



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



EFFECTO DE DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE
CELO EN BORREGAS CORRIEDALE EN ESTACIÓN NO
REPRODUCTIVA DEL CENTRO EXPERIMENTAL
CHUQUIBAMBILLA

TESIS

PRESENTADA POR:

EDITH EUSEBIA FLORES CRUZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2024



NOMBRE DEL TRABAJO

**EFFECTO DE DOS PROTOCOLOS DE SINC
RONIZACIÓN DE CELO EN BORREGAS C
ORRIEDALE EN ESTACIÓN NO REPRODU
CTIV**

AUTOR

EDITH EUSEBIA FLORES CRUZ

RECuento DE PALABRAS

15487 Words

RECuento DE CARACTERES

82216 Characters

RECuento DE PÁGINAS

80 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

8.7MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 4, 2024 3:17 PM EST

FECHA DEL INFORME

Jun 4, 2024 3:18 PM EST

● **19% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)


Dra: Nubia L. Catarino Flores
Asesora


Dr. Pedro Ubaldo Coila Afiasco
CMVP:2842



DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico a mis queridos padres Felipe Flores Ramos y Eusebia Cruz Cahuá por haberme dado la confianza e impulsado a seguir adelante y a ver guiado mi camino con su sabiduría y firmeza a lo largo de mi vida y siempre ser un ejemplo a seguir.

A mi hermano Juan Flores Cruz y su esposa.

A mi hermana Meddy Flores Cruz y su esposo.

A mi hermano Yhony Antonio Flores Cruz por siempre estar ahí en mis momentos felices y también de tristeza y en mi momento de logro y en mis momentos de fracaso y siempre alentándome seguir adelante y a mis sobrinos.

A Víctor le dedico parte de este trabajo por su apoyo incondicional.

También a mi hermano Carlos Roberto Flores Cruz que desde el cielo siempre estuvo ahí conmigo guiándome y derramando bendiciones.

Edith Flores.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar Al padre altísimo por permitirme estar aquí con vida, y a ver me permitido culminar este proyecto.

Agradezco a mi padre Felipe y a mi madre Eusebia a mis hermanos “lo que empiezas nunca lo dejes a la mitad sigue hasta terminar ”.

Agradezco a mi mamá Cristina y mi papá Luciano

Agradezco a la Universidad Nacional del Altiplano a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia donde pase momentos gratos con mis compañeras y compañeros.

Agradezco a mi asesora de tesis Dra. Nubia Lilia Catacora Flores por haberme ayudado en mi proyecto ya que sin su apoyo no hubiera sido posible de la misma forma al Mg. Sc. Edwin Julio, Condori Carbajal y al Dr. Harol Uri Pérez.

Agradezco a cada uno de los doctores por a ver me brindado sus conocimientos a lo largo de mi formación como profesional.

Agradezco a la Cabaña San Antonio de Padua al Dr. Franco Condori.

Agradezco al centro experimental Chuquibambilla al ex Director Dr. Daniel Ramos, al señor Alejandro, al señor Nicasio por el apoyo.

Agradezco también a mis compañeros y amigos que tuve a lo largo de mi vida de estudiante.

Agradezco a mi compañero Williams, Paul y Maritza por haberme ayudado en mi proyecto de investigación.

Edith Flores.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.1.1. Objetivo General.....	15
1.1.2. Objetivo Especifico.....	15
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. MARCO TEÓRICO	16
2.1.1. Importancia de la producción de ovinos Corriedale	16
2.1.2. Fisiología reproductiva de la borrega	16
2.1.3. Estacionalidad reproductiva.....	17
2.1.4. Control de ciclo estral y uso de hormonas	25
2.1.5. Manejo del ciclo estral.....	25
2.1.6. Pubertad	26



2.1.7. Ciclo estral	27
2.1.8. Gestación	28
2.1.9. Efecto macho	29
2.1.10. Efecto macho en anestro estacional	31
2.1.11. Hormonas de sincronización de celo.....	32
2.1.12. Inseminación artificial en ovinos	35
2.1.13. Inseminación artificial.....	36
2.1.14. Inseminación cervical.....	36
2.2. ANTECEDENTES	38
2.2.1. Sincronización hormonal con progesterona.....	38
2.2.2. Protocolos de sincronización de celo con el efecto macho.....	46

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES.....	49
3.1.1. Lugar de estudio.....	49
3.1.2. Unidad Experimental	49
3.2. METODOLOGÍA	50
3.2.1. Grupo Experimental.....	50
3.2.2. Descripción de los protocolos de sincronización de celo	50
3.2.3. Detección de celo.....	53
3.2.4. Inseminación artificial	53
3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	54



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PRESENTACIÓN DE CELO EN BORREGAS CORRIEDALE COMPARADOS CON DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN...	56
4.2. TASA DE PREÑEZ EN BORREGAS CORRIEDALE CON DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO	59
V. CONCLUSIONES.....	62
VI. RECOMENDACIONES	63
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
ANEXOS.....	71

Área: Reproducción animal.

Tema: Sincronización de celo en borregas Corriedale.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 06 de junio del 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución en grupos experimentales de las borregas Corriedale	50
Tabla 2. Presentación de celo en borregas Corriedale usando dos protocolos de sincronización de celo, en estación no reproductiva.	56
Tabla 3. Tasa de preñez en borregas Corriedale mediante el uso de dos protocolos de sincronización de celo.	59



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Ciclo estral de la oveja	25
Figura 2 Control neuroendocrino de la reproducción en macho.....	31
Figura 3 Protocolo de sincronización	33
Figura 4 Protocolos de sincronización celo con el efecto macho grupo 1 (G1)	51
Figura 5 Protocolos de sincronización celo con el efecto macho grupo 2 (G2)	52
Figura 6. Selección y pesado de las borregas Corriedale.....	71
Figura 7. Preparación de las esponjas	71
Figura 8. Retiro de las esponjas	71
Figura 8. Colocación de la hormona gonadotropina coriónica equina.	72
Figura 10. Preparación de los materiales para la inseminación.	72
Figura 11. Detección de celo.	72
Figura 12. Colecta de semen del carnero raza Corriedale.	72
Figura 13. Preparación del carnero para la colecta de semen.	72
Figura 14. Evaluación del semen fresco colectado para la inseminación.....	72
Figura 15. Semen fresco colectado para la inseminación.	72
Figura 16. Inseminando artificial de las borregas con semen fresco diluido.....	73
Figura 17. Diagnóstico de preñez post inseminación.	73
Figura 18. Imagen de una borrega preñada mediante un ecógrafo.	73
Figura 19. Imagen de una borrega preñada mediante un ecógrafo.	73
Figura 20. Imagen de una borrega preñada mediante ultrasonografía.	73



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Rollo fotográficas.....	71
ANEXO 2. Prueba de JI cuadrada	75
ANEXO 3. Declaración jurada de autenticidad de tesis	79
ANEXO 4. Autorización para el deposito de tesis o trabajo de investigación en el repositorio institucional.....	80



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

CIDR:	Liberación interna controlada del fármaco
eCG:	Gonadotropina coriónica equina
EM:	Efecto macho
FSH:	Hormona folículo estimulante
GnRH:	Hormona liberadora de gonadotropinas
IA:	Inseminación Artificial
IATF:	Inseminación artificial a tiempo fijo
LH:	Hormona luteinizante
MAP:	Acetato de medroxiprogesterona
PG:	Prostaglandina
PGF2 α :	Prostaglandina F2 alfa
P4:	Progesterona
PMSG:	Gonadotropina de suero de yegua preñada
UFC:	Unidad formadora de colonias



RESUMEN

Actualmente, los protocolos hormonales para la sincronización de celo en borregas, producen una presentación de celo adecuada, pero también alteran la flora vaginal y producen anticuerpos que van contra la fertilidad. El objetivo de la investigación fue comparar dos protocolos de sincronización del efecto macho y efecto hormonal, en estación no reproductiva en los meses de noviembre, diciembre y enero en borregas Corriedale del Centro Experimental Chuquibambilla. Se utilizaron 60 borregas Corriedale, y se distribuyeron en dos grupos experimentales: protocolo de sincronización de celo con el efecto macho G1=30 y el protocolo hormonal (MAP y eCG) G2=30. En el grupo G1, las hembras estuvieron separadas de los machos durante 6 semanas procediendo a juntarlas en el día 0 con carneros vasectomizados durante 14 días en una proporción de 1:10 es decir un macho para cada 10 hembras, en los días 15 y 16 se registró luego la presentación de celo y luego se realizó la inseminación artificial el día 16. En el primer día en el grupo G2, se colocaron esponjas con acetato de medroxiprogesterona durante 12 días y en el mismo día se procede el retiro de las esponjas, se aplicó 300 UI de eCG (gonadotropina coriónica equina), después se registró la presentación de celo el día 13 y 14, la inseminación se realizó 48 horas después de retirar el dispositivo. Los resultados indican que la presentación de celo en las borregas del grupo G1 con protocolo con el efecto macho fue 17.6% y para las borregas del grupo G2 efecto hormonal fue 82.4%, existiendo diferencias entre grupos ($p < 0.05$). La tasa de preñez para G1 fue de 13.3%, mientras que para G2 fue 86.7%, habiendo diferencias entre grupos ($p > 0.05$). Se concluye que, la presentación de celo en borregas Corriedale en estación no reproductiva, fue más eficiente con el protocolo hormonal. Sin embargo, no existe diferencias entre protocolos para la tasa de preñez.

Palabras Clave: Anestro, Borrega, Corriedale, Efecto Macho, Sincronización.



ABSTRACT

Currently, hormonal protocols for synchronizing heat in sheep produce an adequate presentation of heat, but they also alter the vaginal flora and produce antibodies that are against fertility. The objective of the research was to compare two synchronization protocols of the male effect and hormonal effect, in the non-reproductive season in the months of November, December and January in Corriedale sheep from the Chuquibambilla Experimental Center. 60 Corriedale ewes were used, and they were distributed into two experimental groups: heat synchronization protocol with the male effect G1=30 and the hormonal protocol (MAP and eCG) G2=30. In group G1, the females were separated from the males for 6 weeks, proceeding to join them on day 0 with vasectomized rams for 14 days in a proportion of 1:10, that is, one male for every 10 females, on days 15 and 16. The presentation of heat was then recorded and then artificial insemination was performed on day 16. On the first day in group G2, sponges with medroxyprogesterone acetate were placed for 12 days and on the same day the sponges were removed. 300 IU of eCG (equine chorionic gonadotropin) was applied, then the presentation of heat was recorded on day 13 and 14, insemination was carried out 48 hours after removing the device. The results indicate that the presentation of heat in the ewes of the G1 group with the protocol with the male effect was 17.6% and for the ewes of the G2 group the hormonal effect was 82.4%, with differences between groups ($p < 0.05$). The pregnancy rate for G1 was 13.3%, while for G2 it was 86.7%, with differences between groups ($p > 0.05$). It is concluded that the presentation of heat in Corriedale sheep in the non-reproductive season was more efficient with the hormonal protocol. However, there are no differences between protocols for pregnancy rate.

Keywords: Anestrus, Anestrous, Sheep, Corriedale, Male effect, Synchronization.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El Perú la crianza de ovinos Corriedale se encuentra principal mente en pequeños y grandes productores esto bajo crianzas extensiva e intensiva. La crianza del ovino Corriedale, tiene una buena adaptabilidad de rusticidad y con buenos niveles productivos de lana y carne. La lana del ovino Corriedale es un producto de exportación y tiene un valor en el mercado nacional e internacional, esto depende del diámetro de lana a su vez también en cuanto la carne tiene un alto valor (Guzmán et al., 2009). Los ovinos tiene una reproducción estacional, que solo permite su reproducción en ciertos meses del año, los ovinos durante el año experimentan un período de inactividad reproductiva esto dando una respuesta al aumento del fotoperiodo. Por tal razón, en la estación no reproductiva hay una reducción en cuanto a la secreción de GnRH desde el hipotálamo, cuando finaliza el anestro el mecanismo responsable en la reproducción estacional aumenta la respuesta de las neuronas a la hormona liberadora de GnRH (Ando et al., 2018).

En la actualidad existen una gran cantidad de protocolos de sincronización de celo para ovinos para realizar la inducción y ovulación de celo, esto es muy útil en épocas no reproductivas ayudándonos en la reproducción. En los protocolos de sincronización de celo están el uso de hormonas y la utilización de esponjas intravaginales al mismo tiempo puede provocar un aumento de carga bacteriana vaginal o una vaginitis (Manes et al., 2016). La carga bacteriana puede afectar negativamente la funcionalidad y la viabilidad del espermatozoide.

Por otro lado, existen protocolos de forma natural para poder inducir el celo en borregas denominado “efecto macho”, esto depende de las feromonas y del comportamiento sexual estimulante del macho y el contacto físico con las ovejas que



serán inducidas al celo, que actúa provocando la liberación del libido de los carneros y una alta secreción de niveles de testosterona provocando la producción de feromonas llevando a cabo el inicio del aumento del LH y la ovulación (Abecia et al., 2020).

La sincronización del estro es una técnica reproductiva que se ha aplicado con éxito para reforzar la eficiencia reproductiva en rumiantes menores (Kusina et al., 2000). Los dispositivos intravaginales impregnados con progesterona o progestágenos son frecuentemente utilizados para la sincronización de celo en ovejas. Cuando el estro es sincronizado (inducido), uno de los factores más importantes que limitan los porcentajes de gestación, es el apareamiento de las hembras fuera de la estación reproductiva (Haresign, 1992).

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Objetivo General

- Evaluar el efecto de dos protocolos de sincronización de celo en borregas de la raza Corriedale en época no reproductiva del Centro Experimental Chuquibambilla.

1.1.2. Objetivo Especifico

- a) Determinar la tasa de presentación de celo mediante el uso de dos protocolos de sincronización de celo en borregas Corriedale en época no reproductiva.
- b) Determinar la tasa de gestación mediante el uso de dos protocolos de sincronización de celo en borregas Corriedale en época no reproductiva.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Importancia de la producción de ovinos Corriedale

La lana es uno de los principales productos del ovino Corriedale, la cual está destinada en su totalidad a la industria textil nacional, vellón del ovino Corriedale generalmente se presenta tupido cubriendo toda la barriga, es de color blanco cremoso, voluminoso, con rizos pronunciados y un rendimiento de peso de vellón limpio entre 50 y 60% y su producción de lana varía entre 4 y 6.4 kg, con una longitud de mecha entre 9 y 15 cm y a nivel la mayor producción de carne de ovino en los últimos seis años se ha dado durante el año 2012, con 36,122 toneladas, un crecimiento de 2.46% anual con respecto a otros años (Barreto, 2018).

2.1.2. Fisiología reproductiva de la borrega

La reproducción en los animales mamíferos es un ciclo que inicia con el desarrollo embrionario. Después que el animal nace, crece y alcanzar la pubertad mediante la capacidad de producir gametos fértiles esto ocurre a través del sistema endocrino y nervioso cada uno de esto realiza un papel regulador específico y muy esencial para el nacimiento de un nuevo ser al mismo tiempo acompañado por el comportamiento reproductivo y la copulación (Herrera, 2022).

En las ovejas sus estímulos sensoriales ya sea visuales, el fotoperiodo, olfativos como también situaciones estresantes etc. Estos son captados y transmitidos al cerebro, través de varios procesos la señal corporal es transmitida,



lo que provoca un desenlace hormonal en el eje hipotálamicohipofisiario, esto puede ser bloqueado o liberado de pulsos de la hormona gonadotropinas (GnRH) al mismo las hormonas endógenas, estrógenos y progesterona estos actúan sobre la síntesis y la secreción de la GnRH) (Mamani, 2017).

2.1.3. Estacionalidad reproductiva

La glándula pineal controla la actividad reproductora en especies reproductoras estacionales como ovejas, cabras, caballos y gatos mediante la secreción de melatonina. En las latitudes templadas, las ovejas tienen una actividad reproductora estacional desde finales del verano hasta finales del otoño, que conduce al nacimiento de crías 5 meses después, cuando la alta disponibilidad de forraje y las temperaturas favorables pueden mejorar las posibilidades de supervivencia de las crías. La información fótica de las variaciones anuales de la duración del día se traduce en un mensaje endocrino mediante la secreción nocturna de melatonina por la glándula pineal (Karsch et al., 1980). La melatonina actúa indirectamente, a través de sus receptores (MT1) presentes en la pars tuberalis del hipotálamo (Reviere et al., 1989), como un potente control estacional sobre la estimulación de secreción de GnRH y la inhibición de la liberación de dinorfina en las neuronas para iniciar la actividad reproductiva durante los periodos caracterizados por una reducida luz diurna, la melatonina inhibe la GnRH en las ovejas, lo que da lugar a un desarrollo de ovocitos competentes. Al finalizar el anestro, el mecanismo principal y responsable de la reproducción estacional es un sorprendente aumento de la capacidad de respuesta de las neuronas a la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) (Ando et al., 2018). Por lo que, las neuronas de la GnRH se proyectan a liberarse hacia la sangre para estimular la síntesis y la liberación de las gonadotropinas hipofisarias luteinizantes (LH) y



estimulantes de los folículos (FSH), las cuales controlan el crecimiento y actividad gonadal (Hazlerigg et al., 2015).

En oveja en anestro, una infusión de kisspeptina en dosis bajas estimula a la gonadotropina e induce la ovulación. Además, la kisspeptina es capaz de sincronizar las oleadas de LH en borregas expuestas a la progesterona (Fabre et al., 2007).

2.1.3.1. Foliculogénesis

La foliculogénesis es el crecimiento y la maduración del folículo, comienza antes del nacimiento de la hembra continuando diferentes periodos de crecimiento y del eje hipotalámico , hipófisis y ovario el folículo primario comienza en los cordones ovígeos de la interfaz de la corteza y la medula del ovario (Sawyer et al.,2002). En muchas especies mamíferas, el desarrollo de las células germinales y somáticas del ovario de la borrega pasa por etapas de mitosis y la meiosis, el folículo génesis inicial y el consiguiente desarrollo folicular temprano durante la vida prenatal (Guigon et al., 2006).

Cuando alcanza el estadio diploteno de la profase meiótica, el ovocito está rodeado por una única capa de células escamosas granulosas y se establece una reserva de folículos primordiales, cuyo número oscila entre 40 000 y 300 000 en las ovejas. En los movimientos de los folículos primordiales a los primarios y preantrales pequeños ocurre continuamente durante el ciclo estral porque es independiente de las gonadotropinas, con crecimiento continuado de los folículos estos adquieren aromatasa y receptores para gonadotropinas LH y FSH y se vuelven gonadotropina



dependiente los folículos dependientes de gonadotropina son susceptibles a una alta tasa de atresia si se les retira ese apoyo, una característica que probablemente conduce a las ondas foliculares. Los folículos dependientes continúan desarrollándose, adquieren receptores de LH en las células granulosas y altos niveles de aromatasa se convierten en folículos ovulatorio potenciales (Evans et al., 2003).

2.1.3.2. Dinámica folicular

Los aumentos del crecimiento folicular en las hembras se forman continuamente en ondas de crecimiento y los eventos son considerados los siguientes aspectos, reclutamiento, selección y dominancia.

Reclutamiento:

El reclutamiento inicia con el crecimiento de folículos dependientes de gonadotropinas la FSH es caracterizada por su crecimiento simultaneo de 8 a 41 folículos llegando hasta 2mm diámetros en ambos ovarios (Vásquez et al., 2010). La FSH se junta con los receptores en la granulosa y la transcriptasa para producir la aromatasa la cual realiza la mutación a estrógenos de la testosterona provenientes de la célula teca, al iniciar la aromatasa en la célula granulosa indica la madurez del folículo en la fase de reclutamiento (Domínguez, 2012).

Selección de folicular:

En la selección, el crecimiento de folículos disminuye por atresia de folículos dependientes. La atresia es la absorción de líquidos del antro folicular con apoptosis disminuyendo la concentración de FSH que ocurre de 3-4 días después del reclutamiento esta acción combina con la inhibina



y el estradiol sobre la secreción hipofisiaria de FSH afectando el crecimiento de los folículos menores de 5mm de diámetro además reduce su sensibilidad a gonadotropinas. la FSH atrae a la granulosa la cual produce la activina de otros folículos, y la folistatina incrementa sus niveles conforme aumenta el tamaño folicular ya que puede llegar a ligarse a la activina (Vásquez et al., 2010).

Dominancia:

Es el crecimiento rápido folicular y la maduración oocitaria, la sustancia liberada es responsable de la supresión gradual de la FSH y de la inhibina de la siguiente onda folicular con inducción de atresia de los folículos restantes y es concomitante con el incremento en la secreción pulsátil de LH hipofisiaria, Si el folículo dominante es removido un pico de FSH se presentará a las 12 horas, resultando en la emergencia de una nueva onda de desarrollo folicular a las 24 horas. El desarrollo del cuerpo lúteo acompaña el desarrollo los folículos a lo largo de la onda folicular. El inicio de cada onda folicular (crecimiento y concentración) estimula la hormona FSH aumentará, después de eso abra una caída de la FSH esto a causa del incremento del estradiol secretados por los folículos en crecimientos (Adams et al., 2008). Además, cuando un folículo de mayor diámetro alcanza su tamaño, este crece más rápido que otros folículos y se convierte en el folículo dominante, mientras que los otros folículos sufren atresia y se convierten en folículos subordinados.



2.1.3.3. Ciclo estral

La oveja es una especie que presenta su mayor actividad sexual coincidiendo con el final del verano y el otoño, al objeto de que los partos tengan lugar en la primavera, momento más favorable para la supervivencia de los corderos. El ciclo estral es el periodo entre la aparición de un estro fisiológico y el comienzo del siguiente, constituyendo un punto importante para maximizar la fertilidad en las ovejas, se caracteriza por presentar de manera rítmica, teniendo una duración de 17 días en promedio (Bartlewski et al., 2017), que varía entre 16 y 19 días. Tomando como día 0 el del inicio del celo, el ciclo sexual se puede dividir en dos fases, luteal (días 2-13). El celo, entendido como el momento en que la hembra muestra signos de aceptación al macho, dura entre 24 y 40 horas dependiendo de la raza (más duradero en las prolíficas), de la edad (más prolongado en ovejas adultas) e incluso de la época del año (más en plena estación sexual). El pico pre-ovulatorio de LH se inicia a las 2-6 horas del comienzo del celo y la ovulación tiene lugar a las 24-32 horas del inicio del mismo (Abecia et al., 2011).

Los acontecimientos del ciclo estral están controlados por las hormonas producidas por los ovarios (estrógenos y progesterona) y el eje hipotálamo-hipófisis-ovario. El hipotálamo y la hipófisis anterior se encuentran en la base del cerebro. El hipotálamo produce la hormona liberadora de gonadotrofina (GnRH), que induce a las células gonadotrópicas de la hipófisis anterior a liberar FSH, que induce el desarrollo de folículos ováricos que contienen un óvulo, y LH, que induce la ovulación de los folículos ováricos maduros de Graff. Además, la LH



induce a las células de la granulosa y de la teca del folículo ovárico a someterse a la luteinización y formación del cuerpo lúteo (CL), que produce progesterona (Bazer et al., 2020).

- **Fase luteal (diestro)**

La fase luteal se caracteriza por la formación del cuerpo luteo o amarillo, constituye los 2/3 de la duración del ciclo (León, 2019). Durante la fase luteal del ciclo estral los niveles plasmáticos de progesterona van aumentando progresivamente hasta alcanzar valores entre 1 y 5 ng/ml a partir de los días 6-7 del mismo. En toda la fase de dominancia de la progesterona se observan varias ondas de crecimiento folicular en un número que oscilaría entre 2 y 5, aunque el patrón más habitual es que tengan lugar 3 ondas de desarrollo que se inician respectivamente en torno a los días 0-1, 6 y 11 del ciclo estral (Abecia et al., 2011).

Los altos niveles de progesterona producen una retroalimentación negativa hacia el hipotálamo y junto con el 17 beta estradiol inhiben la frecuencia de impulsos de la GnRH, lo cual también inhibe la frecuencia de impulsos de la LH (Knights et al., 2003), necesaria para el proceso de ovulación. En la fase luteal hay folículos en desarrollo, las cuales padecen atresia por insuficiencia gonadotrófica. Estos folículos en desarrollo durante esta etapa secretan estradiol (17 beta estradiol). La progesterona en niveles elevados inhibe la secreción pulsátil de LH a nivel central y esto impide la maduración folicular y ovulación (Labra, 2021). El ciclo estral de las ovejas y las hembras es dependiente del útero, ya que éste es la fuente de prostaglandina F2a (PGF), la hormona luteolítica responsable de



la regresión funcional y estructural del CL ovárico en ausencia de una señal materna adecuada de reconocimiento de la preñez. La producción de prostaglandina en el día 14 del ciclo estral y regresión del cuerpo lúteo, trae como consecuencia el fin de la fase luteal produciéndose una caída rápida de los niveles de progesterona. Por otro lado, suele observarse un aumento gradual de las concentraciones de FSH en algún momento entre los días 4 y 6 de la fase lútea que se correlaciona con la segunda "ola" de desarrollo folicular pequeños incrementos de FSH, de aproximadamente un día de duración, ocurren a intervalos de 3 a 6 días a lo largo de la fase lútea, cada uno de los cuales precede a una onda de desarrollo folicular (Bazer et al., 2020).

- **Fase folicular (proestro)**

Esta fase es el periodo de inicio de la regresión del cuerpo lúteo, finaliza con el inicio del estro y dura dos a tres días. El inicio del proestro comienza cuando el CL está completamente regresionado y bajos niveles de progesterona, los folículos ováricos comienzan a producir cantidades significativas de 17β -estradiol (E2). Se selecciona un folículo dominante para la ovulación y el inicio del estro marca el comienzo del siguiente ciclo estral. La baja concentración de progesterona permite crecer y secretar estradiol al folículo ovulatorio, el estradiol secretado por los folículos estimula la secreción pulsátil de LH y se produce un sistema de retroalimentación positivo, facilitando la maduración folicular, la ovulación y la manifestación externa del celo, se observan dos o tres oleadas foliculares durante el ciclo estral de la borrega en la cima preovulatorio de LH precede la ovulación durante las 24 h y se asocia con



la conducta del estro. Este requiere un incremento en la secreción de GnRH hipotalámica y el aumento de la sensibilidad hipofisiaria, ambos son dependientes del estradiol (Rippe et al., 2000), la obtención del estradiol permite los cambios del comportamiento con el inicio de celo.

- **Fase preovulatoria (Estro y Metaestro)**

El estro ocurre de 24 a 36 horas (30 horas) en respuesta a una oleada ovulatoria de LH y FSH inducida por estrógenos, Es precisamente el aumento de los niveles plasmáticos de estradiol, en ausencia de progesterona, el hecho que determina una retroacción positiva del esteroide sobre el eje hipotálamo-hipofisario produciendo una brusca activación del sistema neurosecretor de GnRH que desemboca en un pico preovulatorio de estradiol preludeo del pico preovulatorio de LH (Abecia et al., 2011), a su vez que induce la ovulación de los folículos ováricos maduros de Graff (Bazer et al., 2020).

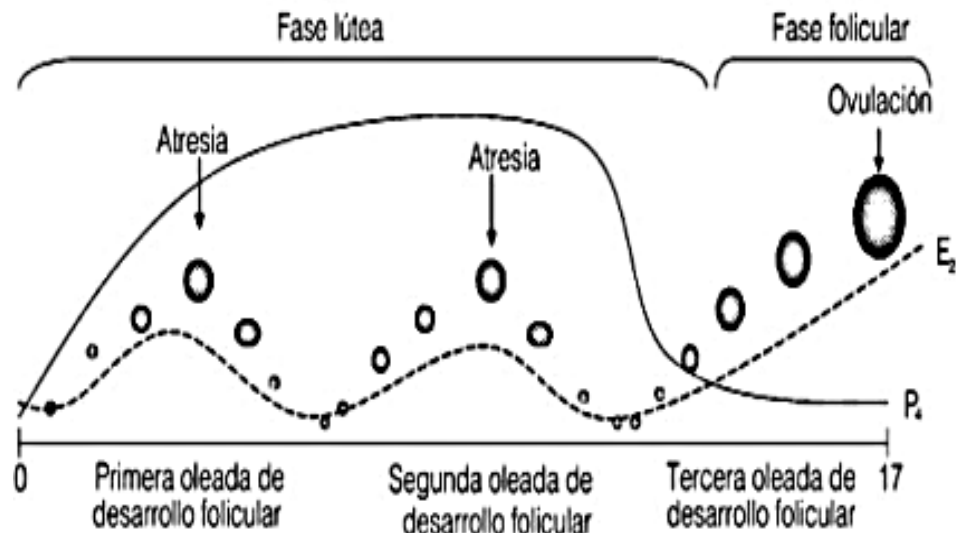
En las ovejas, el día 0 del celo se designa como el inicio de la receptividad sexual para el apareamiento y el comienzo del ciclo estral en este proceso se producen cambios fisiológicos y comportamientos en la hembra, como permitir la receptividad y la copula del macho (Arroyo et al., 2011).

El metaestro días 1 a 4 del ciclo estral, se caracteriza por la luteinización de las células de la teca y células de la granulosa del folículo ovárico bajo la influencia de la LH para formar inicialmente el cuerpo luteo (Bazer et al., 2020). Además, tiene lugar la foliculogénesis, debido a un

aumento en los niveles de la FSH, la cual produce ondas foliculares cada 3 a 4 días.

Figura 1

Ciclo estral de la oveja



2.1.4. Control de ciclo estral y uso de hormonas

La observación de ciclo estral, el celo y la ovulación es utilizada asociada a otras biotecnologías reproductivas. El control del ciclo reproductivo permite la reproducción fuera de la época, también el uso de tecnologías, así como la superovulación permite producir embriones para transferencia (Porrás et al., 2003).

2.1.5. Manejo del ciclo estral

Fisiológicamente la progesterona como el estradiol son necesarios para la inducción del comportamiento estral en la oveja. El tratamiento con estradiol puede producir estro, pero en ausencia de pretratamiento con progesterona se requiere dosis farmacológicas altas (Karsch et al., 1980). En el pretratamiento con



progesterona durante varios días aumenta la sensibilidad al estrógeno y la intensidad del comportamiento tanto como proceptivo y receptivo.

2.1.6. Pubertad

La pubertad en ovinas hembras se presenta entre 6-18 meses de edad, alcanzando el 50 a 70% de su peso vivo. Es definida desde un punto de vista endocrino, la cual establece la primera ovulación seguida de una actividad cíclica ovárica regular.

El adelanto de la pubertad o precocidad sexual está relacionado con la fecundidad futura de la hembra, el inicio temprano de la actividad reproductiva resulta un incremento de la fertilidad y está relacionado con factores externos como el fotoperiodo, alimentación y el ambiente de la misma forma factores internos que son la raza, edad y el peso vivo (Porrás et al., 2003).

Los ovinos presentan dos etapas fisiológicas bien definidas anualmente una fase anestro estacional que son días largos con la ausencia de ciclos estrales regulares, receptividad sexual y ovulación. La reproducción engloba fenómenos madurativos, desde una diferenciación sexual hasta su pubertad, también interacciones hormonales como el Hipotálamo - Hipófisis interactúan con las gónadas (ovario y útero). Permitiendo la secreción de diferentes hormonas tales como: GnRH del hipotálamo, LH y FSH de la hipófisis, Estradiol, Inhibina y Progesterona del ovario y la Prostaglandina (PGF 2α) de útero y cuerpo lúteo (Arroyo et al., 2011).



2.1.7. Ciclo estral

La hembra suele tener un ciclo estral (periodo de tiempo entre las ovulaciones) de aproximadamente 17 días de duración está dividido en 4 fases: proestro, estro, metaestro y diestro. ciclo es notablemente constante, y se estima que el 95% de las ovejas muestran ciclos estrales dentro del rango normal de 14-19 días. El ciclo se caracteriza por intervalos de tiempo específicos que corresponden a la presencia de estructuras ováricas y perfiles endocrinos específicos. Durante el período de celo, la hembra es receptiva a la cópula (Hafez, 1952).

Durante este tiempo, hay un folículo dominante presente en el ovario que está produciendo una gran cantidad de estrógenos capaces de ejercer una retroalimentación positiva en el hipotálamo al final del celo, los niveles de estrógeno comenzarán a disminuir y habrá un aumento de la LH de la hipófisis anterior que desencadenará la ovulación del folículo dominante cuando el folículo postovulatorio es reemplazado por el cuerpo hemorrágico (CH), es el metaestro y es el momento de la transición en el que el folículo postovulatorio que queda, las células de la teca y de la granulosa, se convierten en células latéales pequeñas y células latéales grandes. Estas células formarán parte del cuerpo lúteo (CL), que es la estructura del ovario responsable de la producción de progesterona. El CL es la estructura dominante durante el estro y, si se produce la gestación, permanecerá intacto durante toda la gestación. Si la hembra no queda preñada, el CL sufrirá un proceso de destrucción conocido como luteólisis después de la exposición a la prostaglandina F2a (PGF2a) producida por el endometrio uterino. En ausencia de un embrión, el PGF2a endometrial se desplaza desde el útero hasta la arteria ovárica a través de un intercambio de contracorriente y con series de impulsos



coordinados, frecuentes y de gran amplitud, capaces de inducir la apoptosis del CL. El desarrollo de los folículos aptos para la ovulación suele describirse como un patrón de tres a cuatro ondas foliculares en un ciclo estral. La última onda del ciclo es la que da lugar a la ovulación. Las ondas siguientes tienen un aumento de los niveles de FSH y de estrógenos de los folículos que han madurado antes de entrar en regresión. La manipulación de las ondas foliculares sigue siendo un área de interés para la investigación en todos los rumiantes (Dunlap, 2018).

La media de los días de aparición de la onda (definida como el día que los folículos que crecían hasta ≥ 5 mm de diámetro se detectaron a 3 mm de diámetro) fueron los días 0, 5, 9 y 12 después de la ovulación para las ovejas Western White no prolíficas y los días 1, 6, 10 y 13 para las ovejas Fin prolíficas. El apoyo de LH es obligatorio para el crecimiento inicial del CL y la diferenciación celular. Entre 3 y 4 días después de la ovulación, el CL ovino tiene 6-8mm de diámetro y alcanza su diámetro máximo de 11-14mm aproximadamente 6 días después (Bartlewski et al., 1999).

2.1.8. Gestación

El proceso comienza en la fecundación del ovulo y envío de una señal al cuerpo lúteo esto para que mantenga su estructura y siga fabricando progesterona, el útero tiene vascularización y sus estructuras glandulares las que están encargadas de sintetizar unas secreciones denominadas leche uterina que nutre al embrión esto hasta que sean seguros en las paredes del útero. La gestación es de 147 días en ovinos estos varían dependiendo la raza, en el periodo de cigoto esto pasa por varias fases de división celular sin sufrir algunos cambios en su tamaño y forma, esto es un ovulo recién fertilizado esto se divide para formar dos



blastómeros y así sucesivamente hasta ser formado una masa celular sólida. en el periodo de embrión empieza del día 12 hasta el día 34 esto en la oveja en todo este proceso ocurre el crecimiento y la diferenciación de los tejidos, los órganos, sistemas y la formación corporal. En el periodo Fetal empieza desde el día 34 hasta el nacimiento en este periodo es llamado periodo de feto ya que en este periodo podemos ver el crecimiento fetal (Mamani, 2017).

2.1.9. Efecto macho

El "efecto macho" en ovinos es un fenómeno socio-sexual donde el carnero estimula a la oveja para inducir o sincronizar la actividad reproductiva. Los primeros reportes del fenómeno fueron generados a partir de la relación entre la fecha de introducción del carnero al rebaño y la época de partos. En la actualidad se sabe que este efecto estimula el restablecimiento de la secreción pulsátil de GnRH/LH durante los periodos de inactividad ovárica (no ovulación). El mecanismo de acción del "efecto macho" es a través de feromonas sexuales que son sustancias volátiles producidas por el carnero. Las cuales actúan sobre los receptores del bulbo olfatorio de la borrega estimulando las neuronas de los núcleos ventromedial y arqueado del hipotálamo, lo que provoca un aumento de la secreción de kisspeptina y el inicio del celo mediante una respuesta inmediata en la secreción de GnRH/LH (descarga preovulatoria) entre las 3 y 30 horas después de la introducción, lo que provoca su ovulación entre las 24 y las 60 horas (Arellano et al., 2013).

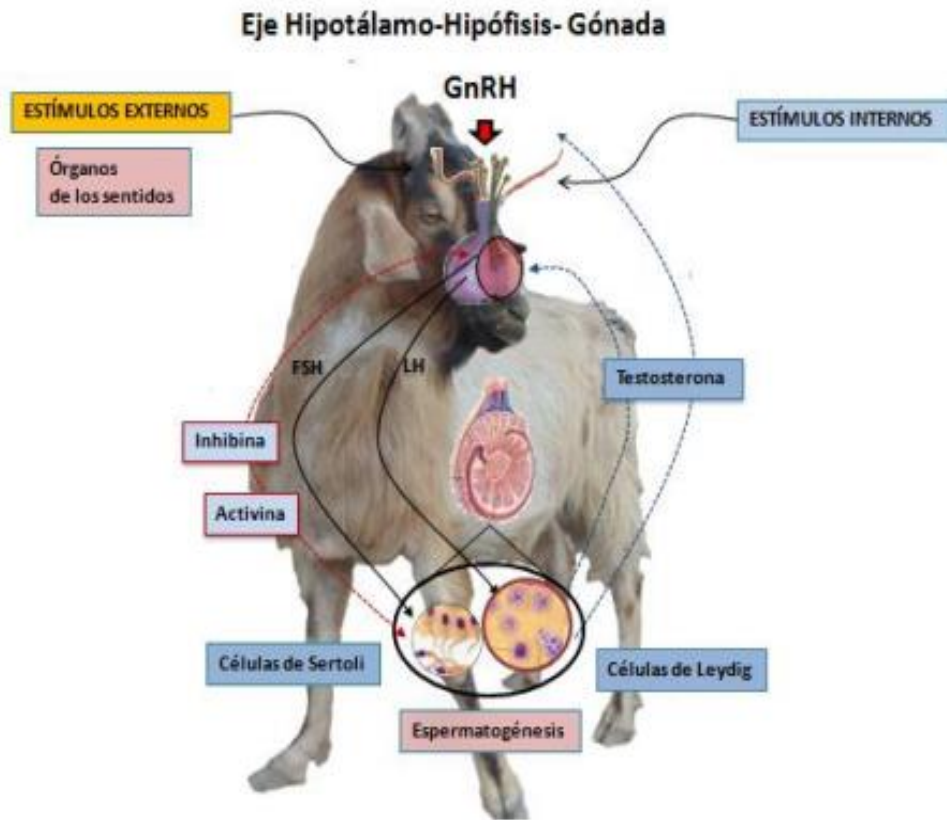
El efecto macho no solo se puede usar en ovinos sino también en diferentes especies animales, el comportamiento en los mamíferos tienen dos sistemas olfatorios los sensores de entrada desde el órgano vomeronasal y conecta a otros



sitios con el hipotálamo, son conexiones nerviosas muy importantes para el control en la actividad reproductiva de las hembras, esto ayuda a controlar la secreción de las hormonas liberadoras de la gonadotropina de igual forma la hormona gluteinizadora (GnRH y LH) y las feromonas que son reguladoras en dicha conexión. esto es producido por una combinación de estímulos hormonales no es necesario un contacto directo entre la hembra y el macho. Las hembras presentan esto en su mayor porcentaje con carneros adultos que con carneros jóvenes, produciendo un mayor porcentaje de ovejas en celo y una mejor calidad del ciclo estral (Morón et al., 2014). El conocimiento de todos estos aspectos del efecto macho, sumado a que los costos de la utilización del mismo son relativamente bajos, hace interesante el uso de este protocolo de sincronización de celo en reproducción ovina.

Figura 2

Control neuroendocrino de la reproducción en macho



2.1.10. Efecto macho en anestro estacional

Al aislar ovejas acíclicas, prepubes, anestro estacional, anovulatorias y en lactancia se puede estimular su ovulación a partir de la reintroducción de carneros vasectomizado esto llamado (efecto macho) (Morón et al., 2014; Martin et al., 1986). Durante el anestro estacional, el estímulo de los machos determina un incremento de la pulsatilidad y concentración de LH de las ovejas (Martin et al., 1980). Además, el efecto macho puede reducir la duración del anestro posparto en hembras que parieron en otoño o primavera.



La raza de la oveja y el momento del anestro estacional son determinantes importantes en la profundidad del anestro y por tanto en la respuesta a la introducción de los machos (Chanvallon et al., 2011). Además, en las razas ovinas con estación reproductiva más marcada la profundidad del anestro puede hacer más refractaria la oveja al estímulo de los machos.

En el efecto macho a la introducción de los carneros, ayuda en el incremento de la frecuencia de secreción de los pulsos de LH esto se mantiene por lómenos 12 horas.

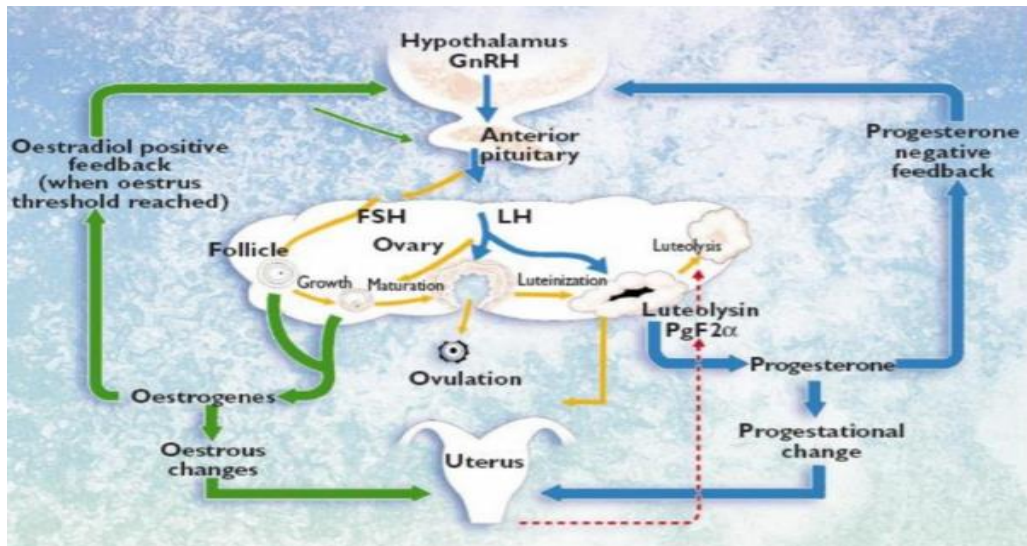
Pero la amplitud de los pulsos de LH disminuye después de 1 o 2 horas, esta respuesta depende a la condición corporal de la oveja, del carnero, la libido y la proporción de machos y hembras. El estímulo de los machos a las hembras es a través de feromonas y señales de comportamiento, olores y visualizaciones. Al introducir el carnero a los corrales de ovejas en anestro puede estimular los niveles de LH en éstos y, consecuentemente, la secreción de testosterona, lo que afecta positivamente la producción de feromonas, con lo cual mejora la calidad del “efecto macho” esto en un periodo de 24-48 h de experiencia sexual del macho, pero con ovejas en estro, aumentar la libido en los carneros (Arellano et al., 2013).

2.1.11. Hormonas de sincronización de celo

Para obtener una tasa alta de ovulación en borregas en épocas no reproductivas se utiliza diversos métodos como hormonas sintéticas y las feromonas sexuales del macho.

Figura 3

Protocolo de sincronización



2.1.11.1. Progesterona (P4)

Las altas concentraciones de progesterona en la fase luteal del ciclo estral bloquea la acción del estradiol a nivel del sistema nervioso central, inhibiendo los pulsos de GnRH y afectando la concentración de LH y FSH en sangre periférica (López, 2009).

La progesterona (P4) es importante para el sistema reproductivo donde produce una retroalimentación negativa en el eje hipotalámico hipofisario-ovárico reduciendo la frecuencia e incrementando la amplitud de los pulsos de hormona luteinizantes (LH), eliminando el crecimiento folicular y bloqueando la ovulación, actúa directamente en el ovario e inhibir el folículo dominante, localizado receptores para la progesterona con gran cantidad de neuronas hipotalámicas productoras de neurotransmisores, es posible que esta hormona regule la actividad del



sistema neurosecretor de GnRH durante la fase lútea del ciclo estral de la oveja, de manera indirecta a través de uno o varios sistemas neurotransmisores (Labra et al., 2021).

Hormona gonadotropina coriónica equina (eCG) es producida por el endometrio de la yegua preñada, es utilizada para programas de superovulación y crecimiento en animales anestras. se utiliza en diferentes tratamientos de sincronización e inducción del estro y la ovulación. Se suministra una dosis de eCG al momento de retiro de los dispositivos liberadores de progestágenos esto estimula la producción FSH en principal medida y en menor cantidad de LH, lo que aumenta el crecimiento folicular y el reclutamiento de folículos pequeños, aumentando la tasa ovulatorio, esto ayuda el inicio del estro y de la ovulación se manifiesten de manera rápida y uniforme (Labra et al., 2021).

2.1.11.2. Prostaglandina

La prostaglandina F_{2α} (PG), es una hormona más inocua esto por la rápida metabolización en los pulmones y su limitada acumulación en los tejidos (Moawad et al., 2018). Asimismo la ausencia de residuos utilizando tecnologías de reproducción en animales (Martin et al., 2004). La PG natural, o análogos sintéticos más activos como el D-cloprostenol, administrados a dosis de 10 mg y 100 µg, respectivamente, entre el día 5 y el 14 del ciclo estral, inducen una rápida y completa regresión lútea en 24 horas (Acritopoulou et al., 1980).



2.1.12. Inseminación artificial en ovinos

2.1.12.1. Inseminación artificial con semen fresco

La gran mayoría de los animales mamíferos, su reproducción es mediante los sistemas endocrino y nervioso, estos juegan un papel importante de regulador, específico y esencial para el nacimiento de un nuevo ser. En las ovejas sus estímulos sensoriales son captados y transmitidos al cerebro, a través de procesos físicos y hormonales estos provocando desenlaces hormonales en el eje hipotalámico e hipofisiario pudiendo ser bloqueada o liberada los pulsos de la hormona liberadora de GnRH también las hormonas endógenas, estrógenos y la progesterona estas actúan realizando la síntesis y secreción de la GnRH (Arroyo et al., 2007).

En los días largos existe una secreción de melanina en menor cantidad, ya que esto estimula la síntesis de dopamina con la que se insita la secreción inhibidora de la (GnRH), reduciendo la secreción de kisspeptinas, inhibiendo la GnRH e incitando el anestro estacional. En los días cortos la dopamina se inhibe a la mayor síntesis y secreción de melatonina, además actúan directamente estimulando la secreción de kisspeptina y GnRH esto ocasionando la actividad cíclica reproductiva. Durante este proceso la hipófisis esta inactiva secretando limitada mente la GnRH a la sangre. Por lo cual el folículo no es estimulado en su crecimiento, la borrega no presenta celo y no llega a ovular. La ovulación es el incremento de la actividad adenohipofisiaria mayor secreción de



GnRH esto estimulando el desarrollo de folículo estro y ovulación (Hameed S et al., 2011).

2.1.13. Inseminación artificial

La inseminación artificial en borregas, es una técnica para dejar el semen en el tracto reproductor de la hembra con una pistola de inseminar para así ser fecundado los ovocitos, es desarrollada para un mejor proceso de producción en los animales de alto valor genético. Los procedimientos desde la colecta y conservación del semen, sincronización del estros en las borregas, la inseminación artificial es de gran importancia para tener los mejores resultados en este proceso (Said et al., 2021).

2.1.14. Inseminación cervical

La inseminación cervical nos indica que se debe depositar el semen a una precisión de hasta 1 centímetro a 2 dentro el cérvix si esto no fuese depositado a este nivel es posible depositar a nivel de la flor radial, se realiza usando un vaginoscopio tipo pico de pato, hay estudios que demostraron que cuando más profunda se deposite el semen en el cérvix, mayor es la fertilidad esta es una de las técnica más utilizada hasta el momento para poder tener mejor resultado debemos tener en cuenta que el semen este en buenas condiciones (Urquizo, 2017).

2.1.14.1.Semen

Es importante contar con semen de buena calidad, proveniente de machos donantes, sin embargo, las calidades de semen en carneros dependen también del método y época de recolección, así como del estado



general de los reproductores. Los machos donantes deben ser bien alimentados, sin estrés se recomienda darles vitaminas, una vez obtenido el semen es importante evaluar el volumen, concentración espermática, motilidad masal, morfología espermática y espermatozoides vivos. (Said et al., 2021).

2.1.14.2. Volumen

Se determina con un tubo colector graduado colocado en el extremo de la vagina artificial, donde podemos observar el volumen eyaculado por el carnero (Said et al., 2021).

2.1.14.3. Concentración espermática

Para determinar la concentración se debe usar la cámara de Neubauer. El semen diluido al 1:2, es absorbido en una pipeta para glóbulos rojos, se mezcla con el dilutor y se agita por un minuto, una vez obtenida una mezcla homogénea, se deposita en los capilares al borde de la cámara, cubierta con un cubreobjetos. Una vez depositada en la cámara se empieza en recuento para determinar la concentración (Said et al., 2021).

2.1.14.4. Motilidad masal

En la motilidad masal para poder observar primeramente se tiene que colocar una gota de la muestra en una porta objetos cubierto con cubre objetos, previamente a una temperatura de 37°C, y con la ayuda de un microscopio podemos ver la formación de remolinos por los espermatozoides como también la morfología (Said et al., 2021).



2.1.14.5. Morfología espermática

Se puede determinar a través de un microscopio realizando una tinción para ver la calidad del semen de la misma forma ver los defectos que puede tener en la cabeza y la cola (como una cabeza grande o deformada o una cola, doble o torcida) (Said et al., 2021).

2.1.14.6. Espermatozoides vivos

Para poder ver los espermatozoides vivos sin necesidad de ser coloreado, podemos observar a simple vista después de haber realizado la colecta ya que los espermatozoides forman remolino (Said et al., 2021).

2.2. ANTECEDENTES

2.2.1. Sincronización hormonal con progesterona

López (2021) realizó un estudio con el objetivo de comparar tres dosis de eCG asociadas a un protocolo corto de sincronización del celo en ovejas de pelo. Se sincronizaron ovejas de pelo con esponjas intravaginales impregnadas con acetato de medroxiprogesterona insertadas por un periodo de seis días. Al retiro de la esponja se aplicó un análogo de prostaglandina F_{2α}. Los animales fueron divididos aleatoriamente en cuatro grupos: Control (sin eCG) y T1, T2 y T3 con la aplicación de 100, 250 y 400 UI de eCG, respectivamente. La detección de celo y apareamiento se hizo con cuatro machos de reconocida fertilidad. El diagnóstico de gestación fue realizado al día 60 del apareamiento por ultrasonografía transrectal. Se determinó el intervalo al inicio del celo y las tasas de presentación de celo, preñez y prolificidad. El intervalo del inicio del celo fue menor en T3 (37.1 ± 12.0 h) comparado con los demás tratamientos (T2: 60.8 ± 25.0 h; T1:



52.01 \pm 17.0 h y control: 58.3 \pm 10.0 h). La tasa de presentación de celo y de preñez fue de 100% en T3, siendo menor en los demás grupos. La tasa de prolificidad fue significativamente mayor en el T3 (2.3 crías por hembra), comparada con T2 (1.2), T1 (1.3) y control (1.25). Se concluye que la aplicación de 400 UI de eCG en el protocolo corto de sincronización del celo mejora el comportamiento reproductivo en ovejas de pelo.

Labra (2021) En el siguiente trabajo de investigación se realizó en los meses de octubre del 2017 a marzo del 2018 en el distrito de Checca- Canas; utilizaron 20 borregas primerizas y 20 borregas multíparas en la cual obtuvieron la mayor tasa de prolificidad en borregas primerizas y multíparas de la raza Corriedale, con 300 UI y 400 UI de Gonadotropina Coriónica equina (eCG), obteniendo así, una tasa de 137,5 % para ambos casos, siendo las borregas multíparas las que presentaron la mayor tasa de prolificidad. Sin embargo, no existe diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los tratamientos.

Espinosa (2020) El objetivo de una investigación fue evaluar un protocolo de inducción de celo en borregas lactantes con tratamiento hormonal de progestágenos y eCG con destete temporal de corderos para inseminación artificial a tiempo fijo por vía transcervical con semen refrigerado sobre la presentación de celo, preñez y natalidad. Se trabajó con 37 borregas distribuidas entre tres tratamientos: T1, borregas con destete temporal de la cría (n=15); T2, borregas con cría sin destete (n=10); T3, borregas en seca y sin cría (n=12). El destete temporal fue por 48 h previos a la inseminación. T1 y T3 presentaron una mayor tasa de celo manifiesto (100 y 91.66%, respectivamente) que T2 (60%; $p < 0.05$). La tasa de no retorno de celo a los 14-17 días pos-servicio fue estadísticamente similar entre grupos (93.33, 60.0, 91.66% para T1, T2 y T3,



respectivamente). En forma similar, el porcentaje de preñez por ecografía a los 45 días y el porcentaje de natalidad tuvieron los mismos valores y fueron estadísticamente similares (93.33, 60.0 y 66.67 y para T1, T2 y T3, respectivamente).

Yupanqui (2019) El experimento se desarrolló en Ranracancha (Condorccocho), ubicado en el distrito los Morochucos, provincia Cangallo, región Ayacucho. El fundo posee las siguientes características: altitud 3,850 msnm. El objetivo fue: conocer la influencia del protocolo de sincronización de celo con tratamiento de días corto y días largo en ovejas criollas cruzadas adultas en estación reproductiva. Los resultados indican que la gonadotropina coriónica equina (eCG) junto al tratamiento con progesterona (P4) induce celo y ovulación en ovejas en anestro y en estación de cría con alto porcentaje de preñez (100%, 92% y 83%) respectivamente y natalidad (100%, 92% y 60%) respectivamente.

Jaén (2018) un estudio que se realizó en el fundo Hornochupa, parcialidad de Pacobamba Alto – Ayaviri - Melgar con el objetivo de evaluar el efecto del Acetil Medroxiprogesterona (MAP) y Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en frecuencia de celo, tasa de fertilidad, en borregas de la raza Corriedale sincronizadas en periodos reproductivo (mayo) y no reproductivo (enero); se utilizaron 14 borregas divididas en 7 borregas para periodo reproductivo y 7 borregas para no reproductivo. Utilizaron un macho vasectomizado para la detección del celo y a los 14 días post inducción de celo, se inseminaron. Los resultados de frecuencia de celo en borregas inducidas en el periodo no reproductivo mostraron 85.71 % (6/7) y en borregas de época reproductiva 100.00



% ($P \geq 0.05$). La tasa de fertilidad en borregas del periodo no reproductivo fue 100.00 % (6/6), y en borregas del periodo reproductivo (4/7) 57.14 % ($P \geq 0.05$).

Ziiou (2018) comparó la aparición del comportamiento del celo y la ovulación en respuesta a la inserción de dispositivos CIDR más un tratamiento clásico con gonadotropina coriónica equina (eCG; dosis única al retirar el CIDR) o tratamientos alternativos con hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), en una dosis única a las 56 horas de la retirada del CIDR, o en una dosis en el momento de la inserción del CIDR y otra dosis a las 56 horas de la retirada del CIDR. La aparición del celo durante la estación reproductiva osciló entre el 84% y el 95% y todas las hembras que mostraron signos de celo tuvieron ovulaciones posteriores. La respuesta durante el anestro estacional fue similar en el grupo tratado con eCG, pero menos de la mitad de las hembras de los grupos tratados con GnRH mostraron signos de celo en respuesta al tratamiento, aunque más del 80% de ellas mostraron reanudación de la actividad ovulatoria después del tratamiento. En conclusión, los protocolos basados de GnRH ofrecen rendimientos similares a los protocolos basados en eCG durante la reproducción, pero la aparición del celo en respuesta a los tratamientos basados en la GnRH está muy comprometida durante el anestro estacional.

Arbués (2018) evaluó los efectos de diferentes dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) en el protocolo de sincronización de ovejas Santa Inês en el subtrópico argentino, se sincronizaron 55 animales. Las hembras tratadas recibieron esponja intravaginal con progestágeno. El día 5 se retiró la esponja, se aplicó PGF2 α y se dividió a las ovejas en dos tratamientos: T1 recibió 200 UI y T2 300 UI de eCG. Por la tarde las hembras se colocaron con los carneros, iniciándose la observación del servicio. Las variables registradas fueron intervalo



al celo y frecuencia de hembras en celo. A los 7 y 30 días del servicio se realizaron ecografías para diagnóstico de cuerpo lúteo (CL) y preñez. El 76,36% de las ovejas tratadas presentó celo, 85,2% en T1 y 67,85% en T2, sin diferencia significativa. En cambio, el intervalo al celo fue diferente entre tratamientos. En T1 los celos se concentraron entre las 48 y 60 h de finalizado el mismo, mientras que en T2 ocurrió entre 24 a 36 h. De aquellas hembras a quienes se pudo localizar el ovario mediante ecografía, en T1 79% presentaron 1 CL, 10,5% 2 CL y 10,5% solamente folículos. En T2 estos porcentajes fueron 69%, 25% y 6,3% respectivamente. En cuanto a la gestación, en T1 el 66,6% tuvo preñez simple y el 11,11% doble, mientras que en T2 los valores fueron 60,71% y 17,9% para preñez simple y doble respectivamente ($p>0,05$). Se concluye que en ovejas Santa Inês de la región subtropical, las dosis de 200 y 300 UI de eCG permiten obtener porcentajes de celo superiores al 67% y que las dosis de 300 UI adelantan la presentación de celo.

Mamani (2017) realizó el presente trabajo en las comunidades de Turupampa y Chana pertenecientes al Distrito de Asillo, Provincia de Azángaro, Región – Puno, Evaluaron la tasa de fertilidad, natalidad, prolificidad y rentabilidad económica en borregas durante la época de anestro por efecto de la hormona MAP y hormona eCG (gonadotropina coriónica equina), con un protocolo de sincronización de celo; para lo cual, se utilizaron 40 borregas primerizas y 40 borregas multíparas colocándoles esponjas intravaginales con 60 mg de MAP, por un periodo de 14 días, posteriormente al retiro de la esponja se agruparon en dos grupos; administrándose eCG en dosis de 500 UI a un grupo y el otro grupo fue control, la inseminación artificial fue transvaginal (cervical) con semen fresco de carnero de la raza Corriedale, a las 48 horas post retiro de la



esponja MAP, a tiempo fijo. Los resultados de fertilidad y natalidad a los 100 y 150 días fue de 85.0% con hormona eCG siendo significativamente superior a 57.5% del grupo de borregas control sin eCG ($P \leq 0.05$); mientras dentro del grupo de borregas primerizas y multíparas ($P \geq 0.05$). Mientras la tasa de prolificidad en borregas con eCG fue de 185.3 % comparado al grupo de borregas control es superado en 29 crías por efecto de eCG debido a que las borregas parieron más de una cría.

Carlos (2017) evaluó dos programas de sincronización en la presentación de estro, fertilidad a través de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en borregas de la raza Corriedale en el Distrito de Alto Pichigua. Provincia de Espinar Región Cusco. Se trabajó con la población de borregas en anestro del Distrito de Alto Pichigua, una muestra de 50 borregas de la raza Corriedale (PPC), las cuales 25 se destinaron para el grupo control, 25 para el grupo experimental. En una prueba de independencia. Se compararon las frecuencias con la prueba de Chi2 con nivel de significancia de 0,05. Los tratamientos realizados fueron: T1) DIA 0.- Colocación de un dispositivo vaginal, (acetato de medroxiprogesterona MAP impregnado con 60 mg), DIA 14.- Retiro del implante, DIA 14.- aplicación vía IM de la (gonadotropina coriónica equina eCG de 260 UI Novormon). Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) post aplicación de la eCG, retiro de MAP a 56 horas. Mostraron los siguientes resultados el 76 % de las borregas presentaron estro, el 24 % no presentaron estro. El 64 % de borregas quedaron preñadas con IATF con semen fresco, el 36 % quedaron vacías. T2): DIA 0.- Colocación de una esponja vaginal, (MAP 60 mg). DIA 13.- Retiro del implante MAP, DIA 13.- Aplicación vía IM de la (eCG de 313 UI). IATF post aplicación de la eCG, retiro del MAP a 56 horas. Mostraron los siguientes resultados. El 72



% de borregas presentaron estro, el 28 % no presentaron estro. El 60 % de borregas quedaron preñadas con IATF con semen fresco, el 40 % quedaron vacías. No hubo diferencias significativas entre tratamientos para la presentación de estro y preñez.

Mango (2015) realizó un trabajo en el Centro Experimental Chuquibambilla de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, ubicado en el Distrito Umachiri, Provincia de Melgar, Departamento de Puno, se utilizaron 60 borregas de la raza Corriedale en anestro estacional, con el objetivo de comparar el efecto de diferentes dosis de eCG (gonadotropina coriónica equina), con un protocolo de sincronización de celo, para evaluar la tasa de presentación de celo y fertilidad. Se usaron esponjas intravaginales con 60 mg de MAP, colocadas intravaginalmente por 14 días, posteriormente al retiro de las esponjas se agruparon en tres al azar; administrándose eCG en dosis de 300 UI (G-300), 450 UI (G-450), 600 UI (G-600), la inseminación fue intrauterina por laparoscopia con semen congelado con una concentración espermática de $40 \times 10^6 / 0.25$ mL/borrega, realizándose 12.43 h posterior al inicio del estro. La presentación de celo en el G-300 fue de 94.74%, en el G-450 y G-600 fue del 100% sin diferencia significativa entre grupos ($P > 0.05$). La fertilidad obtenida por ecografía a los 55 días fue de 42.11% en el G-300 siendo significativamente inferior a 55.55% del G-450 y 61.11% del G-600, ($P \leq 0.05$). Concluyéndose que al usar esponjas intravaginales por 14 días y una dosis intramuscular de 450 a 600 UI de eCG, genera una alta tasa de presentación de celo, buena tasa de preñez y mejor sincronización de celo en borregas de la raza Corriedale en época no reproductiva.

Retamozo (2015) realizó un trabajo de investigación en el Centro de Investigación y Producción de Chuquibambilla (CIP-CH), ubicado en el Distrito de Umachiri, Provincia de Melgar, Departamento de Puno. Tuvo como objetivo



determinar la tasa de preñez mediante la inseminación intrauterina vía laparoscopia con semen fresco en borregas de la raza Corriedale que no quedaron preñadas en la época reproductiva, a los que se realizó protocolo de sincronización del estro mediante la utilización de esponjas vaginales con 60mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) por 14 días inmediatamente después de la remoción se aplicó gonadotropina coriónica equina (eCG) de acuerdo a los siguientes tratamientos T1 = 300UI, T2= 400UI y T3= 500UI. Se obtuvo los siguientes resultados de presentación de celo 100%, 87.5% y 100% respectivamente. A si mismo la tasa de preñez se diagnosticó mediante el uso de la ecografía a los 26 días, según los tratamientos fueron 25%, 57.1% y 62.5% respectivamente. Concluyendo que a dosis mayor de gonadotropina corionica equina (eCG) la tasa de preñez aumenta en borregas Corriedale.

Ozyurtlu (2010) realizo tratamiento de ovejas Awassi con esponjas intravaginales y dispositivos de liberación controlada de fármacos (CIDR) en combinación con gonadotropina de suero de yegua preñada (PMSG) en condiciones ambientales locales durante la época no reproductiva. Se colocaron CIDR durante 12 días y se inyectaron 400 UI de PMSG, al retirar el CIDR. Se introdujeron carneros Awassi adultos, intactos y con experiencia sexual en el momento en que se retiraron los dispositivos intravaginales. La presentación de celo fue 90%, y preñez del 70%. Se concluye que es posible inducir el celo fértil, la gestación y el parto con el tratamiento de CIDR o de esponjas intravaginales en combinación con PMSG en ovejas Awassi durante la época no reproductiva.



2.2.2. Protocolos de sincronización de celo con el efecto macho

En una investigación acerca del efecto macho para la sincronización del celo antes de la inseminación artificial, dos grupos de 50 ovejas sarda en anestro fueron inducidas a ovular con carneros adultos (grupo RE) o se sincronizaron utilizando esponjas intravaginales impregnadas con progestágeno y gonadotropina coriónica equina (eCG) (grupo PRO). Las ovejas del grupo RE fueron aisladas de los carneros durante 6 semanas. Tras el periodo de aislamiento, se introdujeron en el rebaño 5 carneros vasectomizados en una proporción de 1 carnero/10 hembras (día 0) para inducir el celo y la ovulación. Las ovejas de ambos grupos experimentales fueron inseminadas por vía cervical con semen fresco (400 millones de espermatozoides/0,25 ml) 24 h después del inicio del celo (día 15-24). La tasa de preñez, evaluada por ecografía 35 días después de la inseminación, fue del 48,9% (24/49) y del 43,47% (22/50) para las ovejas de los grupos RE y PRO, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. Los datos apoyan la conclusión de que el efecto carnero puede utilizarse con éxito para sincronizar el celo en las operaciones de agricultura ecológica (Mayorga et al., 2019).

La introducción repentina de carneros a ovejas que permanecieron aisladas de los machos durante la época no reproductiva induce la ovulación y por lo tanto la reproducción fuera de temporada al comparar la respuesta reproductiva de las ovejas maduras y borreguillas nulíparas al efecto carnero durante la temporada no reproductiva en un experimento durante octubre-noviembre (a mediados de la temporada no reproductiva) con ovejas maduras y borreguillas de un año de edad que anteriormente permanecieron aisladas de los machos. Todas las ovejas fueron puestas con esponjas intravaginales por 6 días antes de la introducción de los



carneros. Más ovejas maduras que las borreguillas ovularon (87,5 vs 66,7%), y entraron en celo (66,1 vs 30,3%), y la tasa de ovulación fue también mayor en (1.27 ± 0.05 vs 1.10 ± 0.04). La tasa de preñez en el primer periodo de celo fue también mayor en ovejas adultas que borreguillas (39,3 contra 16,7%). En general, las ovejas de un año pueden responder al efecto macho ovulando y quedando preñadas durante la temporada de no reproducción. Sin embargo, la respuesta reproductiva fue menor comparado con el de las ovejas maduras (Ungerfeld, 2016).

Se comparó la eficacia combinada de la introducción de carneros (efecto carnero) y la administración de prostaglandina F2 alfa (PGF2a) en ovejas Kargil White Karaman multíparas y nulíparas durante la temporada de cría. Las ovejas se dividieron primero en dos grupos: multíparas no lactantes y nulíparas. Al grupo MRP (n=50 multíparas) y NRP (n=51 nulíparas) se les inyectó una dosis única de PGF2a el primer día de introducción del carnero y al Grupo MR (n= 54) y NR (n= 50) sirvieron de control con introducción de carnero, pero sin inyección de PGF2a. En todos los grupos, los carneros adultos, de raza pura y fértiles permanecieron con las ovejas durante 45 días. Las tasas de natalidad total en las multíparas y nulíparas fueron del 72,1% (75/104) y del 44,6% (45/101), respectivamente (P<0.001). Concluimos que ser multípara contribuye al éxito de la administración de PGF2a en combinación con la introducción del carnero en el periodo anestro en las ovejas. Además, la administración de PGF2a junto con la introducción de carneros afecta positivamente a la tasa de natalidad en ovejas nulíparas (Rişvanli et al., 2014).

En ovejas Corriedale anovulares y un grupo de carneros durante la época no reproductiva reveló un patrón de secreción de LH similar al observado



anteriormente en los merinos. Los valores medios de LH se duplicaron ($P < 0,001$), pasando de $0,24 \pm 0,06 \text{gL}^{-1}$ antes de a $0,55 \pm 0,05 \text{gL}^{-1}$ después de 2 horas de exposición visual, auditiva y de olor a carneros y ovejas en celo en una instalación interior. También se observó un aumento no significativo ($P < 0,17$) de los pulsos de LH por hora ($0,7 \pm 0,3$ pulsos por hora antes comparado con $1,3 \pm 0,3$ durante la estimulación). Las ovejas habían formado recientemente cuerpos lúteos cinco días después de la estimulación. Los resultados son consistentes con el patrón de aumento repentino y liberación sostenida de LH observado en otras razas de ovejas, particularmente la Merino (Ferrería et al., 2008). En la producción ovina existen varias herramientas que permiten obtener mejor eficiencia reproductiva de las explotaciones, y que son poco empleadas a pesar de los beneficios que aportan tal es el caso del llamado “efecto macho”, que se refiere al estímulo que ejercen los carneros sobre las ovejas en anestro poco profundo, o en aquellas próximas al inicio de la estación de apareamiento y el efecto provocado por la introducción de los carneros estimula un proceso que culmina con la ovulación y la presentación de estros (Tron et al., 2008).

En un estudio, se utilizó el efecto macho y diferentes de prostaglandina en borregas Merino x Corriedale y se detectó la presentación de celo acumulada. Al momento de la finalización del experimento, 87 de las 95 (91,6%) ovejas del grupo PGME, 104 de las 110 ovejas del grupo PGM (94,5%) y 87 de las 91 (95,6%) ovejas del grupo PG2 habían presentado estro (Meilán, 2014).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Lugar de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental Chuquibambilla de la Facultad de Medicina Veterinaria Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano, está ubicado en el distrito de Umachiri provincia de Melgar del departamento de Puno con una altitud de 3910 msnm, con latitud de $15^{\circ} 16' 45''$ y con una longitud de $70^{\circ} 04' 25''$ con una temperatura de 20.4°C como máximo, con una temperatura 0.4°C como mínimo, con una precipitación pluviales de 739.93mm/año y su humedad relativa es de 57.71% promedio (Senamhi, 2021).

El Centro Experimental Chuquibambilla consta con un área extensas, estas están constituidas con praderas de pasto natural y cultivados de acuerdo a la base de alimentación que tiene el centro experimental para los animales, están divididos en potreros y al pastoreo semiextensivo según el mapa ecológico del Perú pertenece a una zona agroecológica puna húmeda por las estaciones definidas lluviosas y seca (Zúñiga, 2018).

3.1.2. Unidad Experimental

Para el trabajo de investigación se utilizaron 60 borregas de la raza Corriedale de 4 a 5 años de edad, las cuales tenían una condición corporal de 2.5-3.0 y un peso vivo promedio de 41.8 kg. Estas borregas fueron alimentadas en praderas naturales a campo abierto. Además, se utilizaron 6 carneros

vasectomizados como detectores de celo y se utilizó un carnero de la raza Corriedale de dos años de edad para la inseminación artificial.

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1. Grupo Experimental

Se utilizaron 60 borregas de la raza Corriedale las cuales fueron divididas en dos grupos experimentales G1 = 30, con el protocolo de sincronización de celo mediante el “efecto macho” y el G2 = 30, con el protocolo de sincronización de celo con un protocolo hormonal con acetato de medroxiprogesterona (MAP) y gonadotropina coriónica equina (eCG). En la tabla 1, se observa la distribución de animales en grupos experimentales.

Tabla 1.

Distribución en grupos experimentales de las borregas Corriedale

Protocolo de sincronización	Borregas Corriedale
Efecto macho (G1)	30
Efecto hormonal (G2)	30

3.2.2. Descripción de los protocolos de sincronización de celo

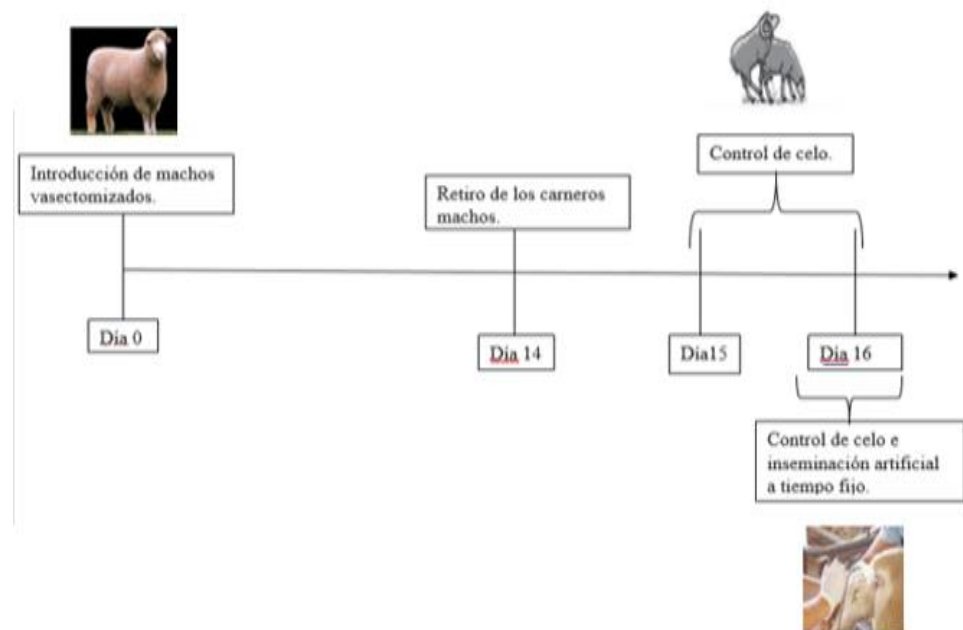
3.2.2.1. Protocolo de sincronización con el efecto macho grupo 1 (G1)

1. Las borregas con el protocolo de efecto macho fueron aisladas de los carneros durante 6 semanas, no tuvieron ningún contacto visual, olfatorio o físico.

2. Después del periodo de aislamiento, en el día -0 se introdujeron en el rebaño, 3 carneros vasectomizados en una proporción de 1 carnero para 10 hembras, para inducir el celo y la ovulación, la observación de la presentación de celo se realizó inmediatamente después de la introducción de los carneros.
3. En el día -14, se retiraron los machos vasectomizados.
4. En el día 15, se reintrodujeron a los machos vasectomizados, los cuales estuvieron con pintura de ocre en el pecho, esto con la finalidad de realizar la detección de celo.
5. En el día 16, 48 horas después de haber colocado a los machos pintados con ocre, se realizó la inseminación artificial a tiempo fijo a las borregas que presentaron celo.

Figura 4

Protocolos de sincronización celo con el efecto macho grupo 1 (G1)



3.2.2.2. Protocolo de sincronización con un protocolo hormonal grupo 2 (G2)

1. Previa selección e identificación, las borregas fueron encerradas en un corral.
2. Se realizó la higienización de la zona vulvar y perineal de cada borrega.
3. En el día 0 del protocolo, se colocó una esponja intravaginal impregnada con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona durante 12 días.
4. En el día 12, se realizó el retiro de las esponjas cuidadosamente haciendo movimientos suaves esto para no ocasionar lesiones o que la esponja se quede impregnada. Además, se colocó 300 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG), vía intramuscular.
5. En el día 14, después de 48 horas de haber retirado la esponja, se realizó la inseminación artificial a tiempo fijo a las borregas que presentaron celo. En la figura 4, se observa el protocolo hormonal (MAP+eCG).

Figura 5

Protocolos de sincronización celo con el efecto macho grupo 2 (G2)





3.2.3. Detección de celo

3.2.3.1. Detección de celo para el protocolo con el efecto macho

Para la detección de celo en el grupo G1 con el efecto macho se utilizaron tres carneros vasectomizados, la observación se realizó durante todo el periodo de 14 días de estimulación de las hembras para determinar la frecuencia acumulada de presentación de celo. Además, se observó la presentación de celo en el día 0 del protocolo cuando se reintrodujeron 6 carneros vasectomizados y la observación se realizó cuatro veces al día: 7:00 a.m., 11: a.m., 3 p.m. y 7 p.m. esto durante 30-40 min, durante 48 horas.

3.2.3.2. Detección de celo para el protocolo con el protocolo hormonal

Para el G2, protocolo hormonal con MAP + eCG, después del retiro de la esponja y la inyección de eCG (día 12), se introdujeron 6 carneros vasectomizados pintados con ocre rojo en el pecho, y la observación de celo se realizó cuatro veces al día: 7:00 a.m., 11: a.m., 3 p.m. y 7 p.m. esto durante 30-40 min, hasta las 48 horas post retiro.

3.2.4. Inseminación artificial

Para realizar la inseminación artificial se utilizó 1 carnero reproductor de la raza Corriedale con una fertilidad probada, como sigue a continuación:

1. Se realizó la colecta de semen mediante el uso de una vagina artificial a una temperatura de 42°C.
2. Posterior a la colecta de semen se evaluó la calidad del semen, el cual tuvo un volumen de 1.8 ml. color blanco cremoso y una motilidad masal de 4.5.



3. Luego se realizó la dilución con citrato de sodio al 2.9%, hasta alcanzar a una dilución de 150×10^6 de espermatozoides en dosis de 0.1 ml de inseminación con semen fresco.
4. La inseminación artificial se realizó a las 48 horas post introducción de los carneros vasectomizados en el grupo G1 y post retiro de la esponja en el grupo G2 y solo a las borregas que presentaron celo.
5. Para la inseminación se sujetó a la borrega con la grupa hacia arriba y se realizó la higienización de la vulva con papel toalla.
6. Se colocó el vaginoscopio previamente lubricado y luego se introdujo la pistola de inseminación precalentada a 37°C .
7. La dosis de semen se colocó en la parte más profunda de la entrada del cérvix.
8. Se soltó a la borrega despacio para evitar la expulsión del semen.

3.2.4.1. Diagnóstico de preñez mediante ultrasonografía

Para el diagnóstico de preñez se realizó por ultrasonografía con un ecógrafo de la marca Chison Ecovet 3 y con un transductor lineal transrectal de 7.5 MHz después de los 45 días de haber realizado la inseminación artificial.

3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La prueba de Ji cuadrada es una distribución libre no paramétrica que tiene la capacidad de medir la discrepancia entre una distribución de frecuencias esperadas y observadas, esta prueba toma valores entre cero e infinito no dando valores negativos porque su valor es elevado al cuadrado, la distribución de independencia se usa para resolver si dos variables o nominales pueden estar o no relacionados. (Mendivelso, 2018).



Para comparar el valor esperado de celo y tasa de preñez de los protocolos de sincronización de celo (efecto macho y efecto hormona) se utilizó la prueba de chi cuadrado de independencia y para el análisis de datos se usó el programa estadístico IBM SPSS versión 24.

$$X_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

X^2 = ji cuadrada.

O_i = Valor observado de la presentación de celo y tasa de preñez

E_i = Valor esperado de la presentación de celo y tasa de preñez

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PRESENTACIÓN DE CELO EN BORREGAS CORRIEDALE COMPARADOS CON DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN.

Los resultados de presentación de celo en borregas Corriedale con dos protocolos de sincronización de celo en época no reproductiva se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2

Presentación de celo en borregas Corriedale usando dos protocolos de sincronización de celo, en estación no reproductiva

Variable	G1: Efecto macho	G2: MAP + eCG
N° de borregas	30	30
N° de borregas en celo	6	28
% de borregas en celo	17.6%	82.4%

P<0.05

En la tabla 2, podemos observar que existe diferencias significativas entre los dos protocolos de sincronización de celo en borregas Corriedale en estación no reproductiva (P<0.05). El protocolo hormonal se utilizó (MAP+ eCG) tuvo una presentación de celo del 82.4% en comparación con el protocolo de efecto macho tuvo una presentación de celo un 17.6%, estos resultados son porque las borregas Corriedale son estacionales ya que en ciertas temporadas del mes entran en celo.

Los resultados del presente estudios son similares a lo encontrado por Jaén (2018), quién reportó una presentación de celo del 85.71% en borregas Corriedale y en época no reproductiva. También, Rubianes et al (2013) y Fernández (2019), utilizaron dispositivos intravaginales en borregas Corriedale y obtuvieron una presentación de celo



del 85%. También, León (2019), indica que las borregas inducidas al celo mediante sincronización durante la época no reproductiva, presentan una tasa de celo del 81.8%. Es decir que, nuestros resultados se encuentran dentro de los valores obtenidos por otros autores.

Por otro lado, los resultados obtenidos son inferiores a los reportes por Mango (2015), Mendoza (2023) y Retamozo (2015), quienes trabajaron en el mismo lugar de estudio y obtuvieron un resultado de 94.74%, 97.66% y 100% de presentación de celo con el protocolo hormonal (esponjas con progestágenos y eCG) en borregas Corriedale. En adición, en ovinos de pelo, Sareminejad (2014), reportaron un 91% y Lopez et al. (2021) un 92% de presentación de celo en época no reproductiva. Además, Ozyurtlu (2010) al realizar el tratamiento de ovejas Awassi con esponjas intravaginales CIDR y PMSG, en época no reproductiva obtuvieron un 90% de presentación de celo. También, Dias et al. (2020), indican que usando eCG se produce una mayor manifestación del celo en ovinos, siendo del 88.5. Estas diferencias se podrían deber a las menores condiciones físicas y peso corporal de las borregas en estudio y también a los diferentes sistemas de manejo de los animales, la raza, la estación del año y la dosis de eCG.

Sin embargo, los resultados de presentación de celo obtenidos son mayores a lo que obtuvo Carlos (2017), en borregas Corriedale, donde el 76% de borregas entraron en celo después de un protocolo de sincronización con MAP y eCG. También, Espinoza et al. (2020), indican un 60% de presentación de celo en borregas con cría y sin destete, esta diferencia podrían ser la estación del año, alimentación y entre otros aspectos.

En cuanto al protocolo utilizado con el “efecto macho”, en los resultados obtenidos, se observó un 17.6 % de borregas Corriedale que entraron en celo en respuesta al "efecto macho". Es decir, que existió una baja estimulación de las hembras cuando se



utilizó el protocolo utilizando el “efecto macho”. Además, la presentación de celo se observó solo durante 16 días después de iniciado el protocolo. Por lo tanto, el uso del “efecto macho” induciría una presentación de celo en un tiempo variable, es decir que algunas borregas presentarían celo más temprano y otras más tarde (Minton et al., 1991).

Entonces, la aplicación de hormonas exógenas mejora la inducción del celo en borregas Corriedale en comparación a solo el uso del estímulo de los carneros. Por lo tanto, la administración de progestágenos como el acetato de medroxiprogesterona (MAP), puede utilizarse para imitar la fase lútea durante el ciclo estral, en consecuencia, controlar la dinámica del crecimiento folicular y la ovulación (Martinez-Ros et al., 2018), esto se debería al recambio folicular inducido por la MAP, lo cual favorece el rápido surgimiento de la onda folicular ovulatoria, una vez retirada la esponja y para mejorar la tasa de ovulación, además, después del retiro de la esponja, se utiliza la gonadotropina coriónica equina (eCG), la cual tiene una acción estimulante de LH, necesaria para inducir el mecanismo de ovulación en estación no reproductiva (Dias et al., 2020). Además, otro factor que influye en la presentación de celo y ovulación en las borregas Corriedale, sería el fotoperiodo, es decir que esta raza estaría influenciada por la cantidad de horas luz durante la estación no reproductiva, por lo tanto, no existiría una adecuada secreción y liberación de GnRH y a su vez liberación de LH.

Por otro lado, el uso del “efecto macho”, se produce la secreción y liberación de GnRH, además de un aumento en la frecuencia de los pulsos de LH inmediatamente después de la introducción de los carneros (Chanvallon et al., 2011), debido a que las feromonas sexuales producidas por el carnero o macho actúan sobre los receptores del bulbo olfatorio de la borrega estimulando las neuronas de los núcleos ventromedial y arqueado del hipotálamo, lo que provoca un aumento de la secreción de kisspeptina y el inicio del celo, por lo tanto la presencia del macho promueve la estimulación de la

ovulación en las hembras en anestro (Martin et al., 1980) que a su vez aumenta el desarrollo de los folículos y la producción de estradiol en las borregas, que lleva a un inicio más rápido del celo (Evans et al., 2004), produciendo el incremento de LH ovulatoria a través de una serie de eventos neuroendocrinos en el hipotálamo y la hipófisis (Martin et al., 1980). En nuestro estudio, esta estimulación, por el efecto macho produjo en un mínimo porcentaje de borregas en celo, nuestro estudio, lo cual indicaría, que la raza Corriedale tiene una estacionalidad más marcada.

4.2. TASA DE PREÑEZ EN BORREGAS CORRIEDALE CON DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO

Los resultados de tasa de preñez en borregas Corriedale en estación no reproductiva, con dos protocolos de sincronización de celo en el efecto macho y efecto hormonal, se observan en la tabla 3.

Tabla 3

Tasa de preñez en borregas Corriedale mediante el uso de dos protocolos de sincronización de celo

Variable	G1: Efecto macho	G2: Efecto hormonal (MAP + eCG)
N° de borregas inseminadas	6	28
N° de borregas preñadas	4	26
% de borregas preñadas	66.7%	92.9%

P>0.05

En la tabla 3, se puede observar que no existe diferencia significativa (P>0.05), para la tasa de preñez entre el protocolo hormonal (MAP + eCG) y el protocolo con el efecto macho es decir que, el protocolo con efecto macho tuvo un 66.7% de preñez



mientras que el protocolo hormonal tuvo un 92.9% de tasa de preñez en borregas de la raza Corriedale.

Los resultados obtenidos con el protocolo hormonal (MAP + eCG), son similares a los obtenidos por Llano (2021), quién obtuvo 80% de tasa de preñez. También, Mamani (2017), obtuvo 85% de tasa de preñez y Labra (2021), indica un 80%. Por lo tanto, nuestros resultados de tasa de preñez se encuentran dentro del rango de resultados por otros autores que utilizaron borregas Corriedale con el protocolo hormonal con progestágeno + eCG y la inseminación artificial con semen fresco.

Por otro lado, nuestros resultados son superiores a lo indicado por Ozyurtlu et al. (2010), quienes utilizaron el dispositivo CIDR y PMSG y lograron un 70% de preñez en borregas Awassi en época no reproductiva. En adición, Carlos (2017), obtuvo 60% de tasa de preñez en borregas Corriedale en utilizando el protocolo hormonal. Además, Fernandez (2019), reportó un 60% de tasa de preñez en ovejas Assaf en estación no reproductiva y Loza (2020), indica un 62.5% de tasa de preñez con el uso de CIDR. También, Espinoza et al. (2020) encontraron un 66.67% de tasa de preñez en borregas con cría y sin destete y Retamozo (2015), reportó 25% de tasa de preñez en borregas Corriedale en estación no reproductiva y la misma dosis de eCG, pero la inseminación fue por laparoscopia y en nuestro trabajo se realizó la inseminación cervical profunda. En ovinos de pelo, Mendoza (2023), encontró 64% de tasa de concepción época reproductiva. En adición, Mango (2015), obtuvo un porcentaje de gestación del 42.1% con 300 UI de eCG, estos porcentajes de preñez son inferiores probablemente debido al manejo del semen y el momento oportuno para la inseminación con semen fresco, lo cual indica que en nuestro trabajo se controló adecuadamente la temperatura del semen y se realizó cuidadosamente la técnica de inseminación artificial.



Sin embargo, los resultados obtenidos en nuestro estudio utilizando el protocolo hormonal, es inferior al reporte de Jaén (2018), quién indica una tasa de preñez del 100% en época no reproductiva, lo cual se debería a que las condiciones nutricionales de las borregas en este estudio no fueron las mejores esto porque las borregas estuvieron a pastoreo extensivo.

A diferencia de otros autores como Mayorga et al. (2019) y Cabrera et al. (2019) en este estudio si se encontró diferencias en la tasa de preñez entre protocolos utilizando el uso del “efecto macho y el uso de hormonas (MAP y ECG), siendo mejor este último protocolo en borregas Corriedale. Es decir, que la aplicación de un progestágeno como el acetato de medroxiprogesterona y la aplicación de Gonadotropina coriónica equina al retirar el progestágeno, provocarían una mejor sincronización de la onda folicular y ovulación necesaria para la fertilización del ovocito y posterior desarrollo del embrión.



V. CONCLUSIONES

- 1) La presentación de celo en las borregas Corriedale en época no reproductiva, mediante el protocolo hormonal (Acetato de medroxiprogesterona y eCG) fue mayor en comparación al uso del protocolo con el efecto macho.
- 2) La tasa de preñez en las borregas Corriedale fue superior cuando se utilizó el protocolo hormonal (Acetato de medroxiprogesterona y eCG) en comparación al uso del protocolo con el efecto macho.
- 3) Las borregas Corriedale mostraron un comportamiento estacional marcado en estación no reproductiva.



VI. RECOMENDACIONES

- 1) Se debe registrar el comportamiento de celo de las borregas desde el ingreso de los carneros hasta los 40 días post introducción.
- 2) Realizar estudios similares en base a los siguientes aspectos si se cuenta con carneros reproductores se debería hacer la monta natural utilizando el efecto macho, obteniendo de esta manera una mejor respuesta reproductiva.
- 3) Determinar los niveles séricos de hormonas como estradiol y progesterona para complementar los resultados.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abecia, J.A.; Forcada, F.; González-Bulnes, A. 2011. Pharmaceutical Control of Reproduction in Sheep and Goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.27, n.1, p.67-79.
- Abecia, J., Keller, M., y Chemineau, P., Delgadillo, J. (2020). Light-induced sexually active rams provoke LH preovulatory surges and enhances LH concentrations in ewes after progestagen treatment. *Heliyon*, 6(3), 9-12. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03529>
- Acritopoulou, S., Haresign, W. (1980). Response of ewes to a single injection of an analogue of PGF-2 alpha given at different stages of the oestrous cycle. *Journal of Reproduction and Fertility*, 1, 219–221.
- Ando, H., Shahjahan, M., y Kitahashi, T. (2018). Periodic regulation of expression of genes for kisspeptin, gonadotropin-inhibitory hormone and their receptors in the grass puffer: Implications in seasonal, daily and lunar rhythms of reproduction. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2018.04.006>, 265, 149–153.
- Arbués, R. (2018). Evaluación de diferentes dosis de gonadotrofina coriónica equina en el protocolo de sincronización de celo en ovejas. <http://dx.doi.org/10.30972/Vet.2923273>, 29.
- Arellano-Lezama, T., Hernández-Marín, J. A., Cortez-Romero, C., Morales-Terán, G., & Gallegos-Sánchez, J. (2013). " Efecto macho" en el manejo reproductivo de la oveja. *AGROProductividad*, 6(6), 3-9.
- Arroyo, T. (2007). Actividad reproductiva de ovejas Pelibuey y Suffolk a 19º latitud norte. *Ciencia Reproductiva Animal*, 102, 24–30.
- Barreto Alvarez, F. W. (2018). Estudio comparativo de la productividad en ovinos mejorados de la raza corriedale de la cooperativa comunal Yurajhuanca y Huayllay - Pasco. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Bartlewski, P. M., Beard, A. P., Rawlings, N. C. (1999). Ovarian function in ewes at the onset of the breeding season. *Animal Reproduction Science*, 57(1–2), 67–88.



[https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(99\)00060-3](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(99)00060-3).

- Bartlewski, P., Murawski M. (2017). Is progesterone the key regulatory factor behind ovulation rate in sheep? *Domest Anim Endocrinol*, 58, 30–38.
- Bazer, W., F. (2020). Reproductive physiology of sheep (*Ovis aries*) and goats (*Capra aegagrus hircus*). *Animal Agriculture*, 199-209,1.
- Carlos , I. (2017). Evaluar dos Programas de Sincronización e Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en Borregas Corriedale del Distrito de Alto Pichigua. Provincia de Espinar. Región Cusco 2017.
<https://Repositorio.Ucsm.Edu.Pe/Handle/20.500.12920/6965>
Oai:Repositorio.Ucsm.Edu.Pe:20.500.12920/6965.
- Chanvallon, A., Sagot, L., Pottier, E., Debus, N., François, D., Fassier, T., Scaramuzzi R. J., y Fabre-Nys, C. (2011). New insights into the influence of breed and time of the year on the response of ewes to the «ram effect». *Animal*, 5(10), 1594–1604.
- Dias, J. H., Miranda, V. O., Oliveira, F. C., Junior, S. V., Haas, C. S., Costa, V. G. G., Gasperin, B. G. (2020). Treatment with eCG and hCG to induce onset of estrous cycles in ewes during the non-breeding season: Effects on follicular development and fertility, 212, 106232.
- Domínguez Islas, M. (2012). Efecto macho en la dinámica folicular de ovejas de lana superovuladas. *Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrarias*.
- Dunlap, K. A. (2018). Sheep. *Encyclopedia of Reproduction*, 656–666.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20523-2>
- Espinosa, S. M., Huaroco, C. N. T. (2020). Evaluación de un protocolo de sincronización de estro en ovejas con destete temporal para inseminación artificial a tiempo fijo. [Http://Dx.Doi.Org/10.15381/Rivep.V31i3.16820](http://Dx.Doi.Org/10.15381/Rivep.V31i3.16820).
- Evans. (2003). Ovarian follicle growth and consequences for fertility in sheep. *Animal Reproduction Science*, 78(3-4), 289–306.
- Evans, A, Duffy, P., Crosby, T. F., Hawken, P. A. R., Boland, M. P., Beard, A. P. (2004). Effect of ram exposure at the end of progestagen treatment on estrus synchronisation and fertility during the breeding season in ewes. *Animal*



Reproduction Science, 84(3–4), 349–358.
<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2003.12.013>

- Ferrería, J., Rodríguez Iglesias, R. M., Pevsner, D. A., Aba, M. A., Rodríguez, M. M., edrueza, J. R. (2008). LH response of seasonally anovular Corriedale ewes acutely exposed to rams and estrous ewes. *Animal Reproduction Science*, 103(1–2), 172–178. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2007.04.018>
- Guigon, C. J., Magre, S. (2006). Contribution of germ cells to the differentiation and maturation of the ovary: insights from models of germ cell depletion. *Biology of Reproduction*, 74(3), 450–458.
- Hafez, E. (1952). Studies on the breeding season and reproduction of the ewe Part I. The breeding season in different environments Part II. The breeding season in one locality. *The Journal of Agricultural Science*, 42(3), 189–231. Doi:10.1017/S0021859600056896, 3.
- Hameed S, C, J., Dhilló, W. (2011). Kisspeptina y la fertilidad. *Diario de Endocrinología*, 208, 97–105.
- Hazlerigg, D., y Simonneaux, V. (2015). Seasonal Regulation of Reproduction in Mammals. En Knobil and Neill's *Physiology of Reproduction: Two-Volume Set 1005* (Fourth Ed, Vol. 2), (Fourth Ed.
- Herrera, C. (2022). *Principios de Fisiología Reproductiva Animal*. Científica, 1, 16.
- Jaén R, J. L. (2018). Efecto del acetyl Medroxi progesterona y Gonadotropina Corionica Equina en la frecuencia de celo, tasa de fertilidad y los niveles de estrógeno y progesterona en borregas corriedale sincronizadas, bajo dos condiciones de estacionalidad. Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia Universidad Nacional del Altiplano-Puno.
- Javier, (2014). Efecto macho, sincronización de celo y luteólisis en ovejas. Programa de Posgrado, 0, 7–14.
- Karsch, Legan, S., Ryan, K; Foster, D. (1980). Estradiol and Progesterone Secretion and Estrous Behavior the Sheep Estrous Cycle ' in Regulating During LH. *Biology of Reproduction*, 404-413.



- Knights, M., Baptiste, Q. S., Dixon, A. B., Pate, J. L., Marsh, D. J., Inskeep, E. K., Lewis, P. E. (2003). Effects of dosage of FSH, vehicle and time of treatment on ovulation rate and prolificacy in ewes during the anestrous season. *Small Ruminant Research*, 1–2, 1–9.
- Labra, A. H. L. (2021). Efecto de tres dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG), en la fertilidad y prolificidad de ovinos de la raza Corriedale, distrito de Checca-Cusco.
- León, C. (2019). Influencia de la estacionalidad en el comportamiento reproductivo y nacimiento de corderos en ovejas de Pasco. *Producción Animal*, 70 Cerro de Pasco.
- Llano, L. (2021). Efecto de tres dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG), en la fertilidad y prolificidad de ovinos de la raza corriedale, distrito de Checca- Cusco. 48–50.
- López, J. (2021). Efecto de la dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) asociada a protocolos cortos de sincronización de celo sobre el desempeño reproductivo de ovejas de pelo.
- Rubianes E, M. A. (2013). Ovarian responses and pregnancy rate with previously used intravaginal progesterone releasing devices for fixed-time artificial insemination in sheep. *Theriogenology*. *Theriogenology*, 79, : 206-210.
- Mamani,I. (2017). Efecto de la hormona MAP y eCG, en los índices reproductivos y económicos en borregas criollas del distrito de Asillo - Azángaro. Universidad Nacional del Altiplano-Puno.
- Manes, J, Ungerfeld, R. (2016). Vaginal mucus from ewes treated with progestogen sponges affects quality of ram spermatozoa. *Theriogenology*,85(5),856–861. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.10.033>.
- Mango C, R. (2015). Efecto de diferentes niveles de eCG sobre la fertilidad de borregas Corriedale inseminadas en epoca no reproductiva. Universidad Nacional del Altiplano.
- Martin, B., G., Milton, B., J. T., Davidson, R. H., Hunzicker, G. B., Lindsay, D. R.,



- Blache, D. (2004). Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. *Animal Reproduction Science*, 231–245.
- Martin, G. B., Oldham, C. M., Lindsay, D. R. (1980). Increased plasma LH levels in seasonally anovular Merino ewes following the introduction of rams. *Animal Reproduction Science*, 3(2), 125–132.
- Martinez-Ros, P., Astiz, S., Garcia-Rosello, E., Rios-Abellan, A., Gonzalez-Bulnes, A. (2018). Effects of short-term intravaginal progestagens on the onset and features of estrus, preovulatory LH surge and ovulation in sheep. *Animal Reproduction Science*, 197, 317–323. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2018.08.046>.
- Mayorga, I., Mourad, R., Mara, L., Gallus, M., Ulutaş, Z., Dattena, M. (2019). Organic breeding in Sarda ewes: Utilization of the ram effect in an artificial insemination program. *Small Ruminant Research*, 174(April 2018), 131–134. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.03.018>.
- Meilán, J. (2014). Efecto macho, sincronización de celo y luteólisis en ovejas.
- Mendivelso, F. (2018). Prueba chi-cuadrado de independencia aplicada a tablas 2xN. *Rev.Medica.Sanitas* 21, 2, 92–95.
- Mendoza, M. M., Palacios, N. M., & Izquierdo, A. C. (2023). Fertilidad y prolificidad de ovejas sincronizadas con Acetato de Fluorogestona. *Latin American Archives of Animal Production*, 31(Suplemento), 29-34.
- Minton, J., E., Coppinger, T., R., Spaeth, C., W., Martin, L. C. (1991). Poor reproductive response of anestrous Suffolk ewes to ram exposure is not due to failure to secrete luteinizing hormone acutely. *Journal of Animal Science*, 69(8), 3314–3320.
- Moawad, A. R., Choi, I., Zhu, J., EL-Wishy, A., A. B., Amarnath, D., Chen, W., Campbell, Y., S., K. H. (2018). Caffeine and oocyte vitrification: sheep as an animal 1061 model. Choi, I., Zhu, J., EL-Wishy, A. B. A., Amarnath, D., Chen, W., y 1060 Campbell, K. H. S., 6, S41–S48.
- Ozyurtlu, N., Kucukaslan, I., Cetin, Y. (2010). Characterization of oestrous induction response, oestrous duration, fecundity and fertility in awassi ewes during the non-breeding season utilizing both cidr and intravaginal sponge treatments.



Reproduction in Domestic Animals, 45(3), 464–467.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01246.x>.

Porras . (2003). Estacionalidad reproductiva en ovejas. *Ciencia Veterinaria*, 9, 1–34.

Retamozo, F. (2015). “Evaluación de la tasa de preñez utilizando diferente dosis de gonadotrofina coriónica equina (ECG) por inseminación intrauterina vía laparoscopia con semen fresco en borregas de la raza Corriedale.”
<Http://Repositorio.Unsch.Edu.Pe/Handle/UNSCH/2807>.

Rippe C. (2000). El ciclo estral. *Abs Global Inc*, 4, 7–14.

Rişvanli, A., Demiral, Ö. O., Abay, M., Canooğlu, E., & Özalp, G. R. (2014). The Combined Effect of Prostaglandin Administration and Ram Introduction in Multiparous and Nulliparous Sheep in Anestrous Period on Prolificacy. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 20(5), 787–792.
<https://doi.org/10.9775/kvfd.2014.11138>.

Said, C.-V., Salinas RÍOS, T. (2021). Inseminación artificial en ovejas Capítulo VIII. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chapingo, Mexico.

Santos-Jimenez, Z., Martinez-Herrero, C., Encinas, T., Martinez-Ros, P., Gonzalez-Bulnes, A. (2020). Comparative efficiency of oestrus synchronization in sheep with progesterone/eCG and progesterone/GnRH during breeding and non-breeding season. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(7), 882–884.
<https://doi.org/10.1111/rda.13698>.

Sawyer, H. R., Smith, P., Heath, D. A., Juengel, J. L., Wakefield, S. J., Y., McNatty, K. P. (2002). Formation of ovarian follicles during fetal development in sheep. *Biology of Reproduction*, 4, 1134-1150.

Senamhi. (2021). Dirección Regional de Puno, Servicio nacional de meteorología e hidrología,.

Tron, osé D. L., Quintero, L. A. Z., Peláez, C. V. (2008). El efecto macho como inductor de la actividad reproductiva en sistemas intensivos de apareamiento en ovinos. Coordinación General de Investigación y Posgrado, Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.



- Ungerfeld, R. (2016). Reproductive response of mature and nulliparous yearling ewes to the ram effect during the non-breeding season. *Small Ruminant Research*, 140, 37–39. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.05.017>.
- Urquiza, E. A. (2017). Evaluacion de la fertilidad en insmeinacion artificial por laparoscopia bajo tres niveles de gonadotropina corionica equina en ovinos.
- Vazquez, M., Gonzalez-Bulnes., Pallares, P. (2010). Ultrasonographic imaging in small ruminant reproduction. *Reproduction in Domestic Animals*, 45, 9-20.
- Yupanqui, F. (2019). Evaluación de protocolos de sincronización de celo en ovejas en el distrito los Morochucos Cangallo – Ayacucho 2019..
- Ziiou, Y. (2018). Synchronization of Estrus in Sheep in Different Seasons. 7, 92–95.
- Zúñiga, E. (2018). “eficiencia de la producción láctea de vacas Brown Swiss PPC, bajo el sistema de crianza semi-intensiva en CIP. Chuquibambilla – Puno.”.

ANEXOS

ANEXO 1. Rollo fotográficas



Figura 6. Selección y pesado de las borregas Corriedale.

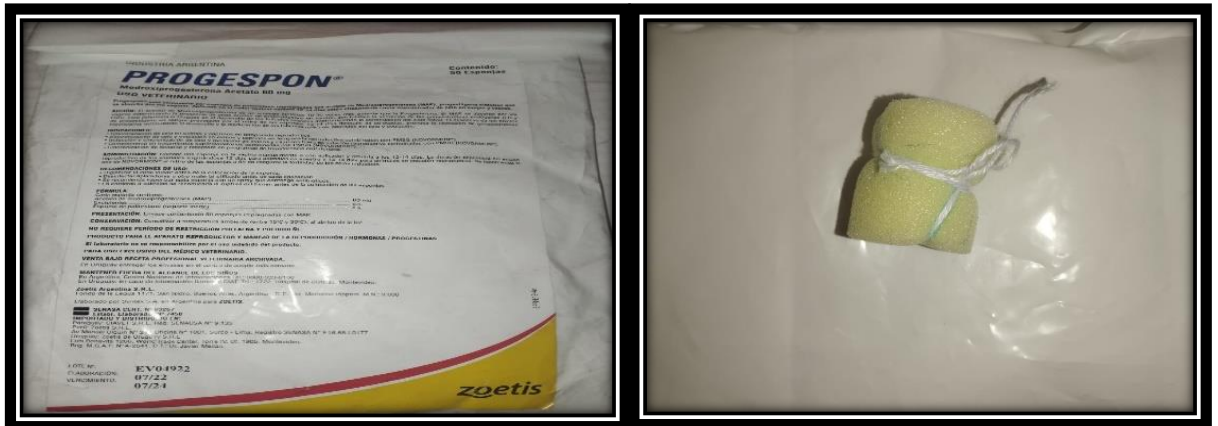


Figura 7. Preparación de las esponjas



Figura 8. Retiro de las esponjas



Figura 10. Preparación de los materiales para la inseminación.



Figura 11. Detección de celo.



Figura 13. Preparación del carnero para la colecta de semen.



Figura 12. Colecta de semen del carnero raza Corriedale.

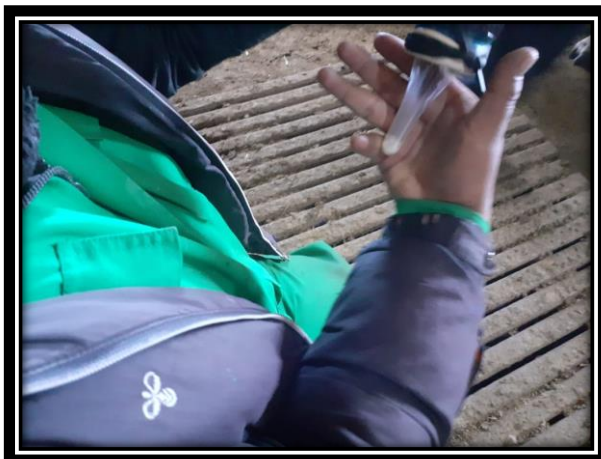


Figura 14. Evaluación del semen fresco colectado para la inseminación.



Figura 15. Semen fresco colectado para la inseminación.



Figura 16. Inseminando artificial de las borregas con semen fresco diluido.



Figura 17. Diagnóstico de preñez post inseminación.



Figura 19. Imagen de una borrega preñada mediante un ecógrafo.



Figura 18. Imagen de una borrega preñada mediante un ecógrafo.



Figura 20. Imagen de una borrega preñada mediante ultrasonografía.

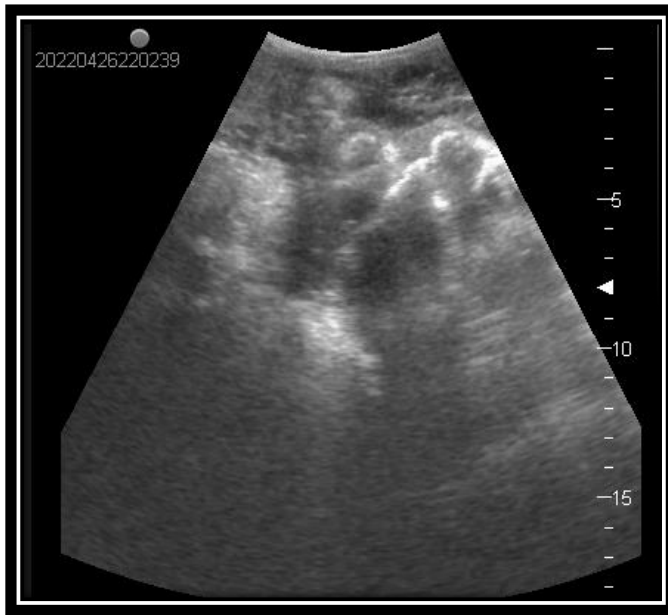


FIGURA 21. Imagen ecográfica A.



FIGURA 22. Imagen ecográfica B.



ANEXO 2. Prueba de Ji cuadrada

Tabla A: Prueba de Ji cuadrada para la presentación de celo

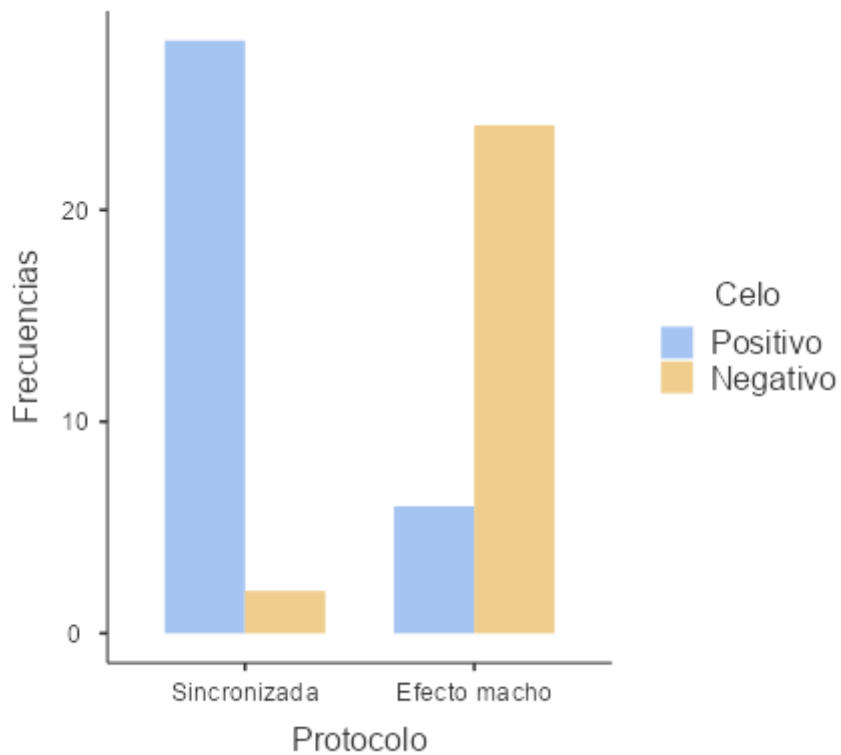
Tablas de Contingencia

Protocolo		Celo		Total
		Positivo	Negativo	
Sincronizada	Observado	28	2	30
	% de columna	82.4 %	7.7 %	50.0 %
Efecto macho	Observado	6	24	30
	% de columna	17.6 %	92.3 %	50.0 %
Total	Observado	34	26	60
	% de columna	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	32,851 ^a	1	,000		
Corrección de continuidad ^b	29,932	1	,000		
Razón de verosimilitud	37,388	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
N de casos válidos	60				

- a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 13,00.
- b. Solo se ha calculado para una tabla 2x2

Gráfico A: Protocolos de sincronización de celo Efecto macho y Efecto hormona



Protocolo	Celo				P
	Positivo		Negativo		
	N°	%	N°	%	
Sincronizado	28	82.4	2	7.7	
Efecto macho	6	17.6	24	92.3	0.001
Total	34	100	26	100	



Tabla B: Prueba de JI cuadrada para la presentación de tasa de preñez

Preñez

Tablas de Contingencia

Protocolo		Preñez		Total
		Positivo	Negativo	
Sincronizada	Observado	26	2	28
	% de columna	86.7 %	50.0 %	82.4 %
Efecto macho	Observado	4	2	6
	% de columna	13.3 %	50.0 %	17.6 %
Total	Observado	30	4	34
	% de columna	100.0 %	100.0 %	100.0 %

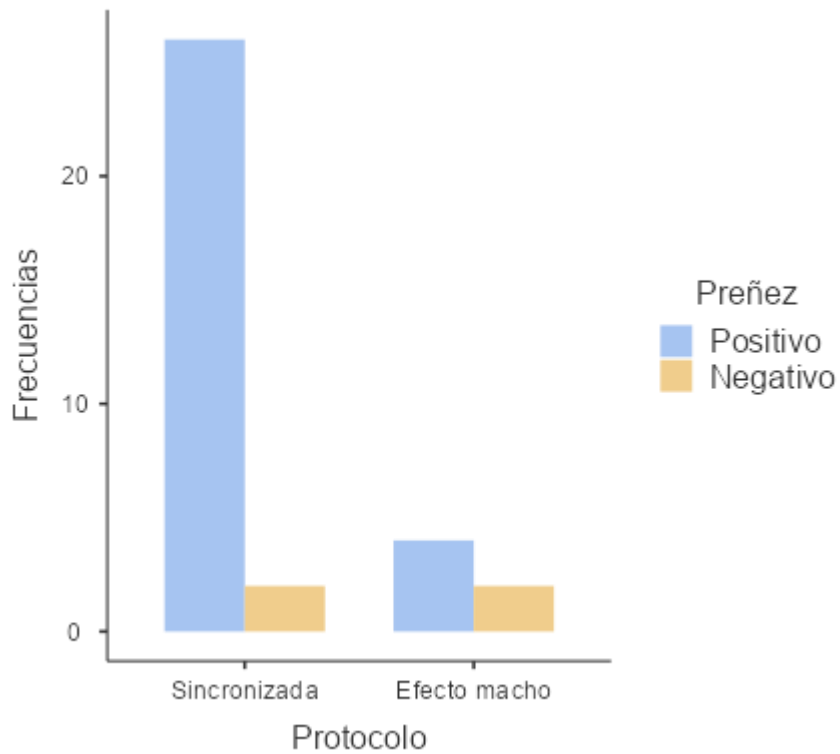
Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,265 ^a	1	,071		
Corrección de continuidad ^b	1,229	1	,268		
Razón de verosimilitud	2,582	1	,108		
Prueba exacta de Fisher				,135	,135
N de casos válidos	34				

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,71.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Gráfico B: Taza de preñez usando dos protocolos efecto macho y efecto hormonal



Protocolo	Preñez				P
	Positivo		Negativo		
	N°	%	N°	%	
Sincronizado	26	86.7	2	50.0	
Efecto macho	4	13.3	2	50.0	0.071
Total	30	100	4	100	



ANEXO 3. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Edith Eusebia Stores Cruz,
identificado con DNI 76224245 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 denominada:

"Efecto de dos protocolos de sincronización de celo en barregos
carriedale en estación no reproductiva de centro
Experimental Chugui Barrabilla"

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.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 3 de Junio del 2024


FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 4. Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el repositorio institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Edith Eusebia Flores Cruz,
identificado con DNI 76224245 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 denominada:

"Efecto de dos Protocolos de sincronización de celo en bovegas
concedida en estación no reproductiva del Centro Experimental
Chugui-bambilla"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.


En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 3 de Junio del 2024


FIRMA (obligatoria)



Huella