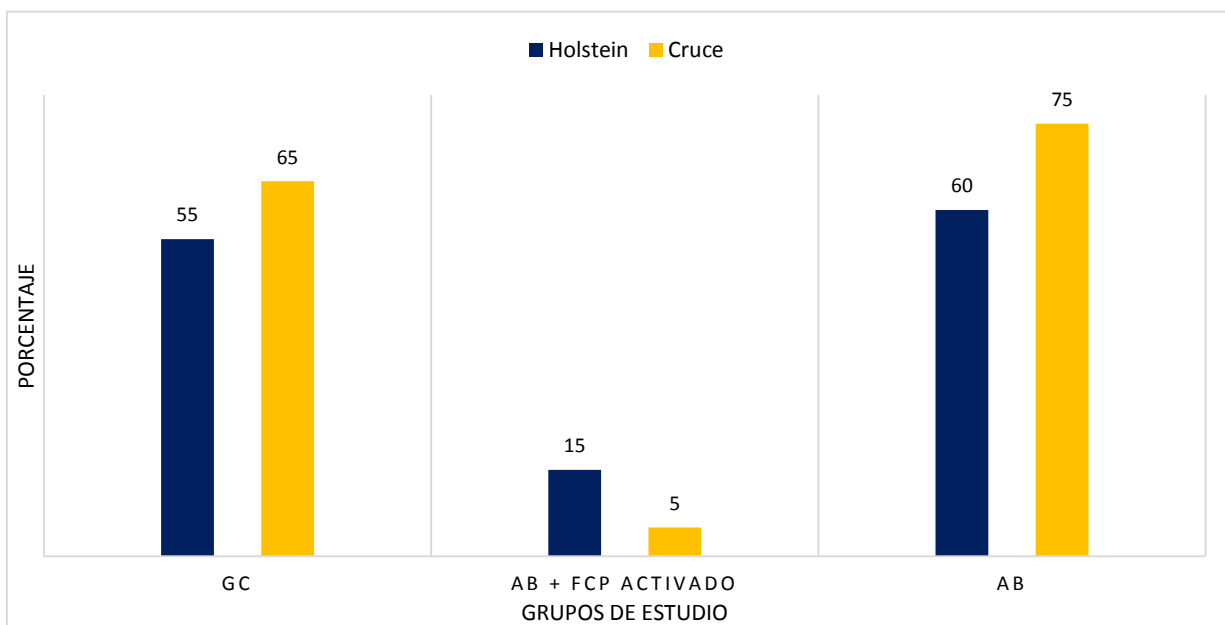
*Presentación de Mastitis Subclínica por cuartos mamarios al diagnóstico por Conteo de Células Somáticas y distribución por razas post aplicación (día 8) de los Factores de Crecimiento Plasmático (n = 120)*

	Grupo Control n = 40		Grupo Experimental 1 n = 40		Grupo Experimental 2 n = 40	
	Holstein	Cruces	Holstein	Cruces	Holstein	Cruces
Frecuencia	11/20	13/20	3/20	1/20	12/20	15/20
Porcentaje (%)	55	65	15	5	60	75

Fuente: Ficha de registro (2022).

**Figura 5**

*Distribución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios por razas al día 8 post aplicación de los tratamientos. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)*



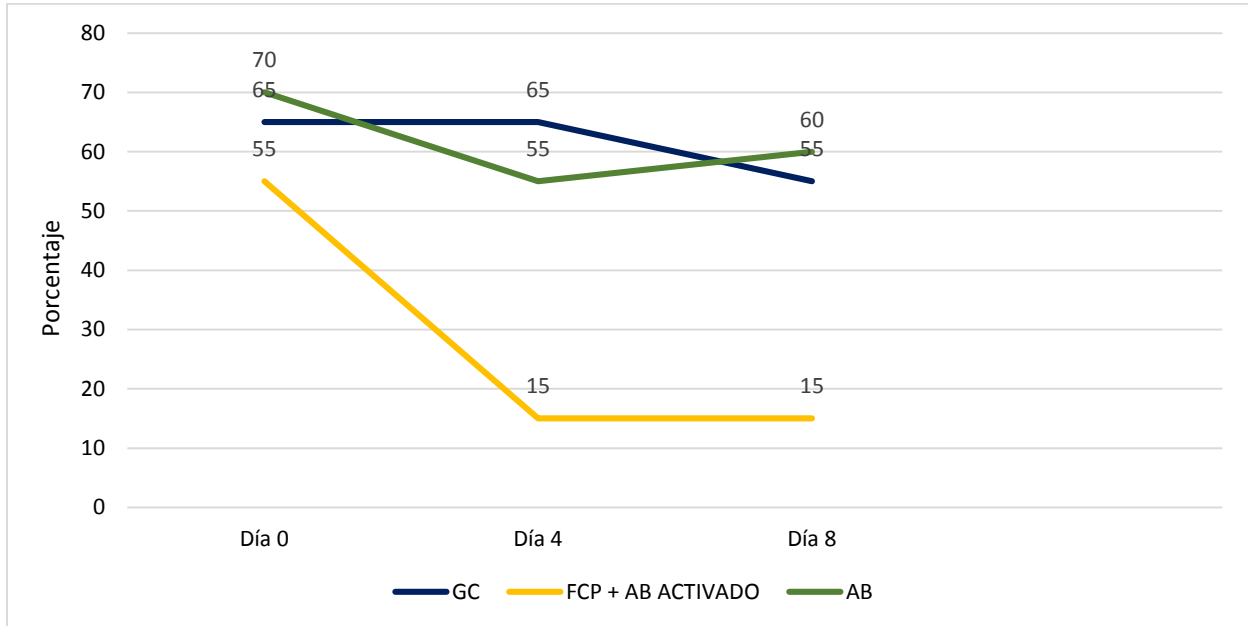
En la Tabla 10 y Figura 5 se observa la distribución de casos de mastitis subclínica al día 8 post aplicación de los tratamientos en los grupos experimentales y en relación a las razas en cada grupo de estudio. De aquí se puede apreciar que el 75% (15/20) de cuartos mamarios afectados por mastitis subclínica correspondió al grupo de vacas cruzadas (Holstein y Brown Swiss) del grupo experimental 2. Este valor es incluso superior a los valores de los grupos raciales que conformaron el grupo control.

Asimismo, se observó que el menor porcentaje de casos al día 8 correspondió al grupo de ejemplares vacunos cruzados del grupo experimental 1 (en donde se aplicó antibiótico intramamario conjuntamente con factores de crecimiento plasmático) con un 5% de casos de mastitis subclínica que correspondió a tan solo un cuarto mamario afectado de los 20 que fueron evaluados en vacas cruzadas de este grupo experimental.

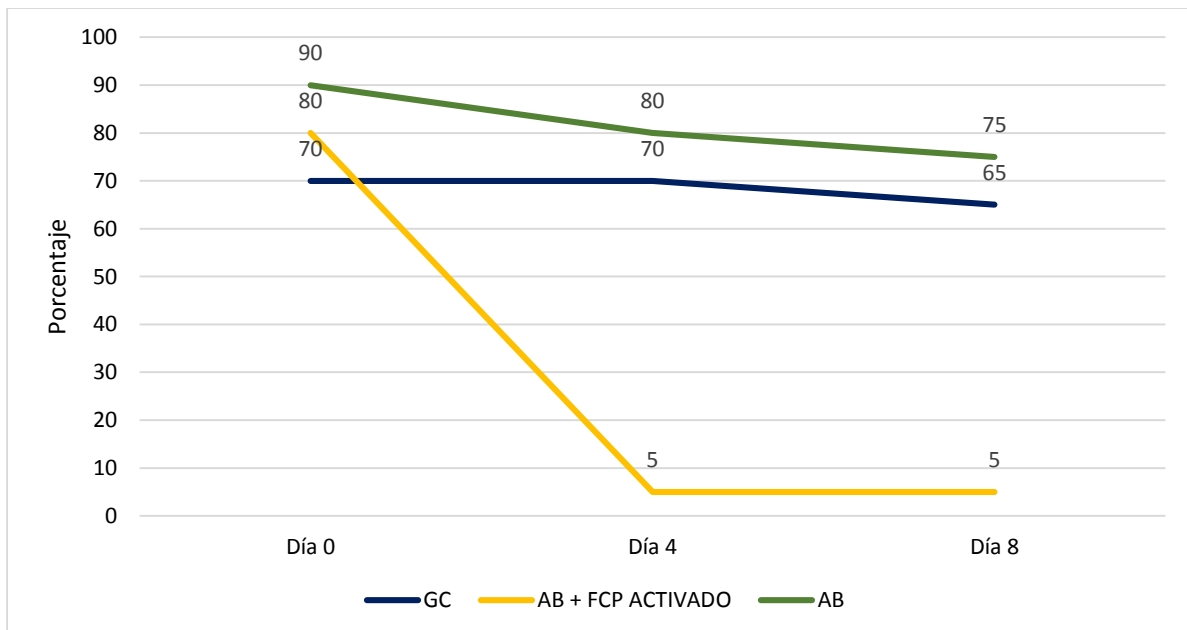


**Figura 6.**

*Evolución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios en vacas de raza Holstein. GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)*

**Figura 7.**

*Evolución porcentual de Mastitis Subclínica en cuartos mamarios de vacas cruzadas (Holstein y Brown Swiss). GC: Grupo Control, AB + FCP activado: Antibiótico intramamario y Factor de Crecimiento Plasmático activado, AB: Antibiótico intramamario (n = 120)*



En la Figura 6 y 7 se aprecia como fue el comportamiento evolutivo de los casos de mastitis subclínica en la raza Holstein y ejemplares cruzadas a lo largo del estudio. De estas gráficas se puede apreciar que hubo una evolución porcentual bastante similar en ambas razas durante la investigación realizada y se aprecia también la disminución significativa de casos de mastitis subclínica al día 4 y 8 en el grupo experimental donde se aplicaron los factores de crecimiento plasmático.

A la luz de este patrón de porcentajes de casos en ambas razas, podemos indicar que la raza no jugó un papel preponderante en la presentación de casos de mastitis subclínica.

#### 4.2. Análisis inferencial y contrastación de hipótesis

##### Tabla 11

*Prueba de Chi-cuadrado de la frecuencia de mastitis subclínica en vacas en el día 4 post aplicación de Factores de Crecimiento Plasmático*

	Grupos de estudio			Prueba de Chi-cuadrado	Significancia Asintótica (Bilateral)
	Control	GE1	GE2		
Frecuencia	67.5%	10%	67.5%	5,192	0,023

Fuente: Ficha de registro (2022).

**Tabla 12**

*Prueba de Chi-cuadrado de la frecuencia de mastitis subclínica en vacas en el día 8 post aplicación de Factores de Crecimiento Plasmático*

	Grupo			Prueba de Chi-cuadrado	Significancia Asintótica (Bilateral)
	Control	GE1	GE2		
Frecuencia	60%	10%	67.5%	5,192	0,042

Fuente: Ficha de registro (2022).

Tabla 11 y Tabla 12 muestra la Prueba de Chi-cuadrado (nivel de significancia  $\alpha=0,05$ ) de la frecuencia de mastitis subclínica utilizando el Conteo de Células Somáticas en vacas en los días 4 y 8. Para ambos días, la diferencia es estadísticamente significativa ( $p=0,023$  y  $p=0,042$ ),

En razón de estos resultados, se rechaza la hipótesis nula y se confirma la efectividad de los factores de crecimiento plasmático en la mastitis bovina subclínica. Estos resultados muestran la utilidad de los factores de crecimiento plasmático en la resolución rápida de la respuesta inflamatoria, desempeñando un papel en la limitación del daño tisular al parénquima de la glándula mamaria y reduciendo las tasas de recurrencia tal y como lo describió Lange – Consiglio et al. (2014).

## CONCLUSIONES

- Se determinó que la aplicación de los Factores de Crecimiento Plasmático son efectivos para el control de la mastitis bovina subclínica al día 4.
- Se determinó que la aplicación de los Factores de Crecimiento Plasmático son efectivos para el control de la mastitis bovina subclínica al día 8.
- La raza de las vacas no representó un factor que predisponga a la presentación de casos de mastitis subclínica en el presente estudio.

## **SUGERENCIAS**

- Continuar con investigaciones donde se replique el empleo de los Factores de Crecimiento Plasmático y donde se evalúe su efectividad en una mayor cantidad de animales disponibles y en un mayor tiempo posterior al tratamiento.
- Proponer la formulación de posteriores estudios en donde se puedan realizar adicionalmente cultivos microbiológicos y antibiogramas para identificar agentes causales de mastitis y determinar el fármaco más apropiado.
- Fomentar para el futuro, la implementación de un laboratorio municipal bien equipado para realizar las diferentes técnicas de obtención de factores de crecimiento; así como, los diagnósticos de laboratorio que sean de beneficio para los productores ganaderos lecheros de la zona estudiada.

## **NOTA BIOGRÁFICA**

Yo, Carla Elva Flora Isabel del Castillo Rosas; nací el 26 de febrero de 1994 en el distrito de Jesús María, provincia de Lima, departamento de Lima. Realicé mis estudios de primaria y secundaria en el colegio “Colegio San José Hermanos Maristas - Callao”.

Al terminar el colegio ingresé a la Universidad Alas Peruanas, en donde continué mis estudios superiores en la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuaria, ubicada en el distrito de Pachacamac. Aquí desarrollé la mayor parte de mi formación académica universitaria. Tuve la oportunidad de recibir una formación académica y profesional impartida por grandes profesionales del campo de la Medicina Veterinaria, así como de las áreas de Ingeniería Zootécnica y de Ciencias Biológicas; a los cuales agradezco todas sus enseñanzas y las experiencias que me permitieron vivir.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Aguilar Gálvez, F. & Álvarez Díaz, CA. (2019). *Mastitis bovina*. Utmachala.  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15205/1/MASTITIS-BOVINA.pdf>
- Bedolla, C. C., Castañeda, V. H. & Wolter, W. (2007). Métodos de detección de la mastitis bovina (Methods of detection of the bovine mastitis). *Redvet*, 3(9), 1–17.  
[https://www.researchgate.net/publication/26475796\\_Metodos\\_de\\_deteccion\\_de\\_la\\_mastitis\\_bovina\\_Methods\\_of\\_detection\\_of\\_the\\_bovine\\_mastitis](https://www.researchgate.net/publication/26475796_Metodos_de_deteccion_de_la_mastitis_bovina_Methods_of_detection_of_the_bovine_mastitis)
- Carrasco Luna, J., Bonete Lluch, D. & Gomar-Sancho, F. (2009). Plasma rico en plaquetas vs. Plasma rico en factores de crecimiento. *Revista española de cirugía osteoarticular*, 46(239), 127–140. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3080924>
- Colque, U. P. (2015). *Determinación de la prevalencia e incidencia de mastitis subclínica en vacunos Brown Swiss del distrito de Chamaca - Chumbivilcas – Cusco* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Alicia – Concytec.  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/1851>
- Fernández Bolaños, O. F., Trujillo Graffe, J. E., Peña Cabrera, J. J., Cerquera Gallego, J. & Granja Salcedo, Y. (2012). Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico. *Revista electrónica de Veterinaria*, 13(11), 1-20.  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111112>
- Gokceoglu, A., Yarim, G. F., Gultiken, N. & Yarim, M. (2020). High epidermal growth factor concentration associated with somatic cell count in milk of cows with subclinical mastitis. *Medycyna Weterynaryjna*, 76(6), 354–357.  
<http://www.medycynawet.edu.pl/images/stories/pdf/pdf2020/062020/2020066396.pdf>

- Haraji, A., Lassemi, E., Motamedi, M. H. K., Alavi, M. & Adibnejad, S. (2012). Effect of plasma rich in growth factors on alveolar osteitis. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 3(1), 38–41. 10.4103/0975-5950.102150
- Hernández Sampieri, R., Fernández Colado, C., Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6.<sup>a</sup> ed Mc Graw Hill Education
- Lange Consiglio, A., Spelta, C., Garlappi, R., Luini, M. & Cremonesi, F. (2014). Intramammary administration of platelet concentrate as an unconventional therapy in bovine mastitis: first clinical application. *Journal of Dairy Science*, 97(10), 6223–6230. 10.3168/jds.2014-7999
- Miranda, M. (2018). *Determinación de patógenos frecuentes con su perfil de sensibilidad de la mastitis sub clínica presentada en 4 establos lecheros de Lurín*. [Tesis de Pregrado, Universidad Científica Del Sur]. <https://hdl.handle.net/20.500.12805/572>
- Rodríguez Flores, J., Palomar Gallego, M. A. & García-Denche, J. T. (2012). Plasma rico en plaquetas: fundamentos biológicos y aplicaciones en cirugía maxilofacial y estética facial. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 34(1), 8–17. <https://scielo.isciii.es/pdf/maxi/v34n1/original2.pdf>
- Santivañez-Ballón, C. S., Gómez-Quispe, O. E., Escobedo-Enríquez, M. H., Hernán, R. y Peña-Sánchez, J. (2014). Prevalencia y factores asociados a la mastitis subclínica bovina en los Andes peruanos. *Veterinaria y Zootecnia*, 7(2), 92–104. <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v7n2a07c.pdf>
- Sumathi, B. R., Veeregowda, B. M., Gomez, A. R. (2008). Prevalence and antibiogram profile of bacterial isolates from clinical bovine mastitis. *Veterinary World*, 1(8), 237 – 238.



Tuesta, R. (2010). *Extracto etanólico de hoja de guayaba (Psidium guajava L.), en el tratamiento de la mastitis subclínica, en Naranjillo*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de La Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/773>

van den Borne, B. H. P., van den Schaik, G., van Lam, T. J. G. M., Nielen, M. & Frankena, K. (2019). Intramammary antimicrobial treatment of subclinical mastitis and cow performance later in lactation. *Journal of Dairy Science*, 102(5), 4441–4451.

[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(19\)30207-3/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(19)30207-3/pdf)

Wolter, W., Castañeda, V. H., Kloppert, B. & Zschoeck, M. (2014). *La mastitis bovina*. Instituto Estatal de Investigaciones de Hesse

## ANEXOS

## ANEXO 01

## Matriz de consistencia

I. Título	II. Problema	III. Objetivos	IV. Hipótesis	V. Variables	VI. Diseño	VII. Población (N)
<p>“Efectos terapéutico de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica en Puente Piedra, Lima 2021”</p>	<p><b>Problema General.</b> ¿Cuál será la efectividad de los factores de crecimiento plasmático en la mastitis bovina subclínica en Puente Piedra, 2021?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b> ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica con relación a la prolongación del efecto terapéutico?</p> <p>¿Cuál es la efectividad de la aplicación de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica con relación a la raza de las vacas?</p> <p>¿Cuál es la efectividad de la aplicación de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica con relación a la edad de las vacas?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la efectividad de los factores de crecimiento plasmático en la mastitis bovina subclínica en Puente Piedra, Lima 2021</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Determinar la efectividad de la aplicación de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica con relación a la prolongación del efecto terapéutico.</p> <p>Determinar la efectividad de la aplicación de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica con relación a las razas de vacas.</p> <p>Determinar la efectividad de la aplicación de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica con relación a la edad de las vacas</p>	<p><b>Hipótesis General</b> <b>H<sub>0</sub>:</b> Los factores de crecimiento plasmático no son efectivos para el control de la mastitis bovina subclínica. <b>H<sub>a</sub>:</b> Los factores de crecimiento plasmático son efectivos para el control de la mastitis bovina subclínica.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> <b>H<sub>0</sub>1</b> La aplicación de los factores de crecimiento plasmático no muestra un efecto terapéutico que se prolongue en el tiempo en vacas con mastitis bovina subclínica <b>H<sub>a</sub>1</b> La aplicación de los factores de crecimiento plasmático muestra un efecto terapéutico que se prolonga en el tiempo en vacas con mastitis bovina subclínica.</p> <p><b>H<sub>0</sub>2</b> La aplicación de factores de crecimiento plasmático no muestra una efectividad asociada con la raza de las vacas con mastitis subclínica. <b>H<sub>a</sub>2</b> La aplicación de factores de crecimiento plasmático muestra una efectividad asociada con la raza de las vacas con mastitis subclínica.</p> <p><b>H<sub>0</sub>3</b> La aplicación de factores de crecimiento plasmático no muestra una efectividad asociada con la edad de las vacas con mastitis subclínica <b>H<sub>a</sub>3</b> La aplicación de factores de crecimiento plasmático muestra una efectividad asociada con la edad de las vacas con mastitis subclínica.</p>	<p><b>V. Independiente</b> Factores de crecimiento plasmático</p> <p><b>V. Dependiente</b> Mastitis bovina subclínica</p>	<p><b>Tipo de Estudio</b> Esta investigación será un estudio de tipo experimental, porque se va a incluir una variable (independiente) a conveniencia de los propósitos de investigación.</p>	<p>La población de estudio estará compuesta por un total de 100 vacas lecheras.</p>

IX. Muestra	X. Unidad de Análisis u observación	XI. Criterios de inclusión y exclusión	XII. Métodos de Recolección de Datos e Instrumentos	XIII. Fuentes de información	XIV. Pruebas estadísticas
<p>El tamaño de la muestra del estudio estará representado por un total de 30 vacas, que cumplan con los siguientes parámetros: Hembras, mayores de 4 años, diagnosticadas con mastitis subclínica, que no curse en el momento del estudio ninguna enfermedad tipo parasitaria, viral o bacteriana. Se dividirá en tres grupos: diez (10) vacas que formen grupo control, diez (10) vacas que formen el grupo tratado con antibiótico intramamario intramamario y diez (10) vacas tratadas con antibióticos intramamario y factor de crecimiento plasmático activado.</p>	<p>Cada uno de los cuartos mamarios de las vacas</p>	<p><b>Criterios de Inclusión</b>            Se incluirán en el estudio:            Mayores de 4 años            Todas las razas            Vacas clínicamente diagnosticadas con mastitis subclínica            Autorización del encargado del centro lechero para realizar el estudio con las vacas</p> <p><b>Criterios de Exclusión.</b> Se excluirán del estudio:            Vacas con mastitis aguda o crónica            Vacas con tratamiento parenteral contra la mastitis subclínica recientemente            Vacas en gestación            Vacas con historial de anemia o enfermedades hemoparasitarias            Vacas cursando enfermedades sistémicas de clase viral, bacteriana, fúngica, etc</p>	<p>Técnica: Observación            Matriz de consistencia de proyecto de investigación (Anexo 1)            Ficha informe clínico para seleccionar a la vaca para garantizar el estado del animal. (Anexo 2)            Solicitud para desarrollar el estudio en el centro lechero (Anexo 3)            Ficha de recolección de datos, donde se registrarán los valores de conteo de células somáticas, recolección de sangre y obtención de factores de crecimiento plasmático. (Anexo 4)            Ficha de experto (Anexo 5)</p>	<p>Fuentes Primarias ya que la información se obtuvo por contacto directo con el objeto de estudio en este caso con los bovinos a través de la observación</p>	<p>Para el análisis del estudio se utilizó el chi - cuadrado</p>

## ANEXO 02

Instrumento de recolección de datos

**Registro de Conteo de Células Somáticas por Cuarto Mamario****I. Datos Generales de la Vaca**

Fecha: \_\_\_\_\_

- a. Raza  
b. Sexo  
c. Edad

- d. Número de arete  
e. Estado reproductivo (*Marque con una X*)  
Vacía (  ) Recién parida (  ) Gestante (  )

**II. Presentó recientemente alguna de las siguientes condiciones (Marque con una X)**

- |  | Sí    | No    |
|--|-------|-------|
| a. Cuadro de mastitis aguda                          | _____ | _____ |
| b. Cuadro de enfermedad sistémica viral              | _____ | _____ |
| c. Cuadro de enfermedad sistémica de tipo bacteriana | _____ | _____ |

**III. Conteo de células somáticas en cuartos mamarios (Complete el cuadro a partir de la referencia indicada)**

Cuarto Mamario Anterior Izquierdo			Cuarto Mamario Anterior Derecho		
No. Celular promedio	Evaluación	No. Células por ml	No. Celular promedio	Evaluación	No. Células por ml
Cuarto Mamario Posterior Izquierdo			Cuarto Mamario Posterior Derecho		
No. Celular promedio	Evaluación	No. Células por ml	No. Celular promedio	Evaluación	No. Células por ml

Evaluación de Conteo de Células Somáticas

Número Celular Promedio	Evaluación	Número de Células por ml
1 - 5	+	< 200 000
6 - 20	++	> 200 000
> 20	+++	< 1 000 000

Gokceoglu et al. 2020

Fuente: Elaboración propia (2022)

Activa  
Ve a Co

**ANEXO 03**

*Permiso para desarrollar el estudio en el centro lechero*

Lima, Puente Piedra, Agosto 2021

**Señor**

**Decano**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Universidad Nacional Hermilio Valdizán

**Presente.-**

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarlo y a la vez informarle que nuestro Centro lechero "S" tiene bien otorgar la autorización a la Bach. **CARLA ELVA FLORA ISABEL DEL CASTILLO ROSAS**, para que pueda realizar el proyecto de investigación "**EFFECTO TERAPÉUTICO DE FACTORES DE CRECIMIENTO PLASMÁTICO EN MASTITIS BOVINA SUBCLÍNICA EN PUENTE PIEDRA, LIMA 2021**".

Debiendo informar a vuestra representada que el centro lechero se encuentra a disposición de la Bachiller para los efectos de su investigación. Reservándome el nombre y la dirección por razones de seguridad personal.

Agradeciendo su gentil atención a la presente me quedo de usted.

Atentamente.



**Marina Castillo**

Gerente del Centro lechero "S"

*Evaluación clínica preliminar para inclusión de vacas al estudio*

**I. Reseña del animal**

Especie: \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_  
 Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Condición corporal: \_\_\_\_\_  
 N° de arete: \_\_\_\_\_  
 Estado Reproductivo: Vacía ( ) Gestante ( ) Recién Parida ( )  
 Observaciones: \_\_\_\_\_

**II. Anamnesis e Inspección General**

**¿Qué tipo de alimento consume?**

Pastoreo ( ) Concentrado ( ) Maíz/Sorgo ( ) Pastoreo/Concentrado ( )

**Consumo de alimento:**

Normal ( ) Disminuido ( ) No come ( ) Observaciones: \_\_\_\_\_

**Comportamiento:**

Normal ( ) Agresivo ( ) Inquieto ( ) Muestramalestar ( )

**¿El animal se encuentra de pie o postrado?**

Sí ( ) No ( )

**Si está de pie. ¿Cómo camina?:**

Renente ( ) Vacilante ( ) Claudicante ( )

**Piel y pelaje:**

Normal ( ) Hirsuto ( ) Abultamientos/Hinchazones ( ) Heridas ( )

**III. Alteraciones Funcionales:**

Temperatura: \_\_\_\_\_

Pulso: \_\_\_\_\_ /min

Frecuencia Respiratoria: \_\_\_\_\_ /min

Frecuencia Cardíaca: \_\_\_\_\_ /min

Mostrando \_\_\_\_\_ /min

¿Esta timpanizado el animal? Sí ( )

¿Ritmo? \_\_\_\_\_ ¿Tipo? \_\_\_\_\_

¿Hay atonía? Sí ( ) No ( )

No ( )

Mucosas	Normal (Rosácea)	Ictéricas (Amarillas)	Hiperemia (Rojas)	Cianóticas (Rojas)	Pálidas (Blancas)
Ocular					
Bucal					
Nasal					

## ANEXO 05

### FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### 1. DATOS GENERALES:

1.1 Nombre del juez: .....

1.2 Institución donde labora: .....

1.3 Título de la Investigación: **Efecto terapéutico de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica en puente piedra, lima, 2021**

1.4 Nombre del instrumento: Registro de Conteos Somáticos por Cuartos Mamarios

Sr. Especialista, luego de analizar el Registro de Conteos Somáticos por Cuartos Mamarios. Le solicito que, en base a su experiencia y criterio profesional, valide dicho instrumento para su aplicación. Para cada criterio, considere la escala del 1 al 5, donde: 1. Muy poco. 2. Poco. 3. Regular. 4. Aceptable. 5. Muy aceptable.

#### 2. INDICACIONES PARA LA RESOLUCIÓN DEL FORMATO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Puntuación				
		1	2	3	4	5
1. Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado					
2. Objetividad	El instrumento está expresado en comportamientos observables					
3. Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos					
4. Organización	El instrumento tiene una organización lógica					
5. Suficiencia	El número de items propuestos es suficiente para medir la variable					
6. Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención					
7. Consistencia	Tiene la base teórica y científica que respalda					
8. Coherencia	Existe coherencia y relación de las variables, los items y los indicadores					
9. Metodología	la estrategia responde al propósito de la problemática					
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de investigación y su adecuación al método científico					
Total						

#### Escala de Puntuación Total:

10 – 20 No válido, reformular

20 – 30 No válido, modificar

30 – 40 Válido, mejorar

40 – 50 Válido, aplicar

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Fecha: 02 de Febrero 2022

## ANEXO 06

### VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### 1. DATOS GENERALES:

1.1 Nombre del juez: .....MV. HUGO ORLANDO GUEVARA CORDERO.....CMVP: 5878...

1.2 Institución donde labora: .....ASM CONSULTING PERU SAC, Clínico Ecuestre...

1.3 Título de la Investigación: **Efecto terapéutico de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica en puente piedra, lima, 2021**

1.4 Nombre del instrumento: Registro de Conteos Somáticos por Cuartos Mamarios

Sr. Especialista, luego de analizar el Registro de Conteos Somáticos por Cuartos Mamarios. Le solicito que, en base a su experiencia y criterio profesional, valide dicho instrumento para su aplicación. Para cada criterio, considere la escala del 1 al 5, donde: 1. Muy poco. 2. Poco. 3. Regular. 4. Aceptable. 5. Muy aceptable.

#### 2. INDICACIONES PARA LA RESOLUCIÓN DEL FORMATO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Puntuación				
		1	2	3	4	5
1. Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	El instrumento está expresado en comportamientos observables					X
3. Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos					X
4. Organización	El instrumento tiene una organización lógica					X
5. Suficiencia	El número de ítems propuestos es suficiente para medir la variable					X
6. Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención					X
7. Consistencia	Tiene la base teórica y científica que respalda					X
8. Coherencia	Existe coherencia y relación de las variables, los ítems y los indicadores					X
9. Metodología	la estrategia responde al propósito de la problemática					X
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de investigación y su adecuación al método científico					X
Total						

#### Escala de Puntuación Total:

- 10 – 20 No válido, reformular
- 20 – 30 No válido, modificar
- 30 – 40 Válido, mejorar
- 40 – 50 Válido, aplicar

  
FIRMA

Fecha: 02 de febrero 2022





GE 2	Vaca No 18	Holstein y Brown Swiss	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)
	Vaca No 19		(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)
	Vaca No 20		(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)
	Vaca N° 21	Holstein  Cruces de Holstein y Brown Swiss	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
	Vaca N° 22		(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)
	Vaca N° 23		(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)
	Vaca N° 24		(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
	Vaca N° 25		(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)
	Vaca N° 26		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
	Vaca N° 27		(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)
Vaca N° 28	(+)		(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	
Vaca N° 29	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
Vaca N° 30	(-)		(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	

Donde

CAI: Cuarto Mamario Anterior Izquierdo

CAD: Cuarto Mamario Anterior Derecho

CPI: Cuarto Mamario Posterior Izquierdo

CPD: Cuarto Mamario Posterior Derecho

GC: Grupo Control

GE1: Grupo Experimental 1

GE 2: Grupo Experimental 2

## ANEXO 08

*Aplicación de Factores de Crecimiento Plasmáticos*



## ANEXO 09

*Toma de muestra de leche para la prueba de conteo de células somáticas*



**ANEXO 10**

*Extracción de Sangre de la Vena Mamaria*



**ANEXO 11**

*Plasma activado con Gluconato de Calcio*





**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

---

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD**

El Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que suscribe, hace constar:

Que el Informe de Tesis titulado: "EFECTO TERAPÉUTICO DE FACTORES DE CRECIMIENTO PLASMÁTICO EN MASTITIS BOVINA SUBCLÍNICA EN PUENTE PIEDRA, LIMA 2021", presentado por la Bachiller en Medicina Veterinaria Carla Elva Flora Isabel del Castillo Rosas, tiene un índice de similitud del 8 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Se concluye que las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con uno de los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional "Hermilio Valdizán" de Huánuco.

Huánuco, 27 de Diciembre del 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'W. Richard Tasayco Alcántara'.

W. Richard Tasayco Alcántara, MV, Mg.  
Director de Investigación. FMVZ



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco - Distrito de Pillco Marca, a los nueve días del mes de abril del 2022, siendo las 5:00 pm, en cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos, se reunieron a través de la Plataforma de Video Conferencia Cisco Webex en el Aula Virtual N°301- VET. 04

<https://unheval.webex.com/unheval/j.php?MTID=m87b895247f87a76ac5ee533366b8298b> Los miembros integrantes del Jurado examinador de la Sustentación de Tesis Titulada: EFECTO TERAPÉUTICO DE FACTORES DE CRECIMIENTO PLASMÁTICO EN MASTITIS BOVINA SUBCLÍNICA EN PUENTE PIEDRA, LIMA 2021., de la Bachiller CARLA ELVA FLORA ISABEL DEL CASTILLO ROSAS, para OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO. Jurado integrado por los siguientes miembros:

**PRESIDENTE:** Dr. Julio Cesar DIAZ ZEGARRA

**SECRETARIO:** Mg. Carlos PINEDA CASTILLO

**VOCAL** : Mg. Germany Yusep GOMEZ MARIN

**ASESOR DE TESIS:** Dr. Miguel Chuquiyaui Talenas

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante a Médico Veterinario, teniendo presente los criterios siguientes:

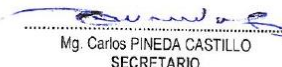
- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado planteó a la tesis las siguientes observaciones:

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue: **Aprobado** con la Nota quince ( 15 ) con la mención de Bueno

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo las 18:00 horas, en fe de la cual firmamos.

  
 Dr. Julio Cesar DIAZ ZEGARRA  
 PRESIDENTE

  
 Mg. Carlos PINEDA CASTILLO  
 SECRETARIO

  
 Mg. Germany Yusep GOMEZ MARIN  
 VOCAL

**Leyenda:**

\*Resultado: Aprobado o Desaprobado

\*\*Mención según escala de calificación:(19 a 20: Excelente); (17 a 18: Muy Bueno); (14 a 16: Bueno)



## AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA DE PREGRADO

### IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

**Apellidos y Nombres:** Del Castillo Rosas Carla Elva Flora Isabel

**DNI.:** 72041821

**Correo Electrónico:** carladlcastillo@gmail.com

**Teléfono Casa:**

**Celular:** 942794373

**Oficina:**

### IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

<b>Pregrado</b>
<b>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia</b>
<b>E.P.: Medicina Veterinaria</b>

### Título Profesional obtenido:

Médico Veterinario

### Título de la tesis:

Efecto terapéutico de factores de crecimiento plasmático en mastitis bovina subclínica en puente piedra, Lima 2021

### Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción de Acceso
<b>X</b>	<b>PÚBLICO</b>	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	<b>RESTRINGIDO</b>	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica más no al texto completo.

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

Fecha de firma: 25 de Julio del 2022

Firma del autor y/o autores:





---

Bach. Medicina Veterinaria  
Carla Elva Flora Isabel Del Castillo Rosas  
DNI N°: 72041821