UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS

EVALUACION DE LA TASA DE PREÑEZ, UTILIZANDO DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN BORREGAS CORRIEDALE

PRESENTADO POR:

Bach. KENEDY SANTIAGO CHAÑI HUAYTA

Bach. CELIA HUAYHUA YAULI

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

ASESORES:

MVZ. EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIÉRREZ

MVZ. FRANCISCO JAVIER ZAMBRANO CARRASCO

ESPINAR - CUSCO – PERÚ

2024

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el **Asesor** Edgar Alberto, Valdez Gutierrez quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: EVALUACION DE LA TASA DE PREÑEZ, UTILIZANDO DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN BORREGAS CORRIEDALE

Presentado por: KENEDY SANTIAGO CHAÑI HUAYTA DNI N° 45903881;
presentado por: CELIA HUAYHUA YAULI DNI N°: 73961911
Para optar el título Profesional/Grado Académico de MEDICO VETERINARIO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 07 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 25 de noviembre de 2025

Firma

Post firma Edgar Alberto, Valdez Gutierrez

Nro. de DNI 01285940

ORCID del Asesor 0000-0002-2966-7605

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:532907999

TESIS PARA ROTULADO NOVIEMBRE. 2025 20 Nov. 2025...pdf

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:532907999

Fecha de entrega

25 nov 2025, 9:58 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

25 nov 2025, 10:44 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS PARA ROTULADO NOVIEMBRE. 2025 20 Nov. 2025...pdf

Tamaño del archivo

835.4 KB

100 páginas

22.230 palabras

126.308 caracteres

7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
0% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

Texto oculto
43 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a dios , por concederme la vida y todo lo que en ella acontece, con todo aprecio dedico este trabajo, a mis seres queridos, a mi madre Bautista Huayta Huillca , por darme la vida, por el sacrificio diario a favor de mi desarrollo y bienestar, el ejemplo de respeto y perseverancia que me mostraron para alcanzar mis objetivos, a mis hermanos Matina (QPD), Washington, Juan William (QPD), Carmen Luisa, Magdalena, Edwin Daniel, Oscar Florentino y mis seres queridos Rosaycela Esmeralda, Jhon Kennedy, Thiago Misaky y Bryan Quienes fueron parte de mi vida diaria para lograr mis metas.

Kenedy S. Chañi Huayta.

Dedico este trabajo a mis padres Emeterio Huayhua Usca, Florentina Yauli Choque, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años lo cual me han ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

También dedico a mi hijo Bryan quien ha sido mi mayor motivación para nunca renunciar y poder llegar a ser un ejemplo para él.

Celia Huayhua Yauli.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a dios todo poderoso, quien es dueño de todo lo que existe y todo lo que haya logrado hasta el momento.

Agradezco a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Agronomía y Zootecnia y la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria – sede Espinar, por ser la Institución que me proporciono Conocimiento, me inculco valores y concluir la carrera.

A los docentes que laboran en la escuela profesional quienes de manera constante me transmitieron conocimientos que contribuyeron la base de mi desarrollo profesional.

A mis asesores Dr. Edgar A. Valdez Gutiérrez, Mvz. Javier Francisco. Zambrano Carrazco, por su incondicional sustento profesional, disponibilidad y persistencia para el desarrollo de este trabajo.

De manera especial a toda mi familia por ser impulsor e influyentes en la realización de este trabajo.

Kenedy S. Chañi Huayta.

Antes que todo, agradezco a dios por darme siempre fuerzas para continuar en lo adverso, por guiarme en el camino de lo prudente y darme sabiduría para mejorar día a día mí que hacer profesional.

Al mismo tiempo quiero agradecer sinceramente a mi asesor de tesis, Dr. Edgar A. Valdez Gutierrez, Mvz. Javier Francisco. Zambrano Carrazco, si esfuerzo y dedicación.

A mi familia por su comprensión y estimulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

Y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron durante el periodo de tiempo que ha durado esta tesis.

Celia Huayhua Yauli.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTOS ii

ÍNDICE DE CONTENIDOS iii

ÍNDICE DE TABLAS viii

ÍNDICE DE FIGURAS ix

LISTA DE ACRONIMOS x

RESUMEN xi

ABSTRACT xii

INTRODUCCIÓN 1

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema 2

1.2. Formulación del Problema 3

1.2.1. Problema General 3

1.2.2. Problemas Específicos 3

1.3. Objetivos 3

1.3.1. Objetivo General 3

1.3.2. Objetivos Específicos 4

1.4. Hipótesis 4

1.4.1. Hipótesis General 4

1.4.2. Hipótesis Especifica 4

1.5. Justificación 4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Bases Teóricas 6
2.1.1. El ovino..... 6
2.1.2. Raza Corriedale. 6
2.1.3. Características productivas del ovino Corriedale 6
2.1.4. Crianza de Ovinos en el Perú 7
2.1.5. Generalidades. Clasificación Zoológica 7
2.1.6. Hábitat del Ovino..... 8
2.1.7. Importancia del Ovino 8
2.1.8. Anatomía y Fisiología Aparato Reproductor..... 9
2.1.8.4.2. Fisiología del Cérvix. 11
2.2. Fisiología Reproductiva de la Borrega Corriedale 12
2.2.1. Edad de Empadre..... 13
2.2.2. Época de Empadre 13
2.3. Celo en ovinos 13
2.3.1. Características de Celo 14
2.3.2. Ciclo Estral 14
2.3.3. Factores que Afectan la Aptitud Reproductiva en Ovinos 19
2.3.4. Luminosidad o fotoperiodo. 19
2.3.5. Temperatura. 20
2.3.6. Nutrición. 20
2.3.7. Efecto macho. 21
2.4. Ovulación..... 21
2.5. Sincronización de Celo 21
2.5.1. Método de Sincronización de Celo..... 23
2.5.2. Método Natural. 23

2.5.3. Métodos Artificiales. 23

2.6. Inseminación Artificial en Borregas 27

2.6.1. Inseminación Artificial Cervical 28

2.6.2. Inseminación Artificial con Semen Fresco. 29

2.7. Colección de Semen 29

2.7.1. Recolección de Semen por Vagina Artificial 29

2.7.2. Manejo y Valoración del Semen 30

2.7.3. Diluyente de Semen 30

2.7.4. Volumen de Semen para la Inseminación 31

2.7.5. Parámetros Reproductivos en Ovinos 31

2.7.6. Gestación 32

2.8. Preñez 33

2.8.1. Diagnóstico de preñez. 33

2.9. Natalidad 34

2.10. Antecedentes de la Investigación 35

2.10.1. Antecedentes internacionales 35

2.10.2. Antecedentes nacionales 37

2.10.3. Antecedentes local o regional 39

CAPITULO III

MATERIALES Y METODO

3.1. Lugar de Estudio 41

3.2. Población de estudio 41

3.2.1. Población de ovinos 41

3.3. Diseño de la investigación 42

3.4. Variables 42

3.4.1. Variable Independiente 42

3.4.2. Variable Dependiente 42

3.5. Protocolos de sincronización 43

3.5.1. Protocolo N° 1 43

3.5.2. Aplicación del protocolo 2 43

3.6. Inseminación Artificial a Tiempo Fijo 43

3.7. Diagnóstico de Preñez 44

3.8. Diagnóstico de natalidad 44

3.9. Materiales 44

3.9.1. Materiales de Campo 44

3.10. Equipos e Instrumentos 44

3.10.1. Equipos de Inseminación 44

3.10.2. Equipos Fungibles de Inseminación 45

3.10.3. Fármacos 45

3.10.4. Material e Insumos 45

3.11. Análisis Estadístico 45

3.11.1. Porcentaje de Presentación de Celo, Preñez y Natalidad 45

3.11.2. Prueba Chi-cuadrado 46

3.11.3. Prueba Z de proporciones 47

3.11.4. Prueba t de Student 47

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de la Presentación de Celo 49

4.2. Resultados de la Tasa de Preñez Diagnosticado con Ultrasonografía a los 45 días 51

4.3. Resultados de la determinación de fetos múltiples 53

4.4. Resultados de la tasa de natalidad..... 56

CONCLUSIONES..... 59

RECOMENDACIONES..... 60

BIBLIOGRAFÍA..... 61

ANEXOS 68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción del protocolo 1 43

Tabla 2 Descripción del protocolo 2 43

Tabla 3 Resultados de la presentación de celo por protocolo en borregas Corriedale 49

Tabla 4 Resultados de la tasa de preñez diagnosticado con ultrasonografía a los 45 días . 51

Tabla 5 Resultados de la determinación de fetos múltiples post IA en borregas Corriedale 54

Tabla 6 Resultados de la tasa de natalidad en borregas Corriedale 56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Presentación de celo por protocolo en borregas Corriedale 50

Figura 2 Resultados de la tasa de preñez diagnosticado con ultrasonografía a los 45 días . 52

Figura 3 Resultados de la determinación de fetos múltiples post IA en borregas Corriedale 54

Figura 4 Resultados de la determinación de fetos múltiples post IA en borregas Corriedale 57

LISTA DE ACRONIMOS

eCG . Gonadotropina coriónica equina.

IATF . Inseminación artificial a tiempo fijo.

IA . Inseminación artificial.

P4 . Progesterona.

PGF2α . Prostaglandina.

FSH . Hormona folículo estimulante

LH . Hormona luteinizante.

MAP . Acetato de medroxiprogesterona.

UI . Unidad Internacional.

SAIS . Sociedades agrícolas de interés social.

CL . Cuerpo lúteo.

GnRH . Hormona liberadora de gonadotropina

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar la tasa de preñez en borregas Corriedale mediante la aplicación de dos protocolos de sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo. Se realizó un estudio experimental, descriptivo con tamaño muestral de 50 borregas, ubicado en la Comunidad de Ccahuaya, Distrito de Alto Pichigua, Espinar, Cusco. El Protocolo 1 utilizó esponjas con acetato de medroxiprogesterona (60 mg) por 11 días, seguidas de 400 UI de Gonadotropina coriónica equina (eCG) y la inseminación 54 horas después. El Protocolo 2 empleó dos dosis de prostaglandina (10 mg) en doble dosis a los 7 dias y aplicación de 150 UI de eCG, con inseminación Artificial a tiempo fijo a las 72 horas. Los resultados mostraron que el Protocolo 1 fue más eficaz para inducir celo franco (72% vs. 56%) y no presentó animales sin celo ($p = 0.052$). La tasa de preñez fue del 68% para el Protocolo 1 y del 52% para el Protocolo 2 ($p = 0.250$). Ambos protocolos lograron altas tasas de natalidad, alcanzando el 100 % en el Protocolo II y el 111,8 % en el Protocolo I, debido a la ocurrencia de partos múltiples en este último. Se observaron pocas gestaciones dobles (4%, solo en el Protocolo 1). En conclusión, aunque no se encontraron diferencias significativas, el Protocolo 1 mostró ventajas relativas y es recomendado para mejorar la productividad reproductiva en borregas Corriedale.

. **Palabras clave:** Inseminación artificial, Protocolos reproductivos, Sincronización de celo, Tasa de preñez.

ABSTRACT

The research aimed to evaluate the pregnancy rate in Corriedale ewes through the application of two protocols for estrus synchronization and fixed-time artificial insemination. A descriptive experimental study was conducted with 50 ewes selected for their good body condition (2.5-3.5), carried out in the Ccahuaya Community, Alto Pichigua District, Espinar, Cusco. Protocol 1 involved sponges with medroxyprogesterone acetate (60 mg) for 11 days, followed by 400 IU of equine chorionic gonadotropin (eCG) and insemination 54 hours later. Protocol 2 used two doses of prostaglandin (10 mg) and 150 IU of eCG, with insemination at 72 hours. The results showed that Protocol 1 was more effective in inducing estrus (72% vs. 56%) and had no cases of ewes without estrus ($p = 0.052$). The pregnancy rate was 68% for Protocol 1 and 52% for Protocol 2 ($p = 0.250$). Both protocols achieved high birth rates, reaching 100% in Protocol II and 111.8% in Protocol I, due to the occurrence of multiple births in the latter. Few twin pregnancies were observed (4%, only in Protocol 1). In conclusion, although no statistically significant differences were found, Protocol 1 demonstrated relative advantages and is recommended to improve reproductive productivity in Corriedale ewes.

Keywords: Corriedale ewes, Artificial insemination, Reproductive protocols, Estrus synchronization, Pregnancy rate

INTRODUCCIÓN

Según el IV Censo Nacional Agropecuario (2012), el departamento del Cusco tiene una población es 1'251, 524 total de ovinos, la raza Corriedale 133,648 y en la provincia de Espinar un total de 184,953 ovinos y en el distrito de Alto Pichigua se tiene 543 unidades ganaderas y 20,620 ovinos.

Según Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2003) se define que la crianza de ovinos es el principal sustento de pequeños productores en las comunidades, siendo los ovinos los principales utilizadores de forrajes en las praderas naturales alto andinas, es necesario reorientar la producción nacional para hacerla rentable, lo cual se obtendrá mediante la producción de ovinos de doble propósito carne y lana en aquellas zonas donde es factible la producción de pastos cultivados.

Viteri (2015) menciona la disponibilidad de técnicas reproductivas como la inseminación artificial, la sincronización de celo entre otras, representan una alternativa para contribuir a mejorar la eficiencia reproductiva de las explotaciones de ovinos en el futuro.

Gordillo y Perales (2017) mencionan que la sincronización de celos facilita la concentración de las labores de inseminación artificial en unos pocos días, se logra así una mayor eficiencia en el uso del tiempo, como la mano de obra, para obtener corderos con una parición homogénea.

El equipo editorial INTAGRI (2019) explican que otra alternativa para la sincronización del estro es la prostaglandina (PGF2α). La PGF2α es el factor luteolítico que induce la regresión del cuerpo lúteo a través de la interrupción de la fase progestacional del ciclo estral, iniciando así un nuevo ciclo.

En el presente trabajo de investigación se desarrolló con el fin de evaluar la tasa de preñez, utilizando dos protocolos de sincronización de celo, en borregas corriedale, nos permite conocer el efecto de las hormonas en la tasa de preñez y natalidad de esta manera demostrar que uno de los protocolos tiene mayor respuesta.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción del Problema

Los problemas en la producción y de reproducción van relacionado con la no planificación de intervalos de parto que puedan estandarizar la producción cárnica semanal, mensual y obtener mayores índices de producción anual, en los ovinos se deben de obtener 2 partos anuales con alta tasa de natalidad el cual es más rentable para el productor pecuaria de la zona, la geografía y ubicación de los fundos ase que sea inaccesible a los programas de inseminación artificial, influyendo en los resultados, así mismo la detección de celo no es efectiva, no tener programa de empadre y no tener reproductores de alto valor genético en la zona, que mejoren índices de productividad, trae como consecuencia la baja fertilidad y índices bajos en reproducción, en los diferentes fundos de producción de ovinos en la comunidad de Ccahuaya, distrito de Alto Pichigua.

Los ovinos corriedale en las regiones alto andinas de Perú, desde su introducción, han experimentado desafíos en el mejoramiento genético utilizando técnicas que permitan evitar la consanguinidad así poder mejorar la producción y reproducción anual incrementando el ingreso a los productores dedicados a esta crianza; en este escenario necesita la aplicación y masificación de biotecnologías reproductivas, los ovinos han desarrollado rusticidad, adaptación en condiciones ambientales a una altitud de 3900 m.s.n.m. a más, sus volúmenes de producción son deficientes en carne, lana, pieles (Yupanqui, 2019).

Piero et al, (2010) menciona sobre la eficiencia productiva y reproductiva de los ovinos depende de elementos como la raza, la nutrición, la edad, la estación del año. Para conseguir una Inseminación Artificial exitosa, es crucial una sincronización eficaz de celo de esta manera lograr una ovulación que permita inseminar sin detectar el celo.

Según el Sistema Integrado de Estadística Agraria Nacional (2023) los problemas en la reproducción van relacionado con la no planificación de intervalos de parto que puedan estandarizar la producción de carne, lana ya sea semanal, mensual, obteniendo mayores resultados anuales, en los ovinos se deben de obtener 2 partos anuales con alta tasa de natalidad el cual sería más rentable para el productor de ovinos de la zona, la geografía y ubicación de los fundos hace que sea inaccesible a los programas de inseminación artificial influyendo en los resultados, así mismo la detección de celo no es efectiva, no tener programa que mejoren índices de productividad trae como consecuencia la baja fertilidad y índices bajos en reproducción, donde los diferentes fundos de producción de ovinos requieren la intervención de programas de mejoramiento genético con la aplicación de biotecnologías reproductivas.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuáles será la tasa de preñez utilizando dos protocolos de sincronización de celo en borregas Corriedale?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es la presentación de celo utilizando dos protocolos de sincronización?
- ¿Cuál es la tasa de preñez, diagnosticados a los 45 días en borregas Corriedale, por ultrasonografía?
- ¿Cuál es la obtención de fetos múltiple en borregas corriedale post Inseminación Artificial.?
- ¿Cuál es la tasa de natalidad en borregas Corriedale?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la tasa de preñez, utilizando dos protocolos de sincronización de celo, en borregas Corriedale.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la presentación de celo en borregas corriedale sincronizados con dos protocolos.
- Evaluar la tasa de preñez diagnosticado con ultrasonografía a los 45 dias post Inseminación Artificial. en borregas corriedale.
- Determinar fetos múltiples en borregas corriedale post Inseminación Artificial.
- Evaluar tasa de natalidad en borregas corriedale.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

Ho: La aplicación de dos protocolos de sincronización de celo no genera diferencias significativas en la tasa de preñez de las borregas Corriedale.

Ha: La aplicación de dos protocolos de sincronización de celo genera diferencias significativas en la tasa de preñez de las borregas Corriedale.

1.4.2. Hipótesis Especifica

- Aplicando los protocolos de sincronización de celo se genera una presentación de celo significativamente mayor en uno de los tratamientos.
- Aplicando los protocolos de sincronización de celo, la tasa de preñez diagnosticado con Ultrasonografía a los 45 días será mayor en uno de los tratamientos.
- Aplicando la sincronización de celo e Inseminación Artificial, se obtendrán fetos múltiples.
- Aplicando dos protocolos de sincronización de celo en borregas corriedale, la tasa de natalidad será mayor en uno de los tratamientos.

1.5. Justificación

A nivel teórico, la investigación aporta al conocimiento científico en el campo de la reproducción ovina al evaluar la eficacia de dos protocolos hormonales de sincronización de

celo, ya que Verdoljak et al. (2017) reconoce que la sincronización del ciclo reproductivo, combinada con la inseminación artificial, incrementa la eficiencia reproductiva y agrupa los nacimientos en periodos planificados; asimismo, la combinación de progesterona con Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) favorece el crecimiento folicular y la ovulación, incrementando la tasa de fertilidad. De esta forma, el estudio busca validar estos fundamentos teóricos en condiciones locales, contribuyendo a ampliar el conocimiento sobre biotecnologías reproductivas aplicadas a ovinos Corriedale.

A nivel práctico, la producción de ovinos en el distrito de Alto Pichigua, comunidad de Ccahuaya, es una importante actividad económica para la población; conforme a Mamani et al. (2022) existen limitaciones reproductivas que reducen la rentabilidad del sistema productivo, por lo que aplicar biotecnologías reproductivas, como la sincronización de celo mediante el uso de progesterona, eCG y prostaglandina, permite comparar su efectividad y establecer un protocolo más eficiente que incremente la tasa de preñez y natalidad, lo cual brinda a los productores una alternativa práctica para mejorar la productividad y el manejo reproductivo de sus rebaños.

A nivel metodológico, la investigación emplea un enfoque experimental que posibilita comparar objetivamente los resultados de dos tratamientos hormonales bajo condiciones controladas, lo cual contribuye a generar información confiable sobre la respuesta reproductiva de las borregas Corriedale y establecer un método replicable para futuras investigaciones en reproducción ovina.

A nivel social, la investigación busca mejorar la eficiencia reproductiva del ganado ovino, lo que se traduce en mayores ingresos y estabilidad económica para las familias productoras de Alto Pichigua; además, promueve la adopción de biotecnologías reproductivas sostenibles que fortalecen la seguridad alimentaria local y fomentan el desarrollo agropecuario en comunidades rurales de la región Madre de Dios.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Bases Teóricas

2.1.1. El ovino

Los ovinos domésticos (*Ovis aries*) son descendientes de ovejas salvajes, en la formación de importantes razas de ovinas domesticas han contribuido el ovino Argali (Ovis ammon), ovino Urial (*Ovis vignei*), el muflón asiático (*Ovis orientalis*) y el muflón europeo (*Ovis musimon*) (Ministerio de Agricultura, 2013). el hombre domestico estas especies ase más 10,000 años en Asia menor, después de su domesticación los ovinos se diseminaron por todo el mundo debido a la variada utilidad que proporciona al hombre. El ovino es un pequeño rumiante, con pesos de adulto de entre 20 – 150 Kg. Dependiendo de la Raza, Sexo, Edad y estado de condición corporal, es un animal de producción múltiple, de él se aprovecha lana, carne, leche, cuero y abono; muy adaptable a diferentes climas y condiciones de explotación (Mereu et al., 2024).

2.1.2. Raza Corriedale.

El origen de la raza Corriedale se originó en Nueva Zelanda a inicios del siglo XIX, a partir de las razas Romney Marsh, Lincoln y Merino Australiano que es una raza bastante joven y está bastante difundida en las zonas alto andinas del Perú (Alencastre, 2011).

2.1.3. Características productivas del ovino Corriedale

El ovino Corriedale con capacidad de producción dual de lana y carne. Tiene una calidad de lana que oscila entre 24 y 31 micras de diámetro de fibra, clasificada como lana de finura media, con una longitud media de 8.8 a 15 cm, un buen nivel de rozamiento, brillo y coloración. El peso del vellón fluctúa entre 4 y 6.4 Kg. (8.8 y 14 libras). Además, tiene una excelente estructura muscular, robustez, rusticidad y una pigmentación negra en los puntos de ollar, labios y pezuñas. En la adultez, el carnero puede pesar entre 79 y 125 Kg, mientras que la borrega

puede oscilar entre 59 y 82 Kg, en función del sistema de alimentación utilizado. De acuerdo a sus características reproductivas puede ser considerada de prolificidad baja y paléstrica estacional (Mamani et al., 2022).

2.1.4. Crianza de Ovinos en el Perú

El ovino Corriedale con capacidad de producción dual de lana y carne. Tiene una calidad de lana que oscila entre 24 y 31 micras de diámetro de fibra, clasificada como lana de finura media, con una longitud media de 8.8 a 15 cm, un buen nivel de rozamiento, brillo y coloración. El peso del vellón fluctúa entre 4 y 6.4 Kg. (8.8 y 14 libras). Además, tiene una excelente estructura muscular, robustez, rusticidad y una pigmentación negra en los puntos de ollar, labios y pezuñas. En la adultez, el carnero puede pesar entre 79 y 125 Kg, mientras que la borrega puede oscilar entre 59 y 82 Kg, en función del sistema de alimentación utilizado. De acuerdo a sus características reproductivas puede ser considerada de prolificidad baja y paléstrica estacional (Mamani et al., 2022).

2.1.5. Generalidades. Clasificación Zoológica

- Reino : Animal
- Filum : Cordados
- Subfilum : Vertebrados
- Clase : Mamíferos
- Subclase : Artiodáctilos
- Familia : Bóvidos
- Género : Ovis
- Especie : Aries
- Denominación : *Ovis aries*

Fuente: Obtenido de Alencastre (2011).

2.1.6. Hábitat del Ovino

El principal entorno de los ovinos corriedale está ubicado en las áreas ecológicas de Suni y Puna, respectivamente (2,300 a 4,800 m.s.n.m.), donde el ambiente es frío y hay extensas áreas disponibles para esta explotación. Según estimaciones, existirían cerca de 15'500, 000 Has de pasturas adecuadas, sin embargo, esta zona aprovechable está mayoritariamente ocupada por pequeños propietarios o residentes que no se involucran en la explotación tecnológica, lo que resulta en una baja productividad. La mayor población de esta especie se encuentra en los Departamentos de Puno y Junín (Ovino, 2016).

2.1.7. Importancia del Ovino

El ovino Corriedale es un animal que proporciona materias primas de gran relevancia económica, como son la lana, carne, leche, piel y estiércol; además, hay otros derivados como el cebo que se puede utilizar para la producción de jabón .Es por esto que la crianza de ovinos corriedale representa una fuente de trabajo y sustento para un importante sector de la población, especialmente en zonas donde el desarrollo de la agricultura se ve limitado debido a las severas condiciones geográficas, pero que son propicias para la ganadería ovina. El Perú cuenta con una población de 14 822 226 de ovinos que se distribuyen a lo largo del territorio nacional (MIDAGRI, 2023).

La Costa tiene un 3.1%, la Sierra un 96.2% y la Selva un 0.7%. Puno, con el 26% de la población nacional, es el principal productor de ovinos corriedale, mientras que Cusco es el segundo con el 16%. Junín (9%), Pasco (7%), Huancavelica (7%) y Ayacucho (6%) son otros productores sobresalientes. Son estas áreas que, al tener la mayor cantidad de ovinos en su población, se destacan en la aplicación de políticas para el sector de producción de ovinos corriedale. Esto involucra aproximadamente a 1 500 000 productores de los cuales la mayoría radica en las zonas alto andinas del país (MIDAGRI, 2023).

La ganadería ovina corriedale se encuentra bajo una crianza extensiva liderada básicamente por empresas asociativas como son las SAIS (Sociedades Agrícolas de Interés Social), Cooperativas Agrarias de Producción, Empresas Rurales de Propiedad Social, medianos y pequeños productores (MINAG, 2012). Del total de productores dedicados a la crianza de ovinos corriedale, el 42.6% representa a los pequeños productores, el 7.8% a los medianos productores, el 31.6% a las comunidades campesinas y el 1.8% restante, representa a las SAIS (Mamani et al., 2022).

2.1.8. Anatomía y Fisiología Aparato Reproductor

El sistema reproductor de la (hembra ovina) es: los ovarios, que tienen una forma redondeada y la porción tubular que conforma el oviducto que se conectará a la cavidad uterina. El útero cuenta con un cuerpo y dos cuernos, mientras que el cérvix es el órgano que separa el útero de la vagina, protegiendo al primero del contacto exterior. La vagina es un órgano fibromuscular de pared gruesa que se extiende desde el cérvix hasta la vulva, la vulva es la porción terminal del aparato genital de la hembra, está formado por los labios vulvares izquierdo y derecho los cuales se une en la comisura dorsal y ventral . La reproducción en la hembra se considera al ciclo estral como el desarrollo del control y estimulación de la actividad hormonal a través de mecanismos neuroendocrinos, a su vez, estos ayudan a comprender el funcionamiento reproductivo de la hembra (Nebel y DeJarnette, 2011)

2.1.8.1. Ovarios.

En los ovinos, el ovario permanece inactivo, hasta antes de la pubertad, y tiene una forma ovoide o esférica, con una estructura compacta y una superficie suave. Las transformaciones más significativas se perciben al ingresar a la fase reproductiva, a causa del crecimiento folicular y la creación del Cuerpo Lúteo (CL). El ovario de animales adultos, se encuentra cubierto por el epitelio germinal o capa de células cuboides, localizándose debajo un tejido denominado túnica albugínea (Doğan et al., 2019).

La fisiología habitual de los ovarios se distingue por dos componentes clave: las hormonas esteroideas sexuales y los óvulos. Ambos son productos de la interacción del aparato folicular con los elementos del estroma circundante, bajo el estímulo de hormonas secretadas por la hipófisis que, a su vez, se controla por hormonas hipotrópicas (Aisen, 2004).

2.1.8.2. Oviductos.

También conocidos como trompas de Uterina, son un par de tubos enrollados que se extienden desde cerca de los ovarios, hasta la punta de los cuernos uterinos Transfieren tanto los óvulos como los espermatozoides; representan el sitio donde tiene lugar la fertilización y las divisiones celulares primarias en el embrión. El oviducto que tiene de 20 a 30 cm de longitud se divide en tres segmentos: infundíbulo, ámpula e istmo (Contreras, 2008).

2.1.8.3. Útero.

Es un órgano hueco que llega hasta el cuello del útero, cuyo objetivo principal es mantener y alimentar al embrión o feto. Se compone de tres partes: cuernos, cuerpo y cuello. Los cuernos son dos, cada uno conectado al oviducto correspondiente constituye alrededor del 80 al 90% de la longitud total del útero, los cuernos operan para proporcionar espacio al cuerpo uterino. El cuello uterino (cérvix) tiene una pared robusta y firme. La terminación anterior continua en el cuerpo del útero, en tanto que terminal posterior en la vagina (McLaughlin, 2022).

2.1.8.4. *Cérvix.*

El cérvix es un órgano fibroelástico que vincula la sección caudal del útero con la vagina, vinculado dorsalmente con la ampolla rectal y ventralmente con la vejiga urinaria. Teniendo en cuenta la relación entre longitud y anchura del animal, el cuello uterino de la oveja es más largo que el de la vaca. Las características morfométricas del cuello uterino en ovino difieren dependiendo de la raza y la edad del animal. Las variaciones raciales en la morfometría

del cérvix puede ser la explicación de la variabilidad de los resultados de fertilidad de la inseminación artificial entre razas (Rodríguez et al., 2015).

Se ha descrito las múltiples formas en las que se presenta el primer anillo cervical, las cuales son seis: Pico de parto (dos pliegues opuestos que sobresalen de la vagina), Colgajo (un pliegue de tejido cervical sobresaliendo en la vagina anterior y se superpone total o parcialmente al externo), Roseta (conjunto de pliegues que sobresalen en la vagina), Liso (hendidura) y Papila (hay un solo pliegue cervical que sobresale en la vagina con el orificio externo como su ápice) (Rodríguez et al., 2015).

2.1.8.4.1. Histológicamente se Observan Tres Tipos Celulares Distintos.

- Células altas ciliadas.
- Células secretoras no ciliadas.
- Células clavija con forma de cuña (observadas en microscopia electrónica).

Este epitelio experimenta transformaciones cíclicas, al igual que el resto de los componentes del sistema reproductivo, llegando a su máximo nivel y actividad secretora durante el ciclo del celo. Histoquímicamente, las sulfomucinas se producen en las células situadas en las partes de los pliegues cervicales cerrados al lumen mientras que, en las células situadas en las partes superiores, el mucus es más abundante en sialomucinas (Molina, 2022).

2.1.8.4.2. Fisiología del Cérvix.

El cérvix y sus secreciones desempeñan un rol crucial en el proceso de reproducción de los mamíferos. Asimismo, el cérvix actúa como un obstáculo mecánico en el avance de los espermatozoides; en caso de dilatación cervical, representa una alternativa para aumentar el diámetro de su luz y la opción de evitar parcial o completamente el tránsito cervical. En cambio, la dilatación cervical puede modificar la fisiología hormonal normal e incluso modificar la ovulación, lo que, a priori, positivo efecto se ve mermado por una disminución de la fertilidad (Contreras, 2008)

Las características físicas y químicas del moco cervical establecen cómo los espermatozoides penetran en el cérvix y llegan al punto de fertilización. El moco, que se encuentra en el conducto cervical, tiene la capacidad de funcionar como un obstáculo o como un agente beneficioso en el proceso de fertilización. Respecto a la barrera, esta puede ser de carácter físico o químico (inmunológica). De hecho, existe un periodo muy limitado dentro de un ciclo sexual en el cual el moco permite el paso de espermatozoides (Contreras, 2008).

2.1.8.4.3. Vagina.

Es un órgano que las hembras utilizan para copular y donde se almacena el semen; se extiende desde el cuello del útero hasta la vulva. Tiene una forma tubular, con paredes delgadas y completamente elásticas, mide aproximadamente de 15 a 20 cm de largo y se comunica al exterior de la vulva (McLaughlin, 2022).

2.1.8.4.4. Vulva.

Es un órgano reproductivo externo del sistema reproductivo; se compone de un vestíbulo, junto con sus anexos y labios. El vestíbulo es la porción común del aparato reproductor y del sistema urinario tiene de 10 a 12 cm de longitud. El orificio uretral externo, próximo a su función con la vagina, es el punto de desembocadura de las vías urinarias. Los labios constas de dos pliegues uno interno (menor) y otro externo (mayor) (McLaughlin, 2022).

2.2. Fisiología Reproductiva de la Borrega Corriedale

Las borregas exhiben anualmente dos fases fisiológicas claramente establecidas Una fase de anestro estacional, con ausencia de ciclos estrales regulares, receptividad sexual y ovulación y por ello, incapacidad de desarrollo embrionario, provocado por la evolución del fotoperiodo. La borrega posee un sistema neurofisiológico capaz de transformar la señal luminosa en una señal hormonal a través de la síntesis de melatonina y de esta manera detecta las variaciones anuales en la duración del fotoperiodo; algunos factores que influyen en la estacionalidad son, latitud, especie, raza, estado nutritivo y el estado de lactación. El estrés

psicológico puede también producir interrupción de la actividad cíclica. La gestación de la borrega tiene una duración aproximada de cinco meses (Arroyo, 2011).

2.2.1. Edad de Empadre

La pubertad se manifiesta a diferentes edades en las distintas razas y sexos se ha visto que, en nuestro medio, los machos alcanzan la pubertad a los 5 meses y las hembras a los 8 meses, donde la edad ideal para la reproducción en hembras es de 17 – 18 meses por encima de los 30 Kg y en machos a los 24 meses (Alencastre, 2011).

2.2.2. Época de Empadre

Para la zona de Cusco se recomienda efectuar el empadre entre los meses de Mayo – Julio, de manera que la parición corresponda a Octubre – Diciembre, tiene la ventaja de corresponder al inicio de la temporada de lluvias, que redundará en el beneficio de las borregas, que dispondrán de pasto verde que garantice una buena producción de leche que ayudará al crecimiento y desarrollo del cordero (Ministerio de agricultura y riego, 2022).

2.3. Celo en ovinos

El nombre de estro proviene del latín Oiestros, que significa deseo imperioso que se presenta en cada ciclo estral en las hembras y clínicamente el estro es definido como un periodo de manifestaciones de receptividad sexual en la hembra que permite ser cubierta por el macho (MIDAGRI, 2022).

Signos de celo.

- El celo en las ovejas es relativamente poco visible.
- La vulva puede estar edematosa (hinchada).
- Es posible encontrar excreción de moco por la vagina.
- La oveja no presenta comportamiento de monta entre hembras (como la hembra bovina)
- No es evidente en ausencia del carnero, y sin el carnero es muy difícil descubrir el celo.

2.3.1. Características de Celo

Los signos externos de celo de la borrega incluyen enrojecimiento de la vulva y descarga vaginal de mucosa acompañado de intranquilidad, movimiento de cola y acercamiento hacia donde se encuentra el macho (Manaza, 2005).

2.3.2. Ciclo Estral

El ciclo estral es el tiempo que transcurre entre un estro y otro, la duración de este ciclo determinado en Chuquibambilla fue de 17.65 días como promedio con rango de 15 – 20 días (Alencastre, 2011).

El ciclo estral se refiere al periodo que transcurre entre un estro y otro. En Chuquibambilla, este ciclo establecido tiene una duración aproximada de 17. Se ha notado que los ciclos de las corderas son más cortos que los de las ovejas adultas, con un promedio de 65 días. En el ciclo estral se reconocen dos fases una lútea que se extiende inmediatamente después de la ovulación hasta alrededor del día 13 del ciclo y otra folicular desde el día 14 hasta el día de la ovulación (Alencastre, 2011).

Este ciclo estral se va encontrar influenciado genéticamente por la raza y va a variar de un individuo a otro de acuerdo al estado fisiológico; pero también va ser decisivo la influencia del fotoperiodo, latitud, alimentación y nutrición del animal .El ciclo estral consiste de cambios morfológicos y fisiológicos a nivel de los ovarios y el tracto reproductivo, proporcionando a las hembras oportunidades repetidas para copular y quedar preñadas El sistema nervioso central recibe información externa y la lleva a las gónadas a través del eje hipotálamo – hipófisis – útero ovárico, siendo estos últimos tejidos productores de hormonas y órganos diana, cuya secreción de esteroides gonadales creando una retroalimentación homeostática que regula la secreción de las hormonas hipotalámicas– hipofisiaria (Alencastre, 2011).

El hipotálamo produce GnRH que al llegar a la hipófisis anterior estimula la secreción de FSH y LH, que a su vez estimulando el desarrollo folicular, la ovulación y el mantenimiento del cuerpo lúteo (Alencastre, 2011).

2.3.2.1. Fases del Ciclo Estral.

Se han definido dos fases del ciclo estral en hembras ovinas: una fase luteal desde el segundo día hasta el 13, y una fase folicular que comprende desde el día 14 hasta el día primero, entendiéndose como día cero (0) el día de presentación de las corderas que ovejas adultas, 16,8 y 17,2 días, respectivamente (Alvarado et al., 2022).

2.3.2.1.1. Fase Folicular.

El desarrollo folicular está regulado por las gonadotropinas producidas en la hipófisis, FSH y LH. La FSH promueve el desarrollo inicial de los folículos y la LH es imprescindible para finalizar las etapas finales de crecimiento. Además, estas facilitan la liberación de hormonas sexuales femeninas como estrógenos al torrente sanguíneo, lo que provoca la expresión de celos. Dentro de la fase folicular se incluye a las fases del pro estro y estro (Alvarado et al., 2022).

- **El Pro Estro.**

Los folículos que llegan al estado de dominancia, estado pre ovulatorio, generalmente son dos o tres; no se distinguen sino hasta 48 -36 horas antes de que acontezca; llegan a medir hasta 1,2 cm de diámetro; tal crecimiento responde a cambios morfológicos, funcionales y de vascularización del folículo debido a que las gonadotropinas estimulan la esteroidogénesis en las células de la granulosa y de la teca (Alvarado et al., 2022).

Es la fase que da comienzo al ciclo estral; en la oveja dura 2 días, y en este periodo se produce el crecimiento y maduración de los folículos ováricos, así como el aumento de los niveles de estrógenos. También existe la liberación de prostaglandina a la cual se le atribuye la

desaparición del cuerpo lúteo mediante el mecanismo de luteolísis de manera que el aparato reproductor se prepara para la siguiente fase (Alvarado et al., 2022).

- **El Estro/Celo.**

Dura aproximadamente entre 24 – 48 horas, sin embargo, su duración está influenciada por la edad, estación del año y la presencia del macho; socialmente la externos son: enrojecimiento y edematización vulvar, descarga de flujo vaginal y orina frecuente; las mencionadas manifestaciones por alta concentración de estrógenos (E2) contenidos en el líquido del folículo preovulatorio, los folículos primarios del ovario cumplieron un desarrollo estimulados directamente por el eje hipotámico-hipofisiario; la GnRH se estimula mediante retroalimentación de diferentes hormonas reproductivas como los estrógenos, las activinas y las inhibinas principalmente (Rodriguez, 2012). Secretoras del útero, cérvix y vagina. El tipo y consistencia del mucus, cambia a lo largo del periodo estral y esto es también utilizado como un indicador del estadio del estro; al inicio del estro el mucus es transparente y fluida, después de 12 a 18 horas es claro, opaco y gelatinoso y a las 25 a 30 horas se hace más denso (espeso) y de consistencia cremosa. Dura aproximadamente 24 horas sin embargo, su duración está influenciada por la edad, estación del año y la presencia del macho (Hafez y Yhafezb, 2008).; socialmente la hembra busca al macho y permanece inmóvil ante la monta, mientras que los signos externos son: enrojecimiento y edematización vulvar, descarga de flujo vaginal y orina frecuente; las mencionadas manifestaciones de celo se deben primordialmente a la alta concentración de estrógenos (E2) contenidos en el líquido del folículo preovulatorio (Cole y Copps, 2002) los folículos primarios del ovario cumplieron un desarrollo estimulados directamente por el eje hipotámicohipofisiario; la GnRH se estimula mediante retroalimentación de diferentes hormonas reproductivas como los estrógenos, las activinas y las inhibinas principalmente (Alvarado et al., 2022).

2.3.2.1.2. Fase Luteal.

Tras la ovulación, el folículo de Graaf se convierte en un cuerpo hemorrágico debido al impacto de la esencia de la LH. Las células de la granulosa se multiplican y se convierten en células luteinizadas que ocupan el antro del folículo. El cuerpo lúteo secreta la hormona progesterona alcanzando un máximo de concentración a los seis días y manteniéndose toda la gestación si se ha concebido y si no se ha concebido a los 11 -12 días el cuerpo lúteo disminuye de tamaño y comienza a descender los niveles de progesterona para que al final de esta fase aparezca una nueva onda de crecimiento folicular (Liu et al., 2007). La fase lútea comprende el metaestro y el diestro. El estro dura de 24 a 36 horas, produciéndose la ovulación cerca del final del estro. En la etapa luteal del ciclo sexual, los niveles de progesterona en el plasma se incrementan gradualmente hasta llegar a niveles de 1 a 5 ng/ml a partir de los días 6-7 del mismo. En toda la etapa de dominancia de la progesterona se registran múltiples ondas de crecimiento folicular que varían entre 2 y 5, aunque el patrón más común es que se produzcan 3 ondas de crecimiento que comienzan respectivamente en los días 0-1, 6 y 11 del ciclo sexual ovino. Las dos primeras finalizarán con atresia folicular, mientras que la última producirá el folículo que alcanzará la ovulación. Por tanto, a lo largo de la fase luteal del ciclo se producen niveles fluctuantes tanto de estradiol como de FSH, en ambos casos en función de las citadas ondas de desarrollo (Alvarado et al., 2022).

- **El Meta estro.**

Tiene una duración de 3 a 5 días. Tras la ovulación, las células tecales y de la granulosa del ovario experimentan alteraciones morfológicas y bioquímicas, convirtiéndose en células luteínicas, constituyendo de esta manera el cuerpo lúteo hasta el final del periodo de metaestro. A partir del diestro secreta en grandes mantenimientos de la gestación, mediante la inhibición de las gonadotropinas; actúa preparando al útero para la implantación aumentando la secreción de las glándulas endometriales. Generalmente la ovulación ocurre espontáneamente hacia el

final del estro o principios del metaestro, es decir 24-27 horas después del inicio de celo. Dura de 3 a 5 días. Después de la ovulación, las células tecales y de la granulosa del ovario mediante acción de la LH y la Prolactina, sufren cambios morfológicos y bioquímicos transformándose en células luteínicas formando así el cuerpo lúteo hasta el final del metaestro. Desde el diestro se liberan grandes cantidades de progesterona, cuyo papel principal es la instauración y conservación de la gestación, a través de la inhibición de las gonadotropinas; funciona preparando al útero para la implantación incrementando la secreción de las glándulas endometriales (Alvarado et al., 2022).

- **El Diestro.**

Posee un tiempo estimado de 14 días. El cuerpo lúteo (CL) llega a funcionalidad total siete días después del celo, cuando las células lúteas de la granulosa y la teca han alcanzado un madurado total. Alrededor del día 15, cuando no se produce concepción en el útero, la actividad funcional del cuerpo lúteo termina abruptamente. Los estrógenos originados en el folículo aumentan su concentración en el plasma, fomentando la creación de receptores de oxitocina y enzimas precursoras de PGF2α (ácido araquidónico, fosfolipasa A, entre otros); esto significa que la generación de PGF2α depende de la unión de oxitocina a sus receptores. El primer pulso de la hormona luteolítica es impulsado por oxitocina procedente de hipofisis, que estimula la secreción de oxitocina luteal. Estas hormonas actúan en el nivel endometrial, fomentando la producción de PGF2α, hormona peptídica, que reduce el flujo sanguíneo hacia el organismo lúteo. El ciclo empieza nuevamente con una concentración decreciente de progesterona, concurrente desarrollo del folículo y subsecuente incremento de la concentración sérica de estrógenos. Es la etapa más prolongada del ciclo estral y se distingue por la máxima actividad del luteo y el impacto de la progesterona; en la oveja, su duración oscila entre 11 y 12 días. Esta etapa concluye con el proceso de luteolísis, que está regulado por la PGF2a, la oxitocina y la

progesterona. Es necesario que ocurra la luteolísis para que vuelva a iniciarse un nuevo ciclo estral (Aisen, 2004).

2.3.3. Factores que Afectan la Aptitud Reproductiva en Ovinos

La conducta reproductiva de las borregas, especialmente las que están carneradas con dientes de leche, difiere significativamente de la de las ovejas adultas, aspecto que se debe considerar para optimizar la eficiencia reproductiva. Las borregas tienen celos cortos (6 a 24 horas), débiles y en la mayoría ellas rehúyen a los carneros (Aisen, 2004).

2.3.4. Luminosidad o fotoperiodo.

El fotoperiodo se destaca como uno de los elementos ambientales más relevantes debido a su mínima variación interanual y al parecer ser el mejor indicador de la estación, permitiendo a las especies anticipar el momento ideal para su reproducción. El comienzo y detención de la actividad sexual en las condiciones naturales son obligatorios para animales que presentan estacionalidad reproductiva (Larsen, 2021).

Es el principal factor del medio ambiente que regula la estacionalidad sexual de ambos sexos. La frecuencia de la liberación pulsátil de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) y la hormona luteinizante (LH) es alta en la época de reproducción y baja en la temporada no reproductiva. Estas alteraciones en los patrones de liberación de GnRH y LH se deben a la interacción de la duración del día la retroalimentación negativa gonadal de esteroides.En ambos sexos, esta estacionalidad es provocada por las variaciones de la duración del día. Los días cortos estimulan la actividad sexual y los días largos la inhiben (Aisen, 2004).

La regulación fisiológica del fotoperiodo se basa en tres elementos fundamentales: primero, un fotoreceptor que detecte la luz y un reloj biológico que diferencie días largos de cortos; segundo, una vía neural que vincule el reloj biológico con el sistema neuroendocrino y finalmente, el sistema endocrino, que incluya la producción de gonadotrofinas hipofisarias, el crecimiento gonadal y la respuesta gonadal a través de esteroides sexuales. Los ojos son

fotoreceptores que captan la información de las variaciones de luz mediante el nervio óptico, el cual está compuesto por células ganglionares que poseen un pigmento conocido como melanoxina. (Panda, 2005). Éstas terminan en los núcleos supraquiasmáticos, localizadas en el hipotálamo sobre el quiasma óptico, que en conjunto constituyen el tracto retinohipotalámico (Larsen, 2021).

2.3.5. Temperatura.

La mayoría de razas Ovinas comienzan los ciclos con la llegada del tiempo más fresco del otoño, cuando las temperaturas nocturnas desciende, algunas razas de carne como las caras negras, son particularmente sensibles a los niveles de calor. Las investigaciones han proporcionado pruebas crecientes de que más ovejas presentan estro y conciben en tiempos calurosos de lo que se creía anteriormente, sin embargo, existe una alta tasa de mortalidad embrionaria durante ese tiempo, y los corderos que nacen de ovejas preñadas en épocas cálidas por lo general son débiles y más pequeños que los nacidos en tiempos de frio (Aisen, 2004).

2.3.6. Nutrición.

La disponibilidad de alimento también juega un rol fundamental en el sentido de que puede determinar menor fertilidad y prolificidad cuando el alimento es escaso, además puede provocar retraso marcado en el inicio de la actividad reproductiva. El nivel de proteína en la dieta de las ovejas influye sobre su comportamiento reproductivo, (Nottle 1990), demostraron que la administración de “Lupin” (grano con alto contenido de proteína >30%) en varios periodos del ciclo estral incrementó la tasa ovulatoria de ovejas. La influencia de la nutrición en la reproducción se ha investigado extensamente. De manera general se concluyó que la secreción de GnRH se reduce en animales desnutridos, (Wade y Jones 2014). No obstante, el procedimiento por el cual se captan a nivel central las señales metabólicas producidas por una nutrición insuficiente para regular la secreción de GnRH, es intrincado y no se ha determinado de forma exacta. Se han estudiado distintos indicadores metabólicos que participan en este

proceso, tales como la glucosa, ácidos grasos volátiles, algunos aminoácidos y ácidos grasos no esterificados (Larsen, 2021).

2.3.7. Efecto macho.

Se ha empleado en ambas especies la intervención del macho caprino u ovino para provocar actividad sexual en las hembras durante el anestro y la época cercana al comienzo de la actividad sexual. Una condición esencial es haber evitado cualquier contacto (físico, visual, olfatorio y auditivo) entre los machos y las hembras durante un lapso de entre 30 y 40 días. Las hembras frente a este estimulo responden con una activación del sistema endocrino, manifestado por inicio de actividad ovárica (Aisen, 2004).

2.4. Ovulación

La oveja es una ovuladora natural, ovula al aproximarse al término del estro, aproximadamente 24 a 27 horas tras el inicio del mismo. En numerosas especies de ovejas, durante el estro, se liberan dos o más óvulos. Por ejemplo, la raza Merino presenta una tasa de ovulación de 1,2 mientras que la raza Finish Landrace alcanza un valor de 3,0. Para ambas especies la tasa de empieza a declinar en forma gradual (Solórzano, 2024).

2.5. Sincronización de Celo

La sincronización implica el uso de un medicamento hormonal adquirido en laboratorio. De acuerdo con cada producto, es la modalidad, el instante y el número de aplicaciones. Con el objetivo de lograr que un conjunto de ovejas esté en celo durante un periodo de tiempo específico. La sincronización se puede llevar a cabo por métodos naturales y por métodos hormonales. Para evidenciar el inicio del estro o para provocarlo en el momento adecuado, se utiliza la administración de hormonas tanto naturales como artificiales. El uso prolongado de progesterona o progestágenos artificiales preserva el nivel de progesterona en el torrente sanguíneo e imita la actividad del cuerpo lúteo (CL) durante la etapa lútea; cuando se interrumpe la administración hormonal, el estro se produce a los pocos días. La administración

de una sustancia luteolítica o análoga durante la fase lútea destruye el cuerpo el CL (luteolisis) y concluye esa fase, dando lugar a estro ovulatorio en pocos días. En ovinos, no se puede conseguir de manera segura la regresión del cuerpo lúteo antes del quinto día del ciclo estral. En este contexto, se consigue una inducción fiable al estro mediante la administración de una única inyección de Cloprostenol entre los días 7 y 11 (preferiblemente el 9) o dos inyecciones separadas durante 9 días. El estro debe ocurrir entre 2 y 3 días después. Estos tratamientos serán eficaces siempre que se usen durante la estación de montas (López et al., 2021).

- **Ventajas y desventajas de la sincronización de celo.**

Da a conocer algunas ventajas y desventajas en la sincronización de estro, así como también algunos problemas que pueden presentarse (Clariget et al.,2021).

Ventajas

- Reduce el tiempo que se requiere en la detección de estro.
- Permite agrupar y acortar los periodos de servicio natural o de inseminación artificial.
- Agrupar los periodos de parto en periodos más favorables del año.
- Obtener crías uniformes en edad y desarrollo.

Desventajas

- En caso de administraciones elevadas de progestágenos, un persistente bloqueo puede dar lugar a que los animales no presenten estado de celo.
- En relación con su administración y duración de aplicación, puede presentar fallos en el gobierno de las gónadas con generación quística de los ovarios, como consecuencia de la sincronización hormonal del celo.
- Efectos antagónicos de los progestágenos aplicados con respecto a las hormonas corporales, pueden dar lugar a un celo enmascarado al producir represión del efecto de los estrógenos por efecto de repercusión de los progestágenos.

2.5.1. Método de Sincronización de Celo

Los tratamientos hormonales de sincronización de estro permiten concentrar un alto porcentaje de borregas en celo en pocos días, facilitando los trabajos de inseminación artificial (Aisen, 2004).

Los métodos de sincronización de celo se pueden clasificar en naturales (efecto macho) y farmacológicos (Progesterona, prostanglandinas y melatonina) (Clarige et al., 2021).

2.5.2. Método Natural.

Se sabe que las señales sociales (quimio sensoriales, táctiles, visuales) ejercen efectos potentes en la función reproductiva de diversas especies. Los carneros pueden estimular la secreción de gonadotropinas y la ovulación en la borrega en anestro mediante señales quimio sensoriales. El efecto macho implica la introducción de carneros con borregas que han estado aisladas previamente de los machos durante varias semanas (al menos 3 – 4 semanas). El método ha probado ser efectivo únicamente en determinadas épocas del año, usualmente justo antes del comienzo de la estación sexual natural, cuando la mayoría de las hembras no se encuentra cíclica. Sin embargo, no es útil para hembras cíclicas o en anestro profundo (Clariget et al., 2019).

2.5.3. Métodos Artificiales.

Hay una gran diversidad de técnicas empleadas para la sincronización de estro, con el objetivo de hacer esta práctica más efectiva. Así, se conoce el uso de las Prostaglandinas (PGF2α), progestágenos como el acetato de medroxiprogesterona (MAP), acetato de 25 fluorogestona (FGA) impregnados en esponjas y dispositivo de liberación controlada interna de droga (CIDR) que presenta la particularidad de liberar progesterona (Rosete et al., 2021).

- **Uso De Progestágenos**

La progesterona (P4) es una hormona esteroidal que se produce en los ovarios, glándulas adrenales, placenta (Gibbons et al., 2019; Gutiérrez, 1998) y luego de la ovulación en el cuerpo

lúteo (CL). Se pueden mencionar entre las funciones reproductivas de la P4: fomentar el instinto materno; la implantación embrionaria y el sostenimiento de la gestación. Antes de la ovulación, junto a los estrógenos participa en la manifestación externa del estro (Rosete et al., 2021).

La influencia de la P4 es importante para el sistema reproductivo donde ejerce una retroalimentación negativa en el eje hipotalámico-hipofisario-ovárico disminuyendo la frecuencia y aumentando la amplitud de los pulsos de hormona luteinizante (LH), suprimiendo el crecimiento folicular y bloqueando la ovulación por actuar directamente en el ovario e inhibir el folículo dominante (Rosete et al., 2021).

Los métodos de sincronización del estro y de la ovulación que utilizan P4 o sus análogos (progestágenos), se basan en sus efectos sobre la fase luteal del ciclo, simulando la acción de la progesterona natural producida en el CL después de la ovulación (Mejía, 2010), la cual es responsable de inhibir la GnRH (Hormona Liberadora de Gonadotropina) (Abecia et al., 2012). y consecuentemente también la LH (Hormona Luteinizante) y la FSH (Hormona Folículo Estimulante) (Olivera et al., 2011). Por lo tanto, controla la vida del CL y las concentraciones circulantes de P4 permitiendo la regulación del ciclo estral y de la ovulación (Abecia et al., 2012). La sincronización con P4.Los progestágenos más utilizados comercialmente son: el acetato de fluorogestona (FGA) siendo utilizado entre 20 y 40 mg por esponja, y el acetato de medroxiprogesterona (MPA) con 60 mg por esponja (Abecia et al., 2012).los cuales han sido eficaces inhibidores del ciclo estral. Las esponjas vaginales son dispositivos fabricados a partir de espuma de alta densidad de poliuretano impregnadas con progestágenos 30, 40 o 45 mg de acetato de fluorogestona (FGA) o con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP). Estas esponjas se insertan en el fondo de la vagina en contacto con el cérvix (Días et al., 2001). El uso de la esponja predispone a un incremento del microbiota bacteriano lo cual puede causar vaginitis (Amiridis, 2012), además de adherencias que ocasionan problemas reproductivos en el rebaño (Rosete et al., 2021).

Sin embargo, es considerado un buen método para la sincronización del estro por su bajo costo y prácticidad (Tondello, et al., 2010). Además, el porcentaje de hembras que presentan estro es alrededor del 94,4% (Córdova, et al., 2008), aunque para elevar su efectividad debe estar asociado a la administración de eCG (Rosete et al., 2021).

Para su aplicación se usan dispositivos intravaginales impregnados de un análogo de progesterona o progestágeno; la hormona es liberada en forma lenta, absorbiéndose y pasando al torrente circulatorio, bloqueando el estro y la ovulación, (Calva y Cantos Torres, 2014). La finalidad de este método consiste en la inducción de una fase lútea artificial, en donde elevadas concentraciones de P4 inhiben la secreción pulsátil de GnRH, y consecuentemente de LH, bloqueando de este modo la ovulación (Rosete et al., 2021).

Modulan funciones endócrinas y reproductoras como: facilitar la liberación de ovocitos maduros, la implantación y mantenimiento de la gestación, y además participa en la supresión de la síntesis y liberación de gonadotropinas y GnRH (Rosete et al., 2021).

- **Gonadotropina Coriónica Equina (eCG).**

La gonadotropina coriónica equina (eCG) se utiliza en varios de los tratamientos de sincronización e inducción del estro y la ovulación (Mejía y María, 2010).

La eCG por sí sola disminuye los efectos adversos de la P4 e incrementa la secreción de E2 (Martínez et al., 2007), haciendo que el estro aparezca precozmente (Uribe et al., 2008), pero altas dosis de eCG es menos eficiente aislada a diferencia cuando se usa con progestágenos exógenos (Uribe et al., 2002).

La eCG se debe administrar con precaución ya que provoca el aumento de la tasa de ovulación (Abecia et al., 2012). pudiendo ocasionar partos múltiples con crías débiles (Durán, 2008).

Es una hormona placentaria que se libera a través de las copas endometriales del endometrio uterino de la yegua, con una característica glucoproteínica formada por las

subunidades α y β. La subunidad α es similar a las existentes en la FSH y LH, mientras, que la subunidad β es la responsable de la diferente actividad biológica de cada una de estas hormonas, pero solo puede ejercer tal actividad si esta enlazada a la subunidad α y además tiene una acción similar a la FSH, estimula la folículogénesis, por esta razón, es utilizada en los tratamientos de sincronización (Háfez y Hafez, 2012).

La utilización de eCG en ovinos ha permitido incrementar la fertilidad en los estros sincronizados con progestágenos ya que induce a la ovulación y mejora la sincronización de los celos, administrándose generalmente al final del tratamiento (Rangel, 1997).

Además, la aplicación de eCG inyectada a 48 horas antes de retirar la esponja mejora la fertilidad en ovejas en comparación con su administración al momento de retirar las esponjas (Eppleston, 1994).

- **Uso de Prostaglandinas (PG).**

La prostaglandina F2α en forma natural es secretada por el endometrio y su función principal es la de inducir la regresión del CL (Uribe, et al., 2008), entre 15 y 20 horas después de su aplicación (Bautista, 2025)

Por ello, la administración de PGF2α, ya sea natural o sintética como elcloprostenol, dinoprost y prostianol, que sean aplicados en la mitad o al final de la fase lútea (día 3 al 14) del ciclo estral, provocarán que la fase lútea se acorte, disminuyendo el riego sanguíneo al CL ocasionando así su lisis. Además de predisponer a borregas cíclicas a mostrar comportamiento sexual, activando los centros de comportamiento del estro (Oliveira et al., 2006). La PGF2α es una alternativa para la sincronización del estro y de la ovulación (Uribe et al., 2008), provocando que permanezcan folículos dominantes (Houghton et al., 1995), durante la temporada reproductiva (Tondello et al., 2010). Las prostaglandinas además inducen una caída en la secreción de P4 (Akoz et al., 2006).Se aplicaron 2 dosis de 0.04 mg. vía submucosa

intravulvar (SMIV) de Cloprostenol Sódico, análogo sintético a la PGF2α (Lutaprost® - 250) con un intervalo de 9 días entre ambas aplicaciones (Ocampo, 2020).

La prostaglandina influye en el cuerpo lúteo causando luteolísis, lo que conlleva a una reducción de los niveles de P4 en la sangre. A continuación los niveles de estrógenos incrementan produciendo signos de celo y la ovulación (Alberio y Butler, 2001). El uso de la prostaglanina debe ser en la fase lútea (7 – 11 días en ovinos (Bautista, 2025).

El tiempo que transcurre entre su aplicación y la ocurrencia del celo varía entre 2 y 5 días y depende principalmente de la dinámica folicular, tamaño del folículo y estado del CL (Calva y Cantos, 2014). La administración de una doble dosis de PGF2a en un lapso de varios días logra que, en la segunda aplicación, todas las ovejas presenten cuerpo lúteo y que las manifestaciones de celo sean más concentradas en el tiempo (Bautista, 2025).

2.6. Inseminación Artificial en Borregas

La inseminación artificial (IA) es el proceso de introducir semen en el sistema reproductivo de una hembra mediante técnicas distintas a la cópula natural. Se sabe que esta técnica tiene raíces históricas, remontándose al siglo XIV, cuando se realizó la primera IA en una yegua en Arabia. Más adelante, en 1779, L. Spallanzani implementó esta técnica en perros, logrando el nacimiento de tres cachorros. Sin embargo, fue en 1928 cuando Ivanov en Rusia aplicó la IA masivamente al inseminar 5,000 ovejas, marcando el inicio de su uso sistemático en animales domésticos. En la actualidad, esta técnica se realiza con éxito en ovinos (Rosete et al., 2021).

El uso de la inseminación artificial (IA) en ovinos ha tomado cierto interés en los últimos años debido a que esta presenta indudables ventajas de tipo genético, zootécnico y sanitario (Herrera et al., 2001).y juega un rol muy importante en los programas de mejoramiento genético, no solo por acelerar el flujo de material genético superior hacia sectores de inferiores

características productivas, sino por facilitar el transporte de semen, evitando el costoso traslado de los reproductores y disminuyendo los riesgos sanitarios (Mellisho, 2007).

Las principales ventajas para el uso de la IA son:

- Rápido mejoramiento genético, por uso masivo del semen de padres con características superiores al promedio de la población.
- Control de enfermedades de transmisión sexual, al evitar el coito para la fertilización.
- Uso más eficiente del semen de los machos, al lograr fertilizar mayor cantidad de hembras por cada eyaculado.
- Uso de semen de animales incapacitados para montar, pero de alto potencial mejorador.
- Uso de un mismo semen por un número indeterminado de generaciones, al poder conservarse congelado sin pérdida importante de sus propiedades fertilizantes ovinos (Rosete et al., 2021).

Como desventajas del uso de la IA, cabe mencionar que:

- Se requiere de personal calificado para su realización.
- Eventualmente dependiendo de la especie, se requiere de alguna infraestructura adicional.
- Normalmente la fertilidad lograda es menor que la obtenida con la monta natural ovinos (Rosete et al., 2021).

2.6.1. Inseminación Artificial Cervical

La IA cervical es la técnica más utilizada por su sencillez y resultados satisfactorios. Esta técnica presenta dos problemas logísticos en la dependencia de un centro de IA cercano, la preparación de dosis el día de la inseminación y el bajo rendimiento de los machos (pocas dosis / eyaculación) (Gibbons et al., 2019).

La deposición del semen se realiza dentro de los primeros pliegues cervicales, los cuales son visibles con la ayuda de un especulo con fuente de luz. Es puede o no ser refrigerado. La

inseminación puede llevarse a cabo mediante una pistola de inseminación multi - dosis debe estar a temperatura (38.5°C), la sala de inseminación debe estar de 20°C a 25°C (Gibbons et al., 2019).

2.6.2. Inseminación Artificial con Semen Fresco.

Según la literatura, la fertilidad alcanzada mediante la Inteligencia Artificial con semen fresco concentrado o diluido varía considerablemente, hallándose valores que varían entre un 34% y un 81,8%. Sin embargo, se ha observado que es posible aumentar los porcentajes de fertilidad, pudiéndose llegar a un 90-93%, cuando se es estricto en los procedimientos (Rebolledo, 2024).

2.7. Colección de Semen

2.7.1. Recolección de Semen por Vagina Artificial

La vagina sintética empleada en carneros se asemeja a la empleada en toros. Se compone de una tapa externa (20 x 5,5 cm. para el carnero) hecha de goma sólida, plástico u otro material sintético con características de aislamiento, y un conducto interno hecho de goma o material sintético adecuado. La longitud del pene se relaciona con el tamaño de la vagina artificial. Normalmente, el conducto interno mide aproximadamente 2-3 cm. Más que la caperuza externa para poder plegarse sobre ella, sujetándolo con dos bandas de goma, creando así una especie de reservorio para el agua. La vagina debe estar limpia, seca y estéril, una vagina sin limpieza no debe emplearse para diferentes recolecciones de semen. Tras cada uso, es necesario lavar, enjuagar con agua destilada y secarla con profundidad; si se aplica una fina capa de alcohol al 70% en agua destilada, luego se secará de manera más efectiva. A continuación, se vierte la mitad del depósito en agua a una temperatura de 48-50°, a través del escudo situado en el lado y utilizando un embudo o jeringa de 100 ml (el calor del agua ayudará a evaporar el alcohol). Si la vagina se llena excesivamente de agua, se expulsará al mantener la vagina en posición

vertical. Evitar, en todo momento, que el agua penetre en el tubo interno ya que puede ser la causa de mortalidad de los espermatozoides (Rebolledo, 2024).

2.7.2. Manejo y Valoración del Semen

Dilución de Semen

La dilución del semen se realiza por razones técnicas, el problema es reducir el número de espermatozoides a la dosis requerida, manteniendo un volumen adecuado, se soluciona mediante la dilución de semen (García, 2020).

Un volumen apropiado para la inseminación cervical e intrauterina es de 0,05 - 0,20 y 0,5 ml, mientras que para la inseminación vaginal se requiere un volumen más grande. Es impracticable reducir el volumen de inseminado a menos de 0,05 ml, debido al desafío de gestionar y depositar cantidades tan reducidas en el cérvix o el útero de la borrega. Si se utilizara semen sin diluir, este volumen contendría un número de espermatozoides superior al límite mínimo de seguridad, lo que resultaría en un método poco económico (García, 2020).

2.7.3. Diluyente de Semen

Los diluyentes adecuados suministran nutrientes a los espermatozoides, un sistema de amortiguación ante las variaciones de pH y un entorno isotónico. Además, protegen a los espermatozoides del shock por frio cuando se enfrían y conservan así o contra las injurias de la congelación cuando se congela el semen (García, 2020).

2.7.3.1. Diluyente Sintético.

Los diluyentes sintéticos más comúnmente usados para diluir semen de carnero, para inseminación artificial vaginal o cervical, contienen como amortiguador el tris o citrato, glucosa o fructosa como fuente de energía y yema de huevo para proteger a la membrana del espermatozoide contra el shock por frio (García, 2020).

2.7.3.2. Diluyente Natural.

En situaciones de campo, el diluyente del semen más asequible es la leche de vaca, que puede ser empleada tanto en su estado puro, como descremada o en polvo para su reconstitución, siempre que se planifique realizar una inseminación artificial cervical o vaginal. En ciertos sitios también se emplea leche UHT (procesada a altas temperaturas), que posee la capacidad de preservarse de manera más efectiva. Este producto es estéril, no requiere esterilización y, en contraposición a otras variantes de leche, puede emplearse directamente como diluyente. Solo se precisa abrir cada día un nuevo envase de leche UHT (García, 2020).

2.7.4. Volumen de Semen para la Inseminación

El volumen de inseminado puede fluctuar un poco dentro de determinados parámetros. El límite inferior se establece por el volumen mínimo que se puede gestionar de manera adecuada y con cierto nivel de seguridad. El límite máximo se establece por la habilidad del órgano o sitio de la inseminación para retener el semen. Así, por ejemplo, la colocación de más de 0,2 ml de semen dentro del cérvix de la oveja no ofrece ninguna ventaja ya que rebasaría dentro de la vagina (Duque et al., 2019).

2.7.5. Parámetros Reproductivos en Ovinos

La fertilidad o preñez se basa en el índice de concepción, que se define como el porcentaje de hembras gestantes en comparación con el total de hembras que se encuentran expuestas a la incubación. Es un factor muy importante, lo ideal es que sea 100%, es decir que todas las ovejas empadradas queden preñadas (Duque et al., 2019).

Relación entre embarazo y celo: La identificación de la gestación puede llevarse a cabo a través de una ecografía, lo que facilita la aplicación de investigaciones de tejidos y órganos internos en ovinos. Este método se utiliza tempranamente para identificar la gestación en ovejas y borregas que podrían estar gestantes, evitando así la entrada a la etapa de celo basada en la

cronología del ciclo estral. Siendo la tasa de preñes es baja si la presencia de celo fue mala, y se insemino fuera del tiempo de las 12- 24 horas (Duque et al., 2019).

2.7.6. Gestación

La etapa de gestación de las ovejas varía entre 145 y 153 días, alrededor de cinco meses. La oveja tiene la capacidad de liberar dos o más óvulos, lo que puede provocar múltiples nacimientos, aunque pocas veces paré más de dos crías. Es aconsejable distinguir a las hembras que se están serviendo del resto de la majada para prevenir el abuso y potenciales abortos. Es necesario desparasitar dos semanas antes del alumbramiento. Es aconsejable reducir la ingesta de alimentos a la madre el día previo al parto y mantenerla en un sitio seco y tibio bajo la supervisión continua. El periodo habitual de gestación es de 150 días; esto puede fluctuar dependiendo de las razas y la persona. El tiempo de gestación también aumenta con la edad de la madre (Echeverría et al., 2024).

2.7.6.1. Diagnóstico De Gestación.

Es necesario realizar la ecografía a partir de los 26 días de gestación, momento en el cual el diagnóstico tiene una certeza muy alta (95 a 100%); con anterioridad a este período el resultado puede ser incierto. La presencia de cotiledones placentarios a partir de los 40 días de gestación agiliza el trabajo, debido a una confirmación rápida de la preñez. A partir del día 60 resulta más práctica la vía abdominal, por el tamaño fetal, Entre los 42 y 56 días de gestación es posible la detección de mellizos, tarea que requiere más tiempo de observación y experiencia. La estimación de la edad gestacional se realiza midiendo la longitud del feto. Otros indicadores serían el diámetro de la cabeza, la presencia de membrana amniótica, los latidos cardíacos (a partir del día 28), movimientos propios del feto (más de 38 días), diferenciación de patas, cabeza, cordón umbilical y cotiledones placentarios (día 40 en adelante), corazón, estómago y vejiga del feto (más de 60 días) (Echeverría et al., 2024).

2.8. Preñez

La capacidad de diagnosticar de forma fiable la gestación permite la gestión ovina diferencial puesto que posibilita la separación de las varias ovejas preñadas para administrarles suplementos alimentarios y supervisar los partos, así como la eliminación de las ovejas vacías.

Los procedimientos para el diagnóstico de gestación pueden implicar la detección de ovejas que no vuelven a presentan celo (no aparecen marcadas al estar junto con un carnero o un recela equipado con arnés y lápices de cera); exploración ecográfica transabdominal a tiempo real; palpación rectoabdominal (a partir de los 70 días); palpación abdominal (a partir de los 100 días); medición de las concentraciones plasmáticas de progesterona 18 días después del apareamiento (los niveles detectables de progesterona indican un cuerpo lúteo activo); y laparoscopia (a partir de los 30 días). La ecografía a tiempo real es una prueba rápida, muy sensible y específica para el diagnóstico de gestación en ovejas. Para la detección del embarazo precoz (p. ej., 20-40 días), es más precisa cuando se realiza por vía transrectal. Cuando las imágenes se toman en una gestación avanzada, el transductor ecográfico debe colocarse en la zona sin lana de ambos flancos y la sonda dirigida hacia delante y hacia arriba en dirección a la última costilla del lado opuesto. Con la experiencia y el entrenamiento apropiados, es posible examinar, a bajo coste, 100-150 ovejas/hora y diagnosticar con precisión fetos únicos y múltiples (Ott et al., 2024).

2.8.1. Diagnóstico de preñez.

En la oveja existen muchos métodos de laboratorio y de campo para diagnosticar preñez (Echeverría et al., 2024).

- ***Método por ecografía***

Con el uso de un ecógrafo, es posible identificar la presencia de embriones y/o gestaciones múltiples con gran eficacia alrededor de los 42 días de gestación. A partir de este punto, la eficacia es muy elevada. La técnica tiene dos variantes se puede explorar a través de

la pared abdominal pegado a la ubre y dirigido hacia arriba y atrás (vértebras coxales) para el diagnóstico (Echeverría et al., 2024).

- ***Técnica Operativa***.

Existen 2 métodos para detectar preñez por ecografía: vía rectal o vía abdominal. El primero, menos utilizado actualmente, requiere que los animales tengan un ayuno previo de 12 a 18 horas. Consiste en inmovilizar a la hembra en un cepo o contra las tablas de una manga e introducir el transductor en el recto (Echeverría et al., 2024).

2.9. Natalidad

La mayor parte de las razas de ovinos son poliéstricas estacionales, apareándose por temporadas o estaciones, característica que posiblemente la ha adquirido hace muchos años en su lucha por su supervivencia, de modo que la procreación sostiene hasta el momento. Esta estacionalidad es favorecida por el fotoperiodo, comenzando la actividad sexual durante la época en que los días se hacen más cortos (Ott et al., 2024).

Cóndor (2013), en la Comunidad Campesina de Yanacancha de la provincia de Concepción del departamento de Junín, evaluando los índices productivos de las progenies de ovinos Corriedale con progenies de East Friesian x Corriedale, para el que se utilizaron 80 corderos Corriedale y 80 corderos F1 producto del cruzamiento de carneros East Friesian con borregas Corriedale; El peso promedio al nacimiento fue de 3,30 kg para machos y 3,28 kg para hembras Corriedale y de 4,14 kg y 3,64 kg para machos y hembras F1 respectivamente. El destete se efectuó a los 110 días de edad obteniéndose un peso vivo promedio de 21,23 kg para machos y 20,08 kg para hembras Corriedale mientras que para machos y hembras F1 se obtuvo 27,16 kg y 20,27 kg respectivamente (Ott et al., 2024).

2.10. Antecedentes de la Investigación

2.10.1. Antecedentes internacionales

Fuentes et al. (2024), en la investigación realizada el presente trabajo se realizó durante el inicio de la estación reproductiva (junio) en el rancho “Lucero”, en el municipio de Marín, N.L., México, obtuvieron los mejores resultados de diagnóstico de gestación se obtuvieron a los 45 días post servicio. A pesar que se obtuvieron los mejores resultados en periodos más prolongados, se puede realizar el diagnóstico de gestación a partir de los 25 días post servicio, con una alta confiabilidad, siempre y cuando se tenga personal altamente capacitado.

En los primeros 25 días del diagnóstico de gestación, se encontró que el porcentaje de diagnósticos correctos fue de 77.5% (62/80) y de incorrectos 22.5% (18/80).

A los 45 días el porcentaje de diagnósticos correctos fue de 88.75% (71/80), y de incorrectos fue de 12.67% (9/80) de este porcentaje de diagnósticos incorrectos se presentaron 13.04% (3/23) en ovejas vacías, y en 10.52% (6/57) en la gestante ($P > 0.05$). la variabilidad de los resultados se debería a la raza y edad de la oveja, si las ovejas estaban dietadas.

La probabilidad o el porcentaje de diagnosticar falsos negativos disminuye conforme se realice el estudio arriba de los 45 días, ya que a partir de esta edad se observa, en casi 80% de los casos, la presencia de placentomas y en menor proporción la presencia u observación de estructuras musculares (66.7 %).2 Estos mismos autores mencionan que la presencia de la columna vertebral de los fetos puede ser visible a partir de los 50 a 60 días después del servicio, confirman que el diagnóstico de gestación, independientemente del ultrasonido a utilizar, el porcentaje de diagnosticar falsos negativos disminuye en forma significativa.

De la sota (2005), en otro trabajo realizado en Bariloche Argentina, con la finalidad de realizar la comparación de 4 tratamientos de sincronización de celos en ovinos, para lo cual se empleó para el T1 : 12 días de esponja con acetato de medroxiprogesterona (MAP) y 300 U.I. de PMSG; T2: Dos dosis de 50 mg de D Cloprostenol, análogo sintético de PGF2α con intervalo

de 10 días; T3 : 6 días de esponjas con Medroxiacetato de Progesterona (MAP) y 300 U.I. de PMSG al retirar las esponjas; y T4: una sola dosis de 50 mg de D – Cloprostenol. Los resultados fueron que la aplicación de Cloprostenol Sódico ($PGF_2\alpha$) permitió sincronizar eficazmente el celo, logrando un 82% de respuesta entre 48 y 96 horas, frente al 49% del grupo control. Aunque no se encontraron diferencias significativas en la fertilidad ni en la fecundidad, el tratamiento con prostaglandina mostró ser una alternativa práctica y eficiente para concentrar los celos y optimizar la gestión reproductiva ovina en zonas altoandinas.

Santiago et al. (1995) en el área de reproducción animal CIT/INIA Madrid realizaron Diagnóstico precoz de gestación y determinación del número de embriones mediante ultrasonografía en ovejas, En las gestaciones múltiples, la diferenciación entre 2 o más embriones puede realizarse desde el día 25, pero en este día sólo es exacto en un 16, 7% de los casos. En el día 45 a 60 se determina con total exactitud el número total de fetos existentes. La determinación del número de embriones en gestaciones múltiples, presenta un coeficiente de significativo ($p<0,05$) respecto al día de la gestación, con una curva de regresión exponencial hasta el día 45.

Lopez et al. (2021) en el estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) perteneciente a la Fundación Universitaria Agraria de Colombia - Uniagraria, ubicada en Tenjo Cundinamarca, Colombia. La zona se encuentra a una altitud de 2587 msnm. en su investigación "Efecto de la dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) asociada a protocolos cortos de sincronización de celo sobre el desempeño reproductivo de ovejas de pelo" se planteó como objetivo comparar tres dosis de eCG en un protocolo corto de sincronización del celo en ovejas de pelo. Se trabajó con 48 hembras distribuidas en cuatro grupos (control, T1, T2 y T3) y tratadas con esponjas de medroxiprogesterona por seis días. Al retiro, se aplicó PGF2α y eCG según grupo. Los resultados mostraron que T3 (400 UI de eCG) logró mayor presentación de celo, preñez y

prolificidad. Se concluye que esta dosis mejora significativamente el rendimiento reproductivo en ovejas de pelo.

2.10.2. Antecedentes nacionales

Bejar (2024) en su estudio "Evaluación de dos protocolos de sincronización de estro en la fertilidad de los ovinos a través de la inseminación artificial a tiempo fijo" desarrollado en el Centro Experimental Chuquibambilla con el objetivo de evaluar dos protocolos hormonales de sincronización de estro en la fertilidad de borregas criollas mediante inseminación artificial a tiempo fijo. Se trabajó con 50 borregas multíparas distribuidas en dos tratamientos (T1 y T2) y semen de carneros criollos. Los resultados mostraron fertilidad del 76% (T1) y 68% (T2), sin diferencia significativa (p=0.7528). Se concluye que ambos protocolos son efectivos, siendo T1 ligeramente más favorable en fertilidad.

Espinoza (2022) en el estudio "Dos protocolos para sincronizar el estro de ovejas lactantes utilizando progestágenos" El estudio fue realizado en la Estación Experimental Agropecuaria Santa Ana, perteneciente al Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), ubicada en Huancayo, Junín, tuvo como objetivo evaluar dos protocolos de sincronización de celo en ovejas con corderos al pie, usando progestágenos intravaginales. Se trabajó con 64 ovejas distribuidas en dos grupos: T1 (6 días de tratamiento y 30 h de supresión de amamantamiento) y T2 (12 días y 54 h). Se aplicó inseminación artificial con semen refrigerado. Los resultados mostraron tasas de preñez y partos dobles similares en ambos grupos. Se concluye que el protocolo corto es igualmente eficaz y más eficiente en tiempo.

Quispe (2022), en su estudio "Determinación de tasa de preñez y natalidad con el uso de dos protocolos de sincronización de celo en borregas Corriedale en altura" realizado en Chuquibambilla (Puno) con el objetivo de evaluar la tasa de preñez y natalidad en borregas Corriedale mediante dos protocolos de sincronización de celo. Se empleó una metodología experimental con 48 borregas distribuidas en dos tratamientos hormonales y se aplicó

inseminación artificial con semen fresco. Los resultados mostraron tasas de preñez y natalidad variables entre protocolos, sin diferencias significativas ($p>0.05$). Se concluye que ambos tratamientos son eficaces y aplicables en programas reproductivos a gran altitud.

En la investigación desarrollada por Mamani et al. (2022), entre febrero y septiembre, en las comunidades de Turupampa y Chana en el Distrito de Asillo, Provincia de Azángaro, Región de Puno, a 3,905 m.s.n.m., se buscó analizar la fertilidad, natalidad, prolificidad y rentabilidad económica en borregas durante el período de anestro mediante el uso de las hormonas MAP y eCG. Se emplearon 40 borregas primerizas y 40 multíparas, a las que se les aplicaron esponjas intravaginales con MAP por 14 días. Luego, se dividieron en dos grupos: uno recibió 500 UI de eCG y el otro actuó como control. La inseminación fue transvaginal con semen fresco de carnero Corriedale, 48 horas después de retirar las esponjas. A los 100 y 150 días, los resultados de fertilidad y natalidad fueron del 85,0 % con hormona eCG, lo que fue notablemente más alto que el 57,5 % del grupo de borregas control sin eCG ($P\leq0,05$); mientras que en el grupo de borregas primeriza y multíparas ($P\geq0,05$). Aunque la tasa de reproducción en las borregas con eCG fue del 185,3 % en comparación con el grupo de borregas control, se ha superado en 29 crías debido al efecto de eCG, ya que las borregas han parido más de una cría; la evaluación económica indica una rentabilidad económica favorable en una relación. C/B (1:1.55).

Vicente (2016), en la unidad de producción ayaracra de la cooperativa comunal Yurajhuanca – Pasco, realizo la evaluación de la "Eficacia del cloprostenol sódico (lutaprost - 250) en la sincronización de celo en borregas corriedale criadas a 4400 m.s.n.m.", se emplearon 200 borregas multíparas, divididas en dos grupos de 100 cada uno, donde; Grupo: T1 (experimental) donde se les inyectó Cloprostenol Sódico (Prostaglandina sintética) con el objetivo de provocar la sincronización de los celos y un Grupo: Se inseminaron a T2 (control) cuando se observó un celo. Los hallazgos indican que en el Grupo T1, entre 48 y 96 horas

después de la administración de PGF2α, en contraste con el Grupo T2 (control), donde el 49% de las borregas experimentaron celo durante 17 días de manera diseminada. Respecto a la fertilidad, el T1 alcanzó un 58.54% y el T2 un 67.35%, sin hallar diferencias estadísticas significativas.

2.10.3. Antecedentes local o regional

Ocampo (2020), en trabajo desarrollado en el distrito de Alto Pichigua, los estudios de 14 días con esponjas impregnadas con 60 mg de acetato medroxiprogesterona (MAP) + gonadotropina coriónica equina (eCG 260 UI), T1; 13 días con esponjas impregnadas con 60 mg de acetato medroxiprogesterona (MAP) + gonadotropina coriónica equina (eCG 360 UI) T2, evidenciaron una inducción y sincronización efectiva del estro, aunque con una fertilidad relativamente aceptable. No se observaron diferencias significativas entre estro y fertilidad entre los T1 y T2, lo que indica que a nivel práctico se pueden aplicar cualquiera de los dos tratamientos en el lugar de estudio.

Álvarez (2017), llevó a cabo una investigación entre febrero y julio de 2016 en el distrito de Andahuaylillas, con el propósito de valorar el nivel de gonadotropina coriónica equina (ECG) a emplear en ovinos criollos y su vínculo con el porcentaje de fertilidad en la inseminación artificial mediante laparoscopia. Los propósitos concretos del estudio comprendieron valorar el porcentaje de estros, la concentración de estros por horas y el porcentaje de embarazos prematuros. Para ello, se aplicó un tratamiento hormonal a 39 ovejas, consistente en el uso de esponjas intravaginales con 30 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) durante 14 días, seguido de la administración de eCG inyectable al retirar la esponja. Las ovejas se dividieron en tres grupos de 13: T1 con 150 UI de eCG, T2 con 250 UI de eCG y T3 con 350 UI de eCG. Se inseminaron a las 54 horas post-aplicación de eCG utilizando semen congelado de ovinos East Friesian. Los resultados de estros fueron de 100% para T1 y 70% para T2 y T3, sin diferencias estadísticas significativas entre los grupos ($P > 0.05$). La

concentración de estros en horas promedió 40,58 ± 9,09 en T1, 44,45 ± 11,30 en T2 y 41,95 ± 10,58 en T3, sin diferencias significativas. Estos hallazgos sugieren que, aunque no hubo diferencias estadísticas, T1 mostró mejores resultados, recomendándose su uso.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODO.

3.1. Lugar de Estudio

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la Comunidad de Ccahuaya, Distrito de Alto Pichigua, Provincia de Espinar, Departamento del Cusco.

- Región natural : Sierra
- Latitud : 14° 13’ 14.4” a 15° 940.2”
- Longitud : 71° 04’ 39” a 15° 0’ 37”
- Superficie Total : 1199.41 Km.2.
- Altitud Máxima : 5,000 m.s.n.m.
- Altitud Mínima : 3,980 m.s.n.m.
- Altitud Media : 4,590 m.s.n.m.

Fuente: INEI - 2014.

3.2. Población de estudio

3.2.1. Población de ovinos

El estudio se realizó en la comunidad de Ccahuaya del distrito de Alto Pichigua provincia de Espinar en los fundos Ccollpapampa, Colquepata y Sayhuacirca con una población de 125 ovinos Corriedale.

La muestra de estudio es de 50 borregas Corriedale, el tipo de muestreo a realizar es no probabilístico, se realizará muestreo a juicio y selección intencional ya que era necesario contar con individuos en buen estado corporal, la distribución para cada tratamiento es de 25 borregas.

3.2.1.1. Criterios de inclusión

- Borregas que cumplan con la condición corporal 2.5 a 3.5.
- Borregas que no estén preñadas al diagnóstico por ecografía.
- Borregas que no estén en lactación mayores a 30 dias.

- Borregas libres de enfermedades infecciosas uterinas (vulvovaginitis) diagnosticado por diagnosticado por signos clínicos.

3.2.1.2. Criterios de exclusión.

- Borregas que no cumplan con la condición corporal 2.5 a 3.5.
- Borregas preñadas al diagnóstico por ecografía.
- Borregas que estén en lactación menores a 30 dias.
- Borregas que tengas infección uterina (vulvovaginitis) diagnosticado por signos clínicos (Oriella y Romero, 2015).

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es experimental, descriptivo pues se hace una manipulación intencional de la variable independiente para luego medir sus resultados en la variable dependiente.

La presente investigación es de nivel descriptivo en donde se evalúa la tasa de preñez, utilizando dos protocolos de sincronización e inseminación artificial a tiempo fijo en borregas Corriedale.

3.4. Variables

3.4.1. Variable Independiente

- Protocolo 1 y 2.

3.4.2. Variable Dependiente

- Tasa de preñez de borregas Corriedale con el protocolo 1.
- Tasa de preñez de borregas Corriedale con el protocolo 2.
- Presentación de celo de borregas Corriedale con el protocolo 1.
- Presentación de celo de borregas Corriedale con el protocolo 2.

3.5. Protocolos de sincronización

3.5.1. Protocolo N° 1

En el tratamiento 1, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1

Descripción del protocolo 1

Tratamiento /días	Especificación del procedimiento
Dia 0	Colocación de esponja vaginal dosis de 60 mg P4.
Dia 11	Retiro de esponja y aplicación de 400 UI eCG.
54 horas post retiro del dispositivo	Inseminación a tiempo fijo IATF.

Nota. Fuente: Obtenido de Habeeb y Kutzler (2021)

3.5.2. Aplicación del protocolo 2

En el tratamiento 2 se muestra la siguiente tabla 2.

Tabla 2

Descripción del protocolo 2

Procedimiento	Especificación del procedimiento
Dia 0	Aplicación PG F2 α Cloprostenol sódico 0.263 mg, dosis 0.6 mL
Dia 7	segunda dosis PG F2 α, Cloprostenol sódico 0.263 mg dosis 0.6 mL. y aplicación 150 UI. eCG.
72 horas post retiro del dispositivo	Inseminación a tiempo fijo IATF.

Nota. Fuente: Obtenido de Habeeb y Kutzler (2021)

3.6. Inseminación Artificial a Tiempo Fijo

La técnica de IATF, se realizó en los dos protocolos de sincronización de celo, La dosis a utilizar por cada borrega inseminada es de 0.1 ml esto se repite en todas las borregas de estudio, en el tratamiento del protocolo 1 se realiza la inseminación Artificial a las 54 horas de

aplicación de eCG. En el tratamiento del protocolo 2 la Inseminación Artificial se realiza a las 72 Horas post aplicación de la Prostaglandina.

3.7. Diagnóstico de Preñez

El diagnostico de preñez se realizó a los 45 dias post inseminación artificial por ultrasonografía a todas las ovejas sometidas a los protocolos1 y 2, en este caso el diagnostico por ultrasonografía transabdominal a los 45 dias nos da una confiabilidad de diagnóstico del 90% al 100%. En esta etapa se observa útero, numero de fetos, se observa la presencia de cotiledones, se aprecia latido cardiaco y movimiento fetal, diferenciación de estructuras, cabeza, patas, cordón umbilical.

3.8. Diagnóstico de natalidad

El diagnostico de natalidad se realizó post inseminación observándose los resultados para cada protocolo1 y 2, el diagnostico de natalidad es por el número de crías nacidos vivos, esto al momento de parto.

3.9. Materiales.

3.9.1. Materiales de Campo

- Ficha de usuarios.
- Ficha de IA.
- Ficha de diagnóstico de preñez.

3.10. Equipos e Instrumentos

3.10.1. Equipos de Inseminación

- Vagina artificial marca (Walmur).
- Vasos colectores marca (Walmur).
- Vaginoscopio iluminado (Walmur).
- Pistola Micro dosis de inseminación artificial (Walmur).
- Jeringas y agujas hipodérmicas.

- Bagetas de vidrio (Walmur).
- Microscopio: marca Optika Modelo B-159R-PL.

3.10.2. Equipos Fungibles de Inseminación

- 01 aplicador de esponjas marca (Universal).

3.10.3. Fármacos

- 50 esponjas intravaginales (progestágenos) impregnadas con 60 mg. Cada esponja vaginal de "PROGESPON" contiene: Acetato de medroxiprogesterona (MAP) 60 mg.
- 02 frascos prostaglandina (PG F2α) x 20ml) Nombre comercial Lutaprost de Cloprostenol sódico 0.263 mg.
- 04 frascos de 5000 UI de eCG (Novormon 5000®) x 25ml. Cada mL contiene Gonadotrofina Coriónica Equina (ECG) 200 UI - Excipientes c.s.p. 1 mL

3.10.4. Material e Insumos

- Ecógrafo marca Doppler.
- Transductor Edan SD5 de 2MHz.

3.11. Análisis Estadístico

En la investigación es fundamental seleccionar las pruebas adecuadas para evaluar la relación entre las variables de interés y verificar las hipótesis formuladas. La elección entre estas pruebas depende de la naturaleza de los datos y de las hipótesis planteadas, así como del tipo de variables involucradas en el estudio.

3.11.1. Porcentaje de Presentación de Celo, Preñez y Natalidad

Este indicador se determinará basándose en la cantidad de borregas Corriedale que han quedado preñadas tras el tratamiento hormonal. Este parámetro se medirá a los 45 días después de la inseminación artificial empleando el ecógrafo y la natalidad entre 148 y 155 dias.

Para la determinación de la eficiencia de los programas de Sincronización está en función del porcentaje de presencia de celo y preñez.

$$Celo\ (\%) = \frac{N_c}{N_t} \times 100$$

$$Preñez\ (\%) = \frac{N_p}{N_s} \times 100$$

$$Prolificidad\ (\%) = \frac{N_f}{N_p} \times 100$$

$$Natalidad\ (\%) = \frac{N_v}{N_p} \times 100$$

Donde:

N_c: Número de borregas en celo.

N_t: Número de borregas tratadas.

N_p: Número de borregas preñadas.

N_s: Número de borregas servidas.

N_f: Número de fetos observados (por ecografia o al parto).

N_v: Número de crías nacidas vivas.

3.11.2. Prueba Chi-cuadrado

Para establecer la existencia de diferencias entre dos o más grupos independientes y que estas no sean a causa del azar, respecto a una variable nominal se aplica la prueba no paramétrica de Chi-cuadrado, la cual se representa mediante tablas cruzadas de los datos. Por lo que esta prueba se empleó para analizar la relación entre variables categóricas, como es la presentación de celo. La fórmula para calcularla es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

f_o: frecuencia observada

f_e: frecuencia esperada

Además, si el valor p es menor a la significancia preestablecida (0,05), se rechaza la hipótesis nula, que indica que no hay diferencias significativas en la presentación de celo en los dos protocolos.

3.11.3. Prueba Z de proporciones

Es una prueba paramétrica que permite comparar proporciones en uno o varios grupos independientes para establecer la existencia de diferencias significativas entre estos y que estas no sean consecuencia del azar. Se aplica cuando la variable es categórica o nominal y se tiene muestras grandes. Por lo que, **esta prueba se aplicó para comparar la tasa de natalidad** y **la tasa de preñez en relación a los dos protocolos empleados**; es decir, se busca establecer si estas tasas obtenidas se deben al empleo de protocolos distintos. La fórmula aplicada es:

$$Z = \frac{\widehat{p_1} - \widehat{p_2}}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Donde:

$\widehat{p_1}$ y $\widehat{p_2}$: proporciones muestrales a comparar

$\hat{p}$: proporción combinada

n_1 y n_2: tamaño de cada muestra.

Además, la hipótesis nula afirma que no hay diferencia entre las proporciones, y si el valor p resultante es menor que el nivel de significancia (0,05), se rechaza la hipótesis nula.

3.11.4. Prueba t de Student

Es una prueba paramétrica que permite comparar dos grupos independientes, con el fin de determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre ellas. Se aplica cuando la variable es cuantitativa continua o discreta y los datos cumplen con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Por lo tanto, esta prueba es útil para comparar la tasa de natalidad, entendida como número de crías por hembra y se emplea en partos múltiples y la tasa puede superar el 100%.

La fórmula general es:

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

Donde:

$\overline{x_1}$ y $\overline{x_2}$: proporciones muestrales a comparar

s_1^2 y s_2^2: varianzas muestrales

n_1 y n_2: tamaño de cada muestra.

En este caso, la hipótesis nula plantea que no hay diferencia entre las medias de natalidad de los protocolos, y si el valor p es menor al nivel de significancia (generalmente 0,05), se rechaza dicha hipótesis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de la Presentación de Celo

Los resultados de la presentación de celo en las borregas diferenciados por protocolo se muestran en la tabla, que detalla la distribución del celo en los grupos experimentales, incluyendo las categorías de celo franco; muestran una mayor receptividad a la monta del carnero, lo que permite la cópula. Otros signos incluyen: hinchazón y enrojecimiento de la vulva, descargas de moco vaginal, orinar con más frecuencia, mayor vocalización y comportamiento receptivo, como permitir que otras ovejas las monten o usar su barbilla para tocar a los machos, Los signos de un celo leve en ovejas son sutiles y a menudo difíciles de detectar, ya que las manifestaciones son menos evidentes. Los signos clave incluyen un leve agrandamiento de la vulva, una secreción mucosa más transparente y abundante, y la inmovilidad de la oveja al ser montada por un macho y en un celo ausente no hay evidencia de estas características de visibles de celo.

Tabla 3

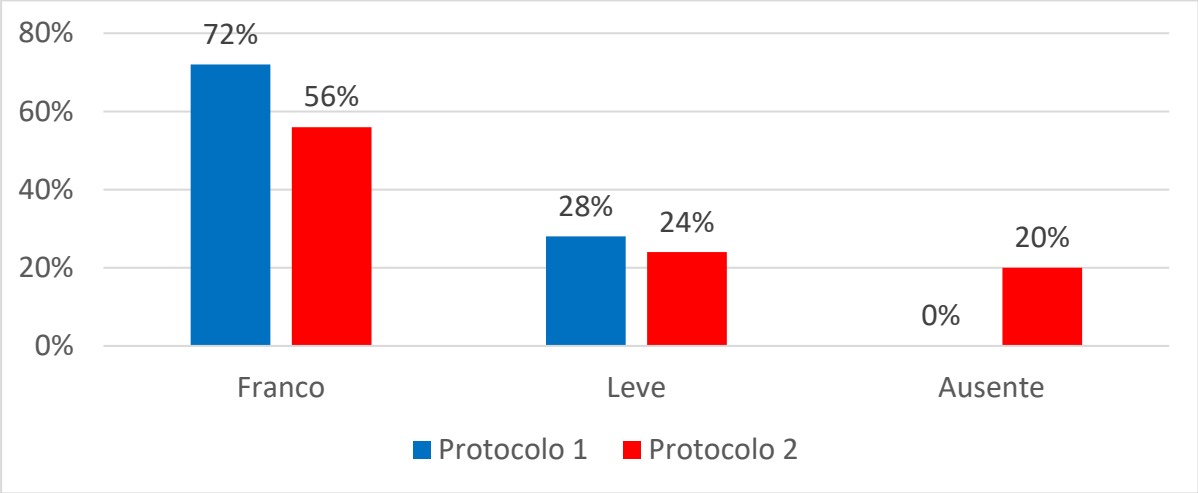
Resultados de la presentación de celo por protocolo en borregas Corriedale

			Protocolo		
			Protocolo 1	**Protocolo 2**	**Total**
Celo	Ausente	f	0	5	5
		%	0,0%	20,0%	10,0%
	Leve	f	7	6	13
		%	28,0%	24,0%	26,0%
	Franco	f	18	14	32
		%	72,0%	56,0%	64,0%
Total		f	25	25	50
		%	100,0%	100,0%	100,0%

$\chi^2 = 0.062$ *(P≤ 0.05)*

Figura 1

Presentación de celo por protocolo en borregas Corriedale



La Tabla 3 y Figura 1 muestran los resultados de la presentación de celo en respuesta a los protocolos implementados. Se observa que el protocolo 1 presenta una mayor proporción de celo franco (72%) en comparación con el protocolo 2 (56%), lo que indica una mayor efectividad para inducir el celo franco. Por otro lado, el protocolo 2 registra un 20% de animales sin celo, en contraste con el 0% del protocolo 1, lo que evidencia una diferencia en la respuesta fisiológica entre los tratamientos. En términos generales, el protocolo 1 muestra mayor eficacia al promover una respuesta reproductiva favorable en los animales evaluados, estadísticamente en general, no se tiene evidencia estadística sólida de que un protocolo induzca una mayor presentación de celo en comparación con el otro.

Estos hallazgos son coincidentes con lo reportado por De la Sota (2005), quien obtuvo un 82% de presentación de celo entre las 48 y 96 horas al aplicar Cloprostenol Sódico ($PGF_2\alpha$), valor similar al 72% de celo franco observado en el protocolo 1 de este estudio, al igual que lo encontrado por Vicente (2016) donde el 82% en el grupo tratado frente a solo 49% en el control, corroborando la efectividad del uso de prostaglandinas para concentrar los celos en un periodo corto. Asimismo, López et al. (2021) reportaron un incremento en la presentación de celo hasta

85% al utilizar 400 UI de eCG, confirmando que el empleo de biotecnologías reproductivas optimiza la sincronización del estro.

Estos resultados obtenidos en esta investigación nos muestran que el protocolo 1, es más significativo para obtener una mayor presentación de celo (72%), a esto se puede atribuir factores directos al manejo de hormonas utilizados para cada protocolo.

Los resultados de la presentación de celo en borregas Corriedale varían según el método utilizado y las condiciones fisiológicas del animal, pero generalmente buscan sincronizar el celo para facilitar la IATF. Para este caso se demuestra que es importante la prolificidad obtenida y puedan mejorar la crianza e ingresos económicos sostenibles en la crianza de ovinos corriedale.

4.2. Resultados de la Tasa de Preñez Diagnosticado con Ultrasonografía a los 45 días

A continuación, se presentan los resultados de la tasa de preñez diagnosticada mediante ultrasonografía aplicada a los 45 días en borregas Corriedale.

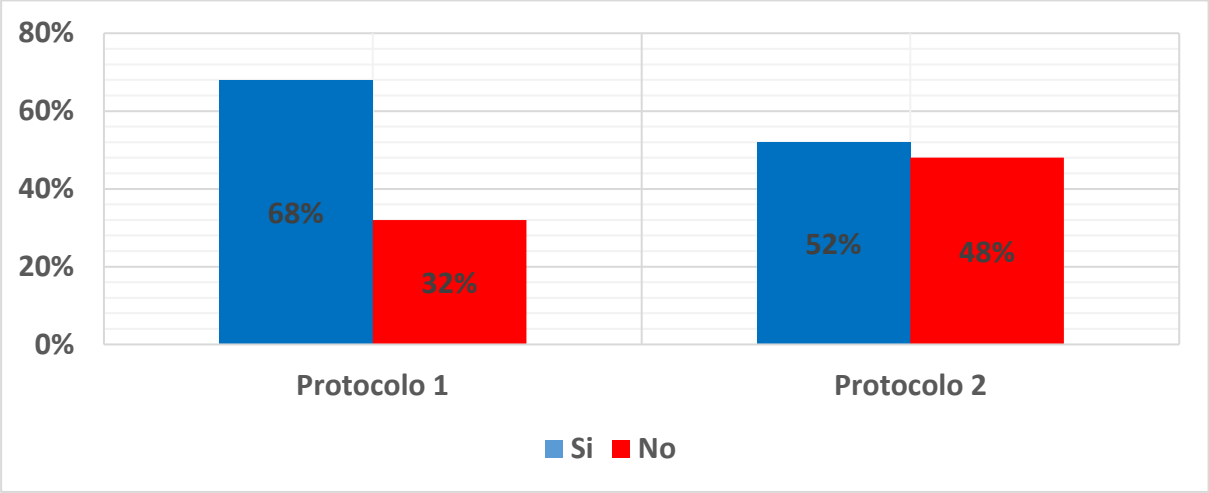
Tabla 4

Resultados de la tasa de preñez diagnosticado con ultrasonografía a los 45 días

			Protocolo		**Total**
			Protocolo 1	**Protocolo 2**	
Diagnóstico con Ultrasonido	Si	f	17	13	30
		%	68,0%	52,0%	60,0%
	No	F	8	12	20
		%	32,0%	48,0%	40,0%
Total		F	25	25	50
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Figura 2

Resultados de la tasa de preñez diagnosticado con ultrasonografía a los 45 días



La Tabla 4 y Figura 2 muestran los resultados del diagnóstico de preñez mediante ultrasonido a los 45 días, comparando dos protocolos diferentes. En el Protocolo 1, el 68% de las ovejas fueron diagnosticadas como preñadas, lo que equivale a 17 de las 25 ovejas evaluadas. En contraste, el Protocolo 2 presentó un porcentaje de diagnóstico de preñez del 52%, con 13 ovejas diagnosticadas como preñadas. En términos generales, el diagnóstico con ultrasonografía reveló que el 60% de las ovejas de ambos protocolos resultaron preñadas, mientras que el 40% no presentó signos de preñez, con un 32% en el Protocolo 1 y un 48% en el Protocolo 2 respectivamente, estadísticamente aplicando la prueba Z para proporciones de la tasa de preñez diagnosticado con ultrasonografía a los 45 días no presentan diferencias significativas entre los dos protocolos de sincronización de celo, con un estadístico Z = 1,15 y un valor p de 0,250, mayor al nivel de significancia de 0,05, esto indica que ambos tratamientos lograron tasas de preñez similares, sin que uno sea estadísticamente superior al otro.

Los hallazgos de este estudio muestran que el diagnóstico de preñez a los 45 días post servicio fue del 68% en el Protocolo 1 y 52% en el Protocolo 2, lo cual es inferior respecto a lo obtenido por Fuentes et al. (2024), quien reportó un diagnóstico correcto de 88,75% a los 45 días post servicio, lo que podría deberse a factores como el manejo o el equipo utilizado;

asimismo, Santiago et al. (1995) señala que, a los 45 días de gestación, el diagnóstico de múltiples fetos tiene una precisión de 100% en su determinación, aunque en este caso, la variabilidad de la tasa de preñez puede estar vinculada a las condiciones específicas de manejo, ya que no se especificó el número de fetos en cada grupo.

Además, De la Sota (2005) encontró que el tratamiento con $PGF_2\alpha$ para sincronización de celos logró una tasa de respuesta del 82% dentro de un periodo de 48-96 horas, lo que resalta la importancia de una sincronización eficaz para mejorar la fertilidad. El Protocolo 1, con un 68% de diagnóstico de preñez, parece haber sido más efectivo en este aspecto que el Protocolo 2, que alcanzó solo un 52%, lo que sugiere que el protocolo hormonal aplicado en el Protocolo 1 pudo haber tenido un impacto positivo en la sincronización y, por ende, en el diagnóstico de preñez.

En este trabajo de investigación estos resultados diagnosticados a los 45 dias por ultrasonografía nos da un resultado confiable con técnica transabdominal del 90% al 100%, nos permite lograr la eficiencia en la reproducción en la crianza de ovinos corriedale un diagnóstico confiable y lograr mayor número de crías por año.

4.3. Resultados de la determinación de fetos múltiples

A continuación, se muestran los relacionados con la presencia de múltiples fetos post IA en borregas Corriedale.

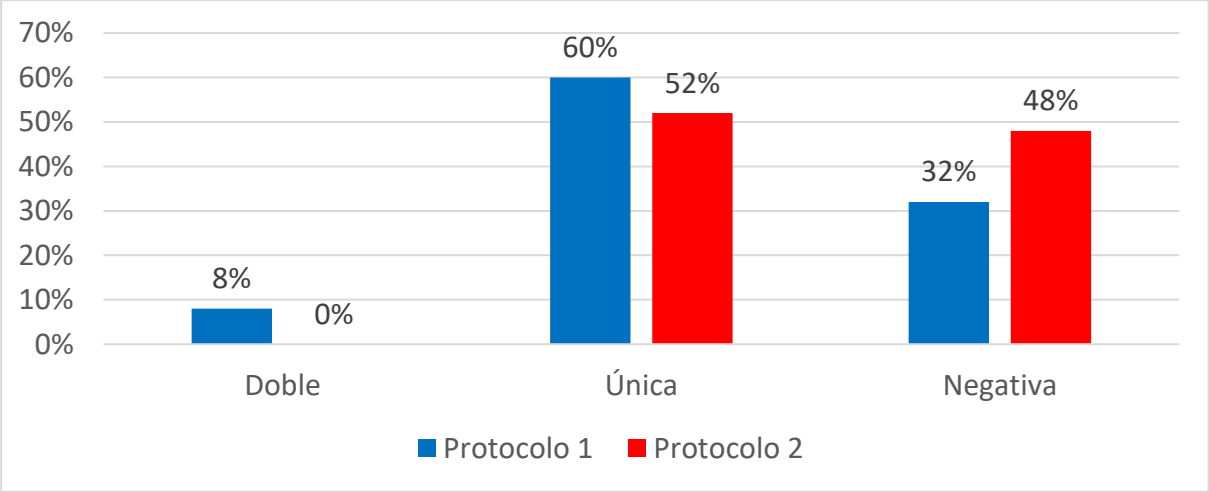
Tabla 5

Resultados de la determinación de fetos múltiples post IA en borregas Corriedale

			Protocolo		
			Protocolo 1	**Protocolo 2**	**Total**
Tipo de gestación	Doble	f	2	0	2
		%	8,0%	0,0%	4,0%
	Única	f	15	13	28
		%	60,0%	52,0%	56,0%
	Negativa	f	8	12	20
		%	32,0%	48,0%	40,0%
Total		f	25	25	50
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Figura 3

Resultados de la determinación de fetos múltiples post IA en borregas Corriedale



La Tabla 5 y Figura 3 muestran los resultados de la determinación de fetos múltiples según los dos protocolos aplicados, de un total de 50 gestaciones diagnosticadas. De las cuales solo 2 (4,0%) fueron clasificadas como dobles, ambas correspondientes al Protocolo 1. En

cuanto a las gestaciones únicas, se identificaron 28, distribuidas entre 15 en el Protocolo 1 (60,0%) y 13 en el Protocolo 2 (52,0%). Por otro lado, se reportaron 20 gestaciones negativas, con 8 casos en el Protocolo 1 (32,0%) y 12 en el Protocolo 2 (48,0%). Estos resultados sugieren que la mayoría de las gestaciones diagnosticadas fueron únicas, con una baja incidencia de gestaciones dobles y una proporción significativa de gestaciones negativas, lo que podría indicar la efectividad de ambos protocolos en la determinación de la condición de gestación en las ovejas, estadísticamente los resultados que indican que no hay evidencia significativa para afirmar que la sincronización de celo e inseminación artificial influyan en la obtención de fetos múltiples. El valor de Chi-cuadrado de Pearson es 2,943 con un valor p de 0,230, mayor a la significancia de 0,05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que no se observaron diferencias significativas en la frecuencia de fetos múltiples bajo los protocolos evaluados.

Lo encontrado en el diagnóstico fue un 4% de gestaciones dobles, todas correspondientes al Protocolo 1. Esta baja incidencia de gestaciones dobles coincide con los hallazgos de Santiago et al. (1995), quien indicó que la diferenciación de múltiples embriones es precisa a partir de los 45 días, aunque no con la exactitud total que se alcanzaría a los 60 días; de igual forma, Fuentes et al. (2024) informó que los diagnósticos de gestación muestran una confiabilidad de 88,75% en términos de gestación única, lo cual puede respaldar la efectividad de los protocolos en la determinación de gestaciones únicas en este estudio, ya que la mayoría de las gestaciones diagnosticadas fueron únicas.

Por otro lado, la proporción de gestaciones negativas (20 en total), el Protocolo 2 presentó una mayor proporción de gestaciones negativas (48%) en comparación con el Protocolo 1 (32%), lo que podría reflejar una menor eficacia del protocolo del segundo grupo, tal como se observó en estudios previos; es así que De la Sota (2005) encontró que los tratamientos con Cloprostenol para sincronizar los celos mostraron una respuesta de 82% en

48-96 horas, lo que sugiere que un manejo hormonal adecuado optimizaría la tasa de diagnóstico de preñez y reducido la proporción de gestaciones negativas.

Sin embargo, las diferencias en las tasas de gestación doble se pueden atribuir al protocolo hormonal utilizado y la cantidad de hormona en cada protocolo y la IATF. En las horas de la Inseminación Artificial. En este trabajo se muestra un resultado inferior, se pueda utilizar una mayor cantidad de hormona para un resultado favorable.

4.4. Resultados de la tasa de natalidad

En seguida se presentan los resultados de la tasa de natalidad al aplicar los protocolos.

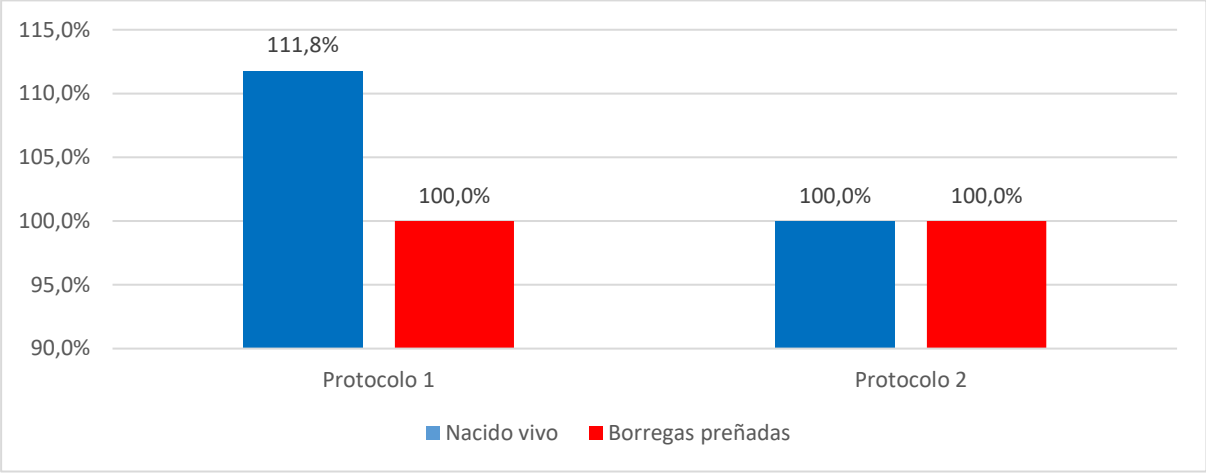
Tabla 6

Resultados de la tasa de natalidad en borregas Corriedale

			Protocolo	
			Protocolo 1	**Protocolo 2**
Nacido	Si	f	19	13
		%	111,8%	100,0%
	No	f	0	0
		%	0,0%	0,0%
Total		f	19	13
		%	111,8%	100,0%

Figura 4

Resultados de la determinación de fetos múltiples post IA en borregas Corriedale



La Tabla 6 y Figura 4 muestra que la tasa de natalidad alcanzó el 111,8% en el protocolo I, mientras que en el protocolo II fue el 100,0%, lo que indica que todos los animales evaluados lograron nacimientos exitosos independientemente del protocolo aplicado, sin embargo, al presentar dos fetos múltiples en el protocolo I la tasa superó el 100,0% sugiriendo que ambos protocolos son eficaces en términos de resultados de natalidad, salvo la diferencia indicada, estadísticamente, la prueba de Levene indicó que no se cumple el supuesto de igualdad de varianzas ($F = 8,615$; $p = 0,007$), por lo que se utilizó la corrección de Welch. El análisis no evidenció diferencias estadísticamente significativas en la tasa de natalidad entre los dos protocolos ($t = 1,461$; $gl = 16$; $p = 0,163$). Aunque el protocolo 1 presentó una media ligeramente mayor (11,8% crías por hembra), esta diferencia no fue significativa, ya que el intervalo de confianza del 95% incluye el valor cero (IC95%: -0,053 a 0,288).

Los resultados obtenidos muestran una tasa de natalidad del 111,8% en el Protocolo I y 100,0% en el Protocolo II, lo que indica que ambos protocolos fueron eficaces en términos de nacimientos exitosos, además la tasa superior al 100% en el Protocolo I debido a las dos gestaciones múltiples, es consistente con lo observado por Santiago et al. (1995), quien señaló que la determinación de múltiples fetos es precisa a partir de los 45 días de gestación, lo que

permite que los diagnósticos de gestaciones dobles sean más confiables y, por ende, pueda observarse una mayor prolificidad, asimismo, Fuentes et al. (2024) también menciona que, a los 45 días, el diagnóstico de gestación muestra un alto grado de fiabilidad, lo que apoya la precisión de los protocolos en la detección de la preñez y, por ende, en la determinación de la tasa de natalidad.

Por otro lado, el Protocolo II, con una tasa de natalidad del 100%, refleja que, a pesar de no presentar gestaciones múltiples, todos los animales evaluados lograron parir, lo cual está en línea con lo reportado por Mamani et al. (2022), quien encontró una tasa de natalidad del 85% al usar tratamientos hormonales con eCG, aunque en su caso la diferencia en tasas no fue significativa.

En consecuencia, ambos protocolos pueden ser igualmente efectivos en términos de éxito en el parto, aunque las diferencias en la tasa de natalidad pueden reflejar un impacto positivo de la sincronización hormonal aplicada en el Protocolo I.

CONCLUSIONES

- La presentación de celo al aplicar los dos protocolos evidencia que el Protocolo 1 fue más eficaz para inducir celo franco en el 72% de borregas y leve en 28%, en comparación con el Protocolo 2 donde el 56% presentó celo franco y 20% de casos con celo ausente. Sin embargo, no se tiene evidencia estadística sólida de que un protocolo induzca una mayor presentación de celo en comparación con el otro (p = 0,052)
- La tasa de preñez diagnosticada mediante ultrasonografía a los 45 días mostró que el Protocolo 1 presentó una mayor tasa de preñez (68%) en comparación con el Protocolo 2 (52%). Estas diferencias observadas, evidencian que el Protocolo 1 es ligeramente más efectivo; sin embargo, ambos protocolos tienen una eficacia similar en la inducción de la preñez, pero las diferencias no son estadísticamente significativas para ser concluyentes (p = 0,250).
- La determinación de fetos múltiples mediante ultrasonografía permitió determinar las gestaciones dobles, las cuales son un 4% de las ovejas diagnosticadas y solo fueron identificadas en el Protocolo 1. Además, la mayoría de las gestaciones fueron únicas en un 56% y un 40% no mostró signos de preñez. Los protocolos mejoran la tasa de preñez y no influyen en la prolificidad, es decir, no aumentan la incidencia de fetos múltiples en modo significativo (p = 0,230).
- Los protocolos de sincronización de celo fueron efectivos, alcanzando una tasa de natalidad del 111,8 % en el Protocolo I, lo que indica la ocurrencia de partos múltiples y del 100 % en el Protocolo II. Sin embargo, aunque el protocolo 1 presentó una mayor tasa de natalidad, la diferencia no es estadísticamente significativa entre ambos protocolos (p = 0,163), por lo que ambos pueden ser considerados igualmente viables para programas reproductivos.

RECOMENDACIONES

- A los profesionales en inseminación artificial, se recomienda optar por el Protocolo 1, ya que mostró una mayor tasa de celo franco y preñez en comparación con el Protocolo 2, mediante un ajuste en la dosificación hormonal según las características de las borregas y realizar un seguimiento continuo de la respuesta reproductiva. Además, se sugiere realizar la capacitación del personal para asegurar la correcta aplicación de las técnicas de sincronización.
- A los técnicos encargados del diagnóstico de preñez, se recomienda utilizar la ultrasonografía a los 45 días post servicio como método principal para la determinación de preñez, dada su alta efectividad, para lo cual se debe capacitar al personal en el uso adecuado del equipo de ultrasonografía y garantizar que se cuente con personal calificado para realizar los diagnósticos de forma precisa y oportuna, especialmente en condiciones de campo.
- A los productores de ganado ovino, se recomienda considerar ambos protocolos de sincronización de celo, ya que ambos lograron buenas tasas de natalidad (111,8% en Protocolo I y 100% en Protocolo II), por lo que esta elección debe basarse en factores prácticos como la eficiencia en costos, los tiempos de aplicación y la logística de manejo, asimismo, el monitoreo de los resultados reproductivos debe ser continuo para evaluar su sostenibilidad y efectividad a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Abecia, J., Forcada, F., & González, A. (2012). Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Animal Reproduction Science*, 130, 173-179.

Aisen, E. (2004). *Reproducción ovina y caprina. En: Preparación de las hembras. Detección y control del estro y la ovulación*. (ed). Inter-Medica, S.A.I.C.I.

Alencastre, R. (2011). Resultados de inseminación artificial de ovinos con semen congelado por laparoscopia. *Revista de investigación de bovinos y ovinos (IIBO), 8*(1).

Alvarado, P., Cruz, M., y Grajale, H. (2022). Concentraciones de progesterona durante el ciclo estral en ovinos en el trópico colombiano. *Revista MVZ Córdoba*, 27, 2156. https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/2156

Álvarez, U. (2017). *Evaluación de la fertilidad en inseminación artificial por laparoscopia bajo tres niveles de Gonadotropina Coriónica Equina en ovinos criollos*. Tesis, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Facultad de Ciencias Agrarias, Cusco

Arroyo, J. (2011). Estacionalidad reproductiva de la oveja en México. *Tropical and subtropical agroecosystems, 14*(2), 829-845. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-04622011000300001#:~:text=Los%20ovinos%20presentan%20anualmente%20dos,la%20espermatog%C3%A9nesis%20y%20la%20libido.

Bautista, M. (2025). *Protocolos para la sincronización de celos en ovinos y caprinos*. Universidad Cooperativa de Colombia .

Clariget, R., Mazz, C., Pérez, M., y Pérez, Á. (2019). *Ovina y su correlación con las tasas de fertilidad, preñez y parto*. https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/44484088-6095-4648-8fc8-2b07729df70a

Clariget, R., Mazz, C., Pérez, M., y Pérez, Á. (2021). La duración del tratamiento con esponjas intravaginales impregnadas con medroxiprogesterona en la estación reproductiva influye la respuesta a la sincronización de celos en ovejas Corriedale y Merino. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, 29*(1-2), 29-36. https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/2848

Contreras, I. (2008). Systemic and intraovarian effects of corpus luteum on folicular dynamics during estrous cycle in hair breed sheep. *Anim. Reprod. Sci*.

De la Sota , J. (2005). *Eficacia del cloprostenol sodico (LUTAPROST® - 250) en la sincronizacion del celo en borregas corriedale criadas a 4400 m.s.n.m.* Tesis, Universidad Nacional Hermilio Valdizan Huánuco. https://www.agrovetmarket.com/pdf/AGOSTO.07/INVESTIGACION/Tesis.Lutaprost.Borregas.pdf#:~:text=En%20otro%20trabajo%20realizado%20en%20Bariloche%20Argentina%2C,de%2050%20mg%20de%20D%20Cloprostenol%2C%20an%C3%A1logo

Doğan, G., Kuru, M., Bakır, B., y Sarı, E. (2019). Anatomical and histological analysis of the salpinx and ovary in Anatolian wild goat (Capra aegagrus aegagrus). *Folia Morphologica*, 827-832.

Duque, J., Aguiño, J., Ramírez, H., y Vélez, A. (2019). Factores de pronósticos en embarazo tras la inseminación intrauterina. *RECIAMUC*, *3*(3), 544-567. https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/303

Echeverría, T., Núñez, M., Vásquez, S., y Casierra, Á. (2024). Balance energético negativo (cetosis) en rumiantes camélidos sudamericanos: revisión BI. *RECIENA*, *4*(1), 33-44. https://reciena.espoch.edu.ec/index.php/reciena/article/view/95

Equipo Editorial INTAGRI. (2019). *Sincronización e Inducción de Celos en Ovinos y Caprinos*. INTAGRI.

Fuentes, G., Domínguez , M., y Cuauhtémoc, F. (2024). *Breve recorrido por la investigación de recursos zoogenéticos en México*. Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca.

García, X. (2020). Comparación de la inseminación artificial cervical, pos cervical e intrauterina profunda en cerdos. *Revisión de Literatura Escuela Agrícola Panamericana*. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/e8f2869e-9fb1-4ccc-89a7-25637969d27a/content

Gibbons, A., Fernandez, J., Bruno, M., Spinelli, M., y Cueto, M. (2019). Technical recommendations for artificial insemination in sheep. *Animal reproduction*, 16, 803-809. https://www.scielo.br/j/ar/a/KWqh5SnNNqLGqPc9Dt9RSxp/

Gordillo, J., y Perales, J. (2017). *Comparación de la eficiencia de dos Protocolos De Inseminación Artificial A Término Fijo IATF Aplicado Como Parte Del Mejoramiento Reproductivo De La Finca Las Palmeras Vereda Araguaney Del Municipio De Tame*, Departamento De Arauca. Trabajo de Grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Tame, (Arauca), Colombia.

Habeeb, H., y Kutzler, M. (2021). Estrus synchronization in the sheep and goat. Veterinary Clinics: Food. *Animal Practice, 37*(1), 125-137. http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v35n6/1609-9117-rivep-35-06-e29601.pdf

IV Censo Nacional Agropecuario. (2012). *Sistema de Consulta de Datos*. INEI.

Larsen, J. (2021). *Factores que afectan el rendimiento reproductivo de las ovejas*. Faculty of Veterinary and Agricultural Science. https://www.msdvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/manejo-de-la-reproducci%C3%B3n-ovejas/factores-que-afectan-el-rendimiento-reproductivo-de-las-ovejas

López, J., Salinas, D., Baracaldo, A., Gómez, C., Herrera, D., y Atuesta-Bustos, J. (2021). Efecto de la dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) asociada a protocolos cortos

de sincronización de celo sobre el desempeño reproductivo de ovejas de pelo. *Revista de investigaciones Veterinarias del Perú*, 1, 32.http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172021000100013&script=sci_abstract

Mamani, R., Condori, N., Huacani, F., y Checalla, M. (2022). Parámetros productivos del ovino criollo. *Manglar, 19*(1), 78-85. http://doi.org/10.17268/manglar.2022.010

Manaza, R. (2005). *Modelo de Pariciones Aceleradas en Ovejas Corriedale*. Universidad Autónoma Chapingo, México.

McLaughlin, J. (2022). Órganos genitales internos femeninos. *Medical University of South Carolina*. https://www.msdmanuals.com/es/hogar/salud-femenina/biolog%C3%ADa-del-aparato-reproductor-femenino/%C3%B3rganos-genitales-internos-femeninos

Mellisho, E. (2007). *Manual de inseminación artificial en ganado ovino.* Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de producción animal, Lima, Perú .

Mereu, P., Pirastru, M., Sanna, D., Bassu, G., Naitana, S., y Leoni, G. (2024). Phenotype transition from wild mouflon to domestic sheep. *Genetics Selection Evolution*. https://gsejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12711-023-00871-6?utm_source=chatgpt.com

Ministerio de Agricultura y Riego. (2022). *Empadre en ovinos.* https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/1e4551da-4a36-4cf9-80cc-61e15b58cbff/content#:~:text=%2D%20La%20%C3%A9poca%20de%20empadre%20en%20condiciones,cruzados%2C%20se%20realiza%20durante%20todo%20el%20a%C3%B1o.&text=%2D%20Teniendo%20en%2

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego . (4 de Julio de 2023). *Ovinos*.

Molina, P. (2 de agosto de 2022). *Capítulo 68: Aparato reproductor femenino*. https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1501&sectionid=101809893#:~:text=Las%20principales%20funciones%20del%20aparato,desarrollo%20fetales%2C%20y%20el%20nacimiento.

Nebel, R., y DeJarnette, M. (2011). Anatomía y fisiología de la reproducción bovina. *Select Sires Inc.* https://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/97-fisiologia.pdf

Ocampo, J. (2020). *Análisis de la sincronización de celos en hembras ovinas para mejorar indicadores productivos y económicos*. Tesis, Corporación Universitaria La Sallista. https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/851ca19f-6247-4595-95e8-31abf446345c/content

Ott, T., Tibary, A., Waqas, M., Geisert, R., y Giordano, J. (2024). Establecimiento y diagnóstico de la gestación en ganado. *Revista Anual de Biociencias Animales*, 13. https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-animal-021022-032214

Ovino, G. (2016). *Ganado Ovino*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1914792/BOLET%C3%8DN%20OVINOS%20-%202021.pdf.pdf

Rebolledo, P. (2024). *Inseminación artificial como método de conservación de rumiantes silvestres: revisión bibliográfica*. Universidad San Sebastián. https://repositorio.uss.cl/handle/uss/19162

Rodríguez, F., Muscari, J., y Sacsara, R. (2015). Características morfométricas del cuello uterino de la oveja Corriedale. *Spermova*, 71-74. https://spermova.pe/site2/files/Revistas/Rev.No.5Vol.1/corregidoo%202018/Rodrigue

z_2015_0002_16.pdf#:~:text=Moura%20et%20al.%2C%202011%2C%20reportan%20que%20en,dependiendo%20con%20la%20edad%20y%20la%20raza.

Rosete, J., Álvarez, H., Urbán, D., Fragoso, A., Asprón, M., Ríos, Á., y Torre, J. (2021). Biotecnologías reproductivas en el ganado bovino: cinco décadas de investigación en México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12, 39-78. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242021000500004&script=sci_arttext

Santiago, J., González, A., García , M., y López, A. (1995). *Diagnóstico precoz corporativo de gestación determinación del número de embriones mediante ecografía transrectal en la cabra*. 91(1). https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/1995/91A-1/91A-1_04.pdf

Sistema Integrado de Estadística Agraria Nacional. (2023). Producción de productos pecuarios en la región de Cusco. *Boletín estadístico mensual*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5230873/BOLET%C3%8DN%20PECUARIO%20AGOSTO%202023.pdf?v=1696511992

Solórzano, L. (2024). *Comparación de dos tipos de esponjas intravaginales en la sincronización de la ovulación de ovejas de pelo*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. https://dspace.espoch.edu.ec/items/0d821b4a-3083-47d4-846b-ca4d5f35e08c

Verdoljak, J., Vásquez, R., Casco, J., Pereira, M., Gándara, L., Acosta, F., y Martínez, J. (2017). Protocolo de Inducción de Estro en Ovejas de Lana en Anestro Estacional y su Comportamiento Productivo. *Estación Experimental Agropecuaria*, *24*(8), 1-8. doi:http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.12979

Vicente, R. (2016). *Desarrollo fetal metabolismo y eficiencia reproductiva en ovajas de pelo subalimentadas alrededor de la concepción*. Universidad Autónoma de Baja California

Viteri, W. (2015). *Aplicación de técnicas de biotecnología reproductiva en la sincronización de estro e inseminación artificial en ovinas mestizas*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Bachelor's thesis.

Yupanqui, F. (2019). *Evaluación de protocolos de sincronización de celo en ovejas en el distrito los Morochucos Cangallo – Ayacucho 2019*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho - Perú. https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c7003e40-ff32-41d3-88fa-e5a34a38b75b/content

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema objetivo de estudio	Objetivos	Hipótesis general	Variables en estudio	Indicadores	Metodología	Estadística
PROBLEMA GENERAL ¿Cuáles será la tasa de preñez utilizando dos protocolos de sincronización de celo en borregas Corriedale? **PROBLEMAS ESPECIFICOS.** ¿Cuál será la tasa de preñez en borregas Corriedale? ¿Cuál será la concentración de celo utilizando dos	**OBJETIVOS GENERALES**. Evaluar la tasa de preñez, utilizando dos protocolos de sincronización de celo, en borregas corriedale**.** **OBJETIVOS ESPECIFICOS.** Evaluar tasa de preñez en borregas corriedale. Determinar la concentración de celo en borregas corriedale	**HIPOTESIS GENERAL** La aplicación de dos protocolos de sincronización de celo, influirá significativamente en la tasa de preñez, en borregas Corriedale **HIPÓTESIS ESPECIFICAS** Aplicando la sincronización de celo en borregas corriedale la tasa de preñez será mayor en el protocolo I. Aplicando los dos protocolos de sincronización de celo la concentración de	**VARIABLE INDEPENDIENTE.** ➢ Número de borregas Corriedale inseminados con el protocolo 1. ➢ Número de borregas Corriedale inseminados con el protocolo 2. **VARIABLE DEPENDIENTE.** ➢ Tasa de preñez de borregas Corriedale con el protocolo 1. ➢ Tasa de preñez de borregas Corriedale con el protocolo 2. ➢ Concentración de celo de	**a).** La cantidad de Borregas Corriedale existentes en la comunidad de Ccahuaya. **b).** Costo de aplicación de la IATF. Utilzando protocolos de sincronizacion de celo. **Nivel de significancia** Se utilizará un nivel de significancia de	**TIPO DE INVESTIGACION.** El tipo de investigación empleado en el siguiente trabajo de investigación será experimental. **POBLACION DE ESTUDIO.** La muestra de estudio será de 50 borregas Corriedale, el tipo de muestreo a realizar es no probabilístico, se realizará muestreo a juicio y selección intencional ya que será necesario contar con	**A. Análisis estadístico.** Los datos serán tabulados y analizados utilizando los softwares Excel y SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Versión 22. Se utilizó estadística descriptiva, medida de prueba de independencia, para la presentación de los datos estadísticos del presente studio. **B. Análisis experimental** En el siguiente trabajo de investigación se utilizará, La prueba t, es una herramienta estadística

protocolos de sincronización? ¿Cuál será la tasa de preñez, diagnosticados a los 45 dias en borregas Corriedale por ultrasonografía? ¿Cuál será la obtención de fetos múltiple en borregas corriedale post I.A.? ¿Cuál será la obtención de natalidad en borregas corriedale post I.A.?	sincronizados con dos protocolos. Evaluar la tasa de preñez diagnosticado con ultrasonografía a los 45 dias post IA. en borregas corriedale. Determinar fetos múltiples en borregas corriedale post I.A. Determinar la natalidad en borregas corriedale post I.A.	celo con prostaglandina será mayor ¿Aplicando los protocolos de sincronización de celo, la tasa de preñez diagnosticado con Ultrasonografía a los 45 dias será mayor con la Prostaglandina? Aplicando la Sincronización de celo e Inseminación Artificial, se obtendrán fetos múltiples con mayor presencia. Aplicando la Sincronización de celo e Inseminación Artificial, se obtendrán alta tasa de natalidad	borregas Corriedale con el protocolo 1. ➢ Concentración de celo de borregas Corriedale con el protocolo 2.	$\alpha = 0.05$	individuos en buen estado corporal 2.5 a 3.5.	que se utiliza para comparar la media de dos grupos de datos y determinar si son significativamente diferentes entre sí, para la comparación de la diferencia entre tratamientos de los programas de sincronización de estro y establecer el grado de diagnóstico de preñez con 2 niveles o categorías.

Anexo 2. Otros equipos e instrumentos empleados

a) Equipos Fungibles de Inseminación

- Fundas de látex para vagina artificial.
- Vasos colectores.
- Lámina porta objeto.
- Botiquín mínimo para atención de animales.
- Combustible y cocina.

b) Fármacos

- Litro de aceite mineral Lubricante del aplicador de esponjas.

c) Material e Insumos

- Jeringas descartables de 5 ml, 3 ml y tuberculina.
- Agujas hipodérmicas.
- Agujas hipodérmicas de tuberculina.
- Desinfectantes y antisépticos.
- Guantes quirúrgicos.
- Papel absorbente.
- Vaselina (aceite mineral).
- Agua destilada.
- Termómetro.
- Pinturas de colores.
- Botas de jebe, Mamelucos.
- Cuadernillo de campo.
- Material de redacción: Papel bond, lápices, lapiceros, CDs.
- Cámara digital.
- Computadora portátil.
- Impresora.
- Fichas de manejo.
- Refrigeradora.

d) Equipos Motorizados

- Motocicleta.
- Camioneta.

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS POR PROTOCOLO

N° Orden	Protocolo 1			N° Orden	Protocolo 2		
	N° Identificación	Edad	Condición Corporal		N° Identificación	Edad	Condición Corporal
01				01			
02				02			
03				03			
04				04			
05				05			
06				06			
07				07			
08				08			
09				09			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
18				18			
19				19			
20				20			
21				21			
22				22			
23				23			
24				24			
25				25			

FICHA DE REGISTRO DE ACTIVIDADES PARA LOS PROTOCOLOS

Actividad	**Protocolo**	
	Protocolo 1 (25 Ovejas)	**Protocolo 2 (25 Ovejas)**
Fecha de Ecografía de descarte de preñez	06/06/2024	06/06/2024
Inicio del Tratamiento	10/06/2024	13/06/2024
Proceso 1	Colocación de esponja vaginal con dosis:	Primera dosis de PG F2 α:
Proceso 2	Retiro de esponja y aplicación:	Segunda dosis de PG F2 α:
Inseminación Artificial (I.A.)	Tiempo fijo: 23/06/2024	Tiempo fijo: 23/06/2024
Ecografía de Diagnóstico de Preñez	07 de agosto del 2024	07 de agosto del 2024
Fecha Probable de Parto	18 al 26 de noviembre	18 al 26 de noviembre

REGISTRO DE DATOS PARA PROTOCOLO _____

N° orden	N° identificación	Edad	Condición corporal	Celo	Celo			Gestación	Gestación			Diagnóstico con ultrasonido	Tipo de gestación
					Franco	Leve	Ausencia		Doble	Única	Negativa		
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													

Anexo 4. Base de datos

PROTOCOLO I

N° orden	N° identificación	Edad	Condición corporal	Celo	Celo			Gestación	Gestación			Diagnóstico con ultrasonido	Tipo de gestación	Natalidad (crías vivas nacidas)
					Franco	Leve	Ausencia		Doble	Única	Negativa			
01	51	Boca llena	2,5	Leve	No	Si	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
02	52	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
03	53	Boca llena	2,5	Leve	No	SI	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
04	54	Boca llena	3,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
05	55	Boca llena	3,5	Leve	No	Si	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
06	56	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Doble	Si
07	57	Boca llena	2,5	Leve	No	Si	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
08	58	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
09	59	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
10	60	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
11	61	Boca llena	2,5	Leve	No	Si	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
12	62	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
13	63	Boca llena	3,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
14	64	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
15	65	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
16	66	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
17	67	Boca llena	2,5	Leve	No	SI	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
18	68	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
19	69	Boca llena	2,5	Leve	No	Si	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
20	70	4 dientes	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
21	71	4 dientes	2,5	Franco	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Doble	Si
22	72	4 dientes	2,5	Franco	Si	No	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
23	73	4 dientes	3,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
24	74	2 dientes	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
25	75	2 dientes	3,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si

PROTOCOLO II

N° orden	N° identificación	Edad	Condición corporal	Celo	Celo			Gestación	Gestación			Diagnóstico con ultrasonido	Tipo de gestación	Natalidad (crías nacidas vivas)
					Franco	Leve	Ausencia		Doble	Única	Negativa			
01	101	Boca llena	2,5	Leve	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
02	102	Boca llena	3,5	Ausencia	No	No	Si	No	No	No	No	No	Negativa	No
03	103	Boca llena	3,5	Ausencia	No	No	Si	No	No	No	No	No	Negativa	No
04	104	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
05	105	Boca llena	2,5	Leve	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
06	106	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
07	107	Boca llena	3,5	Ausencia	No	No	Si	No	No	No	No	No	Negativa	No
08	108	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
09	109	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
10	110	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
11	111	Boca llena	2,5	Leve	No	Si	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
12	112	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
13	113	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
14	114	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
15	115	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
16	116	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
17	117	Boca llena	2,5	Leve	No	SI	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
18	118	Boca llena	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
19	119	Boca llena	2,5	Leve	No	Si	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
20	120	4 dientes	3,5	Ausencia	No	No	Si	No	No	No	No	No	Negativa	No
21	121	4 dientes	2,5	Leve	No	Si	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
22	122	4 dientes	2,5	Franco	Si	No	No	No	No	No	No	No	Negativa	No
23	123	4 dientes	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si
24	124	2 dientes	3,5	Ausencia	No	No	Si	No	No	No	No	No	Negativa	No
25	125	2 dientes	2,5	Franco	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Única	Si

Anexo 5. Resultados complementarios

Prueba de hipótesis específica 1

Para contrastar la hipótesis específica 1 se aplicó la prueba Chi-cuadrado, en la cual se plantean como hipótesis estadísticas lo siguiente:

Ho: Aplicando los dos protocolos de sincronización de celo, la presentación de celo no será mayor en uno de los tratamientos.

Ha: Aplicando los dos protocolos de sincronización de celo, la presentación de celo será mayor en uno de los tratamientos.

La regla de decisión es que, si el p valor es menor que $0{,}05$ se rechaza la hipótesis nula.

Prueba de Chi cuadrado de la presentación de celo

	Valor	**df**	**Significación asintótica (bilateral)**
Chi-cuadrado de Pearson	5,577[a]	2	0,062
Razón de verosimilitud	7,510	2	0,023
Prueba exacta de Fisher			0,052
N de casos válidos	50		

Nota. a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,50.

La Tabla muestra los resultados del p valor de Chi-cuadrado de 0,062, superior a la significancia de 0,05, lo que lleva a aceptar la hipótesis nula. Sin embargo, la razón de verosimilitud y la prueba exacta de Fisher presentan valores de 0,023 y 0,052, respectivamente, lo que sugiere una tendencia hacia la significancia en favor de diferencias entre los protocolos, pero sin llegar a ser concluyentes. En general, no se tiene evidencia estadística sólida de que un protocolo induzca una mayor presentación de celo en comparación con el otro.

Prueba de hipótesis específica 2

Para contrastar la hipótesis especifica 2 se aplicó la prueba Z para comparación de proporciones, en la cual se plantean como hipótesis estadísticas lo siguiente:

Ho: Aplicando los protocolos de sincronización de celo, la tasa de preñez diagnosticado con Ultrasonografía a los 45 días no será mayor en uno de los tratamientos..

Ha: Aplicando los protocolos de sincronización de celo, la tasa de preñez diagnosticado con Ultrasonografía a los 45 días será mayor en uno de los tratamientos.

Como regla de decisión se tiene que si p valor es menor que $0{,}05$ o $|Z| > 1{,}96$, se rechaza la hipótesis nula.

Prueba Z para proporciones de la tasa de preñez diagnosticado con Ultrasonografía

Protocolo	Número de observaciones	Número de éxitos	Proporción observada	Proporción combinada	Estadístico de prueba (Z)	Valor p
Protocolo 1	25	17	0,68	0,60	1,15	0,250
Protocolo 2	25	13	0,52	0,60		

La Tabla expone los resultados de las tasas de preñez diagnosticadas por ultrasonografía a los 45 días no presentan diferencias significativas entre los dos protocolos de sincronización de celo. Con un estadístico Z de 1,15 y un valor p de 0,250, mayor al nivel de significancia de 0,05, no se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que ambos tratamientos lograron tasas de preñez similares, sin que uno sea estadísticamente superior al otro.

Prueba de hipótesis específica 3

Para contrastar la hipótesis específica 3 se aplicó la prueba Chi-cuadrado, en la cual se plantean como hipótesis estadísticas lo siguiente:

Ho: Aplicando la Sincronización de celo e Inseminación Artificial, no se obtienen fetos múltiples.

Ha: Aplicando la Sincronización de celo e Inseminación Artificial, se obtienen fetos múltiples.

Como regla de decisión se tiene que, si p valor es menor que $0{,}05$ se rechaza la hipótesis nula.

Prueba de Chi cuadrado de la determinación de fetos múltiples

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,943[a]	2	0,230
Razón de verosimilitud	3,721	2	0,156
N de casos válidos	50		

Nota. a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,50.

La Tabla exhibe los resultados que indican que no hay evidencia estadísticamente significativa para afirmar que la sincronización de celo e inseminación artificial influyan en la obtención de fetos múltiples. El valor de Chi-cuadrado de Pearson es 2,943 con un valor p de 0,230, mayor a la significancia de 0,05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que no se observaron diferencias significativas en la frecuencia de fetos múltiples bajo los protocolos evaluados.

Prueba de hipótesis específica 4

Para contrastar la hipótesis específica 4 se aplicó la prueba Chi-cuadrado, en la cual se plantean como hipótesis estadísticas lo siguiente:

Ho: Aplicando dos protocolos de sincronización de celo en borregas corriedale, la tasa de natalidad será mayor en uno de los tratamientos.

Ha: Aplicando dos protocolos de sincronización de celo en borregas corriedale, la tasa de natalidad será mayor en uno de los tratamientos.

La regla de decisión es que, si p valor es menor que $0{,}05$ se rechaza la hipótesis nula.

Prueba t de Student para muestras independientes de la tasa de natalidad

Supuesto de varianzas	F (Levene)	Sig. (Levene)	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
No iguales (Welch)	8,615	0,007	1,461	16,000	0,163	0,11765	-0,05311	0,28840

Según la Tabla, la prueba de Levene indicó que no se cumple el supuesto de igualdad de varianzas (F = 8,615; p = 0,007), por lo que se utilizó la corrección de Welch. El análisis no evidenció diferencias estadísticamente significativas en la tasa de natalidad entre los dos protocolos (t = 1,461; gl = 16; p = 0,163). Aunque el protocolo 1 presentó una media ligeramente mayor (11,8% crías por hembra), esta diferencia no fue significativa, ya que el intervalo de confianza del 95% incluye el valor cero (IC95%: -0,053 a 0,288).

Anexo 6. Evidencias fotográficas

Fotografía 1. Selección de borregas para los protocolos

Fotografía 2. Tratamiento 1: colocación de esponja

Fotografía 3. Tratamiento 2: Aplicación de Prostaglandina F2&

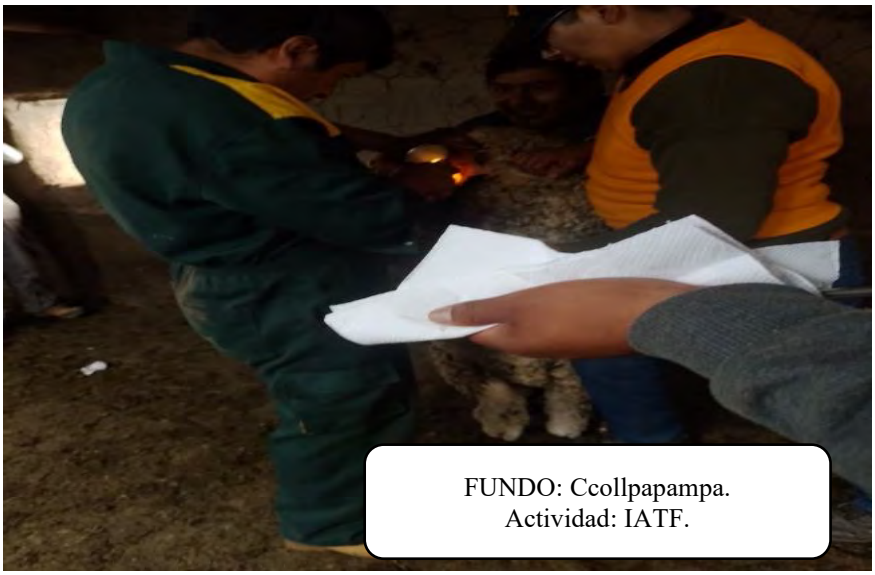
Fotografía 4. Tratamiento 1: Retiro de Esponja

Fotografía 5. Tratamiento 1: Aplicación de eCG

Fotografía 6. Tratamiento 2: Aplicación Segunda Dosis de Prostaglandina F2 &

Fotografía 7. Instrumental para la I.A.T.F.

Fotografía 8. IATF de los dos tratamientos


FUNDO: Ccollpapampa.
Actividad: IATF.

FUNDO: Ccollpapampa.
Actividad: IATF.

FUNDO: Ccollpapampa.
Actividad: IATF.

FUNDO: Ccollpapampa.
Actividad: IATF.

FUNDO: Ccollpapampa.
Actividad: IATF.

FUNDO: Ccollpapampa.
Actividad: IATF.