



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**EFFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA
PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS
DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA - MOHO 2025**

TESIS PRESENTADA POR:
Bach. JHULIÑO TICONA PERALTA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

JULIACA – PERÚ
2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA
PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS
DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA - MOHO 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JHULIÑO TICONA PERALTA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

: 
Dra. GABRIELA BETTY ARIAS LUQUE

PRIMER MIEMBRO

: 
Dra. MARIA CONCEPCION FIGUEROA VILCA

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Dra. MARYLUZ CRUZ COLCA

ASESOR DE TESIS

: 
Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : PRODUCCIÓN ANIMAL - P14

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1251 -2025-D-FCS-UANCV**

Juliaca, 01 de diciembre del 2025

VISTOS:

El Expediente N° 2025 – 11982 en el cual solicita fecha y hora para Sustentación de Tesis y el Dictamen de Aprobación, emitido por el Jurado Evaluador del trabajo de investigación titulado: **EFFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA – MOHO 2025**

CONSIDERANDO:

Que, es necesario dar cumplimiento a la Ley 30220, al Estatuto Universitario y al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad y de la Facultad de Ciencias de la Salud, para la fijación de fecha y hora para la sustentación de tesis.

En uso de las atribuciones conferidas a la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud y, estando al informe de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad.

SE RESUELVE

PRIMERO: Ratificar a los jurados para la Sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de: **MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA** del bachiller: **TICONA PERALTA JHULIÑO** habiéndose designado por sorteo a los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dra. GABRIELA BETTY ARIAS LUQUE
- * **1er. Miembro** : Dra. MARIA CONCEPCION FIGUEROA VILCA
- * **2do. Miembro** : Dra. MARYLUZ CRUZ COLCA

- * **Asesor (a)** : Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO

SEGUNDO: Fijar la programación de Sustentación de Tesis para el:

DIA : MARTES 02 DE DICIEMBRE DEL 2025
HORA : 10:00 HORAS
LOCAL : Salón de Grados de la Facultad de Ciencias de la Salud

TERCERO: Realizado la Sustentación, el Jurado levantará el Acta en el libro respectivo, donde indicará el resultado obtenido por el bachiller sustentante.

CUARTO: La Dirección de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia y la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias de la Salud y el jurado, quedan encargados de dar cumplimiento a la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Cúmplase.

DISTRIBUCIÓN:
- Jurados (3)
- Interesado (1)
- Asesor de Tesis (1)
- Archivo FCS 2025(1)





RESOLUCIÓN DECANAL N° 763 2025-D-FCS-UANCV

Juliaca, 19 de Setiembre del 2025

VISTOS:

El Expediente N° 8359-2025 de fecha 18 de setiembre del 2025, presentado por el Bach. el (a) **TICONA PERALTA JHULIÑO**, quien solicita la revisión de Informe Final de investigación (Borrador de Tesis) Titulado: **EFFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA – MOHO 2025** por los jurados de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

CONSIDERANDO;

Que, la Dirección de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud en cumplimiento a la Resolución N° 102-2023-CF-FCS-UANCV y con la aprobación del informe final por los siguientes miembros de jurado y asesor:

- * **Presidente** : **Dra. GABRIELA BETTY ARIAS LUQUE**
- * **1er. Miembro** : **Dra. MARIA CONCEPCION FIGUEROA VILCA**
- * **2do. Miembro** : **Dra. MARYLUZ CRUZ COLCA**

- * **Asesor (a)** : **Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO**

Estando en la opinión favorable de los miembros del jurado, en concordancia con el Reglamento interno de trabajo de Investigación conducente a Grados y Titulos Resolución N° 094-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N°30220 Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661 y el estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la Unidad de investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud; así mismo fue aprobado para su ejecución del informe Final con Resolución N° 273 -2025-D FCS-UANCV –J conducente para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL** de **INVESTIGACIÓN**, para la **REVISION** de **SIMILITUD TURNITIN.**, del Tema: **EFFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA – MOHO 2025** presentado por el (la) Bach. **TICONA PERALTA JHULIÑO** para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

- * **ARTICULO SEGUNDO.- RATIFICAR** como **ASESOR (a)** a la **Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO**

- **ARTICULO TERCERO.- DISPONER** que la Decana de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud y Secretaria Académica quedan encargadas del cumplimiento de la presente resolución

Regístrese, Comuníquese, y Cumplíese

Distribución: Decanato, MVZ Archivo.





RESOLUCIÓN DECANAL N° 378 -2025-D-FCS-UANCV

Juliaca, 30 de mayo del 2025

VISTOS:

El Informe N° 034 -2025-UI-FCS-UANCV-J emitido por la Directora de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, y la copia del acta de Registro de propuesta de Investigación de fecha 27 de mayo de la E.P. de Medicina Veterinaria y Zootecnista a folio 000030;

CONSIDERANDO:

Que, el (la) egresado (a) **TICONA PERALTA JHULIÑO** ha presentado y solicitado la aprobación de la propuesta de Investigación titulado: **EFFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA – MOHO 2025** correspondiente a la línea de investigación **PRODUCCION ANIMAL**

Que, la Dirección de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud en cumplimiento a la Resolución N° 102-2023-CF-FCS-UANCV comunico que el **Comité de Investigación** para la evaluación de la propuesta de Investigación está conformado por los siguientes docentes:

- | | | |
|-----------------------|---|---|
| * Presidente | : | Dra. MARIA AMPARO DEL PILAR CHAMBI CATAORA |
| * 1er. Miembro | : | Dra. SONIA BENITA FERNANDEZ TAPIA |
| * 2do. Miembro | : | Dra. INGRID LIZ QUISPE TICONA |

Que, la Directora de la Unidad de Investigación ha emitido la Opinión Técnica N° 668-2025-UANCV-FCS-UI-CI sobre la evaluación de la propuesta de investigación, emitiendo opinión favorable para que se emita la resolución de aprobación de la propuesta de investigación;

Estando en la opinión técnica favorable de la Unidad de Investigación, en concordancia con el Reglamento de la Unidad de Investigación de Ciencias de la Salud y en uso de las atribuciones que le confiere la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria, Resolución de Institucionalización 1287-92 D.L. N° 739 y el estatuto de la UANCV, la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el (la) egresado (a) **TICONA PERALTA JHULIÑO** para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETRINARIO Y ZOOTECNISTA** titulado: **EFFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA – MOHO 2025**

La Propuesta de Investigación deberá **ejecutarse** de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Unidad de Investigación con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias de la Salud.

ARTICULO SEGUNDO - RECONOCER, como **ASESOR(A) DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** al(la) Docente Ordinario(a) de la Facultad de Ciencias de la Salud, **Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO**

ARTICULO TERCERO - DISPONER que, La Directora de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud y la Directora de la Escuela Profesional de Obstetricia a quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



Distribución: Decanato, EP: MVZ Secretaría Académica, Archivo.



19% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 16%  Fuentes de Internet
- 7%  Publicaciones
- 16%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

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.



METADATOS COMPLEMENTARIOS

Título de la tesis	
EFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA - MOHO 2025	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JHULIÑO TICONA PERALTA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70685008
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-6797-4090
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01309221
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-4145-7030
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	GABRIELA BETTY ARIAS LUQUE
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	29344129
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	MARIA CONCEPCION FIGUEROA VILCA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02401506
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	MARYLUZ CRUZ COLCA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	29590767



Datos de investigación	
Línea de investigación	PRODUCCIÓN ANIMAL - P14
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: Moho Distrito: Huayrapata Coordenadas: Latitud: -15.4929515 Longitud: -70.135173 https://maps.app.goo.gl/DGdFera3FEnEihs6A 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	JUNIO 2024 – DICIEMBRE 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html	Ciencia Veterinaria https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#4.03.00 Ciencia Veterinaria https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#4.03.01



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

[Firma]
Dra. María Concepción Figueroa Vilca
DIRECTORA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN BCS



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JHULIÑO TICONA PERALTA, identificado con DNI
Nro. 70685008 en mi condición de egresado de:

- ☒ Escuela Profesional
☐ Programa de Segunda Especialidad,
☐ Programa de Maestría o Doctorado

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

informo que he elaborado el/la ☒ Tesis o ☐ Trabajo de Investigación, ☐ Trabajo Académico
denominada:

EFFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y
FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA - MOHO 2025

Asesorado por: Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 31 de DICIEMBRE del 2025


Firma del Asesor
(obligatoria)


FIRMA (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Dedico este trabajo con profundo amor y gratitud a mis padres, Fidel Ticoná Gómez y Alicia Peralta Gómez, por ser la motivación y la inspiración constante en mi vida. A mi padre, por su ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y perseverancia, que me ha enseñado a luchar con firmeza por mis objetivos; y a mi madre, por su cariño, paciencia y apoyo incondicional, que han sido mi refugio y fortaleza en los momentos más desafiantes. Gracias a ambos por su sacrificio, sus enseñanzas y por creer en mí siempre; este logro es también suyo.



AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, por haberme brindado la base académica y la formación profesional necesaria para alcanzar este importante logro. Extiendo mi sincero reconocimiento a los docentes de la Facultad, quienes con dedicación y compromiso compartieron sus conocimientos, guiando mi desarrollo como profesional.

Expreso también mi especial gratitud a la Dra. Sandra Alejandra Fernandez Macedo, por su orientación y valioso asesoramiento en la elaboración de esta investigación.

Mi sincero agradecimiento a los productores del distrito de Huayrapata, provincia de Moho, región Puno, por su valiosa colaboración y apoyo logístico en el desarrollo de este trabajo, así como a mis compañeros de la Municipalidad Distrital de Huayrapata, cuyo compromiso y respaldo fueron fundamentales en cada etapa de la presente tesis.



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.1. Problema General	4
1.2.2. Problemas Específicos.....	5
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. Objetivo general.	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5. HIPÓTESIS	9
1.5.1. Hipótesis general.....	9
1.5.2. Hipótesis específicas.....	9
1.6. VARIABLES	9
1.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	9



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.1.1 A Nivel Internacional	10
2.1.2 A Nivel Nacional	13
2.1.3 A Nivel Regional O Local	15
2.2 MARCO TEÓRICO	18
2.2.1. Reproducción en ovinos	18
2.2.2. Estimulación de celo en ovinos	19
2.2.3. Neuroendocrinología del ciclo reproductivo en ovinos.....	20
2.2.4. Ciclo reproductivo estacional en ovinos	21
2.2.5. Ciclo reproductivo	21
2.2.6. Comportamiento reproductivo	22
2.2.7. Factores que afectan la reproducción	22
2.2.8. Protocolos de sincronización	23
2.2.9. Ventajas y desventajas de la sincronización del celo	24
2.3 MARCO CONCEPTUAL	24
2.3.1. Tiempo de sincronización	24
2.3.2. Celo	25
2.3.3. Fertilidad.....	25
2.3.4. Inseminación artificial en ovinos	26
2.3.5. Ultrasonografía.....	26

CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	27
--------------------------------------	----



3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	28
3.3.1 Población	28
3.3.2 Muestra	28
3.4 TÉCNICAS, FUENTES E INSTRUMENTOS	29
3.5 VALIDACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	30
3.6 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	30
3.7 PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	31

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS	32
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS	54
ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA	55
ANEXO 2 GUÍA DE OBSERVACIÓN	64
ANEXO 3 VALIDEZ DE INSTRUMENTO	68
ANEXO 4 AUTORIZACIÓN	71



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo en borregas del distrito de huayrapata, 2025	33
Tabla 2 Efecto del tiempo de sincronización sobre la fertilidad en borregas del distrito de huayrapata, 2025	36
Tabla 3 Tiempo de duración del protocolo de sincronización que optimiza la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de huayrapata, 2025	41



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo en borregas del distrito de huayrapata, 2025	33
Figura 2 Efecto del tiempo de sincronización sobre la fertilidad en borregas del distrito de huayrapata, 2025	37
Figura 3 Tiempo de duración del protocolo de sincronización que optimiza la presencia de celo y la fertilidad en borregas, 2025	42



RESUMEN

Objetivo: Determinar el efecto de la influencia del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata Moho 2025. **Metodología:** Se realizó un estudio experimental de tipo aplicativo con una muestra de 152 borregas. La técnica empleada fue la observación directa, utilizando una guía de observación diseñada para este estudio, complementada con ecografía para el diagnóstico de preñez. Se aplicó la prueba de chi-cuadrado con un nivel de significancia del 5%.

Resultados: El tiempo de sincronización de 9 días resultó ser más efectivo que el de 15 días tanto en la presencia de celo como en la fertilidad de las borregas del distrito de Huayrapata. La presencia de celo fue del 84.2% en el grupo sincronizado durante 9 días, frente al 77.6% en el grupo de 15 días. En cuanto a la fertilidad, la tasa de preñez fue del 73.7% en el grupo de 9 días, comparado con el 67.1% en el de 15 días. A pesar de que las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p = 0.41$ para celo y $p = 0.23$ para fertilidad), los valores obtenidos con el protocolo de 9 días fueron clasificados como altos, mientras que los del protocolo de 15 días fueron considerados moderados. **Conclusión:** El tiempo de sincronización influye de manera cuantitativa sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas, siendo el protocolo de sincronización de 9 días más óptimo en términos reproductivos y operativos mas no fueron estadísticamente diferentes para las condiciones del distrito de Huayrapata.

Palabras clave: Celos inducidos, preñez, protocolos hormonales, ovejas.



ABSTRACT

Objective: To determine the effect of synchronization duration on the onset of estrus and fertility in ewes in the district of Huayrapata, Moho, in 2025.

Methodology: An experimental, applicative study was conducted with a sample of 152 ewes. The technique used was direct observation, utilizing an observation guide designed for this study, complemented with ultrasound for pregnancy diagnosis. The chi-square test was applied with a significance level of 5%. **Results:** The 9-day synchronization time proved to be more effective than the 15-day synchronization in both estrus presence and fertility in ewes from the Huayrapata district. The estrus presence rate was 84.2% in the 9-day synchronized group, compared to 77.6% in the 15-day group. Regarding fertility, the pregnancy rate was 73.7% in the 9-day group, compared to 67.1% in the 15-day group. Although the differences were not statistically significant ($p = 0.41$ for estrus and $p = 0.23$ for fertility), the results obtained with the 9-day protocol were classified as high, while the 15-day protocol was considered moderate. **Conclusion:** Synchronization time has a quantitative influence on the presence of estrus and fertility in ewes, with the 9-day synchronization protocol being the most optimal in reproductive and operational terms, although the differences were not statistically significant for the conditions of the Huayrapata district.

Keywords: Induced estrus, pregnancy, hormonal protocols, ewes.



INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva es un factor de gran relevancia en la producción ovina, ya que determina el número de corderos producidos por oveja al año y, por ende, la rentabilidad del sistema productivo (1). Sin embargo, la estacionalidad reproductiva y la variabilidad en la manifestación del estro dificultan la gestión reproductiva, lo que puede generar intervalos de partos irregulares y bajas tasas de fertilidad (2).

Para enfrentar este desafío, se han desarrollado protocolos de sincronización del estro a tiempo fijo, los cuales buscan inducir y sincronizar el celo en hembras ovinas mediante el uso de hormonas como los progestágenos y las prostaglandinas, facilitando la inseminación artificial y mejorando la eficiencia reproductiva del rebaño (3). Estudios previos han demostrado que la aplicación de estos protocolos puede aumentar la tasa de concepción y mejorar la planificación reproductiva en sistemas de producción ovina (4).

En el distrito de Moho, donde la producción ovina es una actividad de gran importancia económica y social, la baja eficiencia reproductiva representa una limitante para el crecimiento del sector. Factores como el manejo inadecuado de la reproducción, la ausencia de programas de mejoramiento genético y la falta de aplicación de biotecnologías reproductivas afectan la productividad del sistema (4). Por lo tanto, la implementación de protocolos de sincronización del estro a tiempo fijo representa una alternativa viable para mejorar la fertilidad de las ovejas y optimizar la producción de corderos en la zona.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción ovina es una actividad de gran importancia a nivel mundial, contribuyendo significativamente a la economía y seguridad alimentaria en diversas regiones. Sin embargo, la eficiencia reproductiva sigue siendo un desafío en muchos sistemas productivos, especialmente en aquellas zonas donde los ovinos presentan estacionalidad reproductiva o donde el manejo reproductivo es deficiente (5).

Uno de los principales problemas que afectan la reproducción en ovinos es la irregularidad en la manifestación del celo, lo que limita la eficiencia de la inseminación artificial y reduce la tasa de fertilidad en los rebaños (6). Esta situación es especialmente crítica en países con climas donde la reproducción ovina depende del fotoperiodo, lo que restringe la capacidad de obtener partos a lo largo del año (7).

Para mejorar la eficiencia reproductiva en ovinos, se han desarrollado protocolos de sincronización del estro que permiten inducir y agrupar el celo de las ovejas en un período determinado. Estos protocolos incluyen el uso de hormonas como progestágenos, prostaglandinas y gonadotropinas, las cuales han demostrado ser efectivas para aumentar la fertilidad y mejorar la

planificación reproductiva de los rebaños (8). En países como España y Francia, la implementación de estos protocolos ha permitido mejorar la eficiencia reproductiva y optimizar la producción de corderos, especialmente en sistemas de producción intensiva (3).

De manera similar, en Australia y Nueva Zelanda, donde la producción ovina es altamente tecnificada, el uso de biotecnologías reproductivas ha mejorado los índices de fertilidad y maximizó la producción de carne y lana (9). En estos países, los protocolos de sincronización han permitido reducir los intervalos entre partos, mejorar la eficiencia del uso de la inseminación artificial y aumentar la uniformidad en los lotes de corderos (10).

Sin embargo, en América Latina y África, la adopción de estas tecnologías sigue siendo limitada debido a factores como el costo de los insumos hormonales, la falta de capacitación en inseminación artificial y la resistencia de los productores a la implementación de nuevas prácticas reproductivas (11). En algunos países, las restricciones normativas sobre el uso de hormonas para la sincronización del estro han dificultado su aplicación en sistemas productivos extensivos, limitando el acceso a estas herramientas reproductivas (12).

La producción ovina desempeña un papel fundamental en la economía de las comunidades altoandinas, proporcionando carne, lana y cuero para el sustento de miles de familias campesinas (13). Sin embargo, la eficiencia reproductiva de los ovinos en el país sigue siendo baja debido a diversos factores como la estacionalidad reproductiva, la deficiencia nutricional, las enfermedades reproductivas y la falta de acceso a biotecnologías reproductivas (14).



Uno de los principales problemas en la ganadería ovina peruana es la baja tasa de fertilidad, la cual se ve afectada por la dependencia del ciclo reproductivo natural de las ovejas, que está influenciado por la fotoperiodicidad y las condiciones ambientales extremas de las regiones altoandinas. Es así que, el uso de protocolos de sincronización del estro se presenta como una alternativa viable para mejorar la eficiencia reproductiva y permitir la implementación de la inseminación artificial a tiempo fijo, lo que facilita el mejoramiento genético de los rebaños y la obtención de animales más productivos (15).

A pesar de los beneficios de estas biotecnologías, su aplicación en el Perú sigue siendo limitada debido a la falta de acceso a insumos hormonales, la escasez de personal capacitado y la resistencia de algunos productores a adoptar nuevas tecnologías. En estudios realizados en diferentes regiones del país, se ha demostrado que la implementación de protocolos de sincronización del celo en ovinos ha permitido incrementar las tasas de concepción y mejorar la productividad del rebaño (16). Sin embargo, estos estudios aún son limitados y se requiere mayor investigación para adaptar estos protocolos a las condiciones específicas de las diversas zonas productivas del país.

A nivel regional, la ganadería ovina constituye una de las principales actividades económicas, especialmente en las comunidades altoandinas, donde los productores dependen de la cría de ovinos para la obtención de carne, lana y derivados. Sin embargo, a pesar de su importancia, la producción ovina en la región enfrenta serias limitaciones, especialmente en

términos de eficiencia reproductiva y mejoramiento genético, lo que afecta directamente la rentabilidad y sostenibilidad del sector (17).

A diferencia de otras regiones ganaderas del país, la producción ovina en Puno se desarrolla mayormente en sistemas extensivos, donde los animales están expuestos a condiciones climáticas adversas y a una oferta forrajera limitada, lo que repercute en su desempeño reproductivo (18).

Diversos estudios han señalado que la sincronización del estro en ovinos es una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia reproductiva y aumentar la tasa de preñez mediante la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Sin embargo, la implementación de estas tecnologías aún es incipiente debido a la falta de acceso a insumos hormonales, el desconocimiento por parte de los productores sobre su aplicación y la escasez de profesionales especializados en reproducción ovina (19).

A pesar de estas limitaciones, experiencias previas han demostrado que la sincronización del estro, combinada con una adecuada alimentación y manejo sanitario, puede incrementar significativamente la fertilidad en ovinos de la región. Sin embargo, los resultados pueden variar dependiendo del protocolo utilizado, por lo que es necesidad realizar evaluaciones científicas que permitan determinar el método más eficiente y adaptado a las condiciones climáticas y productivas de Puno (20).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

PG: ¿Cómo será la efectividad del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho

2025?

1.2.2. Problemas Específicos

PE1: ¿Cuál es el efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025?

PE2: ¿Cuál es el efecto del tiempo de sincronización sobre la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025?

PE3: ¿Cuál es el tiempo de duración del protocolo de sincronización que optimiza la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general.

OG: Determinar el efecto de la influencia del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

OE1: Cuantificar el efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.

OE2: Cuantificar el efecto del tiempo de sincronización sobre la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.

OE3: Identificar el tiempo de duración del protocolo de sincronización que optimiza la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La sincronización de celo y su efecto en la fertilidad de los ovinos es de importancia porque permite mejorar la eficiencia reproductiva mediante la planificación y control del celo en las hembras. La sincronización del celo, combinada con la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), facilita la mejora genética y optimiza los recursos reproductivos al garantizar que un mayor número de hembras sean inseminadas en el momento óptimo para la fecundación (13).

Además, la sincronización del celo es una herramienta biotecnológica que ayuda a reducir los periodos improductivos en las ovejas y permite obtener camadas más homogéneas en términos de edad y peso al nacimiento, lo que mejora la organización del manejo sanitario y nutricional de los corderos (20). La implementación de protocolos de sincronización del celo contribuye a la mejora de la eficiencia reproductiva, lo que se traduce en un incremento en la producción de corderos y, en consecuencia, en mayores ingresos para los productores ovinos. Asimismo, permite optimizar el uso de semen de machos de alto valor genético, acelerando el mejoramiento genético de los rebaños y promoviendo la producción de animales con mejores características productivas y adaptativas (13).

Las condiciones climáticas extremas, con bajas temperaturas, escasa disponibilidad de forraje en ciertas épocas del año y alta presión de enfermedades endémicas que pueden afectar la reproducción ovina. Debido a estos factores, los sistemas tradicionales de reproducción presentan tasas de fertilidad variables y poco eficientes, lo que hace necesario evaluar estrategias como la sincronización del celo para optimizar los índices



reproductivos en estos ambientes adversos (19). Además, la mayoría de los protocolos de sincronización del estro han sido desarrollados y validados en condiciones climáticas más favorables, por lo que su implementación en la región de Puno requiere estudios específicos para determinar su efectividad en ovinos adaptados a la altura.

La evaluación de protocolos de sincronización a tiempo fijo sobre la presencia de celo y fertilidad es de gran importancia para que se optimice la eficiencia reproductiva en ovinos. La implementación de protocolos de sincronización del estro permite mejorar la tasa de fertilidad y acortar los periodos entre partos, lo que incrementa la producción de corderos por hembra y mejora la rentabilidad del sistema (13).

La reproducción ovina está influenciada por la estacionalidad. La sincronización del estro facilita la planificación de los partos en épocas estratégicas, cuando las condiciones de alimentación y manejo son más favorables (21). La sincronización del estro combinada con la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) permite la utilización de semen de machos genéticamente superiores, promoviendo la mejora genética en los rebaños locales y aumentando la producción de carne y lana de mejor calidad (18).

Así mismo, Sincronizar los celos y partos facilita la organización del trabajo ganadero, ya que permite atender partos en lotes organizados, mejorando el monitoreo sanitario y nutricional de las madres y crías, lo que reduce la mortalidad neonatal (20).

El estudio evaluó los protocolos de sincronización a tiempo fijo para determinar cómo influye la presencia de celo y fertilidad en los ovinos. Para ello, se utilizaron hormonas como prostaglandinas, progestágenos y

gonadotropinas para inducir y sincronizar el estro. Posteriormente, se realizó la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), asegurando la estandarización del proceso (21).

Para ello, se utilizó tratamientos hormonales basados en prostaglandinas ($\text{PGF}_{2\alpha}$), progestágenos y gonadotropinas, los cuales han demostrado ser efectivos para inducir y sincronizar el estro en ovejas. La aplicación de estos protocolos permitió optimizar el manejo reproductivo y mejorar la eficiencia en los programas de inseminación artificial. Para asegurar la estandarización del proceso y reducir la variabilidad en los resultados, se empleó la técnica de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Esta metodología permitió realizar la inseminación en un momento determinado, sin necesidad de detectar el celo individualmente, lo que facilitó la implementación del procedimiento a nivel productivo y mejora las tasas de fertilidad en explotaciones ovinas (18). Se incluyó ovejas, seleccionados bajo criterios específicos como edad, estado fisiológico y condiciones de manejo, garantizando la validez y reproducibilidad de los resultados. La elección de los animales se basó en criterios sanitarios y reproductivos homogéneos, evitando sesgos en la interpretación de los datos. Asimismo, se establecieron grupos experimentales bajo condiciones controladas de alimentación, sanidad y manejo, minimizando la influencia de factores externos que podrían afectar las respuestas reproductivas (20). Así mismo se establecieron condiciones homogéneas de alimentación, sanidad y manejo en todos los grupos experimentales, minimizando el impacto de variables externas que pudieron sesgar los resultados (22).

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis general

HG: La sincronización es efectiva si el celo y la fertilidad se produce en menor tiempo en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.

1.5.2. Hipótesis específicas

HE1 El tiempo de sincronización influye significativamente en la presencia de celo en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.

HE2: El tiempo de sincronización influye significativamente en la fertilidad de las borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.

HE3: A mayor de duración del protocolo de sincronización mejora la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.

1.6. VARIABLES

Variable independiente: Tiempo de sincronización.

Variable dependiente: Presencia de celo y fertilidad.

1.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Dimensiones	Indicadores	Criterios de valoración
Variable Independiente 1. Tiempo de sincronización	1.1. Sincronización de celo 1.2. Fertilidad	1.2.1. Días de tratamiento hormonal	9 días 15 días
Variable Dependiente 2. Presencia de celo y fertilidad	2.1. Tipo de tratamientos	2.2.1. % de borregas con celo	Alta: $\geq 80\%$ Moderada: 50-79% Baja: $< 50\%$
		2.2.1. % de borregas preñadas	Alta: $\geq 70\%$ Moderada: 50-69% Baja: $< 50\%$



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 A Nivel Internacional

Álvarez, et al. (23). Sincronización de estros e inseminación artificial a tiempo fijo en ovinos con dos protocolos en base a análogos sintéticos de prostaglandina F2 α , Uruguay, 2023. El estudio comparó dos protocolos de sincronización de celo para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en ovejas Merino australiano: 2PG (dos dosis de PGF2 α) y 3PG (tres dosis). Se evaluó la tasa de celo (NR_D23) y fertilidad mediante ecografía a los 60 días. El protocolo 3PG presentó una mayor tasa de celo (85,1% vs. 72,7%) y fertilidad (77,2% vs. 66,4%) en comparación con 2PG (P<0,05). No se encontraron diferencias significativas en prolificidad ni fecundidad. Se concluye que el protocolo 3PG mejora la sincronización del celo y la fertilidad en ovejas sometidas a IATF.

Gomez. (24). Evaluación de protocolos de sincronización de celos con progesterona y benzoato de estradiol para inseminación artificial a tiempo fijo en ovinos, Argentina, 2020. evaluó la reutilización de dispositivos intravaginales de progesterona (DIV), la mejor dosis y momento de aplicación de benzoato de estradiol (BE) en protocolos de sincronización

del celo (SC) e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Se encontró que el DIV reutilizado no era efectivo debido a su baja concentración de progesterona (<2 ng/ml). La combinación de un DIV por 5 días con $100\text{ }\mu\text{g}$ de BE y prostaglandina $\text{F2}\alpha$ (PGF) al retiro resultó en una mayor tasa de celo (85%) y optimizó la ovulación sin generar quistes. Además, aplicar BE al retiro del DIV eliminó un encierro adicional de los animales. Las tasas de preñez fueron similares entre BE (45.31%), eCG (53.42%) y GnRH (52.11%) ($p > 0.05$), pero el costo de preñez con BE fue significativamente menor, sugiriendo que puede reemplazar la eCG sin afectar la fertilidad.

Naim. (25). Inseminación artificial a tiempo fijo con semen ovino refrigerado, Argentina, 2023. evaluó la presencia de celo y la fertilidad en ovejas Merino mediante un protocolo de sincronización basado en esponjas intravaginales con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona y la aplicación de 200 UI de eCG al momento de su retiro. Se observó que el 100% de las ovejas tratadas mostró signos de celo dentro del período esperado, permitiendo la aplicación de la inseminación artificial a tiempo fijo. En cuanto a la fertilidad, la tasa de preñez varió según el tiempo de conservación del semen y la dosis utilizada, alcanzando el 25% y 38% con semen refrigerado por 12 horas y dosis de 150 y 300 millones de espermatozoides, respectivamente, mientras que con 24 horas de refrigeración, las tasas disminuyeron al 3% y 19%. El grupo control, inseminado con semen fresco, obtuvo un 59% de preñez.

Brandão. (26). Eficiencia de diferentes tratamientos hormonales para la sincronización del celo en ovejas tropicales de Santa Inés, Brasil. 2020. evaluó la duración del tratamiento con esponjas de progestágeno en ovejas



Santa Inés durante el anestro estacional y el efecto de la aplicación de dos dosis de prostaglandina con 7 días de diferencia en la época reproductiva. Los resultados indicaron que la sincronización del celo alcanzó el 85%, mientras que la fertilidad varió según la duración del tratamiento hormonal: 50% de preñez con 9 días de progestágeno, en comparación con el 40% y 45% obtenidos con tratamientos de 6 y 12 días, respectivamente.

Leiva. (27). Eficiencia del uso de la inseminación artificial vía intracervical con semen fresco en ovejas de productores mapuche de la Comunidad de Perquenco, Región de la Araucanía, Chile, 2021. evaluó la eficacia de la sincronización del celo y la fertilidad en ovinos en comunidades Mapuche de Chile. Se trabajó con 43 ovejas y 11 borregas de razas cruzadas (Araucana x Suffolk y Araucana x Texel), sincronizándolas mediante la aplicación de dispositivos intravaginales de medroxiprogesterona durante 12 días, seguidos de la administración de 250 UI de eCG/PMSG. La inseminación artificial intracervical se realizó entre 56 y 58 horas post tratamiento, logrando un porcentaje de preñez del 71%.

Chamorro, Et al. (28). Evaluación de fertilidad comparando la inseminación artificial a tiempo fijo y la monta natural en ovinos ubicados en la vereda Ipialpud bajo del municipio de Guachucal, 2021. El estudio se llevó a cabo en la vereda Ipialpud Bajo, municipio de Guachucal, con el objetivo de comparar la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) y la monta natural en términos de fertilidad. Se trabajó con 40 hembras, distribuidas equitativamente entre ambos métodos, asegurando previamente su estado sanitario y reproductivo mediante ecografía. Para la IATF, se utilizó un protocolo de sincronización con esponja intravaginal por 9 días, aplicación

de prostaglandina al día 7, PMSG al día 9 y la inseminación al día 11 con semen fresco. En la monta natural, las hembras estuvieron con el macho durante dos meses. El diagnóstico de preñez, realizado por ecografía a los dos meses, mostró un 60% de preñez en la IATF y un 70% en la monta natural, sin diferencias estadísticas significativas. Estos resultados sugieren que ambos métodos son viables para la reproducción en condiciones similares.

Morales. (29). Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo en ovinos para la inseminación artificial a tiempo fijo, Ecuador, 2021. El estudio comparó dos protocolos de sincronización del celo en ovejas: un dispositivo intravaginal con acetato de medroxiprogesterona y PMSG, y un protocolo hormonal con GnRH-PGF 2α -PMSG. Se trabajó con un Diseño Completamente Aleatorizado en la Estación Experimental Tunshi (Ecuador) durante 120 días. El dispositivo intravaginal obtuvo el mayor porcentaje de celo (97.66%) frente al protocolo hormonal (91.66%). Entre razas, Corriedale mostró mayor respuesta al celo (97.17%) que Rambouillet (92.17%). La fertilidad fue del 100% con un solo servicio por oveja. Se concluye que el dispositivo intravaginal es más efectivo, reduciendo el estrés y mejorando la sincronización del celo.

2.1.2 A Nivel Nacional

Espinoza. (30). Evaluación de un protocolo de sincronización de celo en ovejas con destete temporal para inseminación artificial a tiempo fijo, 2021. evaluó un protocolo de inducción de celo en borregas lactantes mediante tratamiento hormonal con progestágenos y eCG, junto con el destete temporal de corderos, para inseminación artificial a tiempo fijo por vía transcervical con semen refrigerado. Se trabajó con 37 borregas distribuidas

en tres tratamientos: T1 (borregas con destete temporal, n=15), T2 (borregas con cría sin destete, n=10) y T3 (borregas secas sin cría, n=12). El destete temporal se realizó 48 horas antes de la inseminación. La tasa de celo fue significativamente mayor en T1 y T3 (100% y 91.66%, respectivamente) en comparación con T2 (60%; $p<0.05$). La tasa de no retorno de celo a los 14-17 días post-servicio no mostró diferencias significativas entre grupos (93.33%, 60.0% y 91.66% para T1, T2 y T3). De manera similar, el porcentaje de preñez por ecografía a los 45 días y el porcentaje de natalidad fueron estadísticamente similares entre tratamientos (93.33%, 60.0% y 66.67%, respectivamente).

Ancca. (31). Evaluar dos programas de sincronización e inseminación artificial a tiempo fijo en borregas corriedale del distrito de Alto Pichigua, provincia de Espinar, Cusco, 2020. El estudio evaluó dos protocolos de sincronización de celo y fertilidad en borregas Corriedale en anestro en el distrito de Alto Pichigua, Cusco. Se trabajó con 50 borregas, distribuidas en dos tratamientos: T1 (dispositivo vaginal con MAP y eCG 260 UI) y T2 (esponja vaginal con MAP y eCG 313 UI). Los resultados mostraron tasas de celo de 76% en T1 y 72% en T2, mientras que la fertilidad fue del 64% y 60%, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Se concluye que ambos protocolos son efectivos y se encuentran dentro de los parámetros bibliográficos reportados.

Alvarez. (32). Evaluación de la fertilidad en inseminación artificial por laparoscopia bajo tres niveles de gonadotropina coriónica equina en ovinos criollos, 2020. El estudio evaluó el efecto de diferentes niveles de gonadotropina coriónica equina (eCG) en la sincronización del estro y la

fertilidad en ovinos criollos inseminados por laparoscopia en el distrito de Andahuayllillas, entre febrero y julio de 2016. Se utilizaron 39 ovejas divididas en tres grupos de 13 animales, sometidas a un protocolo hormonal basado en progestágeno (P4) con esponja intravaginal durante 14 días y la aplicación de eCG al retiro de la esponja en dosis de 150 UI (T1), 250 UI (T2) y 350 UI (T3). Los resultados mostraron que el porcentaje de celo fue de 100%, 77% y 77% para T1, T2 y T3, respectivamente, sin diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$). La concentración de estros en horas post remoción de esponjas fue de 40.58 ± 9.09 h, 44.45 ± 11.30 h y 41.95 ± 10.58 h para T1, T2 y T3, respectivamente. La tasa de preñez alcanzó el 72.73% en T1, 41.67% en T2 y 66.67% en T3, sin diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$).

Garden. (33). Tasa de fertilidad y natalidad en ovinos criollos inseminadas a tiempo fijo con semen fresco, 2021. evaluó la sincronización del celo en 277 ovejas Merino durante la temporada reproductiva mediante esponjas intravaginales con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona durante 12 días. Las hembras fueron divididas en cuatro grupos: dos grupos de ovejas (G1 y G2) y dos de borregas (G3 y G4). Los grupos G2 y G4 recibieron 450 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG) al retirar las esponjas. La tasa de fertilidad al día 30, determinada mediante ultrasonografía, fue del 72.94%, mientras que la fertilidad a término alcanzó el 71.16% en el total del rebaño.

2.1.3 A Nivel Regional O Local

Manrique, et al. (34). Evaluación del protocolo de sincronización de estros cortos y largos en ovejas inseminadas con semen congelado,

2021. El estudio evaluó el efecto de protocolos de sincronización corto (5 días) y largo (9 días) en borregas inseminadas con semen congelado sobre el porcentaje de celo, diámetro del cuerno uterino y tasa de preñez. Se trabajó con 40 ovejas (Corriedale y Criollas) en el Centro Experimental Carolina. El porcentaje de celo fue de 78.9% para el protocolo corto y 85% para el largo. El diámetro del cuerno uterino fue de 11.11 ± 1.52 mm en el protocolo corto y 12.12 ± 2.12 mm en el largo. La tasa de preñez fue de 21.05% y 25%, respectivamente. Aunque el protocolo largo presentó mejores resultados en celo y fertilidad.

Canaza. (35). Evaluación de la fertilidad y natalidad en borregas de raza Assaf sincronizada e inseminada a inicios de época reproductiva, 2021. evaluó en el distrito de Umachiri, Ayaviri la respuesta reproductiva en 49 borregas jóvenes de la raza Assaf. Se utilizaron esponjas intravaginales con 60 mg de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP) durante 14 días, seguido de la administración de 250 UI o 350 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG). Se observó una tasa de presentación de celo del 92% en ambos grupos, lo que indica una alta efectividad del protocolo para inducir el estro. Las borregas fueron inseminadas por vía transvaginal, obteniéndose una fertilidad del 60.9% en el grupo tratado con 250 UI de eCG y 60% en el grupo que recibió 350 UI de eCG. Estos resultados demuestran que la sincronización del celo con progestágenos y eCG es efectiva, con una alta tasa de celo y una fertilidad aceptable en ovinos de la raza Assaf.

Mango. (36). Efecto de diferentes niveles de eCG sobre la fertilidad de borregas Corriedale inseminadas en época no reproductiva, 2020. evaluó el efecto de diferentes dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) sobre

la tasa de presentación de celo y fertilidad. Se utilizaron esponjas intravaginales con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona durante 14 días, seguidas de la administración de 300 UI, 450 UI y 600 UI de eCG al retirar las esponjas. La técnica de inseminación artificial utilizada fue por laparoscopia con semen congelado, realizada 12 horas post detección del estro. Se obtuvo una tasa de presentación de celo superior al 90% en todos los grupos, lo que confirma la efectividad del protocolo hormonal en la inducción del celo. En cuanto a la fertilidad, se encontró que la tasa de preñez fue del 42.11% con 300 UI de eCG, significativamente menor en comparación con el 55.55% obtenido con 450 UI y el 61.11% con 600 UI de eCG ($p \leq 0.05$). Estos resultados demuestran que el uso de esponjas intravaginales con medroxiprogesterona durante 14 días y una dosis de 450 a 600 UI de eCG mejora la tasa de presentación de celo y fertilidad en borregas Corriedale en época no reproductiva.

Mamani. (37). Efecto de la hormona MAP y eCG, en los índices reproductivos y económicos en borregas criollas del distrito de Asillo - Azángaro, 2021. evaluó el comportamiento reproductivo de borregas en época no reproductiva mediante la utilización de acetato de medroxiprogesterona y gonadotropina coriónica equina (eCG). Se trabajó con 40 borregas primerizas y 40 borregas multíparas, tratadas con esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg de medroxiprogesterona durante 14 días. Al retirar las esponjas, un grupo recibió 500 UI de eCG (tratamiento 1), mientras que el otro grupo no recibió tratamiento adicional (control). La inseminación artificial con semen fresco se llevó a cabo 48 horas después del retiro de las esponjas. Los resultados mostraron una tasa de presentación de

celo superior al 90% en el grupo tratado, en contraste con el 65% en el grupo control. Además, la tasa de fertilidad y natalidad a los 150 días fue del 85.0% en el grupo tratado, significativamente mayor que el 57.5% en el grupo control. Estos resultados destacan la efectividad del protocolo hormonal en la sincronización del celo y mejora de la fertilidad en borregas durante la época no reproductiva.

Pilco. (38). Tasa de fertilidad y natalidad en ovinos criollos inseminadas a tiempo fijo con semen fresco, 2021. determinó las tasas de fertilidad y natalidad en borregas Criollas en diferentes distritos del departamento de Puno. Se trabajó con 350 borregas, divididas en primerizas y multíparas, a las cuales se les aplicaron esponjas intravaginales con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona durante 14 días. Al retirar las esponjas, se administraron 333 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG). Los resultados mostraron que la tasa de fertilidad en borregas multíparas fue de 72.31%, 74.63% y 68.66%, mientras que en borregas primerizas fue de 66.70%, 72.00% y 66.00%, según los distritos evaluados. En cuanto a la tasa de natalidad en borregas multíparas, los valores fueron 100%, 88.23% y 90%, mientras que en borregas primerizas fue de 94.44%, 100% y 90.91%. Se concluyó que el estado reproductivo (primeriza o multípara) no influye significativamente en la tasa de fertilidad y natalidad en borregas Criollas en los distritos estudiados.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1. Reproducción en ovinos

Los ovinos son animales de reproducción estacional, influenciada principalmente por la duración del fotoperiodo. En regiones con variaciones

climáticas marcadas, la estacionalidad reproductiva puede afectar significativamente la productividad ganadera. La sincronización del celo es una herramienta utilizada para concentrar los ciclos reproductivos y aumentar la eficiencia de la producción. Además, la utilización de técnicas de manejo reproductivo, como la inseminación artificial, puede complementar los protocolos de sincronización para mejorar la tasa de fertilidad (39).

2.2.2. Estimulación de celo en ovinos

En regiones de latitudes templadas, el fotoperiodo, caracterizado por estaciones con días más cortos, es el principal factor ambiental que regula la reproducción. Durante esta época, los animales presentan ciclos estrales regulares, exhiben comportamiento de celo y ovulan de manera constante a lo largo de la estación reproductiva. Tanto en machos como en hembras, está comprobado que la variación en la duración del día influye en la secreción de melatonina, una hormona clave en la sincronización del ciclo reproductivo anual (40).

La retina capta el estímulo lumínico y lo transmite hasta la glándula pineal, la cual segrega melatonina exclusivamente en periodos de oscuridad. De este modo, una mayor producción de melatonina indica la presencia de días cortos, mientras que una menor liberación sugiere días largos. Aunque aún no se conocen completamente los mecanismos y sitios específicos de acción de esta hormona, se ha identificado que, en días cortos, su patrón de secreción influye en la regulación del factor de liberación de gonadotrofinas a nivel del sistema nervioso central (41).

2.2.3. Neuroendocrinología del ciclo reproductivo en ovinos

La reproducción en ovinos implica una serie de procesos madurativos, que van desde la diferenciación sexual hasta la pubertad, regulados por interacciones hormonales entre el eje hipotálamo-hipófisis y las gónadas. Esta regulación permite la liberación de diversas hormonas, como la GnRH desde el hipotálamo, la LH y FSH desde la hipófisis, el estradiol, la inhibina y la progesterona desde los ovarios, así como la prostaglandina ($\text{PGF}_{2\alpha}$) secretada por el útero y el cuerpo lúteo (39).

Durante la fase folicular, que comprende el proestro y el estro, los niveles de progesterona (P_4) son mínimos debido a la degradación del cuerpo lúteo, proceso inducido por la prostaglandina $\text{F}_{2\alpha}$ ($\text{PGF}_{2\alpha}$). Como resultado, los folículos ováricos se desarrollan y maduran hasta alcanzar su estado preovulatorio (42).

A medida que avanza esta fase, la síntesis de estradiol en las células de la granulosa aumenta progresivamente, lo que eleva su concentración en la circulación periférica. Este incremento influye directamente en las neuronas productoras de GnRH en el núcleo ventromedial, desencadenando el pico preovulatorio de GnRH y LH, que culmina en la ovulación aproximadamente 24 horas después (43). Durante este periodo, el estradiol genera un mecanismo de retroalimentación positiva que estimula la síntesis y liberación de GnRH y, en consecuencia, de LH. Este proceso es fundamental para provocar el pico preovulatorio, inducir el estro y desencadenar la ovulación (42).

2.2.4. Ciclo reproductivo estacional en ovinos

Las ovejas hembras presentan un ciclo reproductivo estacional de tipo poliéstrico, iniciando su actividad reproductiva con la llegada del otoño. La duración de la temporada reproductiva está determinada por factores como el fotoperiodo, las características raciales y el estado nutricional del animal, siendo el fotoperiodo el elemento clave en la regulación de la estacionalidad. Se ha observado que el celo comienza en la época del año en que los días se acortan (43).

Las ovejas muestran un comportamiento poliéstrico estacional, con ciclos estrales de aproximadamente 17 días durante la temporada reproductiva. En el hemisferio sur, particularmente en Perú, estos ciclos ocurren desde mediados de otoño y pueden extenderse hasta el inicio del invierno, es decir, entre abril y julio. De manera similar, los carneros también presentan variaciones estacionales en su actividad sexual, observándose un aumento en la libido, la espermatogénesis y la calidad del eyaculado durante el otoño e invierno, cuando alcanzan su máxima actividad reproductiva (44).

2.2.5. Ciclo reproductivo

El ciclo estral en ovejas tiene una duración aproximada de 17 días, aunque puede presentar variaciones dependiendo de la raza, la etapa de la temporada reproductiva y factores como el estrés ambiental. El estro es la fase en la que la hembra está receptiva al macho y permite la cópula, ocurriendo al final de la fase folicular y extendiéndose entre 24 y 36 horas. Durante esta etapa, los estrógenos producidos por los folículos maduros desencadenan cambios en el comportamiento reproductivo de la hembra y modificaciones anatómicas en el tracto reproductivo (43). En ovejas, el estro no es fácilmente perceptible y

suele pasar desapercibido en ausencia del macho. Algunas señales pueden incluir edema en la vulva y la presencia de secreción mucosa vaginal (44).

El ciclo estral se divide en dos fases principales: la fase luteal, que abarca desde el segundo hasta el decimotercer día del ciclo, y la fase folicular, que se extiende desde el día 14 hasta el primer día del siguiente ciclo, considerando el día de presentación del estro como el día cero. Su duración varía entre 16 y 18 días, siendo más corto en corderas (16.8 días) que en ovejas adultas (17.2 días) (43).

2.2.6. Comportamiento reproductivo

Las borregas, especialmente aquellas que aún conservan dientes de leche, difiere significativamente del de las ovejas adultas, aspecto clave a considerar para optimizar la eficiencia reproductiva. En general, las borregas presentan celos de corta duración, entre 6 y 24 horas, con manifestaciones débiles o incluso sin signos externos visibles, lo que se conoce como celo silente. En muchos casos, estas hembras tienden a evitar la monta por parte de los carneros (41).

2.2.7. Factores que afectan la reproducción

El fotoperiodo es un factor ambiental primordial en la reproducción ovina, ya que su estabilidad anual permite sincronizar el ciclo reproductivo, determinando el inicio y cese de la actividad sexual en especies de reproducción estacional. Las razas ovinas poliéstricas estacionales, como Hampshire y Rambouillet, inician su ciclo reproductivo con la reducción de horas luz en otoño. Además, la temperatura influye en este proceso, ya que el descenso nocturno favorece el inicio del celo en la mayoría de las razas. Del mismo modo el estado nutricional afecta la ovulación y la recuperación

posparto, reduciendo el periodo anaovulatorio. Finalmente, el "efecto macho", mediante la introducción de carneros tras un periodo de aislamiento, estimula la actividad ovárica en las hembras, favoreciendo la reproducción (41).

2.2.8. Protocolos de sincronización

Existen diversos métodos empleados para la sincronización del estro con el propósito de optimizar su efectividad. Entre ellos, se destacan el uso de prostaglandinas ($\text{PGF}_{2\alpha}$) y progestágenos, como el acetato de medroxiprogesterona (MAP) y el acetato de fluorogestona (FGA), los cuales se administran mediante esponjas vaginales. Además, se emplea el dispositivo de liberación controlada interna de droga (CIDR), que se caracteriza por la liberación gradual de progesterona (40).

La sincronización del celo en ovejas a través del uso de esponjas intravaginales impregnadas con acetato de medroxiprogesterona (MAP) se basa en la liberación controlada de progesterona en el torrente sanguíneo. Este proceso permite inhibir la maduración folicular debido al efecto de retroalimentación negativa que ejerce esta hormona. Este método emplea dispositivos intravaginales impregnados con un análogo de progesterona o progestágeno, los cuales liberan la hormona de manera gradual. Esto permite su absorción y entrada al torrente sanguíneo, suprimiendo el estro y la ovulación. Su objetivo principal es inducir una fase lútea artificial, donde las concentraciones elevadas de progesterona (P_4) inhiben la secreción pulsátil de GnRH y, en consecuencia, la liberación de LH, evitando así la ovulación. Regulan funciones endocrinas y reproductivas, favoreciendo la liberación de ovocitos maduros, la implantación y el mantenimiento de la gestación.

Además, intervienen en la inhibición de la síntesis y liberación de gonadotropinas y GnRH (45).

2.2.9. Ventajas y desventajas de la sincronización del celo

La sincronización del celo en ovejas ofrece diversas ventajas, como la reducción del tiempo requerido para la detección del estro, la agrupación y acortamiento de los periodos de servicio natural o inseminación, la concentración de los partos en épocas más favorables y la obtención de crías uniformes en edad y desarrollo. Sin embargo, también presenta desventajas, ya que dosis elevadas de progestágenos pueden generar un bloqueo prolongado que impida la manifestación del celo. Además, la administración y duración del tratamiento pueden provocar fallos en la regulación de las gónadas, lo que podría derivar en quistes ováricos. Asimismo, los progestágenos pueden interferir con las hormonas corporales, ocasionando un celo enmascarado al suprimir el efecto de los estrógenos (40).

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Tiempo de sincronización

Período durante el cual se aplican tratamientos hormonales para inducir y sincronizar el estro o la ovulación en un grupo de hembras, permitiendo que presenten celo y sean servidas o inseminadas en un intervalo de tiempo determinado. La sincronización consiste en la aplicación de un compuesto hormonal sintético, cuya administración varía en forma, momento y frecuencia según el tipo de producto utilizado. Su propósito es inducir el celo en un grupo de ovejas dentro de un período específico de tiempo. Este proceso puede realizarse mediante métodos naturales o hormonales (46).

2.3.2. Celo

El celo o estro es la manifestación fisiológica y de comportamiento donde la hembra acepta al macho para ser cruzada, teniendo una duración aproximada de 24 a 48 horas, aunque factores como la edad, la estación del año y la presencia del macho pueden influir en su extensión. Durante esta fase, la hembra busca activamente al macho y permanece inmóvil durante la monta. Los signos externos del celo incluyen enrojecimiento e inflamación de la vulva, secreción vaginal y micción frecuente. Estas manifestaciones son provocadas por el aumento en la concentración de estrógenos (E2) presentes en el líquido del folículo preovulatorio. El desarrollo de los folículos primarios en el ovario es estimulado por el eje hipotálamo-hipófisis, regulado por la GnRH a través de la retroalimentación de hormonas reproductivas como los estrógenos, activinas e inhibinas (47).

A nivel anatómico, durante el estro se observan signos como la congestión de la vulva y la vagina, junto con la dilatación e inflamación del cérvix. Además, se produce una abundante secreción de mucus por parte de las glándulas del útero, cérvix y vagina. La consistencia del mucus varía a lo largo del periodo estral, sirviendo como un indicador del estado del estro. Al inicio, el mucus es transparente y fluido, entre las 12 y 18 horas se torna más opaco y gelatinoso, y entre las 25 y 30 horas adquiere una textura más densa y cremosa (44).

2.3.3. Fertilidad

La fertilidad es la capacidad de un organismo para reproducirse y generar descendencia viable. En el ámbito reproductivo animal, se define como la aptitud de los individuos para concebir y llevar a término una gestación con éxito. Esta depende de diversos factores fisiológicos, genéticos, nutricionales y ambientales, que influyen en la eficiencia reproductiva y en la tasa de preñez

dentro de un sistema de producción. Se puede expresar en porcentaje, especialmente en el ámbito de la producción animal. Se calcula como la proporción de hembras que logran quedar preñadas en relación con el total de hembras expuestas a la reproducción (22).

2.3.4. Inseminación artificial en ovinos

La inseminación artificial en ovinos es una técnica reproductiva que ha ganado interés en los últimos años debido a sus ventajas genéticas, zootécnicas y sanitarias. Su importancia radica en su papel dentro de los programas de mejoramiento genético, ya que permite la rápida difusión de material genético superior hacia poblaciones con menor potencial productivo. Además, facilita el transporte de semen, reduciendo la necesidad de trasladar reproductores y minimizando riesgos sanitarios. Gracias a los avances tecnológicos, esta técnica ha experimentado una constante evolución y difusión, mejorando su eficacia y aplicación en la producción ovina (41).

2.3.5. Ultrasonografía

La ultrasonografía es una técnica de exploración de órganos internos basada en la emisión y registro de ondas de sonido de alta frecuencia, las cuales penetran en los tejidos y generan ecos que permiten visualizar estructuras internas. En ovinos, se utilizan los exámenes transabdominal y rectal, siendo el primero el más común en especies de menor tamaño. Para una mejor penetración, se emplean transductores de 5 MHz, preferentemente sectoriales o convexos. La ecografía se recomienda a partir del día 26 de gestación, cuando su precisión es superior al 95%, y a los 40 días permite identificar cotiledones placentarios. A partir del día 60, la vía abdominal es más adecuada debido al tamaño del feto. Entre los días 42 y 56, es posible detectar mellizos, aunque esto requiere mayor experiencia (40).



CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio empleó un diseño experimental completamente aleatorizado, lo que permitió manipular la variable independiente, el tiempo de sincronización, y evaluar su efecto sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas. Se trabajó con grupos experimentales sometidos a diferentes tiempos de sincronización para determinar cuál generaba mejores resultados en términos de respuesta al celo y tasa de preñez.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio fue de tipo aplicativo, ya que tuvo como objetivo evaluar el efecto práctico del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas en condiciones reales de manejo reproductivo. Se establecieron grupos experimentales con diferentes protocolos de sincronización, lo que permitió manipular la variable independiente y analizar su impacto en la variable dependiente. Este enfoque garantizó la obtención de datos relevantes para optimizar la reproducción en borregas y mejorar la eficiencia de los programas de sincronización de celo en la región.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

El distrito de Huayrapata, según datos del Ministerio de Agricultura, contaba con una población pecuaria de aproximadamente 8,722 ovinos, de los cuales 2,180 eran borregas en etapa reproductiva, manejadas principalmente bajo un sistema extensivo.

3.3.2 Muestra

Se distribuyeron 152 borregas en dos grupos de estudio, cada uno sometido a un tratamiento con diferentes tiempos de aplicación de hormonas reproductivas. Esto permitió evaluar el impacto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo y fertilidad en condiciones de manejo reales. Para calcular el tamaño de muestra, se utilizó la fórmula para una población finita de 2,180:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(E^2 \cdot (N - 1)) + (Z^2 \cdot p \cdot (1 - p))}$$

Donde:

Tamaño de la población (N) = 2180

Nivel de confianza: 95% (Z = 1.96)

Proporción estimada (p): 0.5 (si no se sabe, se usa 0.5 como valor conservador)

Margen de error (E): 5% (0.05)

n=152 Borregas

3.4 TÉCNICAS, FUENTES E INSTRUMENTOS

Técnicas

La técnica de observación permitió registrar el comportamiento de las borregas respecto a las dos variables dependientes mencionadas (presencia de celo y fertilidad) en respuesta al tiempo de sincronización (variable independiente). A través de observaciones directas, se pudo obtener información precisa sobre cómo variaba el celo y la fertilidad dependiendo del tiempo en que se sincronizaban las borregas.

Instrumentos

Se utilizó la guía de observación para la variable de presencia de celo. Durante el período de sincronización, se monitoreó a las borregas al día 9 y 15 durante todo el día para identificar los signos de celo, como la receptividad al macho, la conducta de montura y otros comportamientos característicos. Estos indicadores fueron registrados de manera sistemática en las fichas de registro reproductivo. La guía permitía la anotación precisa de cada evento de celo observado, lo que facilitó la evaluación del efecto del tiempo de sincronización en la presencia de celo.

Para evaluar la fertilidad, se utilizó la ultrasonografía como herramienta para determinar la gestación. Se realizaron ecografías a las borregas a los 30 días post-inseminación para identificar la presencia de preñez, y se confirmó la gestación a los 45 días. El procedimiento consistió en aplicar la técnica de ultrasonido para obtener imágenes detalladas que permitieran visualizar el útero y confirmar la presencia o ausencia de embrión. Los resultados obtenidos registradas en las fichas de registro reproductivo. Esto proporcionó

un diagnóstico preciso de la fertilidad, complementando así los datos obtenidos a partir de la observación del celo

3.5 VALIDACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

La validación de los resultados fue validada por tres expertos en reproducción ovina con experiencia en sincronización de celo y manejo reproductivo en borregas. Este experto evaluó la pertinencia de los hallazgos en el contexto de la producción ovina extensiva en el distrito de Huayrapata. La validación incluyó una revisión detallada del diseño experimental, asegurando que respondiera de manera precisa a los objetivos de la investigación y que los procedimientos estadísticos aplicados fueran adecuados para analizar la influencia del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo y la fertilidad en las borregas evaluadas.

3.6 CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Para garantizar la confiabilidad, se emplearon métodos sistemáticos de recolección de datos y análisis estadístico, utilizando técnicas estandarizadas de observación y registro. Se controlaron las condiciones experimentales, como la aleatorización de los tratamientos y la supervisión del manejo reproductivo, con el fin de minimizar errores y sesgos, asegurando que los resultados reflejaran objetivamente la influencia del tiempo de sincronización en los parámetros reproductivos.

3.7 PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos fueron analizados mediante un Diseño Completamente al Azar (DCA) para evaluar el efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas. Dado que ambas variables eran categóricas, se utilizó la prueba de chi-cuadrado (χ^2) para determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. El análisis estadístico se realizó utilizando el software InfoStat versión 2020.4, lo que permitió garantizar la confiabilidad y precisión de los resultados, estableciendo un nivel de significancia del 5% ($p \leq 0.05$) mediante la siguiente fórmula.

La fórmula adaptada para la presencia de celo:

$$\chi^2_{\text{celo}} = \sum \frac{(\text{Ocelo} - \text{Ecelo})^2}{\text{Ecelo}}$$

Donde:

- **Ocelo** es la frecuencia observada de borregas con celo en cada grupo (9 días o 15 días).
- **Ecelo** es la frecuencia esperada de borregas con celo, calculada bajo la hipótesis nula (sin diferencia significativa entre los grupos).

La fórmula adaptada para la fertilidad sería:

$$\chi^2_{\text{fertilidad}} = \sum \frac{(\text{Ofertilidad} - \text{Efertilidad})^2}{\text{Efertilidad}}$$

Donde:

- **Ofertilidad** es la frecuencia observada de borregas preñadas en cada grupo.
- **Efertilidad** es la frecuencia esperada de borregas preñadas, calculada de acuerdo con la hipótesis nula.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar el efecto del tiempo de duración del protocolo de sincronización hormonal (9 vs. 15 días) sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata, provincia de Moho, durante el año 2025. Esta investigación surge como respuesta a la necesidad de establecer estrategias reproductivas eficientes que se adapten a las condiciones del altiplano puneño, optimizando el uso de recursos en sistemas de producción ovina.

Los resultados obtenidos muestran que el protocolo de 9 días (T1) indujo una mayor proporción de celo (84.2%), en comparación con el protocolo de 15 días (T2), que alcanzó un 77.6%. De igual forma, el tratamiento T1 logró una tasa de preñez de 73.7%, superior al 67.1% observado con T2. Aunque estadísticamente las diferencias entre tratamientos no fueron significativas ($p > 0.05$), el análisis cualitativo utilizando criterios de valoración permitió clasificar al protocolo de 9 días como "alto" en efectividad reproductiva, tanto en la presentación de celo como en la fertilidad, mientras que el protocolo de 15 días fue clasificado como "moderado" en ambas variables.

A continuación, se presentan en detalle los resultados obtenidos:

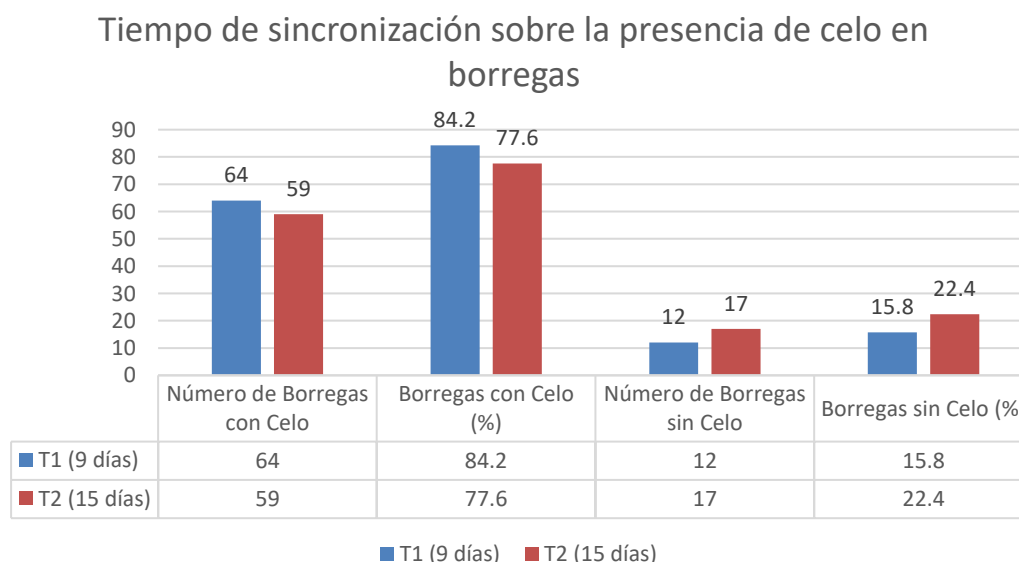
Tabla 1 Efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo en borregas del distrito de huayrapata - moho, 2025

Tratamiento	Número de Borregas con Celo	Borregas con Celo (%)	Número de Borregas sin Celo	Borregas sin Celo (%)
T1 (9 días)	64	84.2	12	15.8
T2 (15 días)	59	77.6	17	22.4

Fuente: Guía de observación

$$X^2 \text{ cal } 1.066 < X^2 \text{ tab } 3.841 \text{ gl: } 1 \text{ ns} = 0.41$$

Figura 1 Efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo en borregas del distrito de huayrapata - moho, 2025



Fuente: Tabla 1

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 1, en el tratamiento T1, que consistió en un protocolo de sincronización de 9 días, 64 de las 76 borregas evaluadas (84.2%) manifestaron celo, mientras que 12 (15.8%) no presentaron signos de celo. Por otro lado, en el tratamiento T2, con una sincronización de 15 días, 59 borregas (77.6%) mostraron celo, y 17 (22.4%) no lo hicieron. Aunque se observa una mayor proporción de respuesta en el

grupo T1, el valor de $p = 0.41$ o que indica que la diferencia entre ambos tratamientos no es estadísticamente significativa.

Desde un enfoque reproductivo y zootécnico, ambos protocolos demostraron ser altamente eficaces, ya que lograron inducir celo en más del 75% de las borregas tratadas. Estos porcentajes son considerados elevados, y reflejan la adecuada implementación de los tratamientos hormonales. Considerando que ambos protocolos de sincronización de 9 días como el de 15 días son opciones válidas y funcionales para la sincronización del celo en esta población ovina.

En cuanto a la Figura 1, se ilustra gráficamente la proporción de borregas con y sin celo en ambos tratamientos. Esta representación visual reafirma la ligera superioridad observada en el tratamiento con sincronización de 9 días en términos de respuesta al celo en comparación con el tratamiento con sincronización de 15 días.

Desde una perspectiva práctica y económica, el protocolo de 9 días podría representar una alternativa más eficiente, al permitir una reducción en el tiempo de tratamiento sin comprometer la efectividad reproductiva. Esta disminución en la duración del protocolo puede traducirse en menores costos operativos, menor uso de insumos hormonales y una carga de trabajo reducida, factores especialmente relevantes en sistemas de producción ovina con recursos limitados o que operan bajo esquemas intensivos.

Prueba de Hipótesis: Efecto del Tiempo de Sincronización sobre la Presencia de Celos en Borregas del Distrito de Huayrapata - Moho, 2025

Hipótesis Nula (H_0): No existe diferencia significativa en la presencia de celo entre las borregas sincronizadas por 9 días (T1) y 15 días (T2).

Hipótesis Alternativa (H_1): Existe una diferencia significativa en la presencia de celo entre las borregas sincronizadas por 9 días (T1) y 15 días (T2).

Valor de chi-cuadrado calculado: 1.066

Valor de chi-cuadrado tabulado: 3.841

Dado que $1.066 < 3.841$, no se rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto significa que no hay una diferencia significativa en la presencia de celo entre las borregas sincronizadas por 9 días (T1) y 15 días (T2).

El valor $p = 0.41$ es mayor que el nivel de significancia de 0.05, lo que también respalda la conclusión de que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Interpretación de los Resultados:

Aunque el protocolo de sincronización de 9 días muestra una mayor tasa de celo (84.2%) en comparación con el de 15 días (77.6%), la diferencia no es estadísticamente significativa, según los resultados de la prueba de chi-cuadrado. Ambos tratamientos son efectivos para inducir celo en más del 75% de las borregas, lo que los hace opciones válidas para la sincronización en condiciones de manejo en el distrito de Huayrapata.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos desarrollados por Brandão (2020) en Brasil y Manrique et al. (2021) en Perú donde reportaron tasas de presentación de celo cercanas al 85% utilizando protocolos de 9 días, lo que respalda la eficacia observada en T1. Asimismo, el estudio de Álvarez et al. (2023) en Uruguay evidenció que un protocolo intensivo con tres dosis de prostaglandina logró un 85.1% de celo, similar al obtenido con T1. Por otro lado, Gómez (2020) y Morales (2021) demostraron que tratamientos hormonales más cortos o alternativos también pueden generar altas tasas de

celo, siempre que se optimicen la dosis y el momento de aplicación de los agentes hormonales.

Estudios como los de Ancca (2020), Espinoza (2021) y Mango (2020) muestran que los porcentajes de celo oscilan generalmente entre el 75% y el 95%, dependiendo del protocolo y la condición fisiológica del animal. En ese sentido, los valores obtenidos se sitúan dentro de los rangos esperados y aceptables para programas de sincronización del celo, confirmando la eficacia de la técnica de los tratamientos aplicados. Además, estudios como el de Canaza (2021) y Pilco (2021) han demostrado que el uso de eCG junto con dispositivos intravaginales favorece la presentación de celo, incluso en condiciones de anestro estacional, reforzando la viabilidad de este tipo de protocolos en zonas altoandinas.

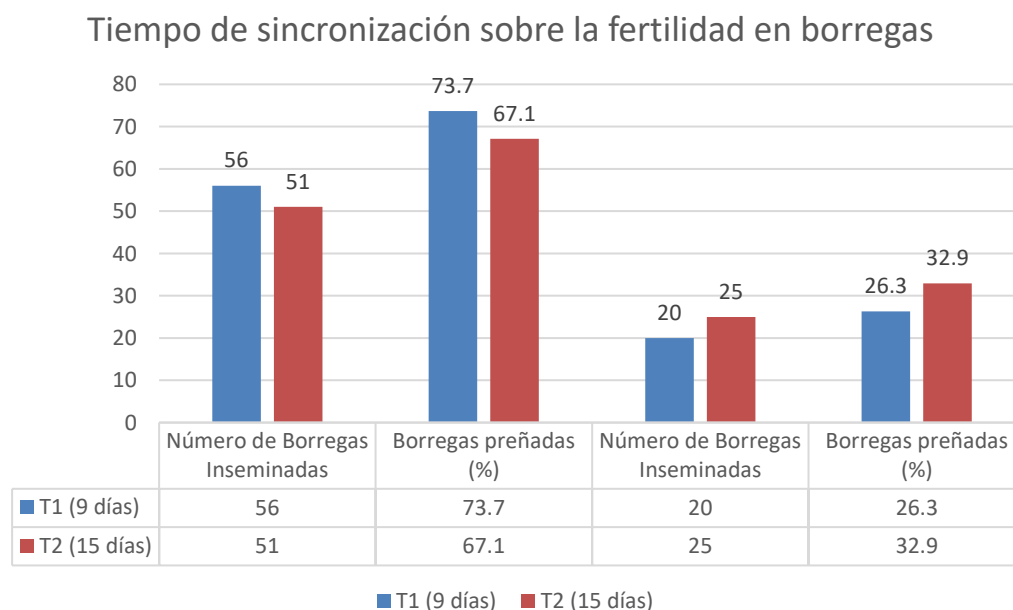
Tabla 2 *Efecto del tiempo de sincronización sobre la fertilidad en borregas del distrito de huayrapata - moho, 2025*

Tratamiento	Número de Borregas Inseminadas	Borregas preñadas (%)	Número de Borregas Inseminadas	Borregas preñadas (%)
T1 (9 días)	56	73.7	20	26.3
T2 (15 días)	51	67.1	25	32.9

Fuente: Guía de observación

$$X^2 \text{ cal } 0.788 < X^2 \text{ tab } 3.841 \text{ gl: } 1 \text{ ns} = 0.23$$

Figura 2 Efecto del tiempo de sincronización sobre la fertilidad en borregas del distrito de huayrapata - moho, 2025



Fuente: Tabla 2

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 2, en el tratamiento T1, que consistió en un protocolo de sincronización de 9 días, 56 borregas fueron inseminadas, de las cuales 73.7% resultaron preñadas, mientras que el 26.3% no logró preñez. Por otro lado, en el tratamiento T2, con una sincronización de 15 días, también se inseminaron 61 borregas, de las cuales el 67.1% quedaron preñadas y 25 (32.9%) no lograron preñez. Aunque el tratamiento de 9 días mostró una mayor tasa de fertilidad en comparación con el de 15 días, el valor de $p = 0.23$ lo que indica que la diferencia entre ambos tratamientos no es estadísticamente significativa.

esde un enfoque reproductivo, ambos protocolos hormonales permitieron alcanzar tasas de preñez superiores al 65%, lo cual es considerado favorable en programas de inseminación artificial en ovinos. Estos resultados reflejan una buena respuesta fisiológica por parte de las borregas, así como una

correcta aplicación del protocolo reproductivo. Considerando que tanto el tratamiento con sincronización de 9 días como el de 15 días son efectivos para alcanzar niveles aceptables de fertilidad en esta población ovina.

En cuanto a la Figura 2, esta representa la proporción de borregas preñadas y no preñadas en cada uno de los tratamientos evaluados. La representación visual respalda la tendencia observada en la tabla, en la que se aprecia una ligera superioridad del protocolo con sincronización de 9 días en cuanto a tasa de preñez, aunque dicha ventaja no alcanza significancia estadística.

Desde una perspectiva práctica y económica, el protocolo de sincronización de 9 días sigue destacando como una alternativa eficiente, ya que permite reducir la duración del tratamiento sin afectar los resultados de fertilidad. Esta ventaja operativa puede traducirse en una mejor gestión del tiempo, menores costos de tratamiento y una optimización de los recursos económicos.

Prueba de Hipótesis: Efecto del Tiempo de Sincronización sobre la Fertilidad en Borregas del Distrito de Huayrapata - Moho, 2025

Hipótesis Nula (H_0): No existe diferencia significativa en la fertilidad entre las borregas sincronizadas por 9 días (T1) y 15 días (T2).

Hipótesis Alternativa (H_1): Existe una diferencia significativa en la fertilidad entre las borregas sincronizadas por 9 días (T1) y 15 días (T2).

Valor de chi-cuadrado calculado: 0.788

Valor de chi-cuadrado tabulado: 3.841

Como $0.788 < 3.841$, no se rechaza la hipótesis nula (H_0). Esto significa que no hay una diferencia significativa en la fertilidad entre las borregas sincronizadas por 9 días (T1) y 15 días (T2).

El valor $p = 0.23$ es mayor que el nivel de significancia de 0.05, lo que también respalda la conclusión de que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Interpretación de los Resultados:

Aunque el protocolo de sincronización de 9 días muestra una mayor tasa de preñez (73.7%) en comparación con el de 15 días (67.1%), la diferencia no es estadísticamente significativa, según los resultados de la prueba de chi-cuadrado. Ambos tratamientos son efectivos para lograr una alta tasa de preñez en las borregas, lo que los convierte en opciones viables para la sincronización en el distrito de Huayrapata.

Estos hallazgos concuerdan con estudios que han evaluado distintos protocolos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Es así que, Álvarez et al. (2023) reportaron tasas de fertilidad de 77.2% con un protocolo de tres dosis de PGF2 α , y de 66.4% con uno de dos dosis en ovejas Merino, valores cercanos a los observados en Huayrapata. Igualmente, Brandão (2020) encontró una fertilidad del 50% con protocolo de 9 días y del 45% con uno de 12 días en ovejas Santa Inés, indicando que una mayor duración del tratamiento hormonal no siempre garantiza una mejor respuesta reproductiva.

Asimismo, Leiva (2021) en Chile alcanzó un 71% de preñez mediante inseminación intracervical posterior a un protocolo de 12 días con MAP y eCG, lo cual es comparable al 73.7% alcanzado con el protocolo T1. Así mismo, Chamorro et al. (2021) encontraron que la IATF logró un 60% de preñez, frente al 70% con monta natural, sin diferencias significativas, lo que refuerza la



viabilidad de los tratamientos hormonales para sincronización en ovinos cuando se emplean en condiciones controladas.

Ancca (2020) obtuvo tasas de preñez de 64% y 60% utilizando dispositivos intravaginales con MAP y eCG en borregas Corriedale, mientras que Alvarez (2020), en un estudio con ovinos criollos, alcanzó hasta 72.73% de preñez con 150 UI de eCG, cifra muy cercana a la obtenida con el protocolo de 9 días. Por su parte, Mamani (2021) logró un 85% de fertilidad en borregas tratadas con MAP y 500 UI de eCG, demostrando que el uso adecuado de progestágenos y gonadotropinas puede elevar sustancialmente los índices reproductivos.

Tabla 3 *Tiempo de duración del protocolo de sincronización que optimiza la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de huayrapata - moho, 2025*

Tratamiento	Número de Borregas con Celo	Borregas con Celo (%)	Número de Borregas sin Celo	Borregas sin Celo (%)	Criterios de Valoración Celo
T1 (9 días)	64	84.2	12	15.8	Alta: $\geq 80\%$
T2 (15 días)	59	77.6	17	22.4	Moderada: 50-79%

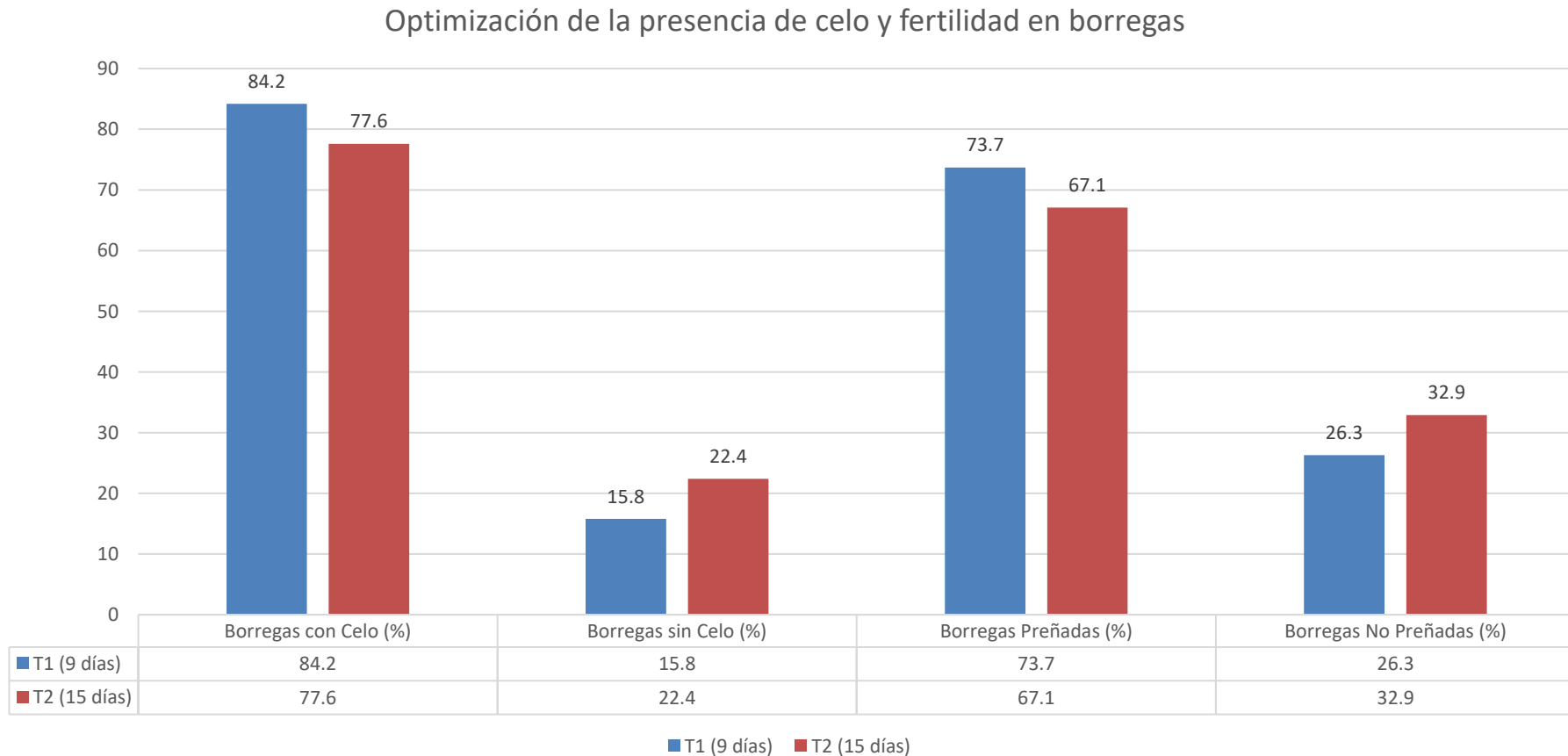
Tratamiento	Número de Borregas Inseminadas	Borregas Preñadas (%)	Número de Borregas No Preñadas	Borregas No Preñadas (%)	Criterios de Valoración Preñez
T1 (9 días)	56	73.7	20	26.3	Alta: $\geq 70\%$
T2 (15 días)	51	67.1	25	32.9	Moderada: 50-69%

Fuente: Guía de observación

X^2 cal 1.066 < X^2 tab 3.841 gl: 1 ns = 0.23

X^2 cal 0.788 < X^2 tab 3.841 gl: 1 ns = 0.23

Figura 3 *Tiempo de duración del protocolo de sincronización que optimiza la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de huayrapata - moho, 2025*



De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 3, el tratamiento con sincronización hormonal de 9 días (T1) evidenció una mayor eficacia en la inducción del celo, con 64 de las 76 borregas tratadas (84.2%) manifestando signos de celo. En cambio, el tratamiento de 15 días (T2) logró una respuesta en 59 borregas (77.6%). Al aplicar los criterios de valoración reproductiva, el protocolo de 9 días fue clasificado como de respuesta alta ($\geq 80\%$), mientras que el de 15 días alcanzó únicamente una valoración moderada (50–79%). Estos resultados indican que el protocolo más corto favoreció una inducción más sincronizada y eficiente del celo, incrementando la probabilidad de éxito reproductivo en el primer ciclo estral.

En cuanto a la fertilidad, evaluada como el porcentaje de borregas preñadas luego de la inseminación artificial, se observó una tendencia paralela. En el grupo T1 (9 días), el 73.7% de las borregas inseminadas resultaron preñadas, mientras que en el grupo T2 (15 días), el porcentaje fue de 67.1%. Bajo los criterios establecidos, el tratamiento de 9 días se clasificó nuevamente como de eficacia alta ($\geq 70\%$), mientras que el de 15 días obtuvo una valoración moderada (50–69%). Esta consistencia entre la respuesta al celo y la tasa de preñez refuerza la ventaja biológica del protocolo más corto.

La Figura 3 resume gráficamente los resultados de ambos parámetros reproductivos, permitiendo una visualización clara de la superioridad del tratamiento de 9 días en términos tanto de presencia de celo como de fertilidad. Esta representación ayuda a consolidar visualmente la interpretación de los datos cuantitativos, facilitando su comprensión comparativa.

Prueba de Hipótesis: Efecto del Tiempo de Sincronización sobre la Fertilidad en Borregas del Distrito de Huayrapata - Moho, 2025

Hipótesis Nula (H_0): No existe diferencia significativa en la presencia de celo y la fertilidad entre las borregas sincronizadas por 9 días (T1) y 15 días (T2).

Hipótesis Alternativa (H_1): Existe una diferencia significativa en la presencia de celo y la fertilidad entre las borregas sincronizadas por 9 días (T1) y 15 días (T2).

Valor de chi-cuadrado calculado: 0.788

Valor de chi-cuadrado calculado para la presencia de celo: 1.066

Valor de chi-cuadrado tabulado: 3.841

Dado que $1.066 < 3.841$, no se rechaza la hipótesis nula para la presencia de celo. No hay diferencia significativa entre los dos protocolos en cuanto a la presencia de celo.

Valor de chi-cuadrado calculado para la fertilidad: 0.788

Valor de chi-cuadrado tabulado: 3.841

Como $0.788 < 3.841$, no se rechaza la hipótesis nula para la fertilidad. Tampoco hay una diferencia significativa entre los dos tratamientos en términos de fertilidad.

El valor p para la presencia de celo es 0.41, y para la fertilidad es 0.23, ambos mayores que el nivel de significancia de 0.05, lo que respalda la conclusión de que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula en ambos casos.

Interpretación de los Resultados:

Aunque el protocolo de sincronización de 9 días muestra una ligera superioridad en la tasa de celo (84.2%) y en la tasa de preñez (73.7%) en



comparación con el de 15 días (77.6% y 67.1%, respectivamente), las diferencias no son estadísticamente significativas. Ambos tratamientos son efectivos para inducir celo y lograr altas tasas de preñez, lo que los convierte en opciones viables para la sincronización en el distrito de Huayrapata.

En conjunto, los hallazgos sugieren que el protocolo de sincronización de 9 días no solo es más eficaz para inducir el celo y lograr la preñez, sino que también optimiza la eficiencia reproductiva general en un menor período de tiempo. Esta ventaja es especialmente relevante en contextos donde la sincronización precisa de ciclos reproductivos es clave para la planificación de la producción.

Desde una perspectiva técnica y económica, optar por un protocolo de menor duración ofrece beneficios adicionales, como la reducción en los costos de manejo, menor uso de insumos hormonales y menor tiempo de aplicación, todo lo cual repercute positivamente en la eficiencia operativa. Estas ventajas resultan particularmente valiosas en sistemas de producción ovina con recursos limitados o enfoques intensivos, donde maximizar el retorno reproductivo con el mínimo gasto es una prioridad.

Desde un enfoque reproductivo, estos resultados reflejan una mejor eficiencia del protocolo con sincronización de 9 días, tanto para la presencia de celo como para alcanzar tasas de fertilidad elevadas. A pesar de que las diferencias no fueron estadísticamente significativas en los análisis individuales ($p > 0.05$), el uso de criterios técnicos de valoración cualitativa permite evidenciar que el protocolo T1 presenta una óptima consistencia reproductiva.

Esta tendencia coincide con lo reportado por Brandão (2020) en ovejas Santa Inés, donde un tratamiento de 9 días con esponjas de progestágeno mostró mejores resultados en sincronización (85% de celo) y fertilidad (50%) en comparación con tratamientos más largos o más cortos. De igual manera, Manrique et al. (2021) encontraron que un protocolo largo de 9 días logró un mayor porcentaje de celo (85%) que un protocolo corto de 5 días (78.9%), lo cual sugiere que esta duración permite un equilibrio hormonal adecuado para maximizar la respuesta reproductiva.

En relación con la fertilidad, los valores obtenidos en T1 (73.7%) son comparables con los observados por Álvarez et al. (2023), quienes registraron una fertilidad del 77.2% con un protocolo de sincronización de tres dosis de prostaglandina F2 α , superior al 66.4% del protocolo de dos dosis. Asimismo, Leiva (2021) logró un 71% de preñez utilizando un protocolo de 12 días con esponjas de medroxiprogesterona y eCG, cifra alineada con los valores alcanzados por el protocolo T1 en el presente estudio.

Los estudios de Ancca (2020) en Cusco y Mamani (2021) en Puno también reportan tasas de celo y preñez dentro de rangos similares (64%–85%), utilizando combinaciones de esponjas intravaginales y gonadotropinas. Estos resultados refuerzan la aplicabilidad y efectividad de protocolos hormonales de duración intermedia (alrededor de 9 días) bajo condiciones andinas, donde las limitaciones de manejo, infraestructura y presupuesto exigen estrategias reproductivas eficientes y sostenibles.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El tiempo de sincronización de celo influye sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025. Las diferencias entre los protocolos de sincronización no fueron significativas, con un valor p de 0.41 para la presencia de celo y 0.23 para la fertilidad, ambos mayores que el nivel de significancia de 0.05.

SEGUNDA: El tiempo de sincronización de celo influye cuantitativamente sobre la presencia de celo en borregas del distrito de Huayrapata – Moho 2025, registrándose una mayor respuesta con el protocolo de sincronización de 9 días, en el que el 84.2% de las borregas manifestó celo, frente al 77.6% observado con el protocolo de sincronización de 15 días. La diferencia no fue estadísticamente significativa, ya que el valor p es 0.41.

TERCERA: El tiempo de sincronización de celo influye cuantitativamente sobre la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata – Moho 2025, evidenciándose una mayor tasa de preñez con el protocolo de sincronización de 9 días, que alcanzó un 73.7% de fertilidad, en comparación con el 67.1% obtenido con el protocolo de sincronización de 15 días. La diferencia no fue estadísticamente significativa, dado que el valor p para fertilidad es 0.23.

CUARTA: El protocolo de sincronización de 9 días optimiza mejor que la sincronización de 15 días tanto en la presencia de celo como en la fertilidad, alcanzando valores de optimización alta en comparación con valores moderados en borregas del distrito de Huayrapata – Moho 2025. La diferencia no fue estadísticamente significativa, según los valores p de 0.41 para celo y 0.23 para fertilidad.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: Al gerente de desarrollo agropecuario, aplicar el protocolo de sincronización de 9 días en los programas de reproducción asistida en borregas, dado que ha demostrado mayor eficacia en la inducción del celo y en la tasa de fertilidad, en comparación con el protocolo de 15 días.

SEGUNDA: Al residente del proyecto ovinos priorizar protocolos de sincronización que optimizan la presencia de celo y fertilidad reduciendo el uso de insumos hormonales y optimizar los recursos disponibles, sin comprometer los resultados productivos.

TERCERA: A los socios de las cooperativas de producción ovina inseminar a los 9 días por presentar mayor porcentaje de preñez en borregas.

CUARTA: Al alcalde y su equipo técnico de la municipalidad de Huayrapata recibir capacitación sobre la correcta aplicación del protocolo de sincronización de 9 días, asegurando el cumplimiento del calendario hormonal y el manejo adecuado de las borregas, para maximizar los beneficios del tratamiento.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González P, Vargas L, Herrera S. Manejo reproductivo en ovinos. 2021.
2. Fernández J, Martínez A, Rojas M. Estrategias reproductivas para mejorar la fertilidad en ovinos. 2020.
3. Mora R, Castillo F, Pérez J. Uso de biotecnologías reproductivas en la producción ovina. 2019.
4. Pérez G, Sánchez M, León R. Factores que afectan la reproducción ovina en zonas altoandinas. 2021.
5. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Informe sobre la producción ovina y desafíos reproductivos en el mundo; 2021.
6. González P, Vargas L, Herrera S. Manejo reproductivo en ovinos: estrategias para mejorar la eficiencia; 2021.
7. Forcada F, Abecia J A. Estacionalidad reproductiva en ovejas y su control mediante tratamientos hormonales; 2020.
8. López C, Martínez A, Pérez R. Uso de biotecnologías reproductivas en ovinos: experiencias en España y Francia. 2020.
9. Kenyon P R, Morris S T. Avances en la eficiencia reproductiva en la producción ovina de Nueva Zelanda. 2019.
10. Pérez H D, Castillo F, Mora J. Factores que limitan la adopción de la inseminación artificial en ovinos de América Latina. 2021.
11. Rosales M, Suárez E, Fernández H. Regulación del uso de hormonas para la sincronización del estro en ovinos. 2022.



12. Ungerfel R, Sánchez D F. Estrategias hormonales para mejorar la sincronización del celo y la fertilidad en ovinos. 2021.
13. Quispe L, Fernández P, López J. Importancia socioeconómica de la producción ovina en comunidades altoandinas del Perú. 2021.
14. Sánchez R, Aguilar D, Espinoza A. Retos de la reproducción ovina en sistemas de producción extensivos en el Perú. 2020.
15. Rojas F, Medina J, Vargas H. Sincronización del celo e inseminación artificial en ovinos. 2022.
16. Córdova L, Pérez H, Mendoza C. Evaluación de protocolos de sincronización del celo en ovinos. 2023.
17. Mamani J, Gutiérrez R, Paredes T. Importancia de la producción ovina en la economía de las comunidades rurales de Puno. 2021.
18. Condori E, Ramos P, Flores L. Efecto de la sincronización del estro en la fertilidad de ovinos. 2023.
19. Huanca A, Quispe H, Vargas D. Factores que afectan la fertilidad en ovinos. 2022.
20. Ramos G, Ccopa J, Torres V. Impacto del uso de biotecnologías reproductivas en la mejora genética de ovinos. 2023.
21. Flores L, Mamani S. Desafíos en la implementación de biotecnologías reproductivas en ovinos. 2021.
22. Ccallo R, Huanca J, Mamani M. Manejo reproductivo y su impacto en la productividad ovina. 2023.
23. Álvarez G F, Dall O Ch, Soldini B V, Negrín F G, Olivera M J, Alvarez G F. Sincronización de estros e inseminación artificial a tiempo fijo en ovinos



- con dos protocolos en base a análogos sintéticos de prostaglandina F2 α . 2023.
24. Gomez M. Evaluación de protocolos de sincronización de celos con progesterona y benzoato de estradiol para inseminación artificial a tiempo fijo en ovinos. 2020.
25. Naim P, Cueto M, Gibbons A. Inseminación artificial a tiempo fijo con emen ovino refrigerado. 2023.
26. Brandão T. Eficiencia de diferentes tratamientos hormonales para la sincronización del celo en ovejas tropicales de Santa Inés. 2020.
27. Leiva Y. Eficiencia del uso de la inseminación artificial vía intracervical con emen fresco en ovejas de productores mapuche de la Comunidad de Perquenco, Región de la Araucanía, Chile. 2021.
28. Chamorro C M Y, Díaz P J M. Evaluación de fertilidad comparando la inseminación artificial a tiempo fijo y la monta natural en ovinos ubicados en la vereda Ipialpud bajo del municipio de Guachucal. 2021.
29. Morales LI F A. Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo en ovinos para la inseminación artificial a tiempo fijo. 2021.
30. Espinoza M, Gamarra R, Ticona H, Ccari H, Espinoza R, Perez G, Cruz J. Evaluación de un protocolo de sincronización de estro en ovejas con destete temporal para inseminación artificial a tiempo fijo. 2021.
31. Ancca I C. Evaluar dos programas de sincronización e inseminación artificial a tiempo fijo en borregas corriedale del distrito de Alto Pichigua. provincia de Espinar, Cusco. 2020.



32. Alvarez U E. Evaluación de la fertilidad en inseminación artificial por laparoscopia bajo tres niveles de gonadotropina corionica equina en ovinos criollos. 2020.
33. Garden J. Efecto del uso de progestágenos en combinación o no con eCG sobre la sincronización de celos y respuesta reproductiva en ovino merino. 2021.
34. Manrique Q Y P, Perez G U H, Ayma F W R, Cardenas M O E, Perez D M G. Evaluación del protocolo de sincronización de estros cortos y largos en ovejas inseminadas con semen congelado, 2021. 2021.
35. Canaza A. Evaluación de la fertilidad y natalidad en borregas de raza Assaf sincronizada e inseminada a inicios de época reproductiva. 2021.
36. Mango R. Efecto de diferentes niveles de Ecg sobre la fertilidad de borregas Corriedale inseminadas en época no reproductiva. 2020.
37. Mamani J. Efecto de la hormona MAP y eCG, en los índices reproductivos y económicos en borregas criollas del distrito de Asillo - Azángaro. 2021.
38. Pilco V. Tasa de fertilidad y natalidad en ovinos criollos inseminadas a tiempo fijo con semen fresco. 2021.
39. Aguilar D. Fisiología de la reproducción de la oveja. 2016.
40. Choque Huanca B V. Efectividad de esponjas intravaginales no comerciales con dos protocolos de sincronización de estro sobre la tasa de preñez y natalidad en borregas merino de bajo desempeño reproductivo. 2022.
41. Aisen E. Reproducción ovina y caprina. 2011.
42. Arroyo J. Estacionalidad reproductiva de la oveja en México. 2011.



43. Copari J. Efecto del tipo de presentación de celo sobre tasas de preñez y natalidad post inseminación artificial en ovejas corriedale, merino y criollas del CE Chuquibambilla – Puno. 2021.
44. Peña E. Evaluación de los índices reproductivos y mortalidad de crías de borregas Corriedale inseminadas en la comunidad San Juan de Ondores-Junín. 2018.
45. Sánchez J, Manzur A. Manual de transferencia de embriones ovinos. 2014.
46. Loreny M. Sincronización de celo y ovulación para la inseminación artificial. 2007.
47. Rodríguez A. Bases fisiológicas y características reproductivas de las especies ovina y caprina. 2016.



ANEXOS

ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA - MOHO 2025

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema General ¿Cómo influye el tiempo de sincronización sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025?	Objetivo General Determinar la influencia del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata-Moho 2025.	Hipótesis General El tiempo de sincronización influye significativamente en la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata-Moho 2025.	V. I.	Protocolo de sincronización	9 días con esponja + eCG/PGF2α al retiro 15 días días con esponja + eCG/PGF2α al retiro	Diseño: Experimental Tipo: Aplicativo Enfoque: Cuantitativo Población: 8720 ovinos Muestra: 152 Borregas Técnica: Observación Instrumento: Guía de Observación y ultrasonografía
			Tiempo de sincronización			
Problema Específico ¿Cuál es el efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025? ¿Cuál es el efecto del tiempo de sincronización sobre la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025? ¿Cuál es el efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo en borreguillas del distrito de Huayrapata - Moho 2025? ¿Cuál es el tiempo de duración del protocolo de sincronización que optimiza la presencia de	Objetivo Específico Cuantificar el efecto del tiempo de sincronización sobre la presencia de celo en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025. Cuantificar el efecto del tiempo de sincronización sobre la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025. Identificar el tiempo de duración del protocolo de sincronización que optimiza la presencia de celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.	hipótesis específico El tiempo de sincronización influye significativamente en la presencia de celo en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025. El tiempo de sincronización influye significativamente en la fertilidad de las borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025. A mayor de duración del protocolo de sincronización mejora la presencia de celo y la	V. D.	Respuesta al tratamiento hormonal Éxito reproductivo	% borregas con celo % Borregas preñadas	
			Presencia de celo y fertilidad			



celo y la fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025?		fertilidad en borregas del distrito de Huayrapata - Moho 2025.					
--	--	--	--	--	--	--	--



ANEXO 2 GUÍA DE OBSERVACIÓN

Registros de borregas sincronizadas con 9 días

Borrega	T1		T2	
1	Si		Si	
2	Si		Si	
3	Si			No
4	Si		Si	
5	Si			No
6		No	Si	
7	Si		Si	
8	Si			No
9	Si		Si	
10	Si		Si	
11	Si			No
12	Si		Si	
13		No		No
14	Si		Si	
15	Si		Si	
16		No	Si	
17	Si		Si	
18	Si		Si	
19	Si			No
20	Si		Si	
21	Si		Si	
22	Si		Si	
23		No	Si	
24	Si		Si	
25	Si			No
26	Si		Si	
27	Si			No
28	Si		Si	
29	Si		Si	
30		No		No
31	Si		Si	
32	Si		Si	
33	Si		Si	
34	Si			No
35	Si		Si	
36	Si		Si	
37		No	Si	
38	Si			No
39	Si		Si	
40	Si		Si	
41	Si		Si	



42	Si		Si	
43		No	Si	
44	Si		Si	
45	Si		Si	
46	Si			No
47	Si		Si	
48		No	Si	
49	Si		Si	
50	Si		Si	
51	Si		Si	
52	Si		Si	
53	Si		Si	
54	Si		Si	
55		No	Si	
56	Si			No
57	Si		Si	
58	Si		Si	
59	Si		Si	
60	Si		Si	
61		No	Si	
62	Si			No
63	Si		Si	
64	Si		Si	
65	Si		Si	No
66	Si		Si	
67		No	Si	
68	Si		Si	
69	Si			No
70	Si		Si	
71	Si		Si	
72	Si		Si	
73	Si		Si	
74		No	Si	
75	Si			No
76	Si		Si	
Total	64	12	59	17



Registros de borregas sincronizadas con 15 días

Borrega	T1		T2	
1	Si	No	Si	No
2	Si		Si	
3		No		No
4	Si		Si	
5	Si			No
6		No	Si	
7		No	Si	
8	Si			No
9		No	Si	
10	Si		Si	
11	Si			No
12	Si			No
13		No		No
14	Si		Si	
15	Si		Si	
16		No		No
17	Si		Si	
18		No	Si	
19	Si			No
20	Si		Si	
21	Si			No
22	Si		Si	
23		No	Si	
24	Si		Si	
25	Si			No
26	Si		Si	
27	Si			No
28	Si		Si	
29	Si		Si	
30		No		No
31	Si		Si	
32	Si		Si	
33		No	Si	
34	Si			No
35	Si			No
36	Si		Si	
37		No	Si	
38	Si			No
39	Si		Si	
40	Si		Si	
41		No	Si	
42	Si			No



43		No	Si	
44	Si		Si	
45	Si		Si	
46	Si			No
47	Si		Si	
48		No	Si	
49	Si		Si	
50	Si			No
51	Si		Si	
52	Si		Si	
53	Si		Si	
54	Si			No
55		No	Si	
56	Si			No
57	Si		Si	
58		No	Si	
59	Si		Si	
60	Si		Si	
61		No	Si	
62	Si			No
63	Si		Si	
64	Si		Si	
65	Si			No
66		No	Si	
67		No	Si	
68	Si		Si	
69	Si			No
70	Si		Si	
71	Si			No
72	Si		Si	
73	Si		Si	
74		No	Si	
75	Si			No
76	Si		Si	
Total	64	20	59	25

ANEXO 3 VALIDEZ DE INSTRUMENTO

VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Investigador: JHULIÑO TICONA PERALTA
D.N.I. N°: 70685008
Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA - MOHO, 2025
Instrumento e Indicador: Registros de producción
Universidad: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez
Experto: Osmar Ovidio Ajahuana Condori
D.N.I. N°: 40570856
Grado académico: Doctor () Magíster (X) Otros () Especifique: MSc. Producción animal
Institución donde labora: Universidad Nacional Micaela Bastidas-Apurímac

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-50%	Bueno 21- 70%	Muy bueno 71- 80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Utiliza lenguaje apropiado				X	
OBJETIVIDAD	Expresa conducta observable					X
ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnología				X	
ORGANIZACIÓN	Persigue una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	La cantidad de ítems presenta calidad y es suficiente				X	
CONSISTENCIA	Sustenta aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa					X
COHERENCIA	Variables, dimensiones e indicadores están relacionados					X
METODOLOGÍA	Persigue los objetivos a lograr en la investigación				X	
PERTINENCIA	Es adecuado al tipo de investigación				X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					X	

Considerar las siguientes observaciones:

Fecha de evaluación: Juliaca, 10/04/2025


Osmar Ovidio Ajahuana Condori
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
CMVP. 5592

Firma



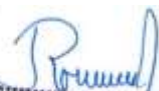
VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Investigador: JHULIÑO TICONA PERALTA
D.N.I. N°: 70685008
Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA - MOHO, 2025
Instrumento e Indicador: Registros de producción
Universidad: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez
Experto: Randolpho Ojeda Poma
D.N.I. N°: 01341261
Grado académico: Doctor () Magíster (X) Otros () Especifique: MSc. Producción animal
Institución donde labora: Municipalidad Provincial de Huancane

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-50%	Bueno 21-70%	Muy bueno 71-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Utiliza lenguaje apropiado				X	
OBJETIVIDAD	Expresa conducta observable					X
ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnología				X	
ORGANIZACIÓN	Persigue una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	La cantidad de ítems presenta calidad y es suficiente				X	
CONSISTENCIA	Sustenta aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa					X
COHERENCIA	Variables, dimensiones e indicadores están relacionados					X
METODOLOGÍA	Persigue los objetivos a lograr en la investigación				X	
PERTINENCIA	Es adecuado al tipo de investigación				X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					X	

Considerar las siguientes observaciones:

Fecha de evaluación: Juliaca, 14/04/2025


 Randolpho Ojeda Poma
 MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
 CMVR. 4752
 -Firma



VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Investigador: JHULIÑO TICONA PERALTA
D.N.I. N°: 70685008
Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA - MOHO, 2025
Instrumento e Indicador: Registros de producción
Universidad: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez
Experto: René Eduardo Huanca Frias
D.N.I. N°: 02424363
Grado académico: Doctor (X) Magíster () Otros () Especifique: Dr. Salud pública
Institución donde labora: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-50%	Bueno 51-70%	Muy bueno 71-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Utiliza lenguaje apropiado				X	
OBJETIVIDAD	Expresa conducta observable					X
ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnología				X	
ORGANIZACIÓN	Persigue una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	La cantidad de ítems presenta calidad y es suficiente				X	
CONSISTENCIA	Sustenta aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa					X
COHERENCIA	Variables, dimensiones e indicadores están relacionados					X
METODOLOGÍA	Persigue los objetivos a lograr en la investigación				X	
PERTINENCIA	Es adecuado al tipo de investigación				X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					X	

Considerar las siguientes observaciones:

Fecha de evaluación: Juliaca, 18/04/2025


 René Eduardo Huanca Frias
 MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
 C.M.V. P. 5080

ANEXO 4 AUTORIZACIÓN

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAYRAPATA
PROVINCIA DE MOHO

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Huayrapata, abril del 2025

AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN**Srita:**

JHULIÑO TICONA PERALTA

Bachiller de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad

Andina Néstor Cáceres Velásquez.

Asunto:

Autorizo permiso para realizar el trabajo de investigación.

Es grato dirigirme a Ud., para saludarla y cordialmente, al mismo tiempo en atención a lo solicitado, hacer de conocimiento que en mi representación del proyecto de mejoramiento genético en ovinos del distrito de Huayrapata El Dorado, le autoriza el permiso para realizar el trabajo de investigación.

Sin otro particular es propicia la oportunidad para renovarle nuestra distinguida consideración y estima personal.

PP 0118 "ACCESO DE MODARES RURALES
CON ECONOMÍAS DE SUBSISTENCIA
A MERCADOS LICALESMVZ. Franklin Angles Castro
COORDINADOR - NEC HUAYRAPATA

Sincronización de borregas



Equipos para la inseminación artificial en borregas



Inseminación artificial en borregas



Diagnóstico de preñez



**ANEXO 1**
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN**AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV**Formato digital ☒Fecha de entrega: 31 - 12 - 2025**1. Datos del autor (es):**Nombres y Apellidos: JHULIÑO TICONA PERALTADirección: Jr. VilquechicoDNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70685008Teléfono: 902 397 640email: jhulinoticona@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____

email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUDEscuela Profesional o Mención: ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIATítulo o Grado Académico a optar: MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTAAsesor: Dra. SANDRA ALEJANDRA FERNANDEZ MACEDO

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación ☐Tesis ☒Trabajo de Suficiencia Profesional ☐Trabajo Académico ☐Título: EFFECTO DEL TIEMPO DE SINCRONIZACIÓN SOBRE LA PRESENCIA DE CELO Y FERTILIDAD EN BORREGAS DEL DISTRITO DE HUAYRAPATA - MOHO 2025Palabras claves, (3 a 5 términos): Celo inducido, preñez, protocolos hormonales, ovejas.**¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?**1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.

**2. Referencia de tesis:**

☐ Bachiller ☒ Título ☐ 2da Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado

3. Licencias:**a) Licencia estándar:**

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- ☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- ☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- ☐ No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- ☐ Sí autorizo
- ☒ No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

☐ Internacional

☒ Nacional

Línea de investigación: PRODUCCIÓN ANIMAL – P14

Firma de Autor



huella digital

31 - 12 - 2025

Fecha