



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



EFFECTIVIDAD DE ESPONJAS INTRAVAGINALES NO
COMERCIALES CON DOS PROTOCOLOS DE
SINCRONIZACIÓN DE ESTRO SOBRE LA TASA DE PREÑEZ Y
NATALIDAD EN BORREGAS MERINO DE BAJO DESEMPEÑO
REPRODUCTIVO

TESIS

PRESENTADA POR:

BETZI VALERIA CHOQUE HUANCA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por haberme concedido la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, por guiarme en cada paso que doy.

A mis amados Padres, Julio Choque Pacuri y Cristina Huanca Ccajia por ser los pilares más importantes y demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, con mucho amor, sacrificio y comprensión, siempre me impulsaron para poder lograr mis objetivos y metas, y hoy por hoy todo lo que soy los debo a ellos.

A mis compañeras de vida, mis queridas hermanas, Yeny y Ruth por su cariño, cuidado y apoyo moral, por sus regaños y consejos, que siempre me demostraron que quieren lo mejor para mí. A mis dos princesas; Fanny Antonella y Abril Juliette, que fueron mis dos motivos maravillosos.

Betzi Valeria Choque Huanca



AGRADECIMIENTOS

A mi alma mater la Universidad Nacional del Altiplano, a los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a mis maestros quienes me han guiado en el aspecto profesional y personal, y por todos los conocimientos compartidos hacia mi persona.

Al Centro Experimental de Chuquibambilla, al Director MVZ Daniel Ramos Dueñas y los que me apoyaron incondicionalmente durante la ejecución de mi trabajo de investigación.

A mi directora de tesis M.Sc. Nubia Lilia Catacora Flores por todo el apoyo y tiempo que me proporciono durante todo el desarrollo de mi tesis, y de quien aprendí mucho en las aulas de estudio; pero más que nada la paciencia y buenos consejos en la elaboración de este proyecto.

A los distinguidos miembros del jurado; Presidente Dr. Ceferino Umberto Olarte Daza, Primer miembro MVZ. Gerardo Godofredo Mamani Choque, Segundo Miembro M.Sc. Uri Harold Pérez Guerra, por la orientación, sus consejos sabios y el apoyo brindado.

Betzi Valeria Choque Huanca



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo general.....	13
1.2. Objetivo específico.....	13

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes	14
2.1.1. Antecedentes a nivel mundial	14
2.1.2. Antecedentes a nivel internacional	14
2.1.3. Antecedentes a nivel Nacional	16
2.2. Marco teórico	18
2.2.1. Importancia reproductiva en ovinos	18
2.2.2. Bases fisiológicas del ciclo reproductivo de la oveja.....	19
2.2.3. Dinámica folicular en la oveja	19
2.2.3.1. Ciclo estral	19
2.2.3.2. Fase folicular.....	21
2.2.3.2.1. Proestro	21
2.2.3.2.2. Estro.....	21
2.2.3.3. Fase luteal.....	21
2.2.3.3.1. Metaestro	22
2.2.3.3.2. Diestro.....	22
2.2.4. Factores que Afectan aptitud Reproductiva en Ovinos.....	23



2.2.4.1. Nutrición.....	23
2.2.4.2. Fotoperiodo	23
2.2.4.3. Temperatura	24
2.2.5. Protocolos de Sincronización de Celo.....	24
2.2.5.1. Uso de progestágenos	25
2.2.5.2. Mecanismo de Control Hormonal de los Progestágenos	25
2.2.5.2.1. Gonadotropina coriónica equina (eCG).....	25
2.2.5.2.2. Uso de prostaglandina.....	26
2.2.6. Esponjas no comerciales	27
2.2.7. Sincronización.....	28
2.2.7.1. Ventajas y desventajas de la sincronización de celo	28
2.2.7.1.1. Ventajas	28
2.2.7.1.2. Desventajas	28
2.2.8. Inseminación artificial.....	29
2.2.9. Ultrasonografía como método de diagnóstico de preñez.....	29
2.2.10. Muertes embrionarias y/o fetales	30
2.2.10.1. Parasitarias	30
2.2.10.2. Nutricionales	31
2.2.10.3. Perdidas reproductivas asociadas a sincronización de celo	31
2.2.11. Natalidad	31
2.2.12. Costos de producción	32
2.2.12.1. Costos directos.....	32
2.2.12.2. Costos variables.....	32

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio.....	33
3.2. Materiales Experimentales	33
3.2.1. Animales	33
3.3. Metodología.....	34
3.3.1. Fabricación de esponjas no comerciales	34
3.3.2. Protocolo de sincronización.....	34



3.3.3. Colocación de la esponja no comercial.....	36
3.3.4. Aplicación de eCG o Prostaglandina.....	36
3.3.5. Inseminación artificial.....	36
3.3.6. Diagnóstico de gestación	37
3.4. Prueba estadística	37
CAPITULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. Tasa de preñez.....	39
4.1.1. Protocolo MAP y eCG, MAP y PGF2	39
4.2. Natalidad en borregas.....	41
4.3. Costos de producción de esponjas no comerciales.....	42
4.3.1. Costos de producción para el protocolo con eCG (T1) más esponja no comercial	43
4.4. Costos totales de dos protocolos de sincronización de celo.....	46
4.4.1. Costos producción y sincronización de celo con MAP + eCG.....	46
4.4.2. Costos Totales	46
4.4.3. Costos de producción y sincronización de celo con MAP + PGF2 α	47
4.5. Costos Totales	47
4.6. Ingresos	48
4.7. Relación Beneficio/Costo para los dos protocolos de sincronización de celo ...	49
4.7.1. Relación beneficio/costo del protocolo MAP + eCG.....	49
4.7.2. Relación Beneficio/Costo MAP+PGF2	49
V. CONCLUSIONES.....	51
VI. RECOMENDACIONES	52
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
ANEXOS.....	63

Área: Reproducción Animal.

Tema: Tasa de preñez y natalidad en borregas Merino.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 14 de enero de 2022



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Protocolo de sincronización (MAP + eCG) T1	35
Figura 2. Protocolo de sincronización (MAP +PGF2 α) T2.....	35



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución de las ovejas merino para la sincronización con esponjas no comerciales	34
Tabla 2.	Tasa de preñez en borregas merino de bajo desempeño reproductivo (%)..	39
Tabla 3.	Tasa de Natalidad en borregas merino de bajo desempeño reproductivo (%)	41
Tabla 4.	Costos de producción para las esponjas no comerciales.....	43
Tabla 5.	Costos de producción para el protocolo con eCG.....	44
Tabla 6.	Costos de producción para el protocolo con prostaglandina.	45
Tabla 7.	Costo parcial de los protocolos de sincronización de celo en relación a las ovejas preñadas.	45
Tabla 8.	Resumen de costos directos en borregas merino del C.E. Chuquibambilla.	46
Tabla 9.	Resumen de costos indirectos en borregas merino del C.E. Chuquibambilla.	46
Tabla 10.	Resumen de costos directos en borregas merino del C.E. Chuquibambilla.	47
Tabla 11.	Resumen de costos indirectos en borregas merino del C.E. Chuquibambilla.	47
Tabla 12.	Resumen de ingresos de borregas merino del CE Chuquibambilla con la sincronización MAP + eCG.....	48
Tabla 13.	Resumen de ingresos de borregas merino del CE Chuquibambilla de con la sincronización MAP + PGF 2 alfa.	48
Tabla 14.	Comparación de la relación beneficio/costo y natalidad en borregas merino con dos protocolos de sincronizacion de celo del C.E. Chuquibambilla.	50



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

MAP: Acetato de Medroxiprogesterona.

P4: Progesterona

eCG: Gonadotropina coriónica equina

E2: Estradiol

FSH: Hormona folículo estimulante

CL: Cuerpo lúteo

GnRH: Hormona liberadora de gonadotropina

GnIH: Factor inhibidor de la secreción de gonadotropina

IA: Inseminación Artificial

KISS: Kisspeptin

UI: Unidad Internacional

PGF2 α : Prostaglandina F2 alfa.



RESUMEN

La investigación se desarrolló en el Centro Experimental Chuquibambilla del Distrito de Umachiri, Provincia de Melgar, región Puno, ubicado a una altitud de 3970 m.s.n.m, entre los meses de junio y diciembre del año 2020. El objetivo fue determinar la efectividad de esponjas intravaginales no comerciales con dos protocolos de sincronización de estro sobre la tasa de preñez y natalidad en borregas merino de bajo desempeño reproductivo. Se utilizaron 40 borregas, se distribuyeron de la siguiente manera: Tratamiento 1 (n=20), con el siguiente protocolo: esponjas intravaginales no comerciales con 50 mg de MAP durante 6 días y la aplicación de 300 UI de eCG el día del retiro de la esponja, y el tratamiento 2 (n=20), con la aplicación de esponjas intravaginales no comerciales durante 6 días más 0.15 mg de PGF 2α el día del retiro de la esponja. La inseminación artificial se realizó con semen fresco, 48 horas post retiro de la esponja. El diagnóstico de preñez se realizó a los 45 días. La tasa de preñez con el tratamiento 1: fue del 53% y del tratamiento 2: fue del 63%. La tasa de natalidad para el tratamiento 1 y 2, fue del 47 y 53%, respectivamente; sin diferencia significativa ($P>0.05$) para ambos parámetros reproductivos. En cuanto a la relación beneficio/costo en borregas merino fue de 0.7431 y 1.0649, para el protocolo MAP + eCG y MAP + PGF α , respectivamente. Se concluye que las tasas de preñez y natalidad son similares en ambos tratamientos. Se puede implementar el protocolo MPA + PGF 2α en borregas merino de bajo desempeño reproductivo.

Palabras clave: borrega, fertilidad, inseminación, merino, sincronización.



ABSTRACT

The research was carried out at the Chuquibambilla Experimental Center in the district of Umachiri, province of Melgar, Puno region, located at an altitude of 3970 m.a.s.l., between June and December 2020. The objective was to determine the pregnancy and birth rate with the use of non-commercial intravaginal sponges in two estrus synchronization protocols in Merino breed sheep of poor reproductive performance. Forty ewe lambs were used, distributed as follows: Treatment 1 (n=20), with the following protocol: non-commercial intravaginal sponges with 50 mg MAP for 6 days and the application of 300 IU of eCG on the day of sponge withdrawal, and Treatment 2 (n=20) with the application of non-commercial sponges for 6 days plus 0.15 mg PGF₂ α on the day of sponge withdrawal. Artificial insemination was performed with fresh semen 48 hours after sponge removal. Pregnancy diagnosis was made at 45 days. The pregnancy rate for treatment 1 was 53% and 63% for treatment 2. The birth rate for treatment 1 and 2 was 47 and 53%, respectively; with no significant difference ($P>0.05$) for both reproductive parameters. As for the benefit/cost ratio in Merino sheep, it was 0.7431 and 1.0649, for the MAP + eCG and MAP + PGF α protocol, respectively. It is concluded that pregnancy and birth rates are similar in both treatments. The MPA + PGF₂ α protocol can be implemented in Merino ewe lambs with low reproductive performance.

Keywords: fertility, insemination, merino, progestin, sheep, timing.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La crianza ovina tiene importancia económica, social y ecológica en la población rural, con mayor énfasis en la zona alto andina entre los 3000 a 4200 m.s.n.m., representa para el poblador rural andino un aporte de sustento económico, puesto que brinda una gama de productos como carne, lana, piel entre otros; siendo su producción relativamente barata, el manejo fácil y su adaptabilidad elevada (Dimas, 2000). Puno, tiene una población de 2,088,332 ovinos (INEI-IV, 2012). La raza merino, de doble propósito, tanto lana por su finura y calidad, con un diámetro de 16 a 24 micras y carne para el cruce con otras razas carniceras, tiene como ventaja, su gran capacidad de adaptabilidad y rusticidad.

Sin embargo, existen borregas que tienen un bajo desempeño reproductivo después de la inseminación artificial y/o monta natural en estación reproductiva. Este bajo rendimiento puede atribuirse a varios factores, como la fertilidad, la selección, la nutrición y las enfermedades. Para mejorar este bajo desempeño reproductivo, se debe mejorar la nutrición junto al uso de tratamientos con progestágenos (Robinson, 1967). La sincronización o inducción de estro, seguida de una monta natural o inseminación artificial, ofrecen la posibilidad de mejorar la eficiencia reproductiva (Knights et al., 2001). Para ello es necesario manejar métodos de control artificial del ciclo estral, utilizando dispositivos intravaginales sobre la base de progestágenos y la administración de gonadotrofina coriónica equina (eCG) (Catalano *et al*, 2003) o de prostaglandina F2 alfa, al retiro del dispositivo (Aguado y Garcia, 2020).

Por lo tanto, el objetivo general de la investigación fue determinar la efectividad de esponjas intravaginales no comerciales en dos protocolos de sincronización de estro, sobre la tasa de preñez y natalidad en borregas merino de bajo desempeño reproductivo.



Los objetivos específicos fueron: Determinar la efectividad de esponjas intravaginales no comerciales en dos protocolos de sincronización de estro, sobre tasa de preñez, determinar la efectividad de esponjas intravaginales no comerciales en dos protocolos de sincronización de estro, sobre la tasa de natalidad con dos protocolos de sincronización de celo utilizando esponjas no comerciales y comparar los costos de los protocolos de sincronización de celo utilizando esponjas no comerciales.

1.1. Objetivo general

- Determinar la efectividad de esponjas intravaginales no comerciales con dos protocolos de sincronización de estro sobre la tasa de preñez y natalidad en borregas merino de bajo desempeño reproductivo.

1.2. Objetivo específico

- Determinar la efectividad de esponjas intravaginales no comerciales en dos protocolos de sincronización de estro, sobre tasa de preñez.
- Determinar efectividad de esponjas intravaginales no comerciales en dos protocolos de sincronización de estro, sobre la tasa de natalidad.
- Comparar el beneficio/costo de los dos protocolos de sincronización de celo utilizando esponjas no comerciales.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a nivel mundial

Se evaluó la eficacia de la sincronización tras el uso de esponjas con eCG partidas por la mitad o enteras (60 mg) y 300 UI de eCG durante la estación reproductiva y la tasa de concepción fue más alta en las esponjas reducidas a la mitad y en el control (70,5% y 64,0% respectiva), en comparación con las esponjas enteras de MAP con un 54.8%. Del mismo modo la tasa de partos también fue mayor para las esponjas reducidas a la mitad en comparación con las esponjas enteras. (Greyling y Erasmus, 1996).

En el siguiente estudio reciente nos da a conocer que, el uso de esponjas intravaginales de MAP en un régimen de 12 días + eCG podría mejorar adecuadamente el rendimiento reproductivo de las ovejas durante la estación de anestro, con la posibilidad de sustituirlo por un régimen de 6 días de MAP + eCG con mayor eficacia. Además, los resultados presentados en este estudio dan pruebas de que un protocolo de progesterona a corto plazo prolonga la duración del celo en comparación con un tratamiento a largo plazo (Khalilavi, 2016).

2.1.2. Antecedentes a nivel internacional

Para la sincronización de los celos en borregas Merino, se utilizaron esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg de medroxiprogesterona, las que fueron colocadas por 14 días, una vez retiradas se les administró una dosis vía intramuscular de 200 UI de eCG (Novormon), logró un 72% de preñez, inseminando a tiempo fijo (Cueto y Gibbons, 2009).



En otro estudio, objetivo fue evaluar el efecto de la duración del tratamiento hormonal con esponjas de progestágeno durante el anestro estacional y la administración de dos dosis de prostaglandina con 7 días de diferencia durante la época de cría sobre los parámetros reproductivos de las ovejas Santa Inés, el resultado de dicho estudio fue, el uso del dispositivo de progestágeno durante 9 días promueve una menor dispersión de la ovulación en comparación con su uso durante 6 o 12 días, y el protocolo de dos dosis de prostaglandina con 7 días de diferencia sincroniza el celo eficazmente, pero da lugar a un desarrollo folicular bajo concentraciones bajas de progesterona (Brandão, 2015).

En otra investigación que se realizó en 4 predios pertenecientes a pequeños productores participantes del “Programa de Difusión y Transferencia de Tecnologías Sanitario-Reproductivas para el Desarrollo de la Producción Ovina en comunidades Mapuche de la Comuna de Perquenco y Vilcún”, Se trabajó con 43 ovejas y 11 borregas las cuales correspondían a cruza de la raza araucana x Suffolk y araucana x Texel, entre los meses de marzo y junio de 2011, Las hembras receptoras fueron sincronizadas mediante aplicación de dispositivo intravaginal de medroxiprogesterona, con retiro del dispositivo a los 12 días, y posterior aplicación de 250 UI de eCG/PMSG (Novormon), inseminando vía intracervical entre las 56 y 58 horas post tratamiento, El porcentaje de preñez que se obtuvo en las 42 ovejas fue del 71% (Leiva, 2011).

En la sincronización de borregas criollas en periodo seco, en el grupo 1 se utilizó un implante auricular con 3 mg de Norgestomet junto con la inyección intramuscular de la porción inyectable que contiene 1.5 mg de Norgestomet y 2.5 mg de valerato de Estradiol. En el grupo 2 se utilizó una esponja intravaginal con acetato de medroxiprogesterona más espiramicina para controlar la presentación de vaginitis, para



descartar la presentación de reacciones adversas, el día 8 de tratamiento se administró un análogo sintético de prostaglandina F2 alfa a los grupos 1 y 2, el día 9 se retiró el implante auricular. En el grupo 1, 7 ovejas presentaron estro, 5 de ellas dentro de las 48 horas (50%) y 2 de ellas dentro de las 72 horas (20), 3 de las 10 ovejas no presentaron estro, presentaron celo, 2 dentro de las 48 horas (20%) y 2 dentro de las 72 horas (20), 6 ovejas no presentaron estro (60%), en este grupo ninguna oveja resultó preñada. En el grupo 3, 1 de las 10 ovejas presentó celo dentro de las 24 horas (10%), en este grupo 1 oveja resultó preñada (10%). (30), en este grupo 3 de las 10 ovejas resultaron preñadas (30%). En el grupo 2, 4 de las 10 ovejas (Barrera y Vargas, 2013).

En cuanto a la comparación de tres dosis de eCG asociadas a un protocolo corto de sincronización del celo en ovejas de pelo. Se trabajó con 48 hembras sincronizadas 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 F2 α . 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 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 (Lopez, et al, 2020)

2.1.3. Antecedentes a nivel Nacional

En el fundo Wajrani de la Asociación Granja Don Bosco perteneciente a la Prelatura de Ayaviri. Ubicado en el distrito Umachiri, Provincia de Melgar, Departamento de Puno, utilizaron 49 borregas jóvenes de la raza Assaf, utilizaron esponjas que contienen 60 mg de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP),



permaneciendo por 14 días y el otro grupo de borregas se aplicó 350 UI Gonadotropina Coriónica equina (eCG). La fertilidad en borregas Assaf que recibieron 250 UI de eCG fue de 60,9 % y las borregas con dosis de 350 UI de eCG fue de 60%, inseminadas por vía transvaginal (Canaza, 2017).

En otro trabajo de investigación se realizó en él, distrito Ayaviri, Para el estudio se consideró una población de 14 borregas, 07 para la época reproductiva y 07 borregas para la época no reproductiva; en ovinos de la raza Corriedale PPC. Se utilizaron esponjas que contenían 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), cada una de estas esponjas fueron colocadas en el lumen vaginal de la borrega, permaneciendo por 14 días y Gonadotropina coriónica equina (eCG), en una dosis de 1.8 ml por animal con una concentración de 5000 UI. La tasa de fertilidad de las borregas inseminadas en dos periodos de manejo reproductivo; donde las borregas inseminadas en el periodo no reproductivo (enero), mostraron una fertilidad de 100 %, comparado al grupo de borregas que han sido inseminadas en el periodo reproductivo (mayo) lograron concebir 57.14 $P \geq 0.05$ (Jaen, 2018).

El trabajo de Investigación se realizó en los meses de mayo a octubre del 2017, en los distritos de Mañazo, Vilque y Pichacani de la Provincia de Puno, con el objetivo de determinar la tasa de fertilidad y natalidad , con un protocolo de sincronización e inseminación artificial, para el trabajo se utilizaron 350 borregas Criollo, de estas se distribuyeron en 151 borregas primerizas y 199 borregas multíparas, se colocaron esponjas intravaginales con 60 mg de MAP, por un periodo de 14 días, posterior al retiro de la esponja se administró la hormona eCG en dosis de 333 UI, la inseminación artificial fue cervical con semen fresco de carnero Donhe Merino dentro de las 48 -52 horas post retiro de la esponja. La tasa de natalidad en borregas multíparas y primerizas



del distrito de Mañazo, Vilque y Pichacani fueron de 100% y 88,23%, 90% y 94,44%, 100% y 90,91 %, lo que nos indica que el estado reproductivo no influye en la tasa de fertilidad y natalidad en borregas criollo, entre los tres distritos de la provincia de Puno (Pilco, 2017).

2.2. Marco teórico

2.2.1. Importancia reproductiva en ovinos

El manejo de la reproducción en los ovinos es esencial tanto para la producción, de pie de cría, como para corderos de abasto y lana. Para lograr cualquiera de estos propósitos, es fundamental tener una alta eficiencia reproductiva, expresada como el número de corderos destetados por oveja o bien el número de kilogramos de corderos destetados por oveja presente en la parición. Actualmente se conoce ciertas técnicas que nos pueden ayudar a incrementar la eficiencia reproductiva obteniendo así mayores beneficios económicos de las explotaciones ovinas (Alonso, 1981).

La crianza ovina, para que sea productiva se requiere que una borrega tenga al menos tres partos en dos años. Para ello, el desarrollo de una gran variedad de protocolos de sincronización de estros a base de hormonas esteroideas y no esteroideas, (Liu *et al.*, 2007).

La mayoría de los protocolos de inducción de celos utiliza dispositivos intravaginales sobre la base de progestágenos, asociados a la gonadotropina coriónica equina (eCG) administrada al retiro del dispositivo. Sin embargo, la dosis de eCG adecuada debe ser evaluada de acuerdo a cada sistema en particular, ya que si es muy baja no produce ningún efecto, mientras que, dosis elevadas producen una sobrestimulación ovárica y en consecuencia nacimientos múltiples que afectan el crecimiento de los corderos (Liu, *et al.*, 2007).



2.2.2. Bases fisiológicas del ciclo reproductivo de la oveja

Se ha clasificado a las razas en ovinos por la duración de su época reproductiva en: a) Razas con estación reproductiva larga (algunos individuos pueden presentar actividad ovulatoria aún durante la época de anestro, aunque su incidencia es baja), como la Rambouillet, Merino, Dorset, y razas exóticas que se han desarrollado en regiones ecuatoriales; b) Razas con estación reproductiva corta o restringida; Southdown, Cheviot, Shropshire, y razas de lana larga que se originaron en Inglaterra y Escocia, c) Razas con estación reproductiva intermedia; Suffolk, Hampshire, Columbia, Corriedale, y todas las cruzas que involucren ovejas de lana fina o Dorset, (Scott, 1977).

2.2.3. Dinámica folicular en la oveja

Está establecido que el crecimiento folicular en las ovejas ocurre en forma de ondas durante el ciclo interovulatorio (Evans *et al.*, 2000).

Se han demostrado ondas foliculares en ovejas tanto durante el anestro estacional (Bartlewski *et al.*, 1998) como en el periodo de transición a la época reproductiva (Ravindra y Rawlings, 1997). Una onda se define como la aparición de un grupo de pequeños folículos antrales de los que comúnmente uno o dos folículos alcanzan un diámetro de 5 mm o más. Según diferentes autores, el número de ondas foliculares por ciclo oscila entre dos y cinco, con una gran variabilidad tanto en ovejas como en cabras. El patrón más comúnmente encontrado en las ovejas es de tres ondas foliculares durante un ciclo (Evans *et al.*, 2000).

2.2.3.1. Ciclo estral

Este ciclo estral se va encontrar influenciado genéticamente por la raza y va a variar de un individuo a otro de acuerdo al estado fisiológico; pero también va ser



decisivo la influencia del fotoperiodo, latitud, alimentación y nutrición del animal (Akar, 2013).

El ciclo estral consiste de cambios morfológicos y fisiológicos a nivel de los ovarios y el tracto reproductivo, proporcionando a las hembras oportunidades repetidas para copular y quedar preñadas (Senger, 2012).

El sistema nervioso central recibe información externa y la lleva a las gónadas a través del eje hipotálamo – hipófisis – útero ovárico, siendo estos últimos tejidos productores de hormonas y órganos diana, cuya secreción de esteroides gonadales creando una retroalimentación homeostática que regula la secreción de las hormonas hipotalámicas– hipofisiaria (Calva y Canto, 2014).

El hipotálamo produce GnRH que al llegar a la hipófisis anterior estimula la secreción de FSH y LH, que a su vez estimulando el desarrollo folicular, la ovulación y el mantenimiento del cuerpo lúteo, (Ptaszynska, 2007).

El ciclo estral es el tiempo que transcurre entre un estro y otro, la duración de este ciclo determinado en Chuquibambilla es de aproximadamente 17. 65 días como promedio se ha observado que las corderas presentan ciclos más cortos que las ovejas adultas. En el ciclo estral se reconocen dos fases una lútea que se extiende inmediatamente después de la ovulación hasta alrededor del día 13 del ciclo y otra folicular desde el día 14 hasta el día de la ovulación (Alencastre, 2010).

Existen dos fases durante el ciclo estral y son:



2.2.3.2. Fase folicular

2.2.3.2.1. Proestro

Es la etapa que da inicio al ciclo estral; en la oveja tiene una duración de 2 días, y durante la misma ocurre crecimiento y maduración de los folículos ováricos, y el incremento de los niveles de estrógenos. También existe la liberación de prostaglandina a la cual se le atribuye la desaparición del cuerpo lúteo mediante el mecanismo de luteólisis de manera que el aparato reproductor se prepara para la siguiente fase (Rodríguez, 2005).

2.2.3.2.2. Estro

Dura aproximadamente 24 horas (Ortega, 2006), sin embargo, su duración está influenciada por la edad, estación del año y la presencia del macho (Hafez & Yhafezb, 2002); socialmente la hembra busca al macho y permanece inmóvil ante la monta, mientras que los signos externos son: enrojecimiento y edematización vulvar, descarga de flujo vaginal y orina frecuente; las mencionadas manifestaciones de celo se deben primordialmente a la alta concentración de estrógenos (E₂) contenidos en el líquido del folículo preovulatorio (Cole y Copps, 1998) los folículos primarios del ovario cumplieron un desarrollo estimulados directamente por el eje hipotámico-hipofisiario; la GnRH se estimula mediante retroalimentación de diferentes hormonas reproductivas como los estrógenos, las activinas y las inhibinas principalmente (Hafez y Yhafezb, 2002).

2.2.3.3. Fase luteal

Posee una duración aproximada de 14 días (Goodman y Inskeep, 2006) . Durante la fase luteal del ciclo sexual los niveles plasmáticos de progesterona van progresivamente aumentando 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 sexual ovino; las 2 primeras concluirán con atresia folicular mientras que la última dará lugar al folículo que llegará a ovular. Por tanto, a lo largo de la fase luteal del ciclo se producen niveles fluctuantes tanto de estradiol como de FSH, en ambos casos en función de las citadas ondas de desarrollo (Abecia y Miranda, 2010).

2.2.3.3.1. Metaestro

Generalmente la ovulación ocurre espontáneamente hacia el final del estro o principios del metaestro, es decir 24-27 horas después del inicio de celo (Lozano, 2014).

Dura de 3 a 5 días, (Edmonson y Pugh, 2012). Después de la ovulación, las células tecales y de la granulosa del ovario mediante acción de la LH y la Prolactina, sufren cambios morfológicos y bioquímicos transformándose en células luteínicas, (Simonetti, 2008), formando así el cuerpo lúteo hasta el final del metaestro. A partir del diestro secreta en grandes cantidades progesterona, cuya principal función es el establecimiento y mantenimiento de la gestación, mediante la inhibición de las gonadotropinas; actúa preparando al útero para la implantación aumentando la secreción de las glándulas endometriales.

2.2.3.3.2. Diestro

Es la fase más larga del ciclo estral y se caracteriza por la máxima funcionalidad luteal y la influencia de la progesterona; en la oveja tiene una duración de 11 a 12 días. Esta fase finaliza con la luteólisis que es controlada por la PGF_{2a}, la oxitocina y la progesterona. Es necesario que ocurra la luteólisis para que vuelva a iniciarse un nuevo ciclo estral (Uribe, 2009).



2.2.4. Factores que Afectan aptitud Reproductiva en Ovinos

2.2.4.1. Nutrición

El nivel de proteína en la dieta de las ovejas influye sobre su comportamiento reproductivo, Nottle (1990), demostraron que la administración de "Lupin" (grano con alto contenido de proteína >30%) en varios periodos del ciclo estral incrementó la tasa ovulatoria de ovejas.

La influencia de la nutrición en la reproducción se ha investigado extensamente. De manera general se concluyó que la secreción de GnRH se reduce en animales desnutridos, Wade y Jones (2004). Sin embargo, el mecanismo a través del cual, las señales metabólicas generadas por una nutrición deficiente son captadas a nivel central para regular la secreción de GnRH, es complejo y no se ha establecido de manera precisa. Se han estudiado distintos indicadores metabólicos que participan en este proceso, tales como la glucosa, ácidos grasos volátiles, algunos aminoácidos y ácidos grasos no esterificados, (Keisler y Lucy, 1996).

2.2.4.2. Fotoperiodo

Es el principal factor del medio ambiente que regula la estacionalidad sexual de ambos sexos, Delgadillo (2012). La frecuencia de la liberación pulsátil de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) y la hormona luteinizante (LH) es alta en la época de reproducción y baja en la temporada no reproductiva. Estas alteraciones en los patrones de liberación de GnRH y LH se deben a la interacción de la duración del día la retroalimentación negativa gonadal de esteroides. (Dobbing et al, 2004). En ambos sexos, esta estacionalidad es provocada por las variaciones de la duración del día. Los días cortos estimulan la actividad sexual y los días largos la inhiben (Delgadillo, 2003).



El control fisiológico del fotoperiodo depende de 3 componentes esenciales: primero un fotoreceptor, que detecte la luz y un reloj biológico que distinga días largos de días cortos; segundo, una ruta neural que enlace el reloj biológico al aparato neuroendocrino y finalmente el sistema endocrino, que involucre la secreción de gonadotrofinas hipofisarias, el desarrollo gonadal y la retroalimentación gonadal vía esteroides sexuales. Los ojos son fotoreceptores que permiten recibir la información de los cambios lumínicos a través del nervio óptico que está provisto de células ganglionares que tienen un fotopigmento denominado melanoxina, (Panda, y otros, 2005). Éstas terminan en los núcleos supraquiasmáticos, localizadas en el hipotálamo sobre el quiasma óptico, que en conjunto constituyen el tracto retinohipotalámico (Moore, 1995; Card, 2002).

2.2.4.3. Temperatura

La mayoría de razas de ovinos comienzan los ciclos con la llegada del tiempo más fresco del otoño, cuando las temperaturas nocturnas desciende, algunas razas de carne como las caras negras, son particularmente sensibles a los niveles de calor (Arroyo *et al.*, 2006). Las investigaciones han proporcionado pruebas crecientes de que más ovejas presentan estro y conciben en tiempos calurosos de lo que se creía anteriormente, sin embargo, existe una alta tasa de mortalidad embrionaria durante ese tiempo, y los corderos que nacen de ovejas preñadas en épocas cálidas por lo general son débiles y más pequeños que los nacidos en tiempos de frío (Arroyo *et al.*, 2009).

2.2.5. Protocolos de Sincronización de Celo

Existe una amplia variedad de métodos utilizados para la sincronización de estro, buscando hacer eficaz esta práctica. Así, se conoce el uso de las Prostaglandinas (PGF 2α), progestágenos como el acetato de medroxiprogesterona (MAP), acetato de



fluorogestona (FGA) impregnados en esponjas y dispositivo de liberación controlada interna de droga (CIDR) que presenta la particularidad de liberar progesterona (Ortega, 2006).

2.2.5.1. Uso de progestágenos

La sincronización de celo en ovejas mediante esponjas intravaginales impregnadas con acetato de medroxiprogesterona (MAP) consisten en la liberación de progesterona al torrente sanguíneo en una tasa controlada, lográndose así la inhibición de la maduración folicular por la retroalimentación negativa de esta hormona (Azzarini, 2001).

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

Modulan funciones endócrinas y reproductoras como: facilitar la liberación de ovocitos maduros, la implantación y mantenimiento de la gestación, y además participa en la supresión de la síntesis y liberación de gonadotropinas y GnRH (Sagbay, 2014).

2.2.5.2. Mecanismo de Control Hormonal de los Progestágenos

2.2.5.2.1. Gonadotropina coriónica equina (eCG)

Es una hormona placentaria, secretada por las copas endometriales del endometrio uterino de yegua y es de característica glucoproteínica constituida por



las subunidades α y β . La subunidad α es similar a las existentes en la FSH y LH, mientras, que la subunidad β es la responsable de la diferente actividad biológica de cada una de estas hormonas, pero solo puede ejercer tal actividad si esta enlazada a la subunidad α y además tiene una acción similar a la FSH, estimula la folículo-génesis, por esta razón, es utilizada en los tratamientos de sincronización (Háfey y Hafez, 2002).

Su acción es ejercida mediante el AMPc, presentando una actividad tanto de FSH y LH cuando es inyectada en una especie distinta a la Equina. Aunque predomina la actividad de FSH, sin embargo, la relación FSH: LH resulta muy variable en función de factores tales como la raza y el momento de la gestación de las yeguas de las cuales se obtienen, siendo el mecanismo la eCG estimular el desarrollo folicular de la población folicular incrementando la secreción y la multiplicación de las células de la granulosa e induciendo la liberación endógena de LH (Bettencourt, 2008).

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

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

2.2.5.2.2. Uso de prostaglandina

La prostaglandina actúa sobre el cuerpo lúteo provocando luteólisis, como resultado disminuyen los niveles sanguíneos de P₄. A continuación los niveles de



estrógenos incrementan produciendo signos de celo y la ovulación (Alberio & Butler, 2001). El uso de la prostaglanina debe ser en la fase lútea (7 – 11 días en ovinos (Galina y Valencia, 2009; Sánchez y Manzur, 2014).

El tiempo que transcurre entre su aplicación y la ocurrencia del celo varía entre 2 y 5 días y depende principalmente de la dinámica folicular, tamaño del folículo y estado del CL (Calva y Cantos Torres, 2014). La administración de una doble dosis de PGF2a en un lapso de varios días logra que, en la segunda aplicación, todas las ovejas presenten cuerpo lúteo y que las manifestaciones de celo sean más concentradas en el tiempo (Prieto *et al.*, 2010).

2.2.6. Esponjas no comerciales

Sincronizar ovinos con esponjas no comerciales es una alternativa con costos menores a comparación de esponjas comerciales para el productor, con resultados favorables, así nos da conocer, Gonzales (2011), La eficacia de la esponja de fabricación casera no mostró diferencias significativas con respecto a los resultados obtenidos con la esponja comercial bajo el mismo protocolo de sincronización del estro. Por lo tanto, la esponja de fabricación casera es una alternativa para su implementación en las producciones ovinas del país por parte de los médicos veterinarios.

La aplicación de 200 o 500 UI de eCG no modifica la ocurrencia o duración del estro y el pico preovulatorio de LH. Por lo tanto, se sugiere que es factible sincronizar ovejas de pelo en condiciones tropicales con dosis reducidas de acetato de medroxiprogesterona impregnado en esponjas no comerciales, sin embargo, puede ocurrir dispersión de la ovulación, lo cual reduciría la fertilidad. El uso de cipionato de estradiol y eCG, parece no afectar la efectividad de la sincronización. (Cortes, 2021)



2.2.7. Sincronización

La sincronización consiste en la aplicación de un producto hormonal obtenido en laboratorio. Según cada producto es la forma, momento, y número de aplicaciones. Con la finalidad de conseguir que un grupo de ovejas estén en celo en un determinado periodo de tiempo. La sincronización se puede llevar a cabo por métodos naturales y por métodos hormonales. (Loreny, 2007).

2.2.7.1. Ventajas y desventajas de la sincronización de celo

Diedrich (1972), da a conocer algunas ventajas y desventajas en la sincronización de celo, así como también algunos problemas que pueden presentarse:

2.2.7.1.1. Ventajas

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

2.2.7.1.2. Desventajas

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



represión del efecto de los estrógenos por efecto de repercusión de los progestágenos.

2.2.8. Inseminación artificial

El uso de la inseminación artificial (IA) en ovinos ha tomado cierto interés en los últimos años debido a que esta presenta indudables ventajas de tipo genético, zootécnico y sanitario (Herrera, *et al.*, 2001).y juega un rol muy importante en los programas de mejoramiento genético, no solo por acelerar el flujo de material genético superior hacia sectores de inferiores características productivas, sino por facilitar el transporte de semen, evitando el costoso traslado de los reproductores y disminuyendo los riesgos sanitarios (Mellisho *et al.*, 2006).

2.2.9. Ultrasonografía como método de diagnóstico de preñez

La ultrasonografía es una técnica de exploración de los órganos internos del cuerpo que consiste en registrar el eco de ondas de sonido enviadas hacia el lugar que se examina. De manera específica, se señala que dicha técnica se fundamenta en la emisión de ondas de sonido de alta frecuencia debido a la estimulación eléctrica de cristales que se encuentran en el transductor que a partir del contacto con los tejidos de diferentes densidades penetran, se absorben y rebotan (Ramírez *et al.*, 2009).

En ovinos se puede realizar dos tipos de exámenes, el examen transabdominal y el examen rectal. El primero, es el que se utiliza con mayor frecuencia en las especies de menor porte (ovejas, cabras y cerdas); resulta conveniente la utilización de transductores de frecuencia de 5 MHz que permite una adecuada penetración ya que la onda ultrasónica debe atravesar una mayor distancia y mayor número de capas (cuero, músculos de la pared abdominal, y a veces intestino),y aquí son de elección los sectoriales o los convexos, ya que tienen un pequeño punto de ingreso o "ventana", la



cual nos brinda un campo interno vasto por el ángulo de penetración del ultrasonido, (Bo y Caccia, 2000).

Las ecografías deben realizarse a partir de los 26 días de gestación, ya que en este momento tiene una certeza muy alta (mayor o igual al 95%; antes de este periodo los resultados pueden ser inciertos. A los 40 días de gestación se puede ver la presencia de cotiledones placentarios, agilizando mucho el trabajo, debido a la rápida confirmación de preñez. A partir del día 60 resulta más práctica la vía abdominal, por el tamaño del feto. Entre los 42 y 56 días de gestación es factible la visualización de mellizos, tarea que requiere más tiempo de observación y experiencia, (Castellanos *et al.*, 2014).

2.2.10. Muertes embrionarias y/o fetales

La mortalidad embrionaria es definida como la pérdida del producto obtenido entre la concepción y el fin del período embrionario (Día 45), y es una causa de pérdidas económicas en sistemas de producción ovina (Dixon, 2007) Factores genéticos, fisiológicos, endócrinos, ambientales (Diskin, 2008) y nutricionales (Abecia y Miranda, 2010), han sido identificados como origen de éstas pérdidas embrionarias.

2.2.10.1. Parasitarias

Fernández (2006), reportan una estrecha relación entre la carga parasitaria y los niveles de pérdidas reproductivas, explicado por una disminución en el número de folículos que se desarrollan desde el reclutamiento al estado de preovulatorio. Las pérdidas embrionarias incrementaron según la carga parasitaria.



2.2.10.2. Nutricionales

Una mejora en la disponibilidad y calidad del forraje incrementan los parámetros reproductivos obtenidos, Fernández(2007); Estados corporales superiores a 2.5 y a 2.75 (Menchaca A, 2003), han sido asociados al incremento en concepción y fecundidad respecto a estados inferiores. Según Fernández (2007), estados corporales de 2.25 determinaron una tasa ovulatoria inferior e incrementos hasta del 10 % en pérdidas embrionarias respecto a ovejas en estado 2.5 a 2.75; observando además que ha mayor estado corporal la tasa ovulatoria aumentó al igual que las pérdidas embrionarias.

2.2.10.3. Pérdidas reproductivas asociadas a sincronización de celo

En cuanto a las pérdidas reproductivas generadas por la sincronización con PGF2 α , existen varios estudios internacionales. Hawk (1973) reporta que la sincronización con PGF2 α genera una disminución en la cantidad de contracciones uterinas dirigidas hacia el oviducto, por lo tanto, menor número de espermatozoides llegan al sitio de fertilización a las 24 h pos servicio.

2.2.11. Natalidad

Es el número de nacimientos de ovinos que se dan en un lugar y determinado periodo de tiempo con el total de la población ovina del rebaño. Los nacimientos de las crías se ha incrementado el rebaño luego de la inseminación artificial, determinado si fue efectivo la preñez en las diferentes razas conocidas como, corriedale, merino y criollas, pudiendo determinarse cuál de estas tres razas son más óptimas para la preñez y lleguen al término de la natalidad (Peña, 2018).



2.2.12. Costos de producción

2.2.12.1. Costos directos

Los costos directos son aquellos que pueden ser cargados directa o específicamente a una actividad, para una empresa ganadera incluirán los costos de alimentación, mano de obra, sanidad, puede ser el interés del capital circulante, etc. Se llama también como costos de operación (Cotacallapa, 2000).

El costo directo, es la que deriva únicamente de la exigencia de aquello cuyo costo se determina.

2.2.12.2. Costos variables

Los costos variables son los que aumentan o disminuyen proporcionalmente a medida que varía la producción (Andrade, 1990; Bachtold, 1982; Kafka, 1994).

Los costos variables son los gastos que varían con los cambios en la producción a mayor producto mayor costo. Es decir, son función del producto o cantidad producida. Sólo se incurre en ellos cuando la producción se lleva a cabo (Cotacallapa, 1999).



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio

La investigación se realizó en el Centro Experimental de Chuquibambilla del distrito Umachiri de la provincia de Melgar Departamento de Puno, ubicado a una altitud de 3970 m.s.n.m., que se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas 14°47'37" de altitud Sur y 70°47'50" de Longitud Oeste a una altitud de 3 974 msnm. Con una temperatura máxima y mínima de 16,80°C y -3,71 °C, con una precipitación pluvial promedio anual de 677,20 mm, y presenta dos estaciones bien marcadas, la estación seca (mayo – setiembre), que se caracteriza por la ausencia de lluvias, ambiente seco, bajas temperaturas, cielo despejado y la estación de lluvias (octubre a abril) caracterizado por la presencia de precipitaciones pluviales, con temperaturas moderadas durante el día y la noche, esta es la estación que determina la cantidad y calidad de pastos que servirá de alimento durante la campaña anual (SENAMHI, 2016).

3.2. Materiales Experimentales

3.2.1. Animales

El estudio se llevó a cabo durante los meses de junio a diciembre de 2020, en estación reproductiva. Se utilizaron un total de 40 borregas de la raza merino, las cuales no quedaron preñadas después de la campaña de inseminación y monta natural en estación reproductiva, la edad de estas borregas fue de 2.5 y 3.5 años de edad y 30-45 kg de peso. Los animales fueron manejados en un sistema extensivo y se alimentaron en praderas naturales.

Tabla 1. Distribución de las ovejas merino para la sincronización con esponjas no comerciales

TRATAMIENTOS	N
MAP + Ecg	20
MAP + PGF2 α	20
TOTAL	40

3.3. Metodología

3.3.1. Fabricación de esponjas no comerciales

- Se utilizó esponja de material sintético con paredes de poliéster.
- Se cortó manualmente con un tubo de metal cortante en forma cilíndrica de 5 cm de altura.
- Seguidamente se realizó la esterilización correspondiente de las esponjas caseras en autoclave.
- Se prosiguió a impregnar la hormona MAP (cliotrin 3), con una cantidad de 1 ml por esponja.
- Esperamos 30 minutos para la absorción y secado del MAP en la esponja.
- Se colocó una tira de algodón con dos nudos en la mitad de la esponja no comercial.

3.3.2. Protocolo de sincronización

Los protocolos de sincronización de celo, usando esponjas no comerciales se realizó de la siguiente manera:

Tratamiento 1: se colocó una esponja impregnada con 50 mg de acetato de medroxiprogesterona el día 0, y se dejó por 6 días, al término de este tiempo fueron retiradas, y se les aplicó una dosis de 300 UI de eCG (1.5 ml).

Tratamiento 2: se colocó una esponja impregnada con 50 mg de acetato de medroxiprogesterona el día 0, y se dejó por 6 días, al término de este tiempo fueron retiradas, y se les aplicó PGF2 α (0.15 mg).

La inseminación artificial se realizó 48 horas después del retiro del dispositivo y el diagnóstico de gestación 45 días después de la inseminación artificial.

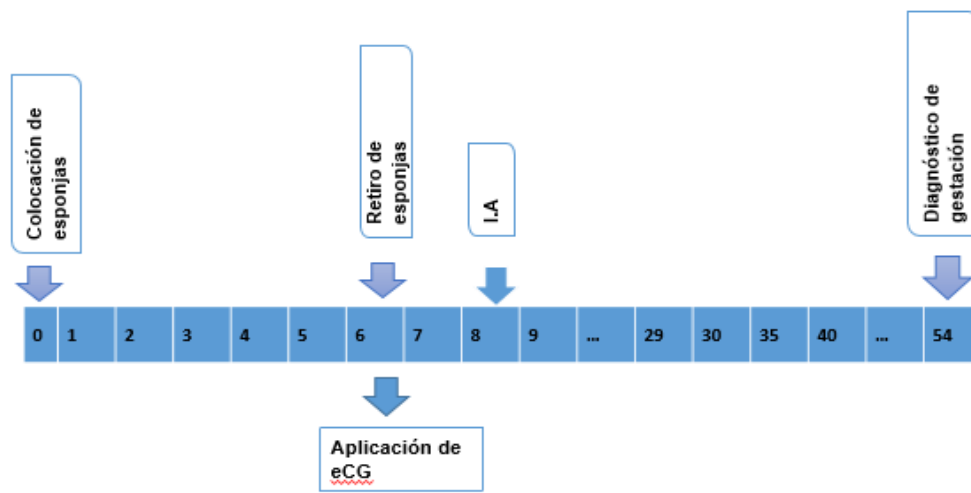


Figura 1. Protocolo de sincronización (MAP + eCG) T1

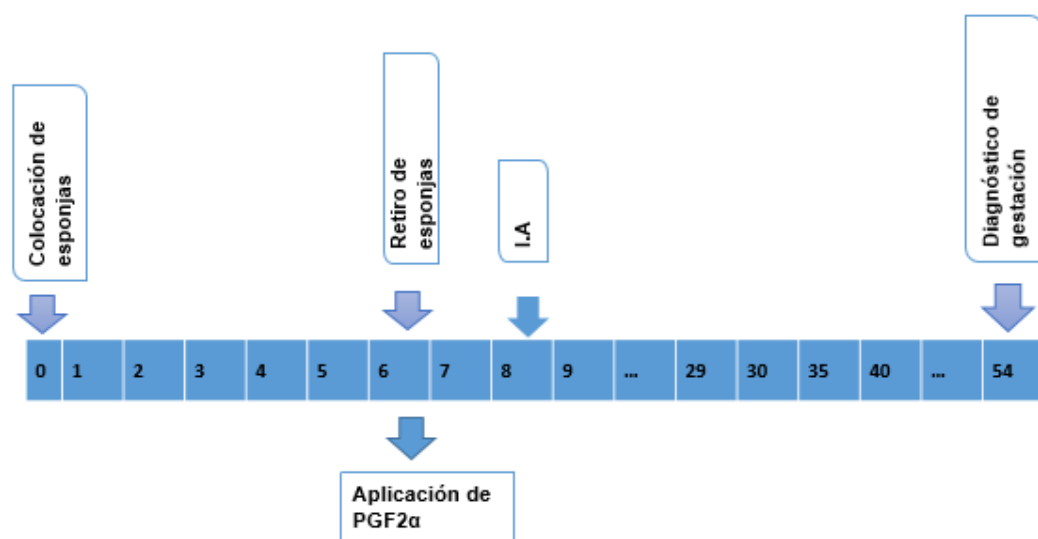


Figura 2. Protocolo de sincronización (MAP +PGF2 α) T2



3.3.3. Colocación de la esponja no comercial

Previa limpieza de la vulva se colocó un espéculo vaginal y se orientó la esponja con un aplicador lo más profundo cerca al cérvix y se dejó el extremo libre del hilo de la esponja.

3.3.4. Aplicación de eCG o Prostaglandina

En el momento del retiro de las esponjas en el tratamiento 1, se aplicó 300 UI de hormona gonadotropina coriónica equina (eCG), la cual estuvo refrigerada a 5°C hasta el momento de su uso y se administró por vía intramuscular.

Y en el tratamiento 2, se aplicó un análogo de la PGF_{2a} (cloprostenol) en dosis de 0.15 mg, después del retiro de la esponja.

3.3.5. Inseminación artificial

Para la inseminación artificial se utilizó un carnero reproductor de la raza merino, con el siguiente procedimiento:

- Se realizó la colecta de semen en la sala de inseminación, en el brete con una borrega en celo, para lo cual se utilizó la vagina artificial con una temperatura de 42°C.
- Una vez realizada la colecta de semen se evaluó el volumen y la motilidad masal y la concentración espermática, obteniéndose un volumen de 2 ml, una motilidad de 4 en una escala del 1 al 5 y una concentración de 3000 millones de espermatozoides/ml.
- Para el cálculo de la dosis de inseminación se utilizó una concentración de 150 millones de espermatozoides/dosis y un volumen de 0.1 ml.
- Para la dilución del semen, se utilizó leche descremada (11 grs de leche descremada en 100 ml de agua destilada), se le adicionó una yema de huevo y 5 µl de gentamicina, la cantidad del diluyente fue 2 ml.

- Luego de la dilución se cargó la pistola de inseminación previamente temperada, para luego, colocar el vaginoscopio hasta la entrada del cérvix, donde se realizó la inseminación artificial.

3.3.6. Diagnóstico de gestación

El diagnóstico de gestación se realizó con un ecógrafo CHISON Ecovet 6, a los 45 días, post inseminación artificial.

3.4. Prueba estadística

Para comparar tasa de preñez y natalidad de los dos protocolos de sincronización de celo utilizando las esponjas no comerciales, se utilizó la prueba de chi cuadrada, usando el programa SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, EEUU). Con la siguiente formula:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \left[\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right]$$

Donde:

X^2 = ji-cuadrada

O_i = Valor observado del porcentaje de tasa de preñez y natalidad

E_i = Valor esperado del porcentaje de tasa de preñez y natalidad

3.5 Costos de producción de dos protocolos de sincronización de celo.

Para determinar los costos de producción y su estructura se siguieron los conceptos de costos directos y los costos indirectos que se han ocasionado durante la realización de este trabajo. Para determinar los costos de producción se tomaron precios de mercado, a fin de que el costo refleje un costo económico y en algunos casos se



tomaron precios internos de ventas en el C.E. Chuquibambilla, siendo la unidad monetaria el Sol, moneda nacional y actual del país.

Se registraron los costos de producción en la crianza de ovinos con dos protocolos de sincronización de celo, mediante el análisis Beneficio/Costo mediante la siguiente fórmula:

$$B / C = \frac{\sum_{j=0}^n \frac{B_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}}$$

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Tasa de preñez

4.1.1. Protocolo MAP y eCG, MAP y PGF2

Tabla 2. Tasa de preñez en borregas merino de bajo desempeño reproductivo (%)

Protocolo	No Preñada	Preñada	Total	X ² _c
MAP+ eCG	47% ^a	53% ^a	100%	
MAP + PGF2 α	37% ^a	63% ^a	100%	
TOTAL	42%	58%	100%	0.5111 ^{ns}

Letras diferentes indican diferencia significativa ($P>0.05$).

En la tabla 2, se muestra la tasa de preñez en borregas inseminadas previa sincronización con MAP más eCG y MAP más PGF2 α , el mayor porcentaje se obtuvo con el protocolo de MAP mas Prostaglandina con un 63% y seguido por el protocolo de MAP más eCG con un 53%, sin diferencias significativas entre grupos ($P>0.05$).

Resultados similares a nuestro trabajo fueron obtenidos por Greyling *et al.* (1997), quienes realizaron la sincronización con el uso de esponjas MAP enteras (60 mg) y 300 UI de PMSG durante la estación reproductiva en ovejas merino y obtuvieron una tasa de preñez del 54,8% utilizando semen refrigerado.

Por otro lado, los resultados encontrados en el presente trabajo son menores a lo reportado por Gonzales (2011), quien registró tasas de preñez del 80% y 76% a los 35 días post monta, debido a que nosotros realizamos la inseminación artificial con semen fresco y no la monta natural. Sin embargo, nuestros resultados también son menores a las tasas de fertilidad en borregas inseminadas previa sincronización con MAP y eCG en tres distritos de la región Puno, con 74,63%, 72,31% y 68,66% (Pilco, 2017), debido a que nosotros realizamos la sincronización con MAP más eCG, en



borregas que no quedaron preñadas después de la campaña de inseminación artificial y monta natural, atribuyendo esta disminución en el desempeño reproductivo a varios factores, como la baja fertilidad, la selección, la nutrición y las enfermedades (Robinson, 1967). En adición el uso de esponjas de por sí (independientemente del contenido de MAP) desencadenan un aumento de Unidades Formadoras de Colonias (Gatti, 2010), produciendo un efecto adverso en la fertilidad.

Aunque, el uso de la hormona gonadotropina coriónica equina, mejoran los protocolos de sincronización de celo con el uso de progestágenos como el acetato de medroxiprogesterona, como se demostró al utilizar una dosis de 250 a 400 UI de eCG con una mejora en la tasa de presentación de celo y preñez en ovejas de pelo (López, 2020).

En cuanto al protocolo MAP + Prostaglandina F_{2α}, nuestros resultados son similares, cuando en ovejas sincronizadas con dos dosis de 250 µg de Cloprostenol, se obtuvo un 48% de borregas preñadas (Said *et al*, 2018). En adición, la técnica de inseminación también influye en el porcentaje de gestación, como el 62% de ovejas gestantes sincronizadas con dos dosis de PGF₂ e inseminadas por laparoscopia (Fierro, 2011), superior al 42.6% de ovejas gestantes inseminadas a tiempo fijo (Olivera, 2013).

Ocampo (2020), obtuvo una tasa de preñez del 90%, cuando se sincronizaron ovejas con esponja vaginal impregnada con Progesterona P4 y en el momento del retiro de aplicó prostaglandina y se realizó la monta natural, siendo superior a nuestros resultados debido a que nosotros realizamos la inseminación artificial a tiempo fijo. De manera similar, Bautista y García (2020) indican que la aplicación de diferentes dosis de cloprostenol sódico al momento del retiro del dispositivo CIDR no tiene

efecto sobre las variables reproductivas en ovejas multíparas, con tasas de gestación de 70 y 65% para para 125 ug y 250ug de cloprostenol sódico, respectivamente, siendo posible sincronizar ovejas en época reproductiva utilizando el CIDR en periodos cortos con dosis de Cloprostenol Sódico (250 μ g o 125 μ g) en ovejas multíparas o primíparas. Los autores mencionados obtuvieron mayores de gestación porque también utilizaron la monta natural después de la sincronización de celo y no la inseminación artificial.

Sin embargo, debemos indicar que los procedimientos de higiene y sanidad son esenciales para evitar infecciones vaginales e inflamación, ya que disminuyen las tasas de concepción. Los fluidos se acumulan en la vagina con los dispositivos de esponja. Menos problemas de inserción e irritaciones vaginales han sido reportados con los dispositivos CIDR (Bautista y García, 2020).

4.2. Natalidad en borregas

Tabla 3. Tasa de Natalidad en borregas merino de bajo desempeño reproductivo (%)

Protocolo	No parida	Parida	Total	X ² _c
MAP + eCG	56% ^a	47% ^a	52%	
MAP + PGF2 α	44% ^a	53% ^a	48%	
TOTAL	100%	100%	100%	0.5975

Letras diferentes indican diferencia significativa (P>0.05).

En la tabla 3, se observa los resultados para la tasa de natalidad en borregas Merino, se obtuvo 47% y 53% con los protocolos de MAP más eCG y MAP más PGF2 α , respectivamente. Sin existir diferencias significativas entre grupos.

Nuestros resultados son inferiores a los reportados por Greyling *et al.* (1997), quienes realizaron la sincronización con el uso de esponjas MAP enteras (60 mg) y



300 UI de PMSG durante la estación reproductiva, con una tasa de nacimiento del 85,9%, utilizando semen refrigerado y al estudio realizado por Cutipa (2020), con porcentaje de natalidad utilizando el protocolo de MAP más eCG, del 60.31% con semen fresco. Nosotros atribuimos nuestros bajos porcentajes, debido a que las borregas utilizadas fueron de bajo desempeño reproductivo, las cuales tuvieron pérdidas embrionarias debido a causas que afectan la fertilidad como la genética, nutrición y/o presencia de enfermedades. También al manejo inadecuado de las borregas.

De manera similar, Pilco (2017), utilizó el protocolo de MAP y eCG y reporta tasas de natalidad superiores a nuestros resultados en tres distritos de la provincia de Puno, con 95,06%, 91,86 %, y 96,20 %, debido probablemente a las diferentes condiciones de manejo y alimentación de los animales.

En cuanto a la dosis usada, Canaza (2017), indica buenos resultados en borregas Assaf paridas por efecto de dosis de eCG; en donde refleja que las borregas que recibieron dosis de 250 UI de eCG tuvieron tasas de natalidad de 73.91 % y tasa de parición de 56.5 %, respectivamente; similar respuesta fue cuando las borregas que fueron aplicados dosis de 350 UI de eCG mostraron tasa de natalidad de 72 % y de parición del 56.0 %. Es decir, que se podría aumentar la dosis de eCG para obtener mejores resultados.

4.3. Costos de producción de esponjas no comerciales

Para determinar los costos de producción se tomaron precios de mercado, a fin de que los costos reflejen un costo económico.

Las empresas agropecuarias toman sus decisiones sobre la base de sus costos de producción para: Determinar la rentabilidad en diferentes actividades, determinar la

cantidad más rentable de recurso a usar en una actividad, estimar en el ingreso, de los cambios en la producción y combinaciones de recursos para ver la influencia.

Es posible definir costo como la suma de valores de los bienes y servicios insumidos en un proceso productivo.

Los materiales a utilizar son básicamente las esponjas no comerciales, el fármaco hormonal y las jeringas; para este caso la esponja no comercial que se utilizó fue, preparada con espuma de poliuretano, cortada en forma cilíndrica, con un diámetro de 4cm y altura de 4 cm. el cual se ejecutó 40 unidades y tiene un costo total de s/.194.00 el cual sale por unidad a s/. 4.90.

Tabla 4. Costos de producción para las esponjas no comerciales

Materiales	Cantidad	Unidad	P/u (s/.)	Total (s/.)
Esponja	40	Unidades	0.13	5.20
Algodón pabilo	1 rollo	Unidad	2.00	2.00
Bolsitas de platico	40	Unidades	0.035	1.40
Medroxiprogesterona	14	Unidades	13.00	182.00
Jeringas	05	Unidades	0.50	2.5
Guantes desechables		Unidades	0.5	1.00
TOTAL				194.10

4.3.1. Costos de producción para el protocolo con eCG (T1) más esponja no comercial

Para este protocolo se utilizó el fármaco hormonal cuyo nombre comercial es NOVORMON, la dosis utilizada es de 300 UI (1.5 ml), viene en presentación por frasco de 25 ml y tiene un costo de s/. 250.00 y el cual contiene 16 dosis; por tanto, cada dosis tiene un costo de s/. 15.00.



Se utilizaron 20 agujas las cuales tuvieron un costo de s/. 10.00 y un costo unitario de s/. 0.50. Por último, se utilizó 20 pares de guantes desechables, con un precio unitario de 0.50 por par y un precio total de s/. 10.00.

Tabla 5. Costos de producción para el protocolo con eCG

Costos comerciales			
Materiales	Precio unitario	Dosis o unidades	Precio total
Novormon	15.00	25 dosis	375.00
Esponja	4.9	20	98.00
Agujas	0.50	20 und	10.00
Guantes	0.50	10 pares	10.00
Movilidad	7.00	2 días	14.00
TOTAL			507.00

Para este protocolo se utilizó el fármaco hormonal cuyo nombre comercial es LUTAPROST, la dosis utilizada es de 0.15 mg, viene en presentación por frasco de 30 ml y tiene un costo de s/. 60.00 y el cual contiene 25 dosis; por tanto, cada dosis tiene un costo de s/. 1.20.

Se utilizaron 20 agujas las cuales tuvieron un costo de s/. 10.00 y un costo unitario de s/. 0.50. Por último, se utilizó 20 pares de guantes desechables, con un precio unitario de 0.50 por par y un precio total de s/. 10.00.

Tabla 6. Costos de producción para el protocolo con prostaglandina.

Costos comerciales			
Materiales	Precio unitario	Dosis o und	Precio total
Lutaprost	1.20	25 dosis	30.00
Esponja vaginal casera	4.90	20	98.00
Agujas	0.50	20 und	10.00
Guantes	0.50	10 pares	10.00
Movilidad	7.00	2 días	14.00
TOTAL			162.00

Tabla 7. Costo parcial de los protocolos de sincronización de celo en relación a las ovejas preñadas.

Detalle/Protocolo	MAP + eCG	MAP + PGF2α
Costo de hormonas (S/.)	473	128
Costo por animal (S/.)	23.7	6.4
Costo de preñez/borrega	47.3	10.7

En la tabla 7, se observa que el cálculo del costo parcial de cada tecnología, obtenido por oveja preñada en cada tratamiento. El costo total en el tratamiento con MAP y prostaglandina fue de S/. 128.00, dividido entre 12 ovejas que se preñaron resultó en un costo de S/. 10.47. Para el tratamiento de esponja intravaginal más eCG el costo total fue de S/. 473.00, dividido entre 10 ovejas preñadas, resultó en un costo por animal de S/. 47.3.

4.4. Costos totales de dos protocolos de sincronización de celo

4.4.1. Costos producción y sincronización de celo con MAP + eCG

Tabla 8. Resumen de costos directos en borregas merino del C.E. Chuquibambilla.

DESCRIPCION	Rubros Unitarios (S/.)	Costo x 20 borregas (S/.)
Costo de mano de obra	22.52	445
Costo de alimentación	8.47	169.4
Costo de sanidad	1.59	31.8
Costo de esquila	1.07	21.4
Costo de inseminación	0.16	3.2
Costo de sincronización	23.7	474
Total Costos Directos	57.51	1150.2

Tabla 9. Resumen de costos indirectos en borregas merino del C.E. Chuquibambilla.

DESCRIPCION	Rubros Unitarios (S/.)	Costo x 20 borregas (S/.)
Personal administrativo	3.70	74
Depreciación de instal. fijas	1.26	25.2
Gastos de administración	0.48	9.6
Costo financiero	0.48	9.6
Depreciación de equipos	0.04	0.8
Total Costos Indirectos	5.96	119.2

Fuente: Elaboración propia en base a la tesis de (Canque, 2018)

4.4.2. Costos Totales

Alcanza la suma de S/.1 269.4 y el costo unitario de S/. 63.47 por ovino de esta raza compuesto por costos directos con la suma de S /. 1 150.2 y de S/. 119.2 para los costos indirectos.

4.4.3. Costos de producción y sincronización de celo con MAP + PGF2 α

Tabla 10. Resumen de costos directos en borregas merino del C.E. Chuquibambilla.

DESCRIPCION	Rubros Unitarios (S/.)	Costo x 20 borregas (S/.)
Costo de mano de obra	22.52	445
Costo de alimentación	8.47	169.4
Costo de sanidad	1.59	31.8
Costo de esquila	1.07	21.4
Costo de inseminación	0.16	3.2
Costo de sincronización	6.4	128
Total Costos Directos	40.21	804.2

Fuente: Elaboración propia en base a la tesis de (Canque, 2018)

Tabla 11. Resumen de costos indirectos en borregas merino del C.E. Chuquibambilla.

DESCRIPCION	Rubros Unitarios (S/.)	Costo x 20 borregas (S/.)
Personal administrativo	3.70	74
Depreciación de instal. fijas	1.26	25.2
Gastos de administración	0.48	9.6
Costo financiero	0.48	9.6
Depreciación de equipos	0.04	0.8
Total costos indirectos	5.96	119.2

Fuente: Elaboración propia en base a la tesis de (Canque, 2018)

4.5. Costos Totales

Alcanza la suma de S/. 923.4 y el costo unitario de S/. 46.17 por ovino de esta raza compuesto por costos directos con la suma de S/. 804.2 y de S/. 119.2 para los costos indirectos.

4.6. Ingresos

Para determinar los ingresos se tomaron precios de mercado, así como los precios internos de ventas en el C.E Chuquibambilla, siendo la unidad monetaria el Nuevo Sol, moneda nacional y actual del país. Además, se adicionó los ingresos por ventas de las crías según los precios del mercado en la ciudad de Puno.

Tabla 12. Resumen de ingresos de borregas merino del CE Chuquibambilla con la sincronización MAP + eCG.

DESCRIPCION	Rubros Unitarios (S/.)	Total de Ingresos (S/.)
Ingresos por borregas	31.17	623.4
Ingresos por crías nacidas	40.00	320.0
Total	-----	943.4

Fuente: Elaboración propia en base a la tesis de (Canque, 2018)

El ingreso total alcanza a la suma de S/. 943.4, con un ingreso unitario de S/.31.17 por ovino merino y un ingreso unitario de S/. 40.00 por cría nacida, que multiplicado por 8 crías nacidas da como resultado un valor de S/. 320. 00.

Tabla 13. Resumen de ingresos de borregas merino del C.E. de Chuquibambilla con la sincronización MAP + PGF 2 alfa.

DESCRIPCION	Rubros Unitarios (S/.)	Total de Ingresos (S/.)
Ingresos por borregas	31.17	623.4
Ingresos por crías nacidas	40.00	360.0
Total	-----	983.4

Fuente: Elaboración propia en base a la tesis de (Canque, 2018)



El ingreso total alcanza a la suma de S/. 983.4, con un ingreso unitario de S/.31.17 por ovino merino y un ingreso unitario de S/. 40.00 por cría nacida, que multiplicado por 9 crías nacidas da como resultado un valor de S/. 360. 00.

4.7. Relación Beneficio/Costo para los dos protocolos de sincronización de celo

4.7.1. Relación beneficio/costo del protocolo MAP + eCG

La relación Beneficio/Costo de la producción en borregas merino aplicando el protocolo de sincronización de celo con la esponja no comercial MAP y eCG, es la siguiente:

$$B/C = 943.4/1\ 269.4$$

$$B/C = 0.7431$$

4.7.2. Relación Beneficio/Costo MAP+PGF2

La relación Beneficio/Costo de la producción en borregas merino aplicando el protocolo de sincronización de celo con la esponja no comercial MAP y eCG es la siguiente:

$$B/C = 983.4/923.4$$

$$\frac{B}{C} = 1.0649.$$

Tabla 14. Comparación de la relación beneficio/costo y natalidad en borregas merino con dos protocolos de sincronización de celo del C.E. Chuquibambilla.

Protocolo	Natalidad Bruta (%)	Nro. de borregas	Nro de crías	Relación B/C
Protocolo MAP + eCG	47	20	8	0.7431
Protocolo PGF 2 alfa	56	20	9	1.0649

De acuerdo a los resultados para el protocolo MAP + eCG la relación costo beneficio es menor a 1, por lo tanto, el uso de este protocolo en borregas merino con bajo desempeño reproductivo no debería considerarse.

Para el protocolo MAP + PGF 2 alfa, la relación costo beneficio es mayor a 1, y se debe incluir en un proyecto de eficiencia reproductiva en borregas de bajo desempeño reproductivo.

El protocolo MAP más eCG tuvo una mayor inversión de dinero. Sin embargo, se obtuvieron mayor cantidad de crías cuando utilizamos el protocolo MAP más prostaglandina y a un menor costo.

Es así que, el protocolo de sincronización con el uso de esponja intravaginal impregnada con progesterona y la aplicación de prostaglandina en el momento del retiro de la esponja fue bajo y se acomoda perfectamente al costo de producción de ovinos (Ocampo, 2020).



V. CONCLUSIONES

- El uso de esponjas no comerciales en los protocolos de sincronización MAP más eCG y MAP más PGF2 α , no presentan diferencias significativas sobre la de preñez en borregas de bajo desempeño reproductivo, con porcentajes del 53% y 63%, respectivamente.
- El uso de esponjas no comerciales en los protocolos de sincronización MAP más eCG y MAP más PGF2 α , no presentan diferencias significativas sobre la tasa de natalidad en borregas de bajo desempeño reproductivo, con porcentajes del 47% y 53%, respectivamente.
- En cuanto a la relación beneficio/costo en la producción de ovinos merino fue de 0.7431 y 1.0649, para el protocolo MAP + Ecg y MAP + PGF2 alfa, respectivamente. Es decir que, se puede utilizar el protocolo MPA + PGF2 alfa em borregas merino de bajo desempeño reproductivo.



VI. RECOMENDACIONES

- Realizar la selección de las borregas que no quedan preñadas de manera natural o al utilizar un protocolo de sincronización de celo, ya que esto iría en contra de los costos de producción y rentabilidad económica.
- En ovinos de la raza merino en condiciones de altura es posible realizar trabajos de sincronización con esponjas intravaginales no comerciales
- Para realizar la sincronización con esponjas caseras se recomienda seguir con todos los procesos de esterilización correspondiente y así tener un mayor porcentaje y éxito en el trabajo.
- Recomendamos utilizar la sincronización e IATF como una alternativa en ovinos que no lograron quedar preñadas por diferentes factores.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, Rag, Rodríguez, LJJ Hernández. 1994. Sincronización del estro en la borrega Pelibuey con la utilización de prostaglandina PGF2alfa. Técnica Pecuaria México. 32: 25-29.
- Abecia, J. F. (2012). Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Animal Reproduction Science*.
- Abecia, M. A., & Miranda, F. F. (2010). Bases fisiológicas de la reproducción en la oveja. *Manejo reproductivo en ganado ovino*.
- Alberio, R. H., & Butler, H. (2001). Sincronización de los celos en hembras receptoras. *Biología de la Reproducción INTA*.
- Alencastre, R. G. (2010). Resultados de inseminación artificial de ovinos con semen congelado por laparoscopia. *Revista de investigación de bovinos y ovinos (IIBO)*.
- Aliaga, J. (2009). Posibilidades del desarrollo de la crianza ovina en el Perú. *Foro Regional sobre Ovinos criollos*.
- Alonso, J. I. (1981). *Manejo de la producción en el ovino*. Departamento de Producción Animal UNAM, 434.
- Álvarez, R. R. (1994). Sincronización del estro en la borrega Pelibuey con la utilización de prostaglandina PGF2alfa. *Abanico veterinario*.
- Arroyo, J., Gallegos, J., Godoy, A., & Méndez, J. (2006). *Sistemas neuronales de retroalimentación durante el ciclo reproductivo anual en Oveja*. Copyright Interciencia Association.



- Arroyo, J., Magaña-Sevilla., H., Camacho-Escobar., & M.A. (2009). Regulación neuroendocrina del anestro posparto en la oveja. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*.
- Azzarini, M. (2001). Evaluación del efecto de dispositivo intravaginal con progesterona (CIDR-G) o un progestágeno sintético (MAP), sobre la sincronización del ciclo estral y la fertilidad de las ovejas en otoño. Evaluación del efecto de dispositivo intravaginal con progesterona (CIDR-G) o un progestágeno sintético (MAP), sobre la sincronización del ciclo estral y la fertilidad de las ovejas en otoño.
- Barrera, O. U., & Vargas, J. L. (2013). Comparación de dos tratamientos a base de progestágenos para la sincronización de celos ovinos. *Ciencia y Agricultura*, 9 - 15.
- Bettencourt, E. e. (2008). Effect of season and gonadotrophin preparation on superovulatory response and embryo quality in Portuguese Black Merinos. *Small Rumin.*
- Bo, G. A., & Caccia, M. (2000). Ultrasonografía reproductiva en el ganado bovino. *Revista Taurus*.
- Brandão, T. A.-F. (2015). Eficiencia de diferentes tratamientos hormonales para la sincronización del celo en ovejas tropicales de Santa Inés. *Trop Anim Health Prod*, 2-10.
- Calva, J. C., & Cantos Torres, E. P. (2014). Determinación del porcentaje de preñez con protocolos IATF en vacas lecheras utilizando benzoato y cipionato de estradiol. *Tesis Universidad de Cuenca*, 24-35.



- Calva, J. C., & Cantos Torres, E. P. (2014). Determinación del porcentaje de preñez con protocolos IATF en vacas lecheras utilizando benzoato y cipionato de estradiol. Tesis Universidad de Cuenca.
- Canaza Ticona, A. (2017). Evaluación de la Fertilidad y Natalidad en Borregas de Raza Assaf Sincronizadas e Inseminadas a Inicios de Época Reproductiva”. Repositorio Institucional UNA -PUNO, TESIS para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnisat.
- Castellanos Juárez, L., & Matta Reyes, J. (2014). Detección temprana de preñez con ultrasonido de tiempo real (UTR) en bovinos. Trabajo final de graduación Ingeniero Agrónomo.
- Censo Nacional Agropecuario. (2012). INEI-IV.
- Cole, H., & Copps, P. (1998). Reproducción de los animales domésticos. Academic. Press.
- Correa, M. (2005). Iseminacion a tiempo fijo de ovejas sincronizadas con dos dosis de prostaglandina separadas 7 dias con o sin GnRH. Tesis de Grado Universidad de la Republica Facultad de Veterinaria.
- Cortes, G. A. (2021). Respuesta Reproductiva en Ovejas de Pelo Sincronizadas con Acetato de Medroxiprogesterona Impregnado en Esponjas Intravaginales no Comerciales. Tropical and Subtropical Agroecosystems Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido.
- Cutipa, L. (2020). Natalidad, Peso al Nacimiento y Merito Económico en Borregas Inducidas con progesterona a nivel de Pequeños Criadores de Ovinos de la Region Sur de Puno. Repositorio institucional UNA- PUNO Tesis EPG.



- Delgadillo, D. &. (2003). Control of Reproduction in Goats from Subtropical Mexico Using Photoperiodic Treatments and the Male Effects. *Revista Científica de América Latina*.
- Delgadillo, J. D. (2012). control of the sexual activity of goats without exogenous hormones. *trop. subtrop.*
- Díaz, R. (2007). Sector ovino en el Perú con perspectivas. Congreso de Especialistas en Pequeños rumiantes y camelidos sudamericanos.
- Diedrich S., F. E. (1972). *Endocrinología y Fisiología de la Reproducción de los animales zootécnicos*. Editorial Acribia.
- Dimas, M. (2000). Problemática del Uso de Pieles en la Industria de la Curtiembre para Exportación. tesis FAC de Zootecnia. UNALM, LIMA-PERU.
- Diskin M.G, M. D. (2008). Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reprod Dom Anim*.
- Dixon AB, K. M. (2007). Patterns of late embryonic and fetal mortality and association with several factors in sheep. *J. Anim Sci*.
- Edmonson, M. R., & Pugh, D. (2012). Theriogenology of sheep and goats. 150-230.
- Eppleston, J. S. (1994). The depth of cervical insemination and site of intrauterine insemination and relation in sheep to the fertility of frozen thawed ram semen. *Anim. Reprod*.



- Fernandez Abella D., C. D. (2006). Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos
I. Efectos de distintas cargas parasitarias y su interaccion con la alimentacion sobre
las perdidas embrionarias y la fecundidad. Produccion Ovina.
- Fernandez Abella D, F. D. (2007). Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos
II. Efecto de la condición corporal y de la dotación sobre las pérdidas embrionarias
y fetales. Produccion Ovina.
- Fierro, S. J.-M. (2011). Effects of prostaglandin administration on ovarian follicular
dynamics, conception, prolificacy, and fecundity in sheep. *Theriogenology*.
- Flores, E., Cruz, J. y., & Díaz, R. (2007;2013). Management of sheep genetic resources in
the central Andes of Peru-,Cadena productiva de ovinos. Tempelman, K.,
Cardellino, R.A. People and animals;MINAGRI, 45- 47;53.
- Galina, C., & Valencia, J. (2009). Reproducción de animales domésticos. Limusa.
- Gatti, A. (2010). Utilización de un Dispositivo Intravaginal (esponja) y flora bacteriana
vaginal: Control con Antibióticoterapia yAtractividad sexual en Ovinos.
Universidad de la Republica Facultad de Veterinaria .
- Gonzales, S. (2011). Determinación de la eficacia farmacológica y los efectos secundarios
de una esponja intravaginal de fabricación casera elaborada con acetato de
medroxiprogesterona para la sincronización del estro en ovinos de pelo.
Repositorio Universidad Nacional Facultad de Ciencias de la Salud Escuela de
Medicina Veterinaria.
- Goodman, R., & Inskip, K. (2006). Neuroendocrine control of the ovarian cycle of the
sheep. *The physiology of reproduction*.



- Greyling, j., & Erasmus, g. (1996). sincronizacion del celo en ovejas utilizando progestagenos e inseminando con semen refrigerado durante la temporada de cria. ELSEVIERS Small.
- Háfez y Hafez, B. (2002). Reproducción e inseminación artificial en animales. Reproducción e inseminación artificial en animales.
- Hafez, E., & Yhafezb, E. (2002). Reproducción e inseminación artificial en animales. Hill Intramericana,.
- Herrera, C., J.A. Quintal, M. A., & Williams., L. (2001). Dinámica folicular y concentración sérica de lípidos en ovejas Pelibuey suplementadas con Ácidos Grasos Poliinsaturados en la dieta. II Congreso Latinoamericano de especialistas en pequeños rumiantes y Camélidos Sudamericanos.
- Inei-IV. (2012). Censo Nacional Agropecuario.
- Jaen Ramos, J. L. (2018). Efecto de l acetil medroxipogesterona 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 condicones de estacionaliad. TESIS EPG UNA - PUNO -Perù. repositorio UNAP.
- Keisler, D., & Lucy, M. (1996). Perception and interpretation of the effects of undernutrition on reproduction. Journal of Animal Science.
- Khalilavi, F. &. (2016). Efecto de diferentes protocolos de progesterona y dosis bajas de Gonadotropina coriónica (eCG) en la sincronización del celo en ovejas árabes. Revista iraní de ciencia animal aplicada, 855-861.



- Leiva, Y. &. (2011). Eficiencia del Uso de la Inseminación Artificial Via Intracervical con Semen Fresco en Ovejas de Productores Mapuche de la Comunidad de Perquenco, Region de la Araucania, Chile. *spermova*, 125-126.
- Liu, X., Q. Dai, & Rawlings., N. (2007). Ultrasonographic image attributes of non-ovulatory follicles and follicles with different luteal outcomes in gonadotropin-releasing hormone (GnRH)-treated anestrous ewes. *Theriogenology*, 67, 957-969.
- López, J., Salinas, D., Baracaldo-Martínez, A., Gómez, C., Herrera-Ibatá, D., & Atuesta-Bustos, J. (2020). 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. *Rev Inv Vet Perú*, 1-8.
- Loreny, M. (2007). Sincronización de Celos y ovulación para la sincronización artificial. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Querétaro.
- Lozano, H. 2. (2014). Reproducción ovina en Colombia. *Revista Ciencia Animal*.
- Mellisho, E., R. Edwin, H. P., & Chauca., F. (2006). Inseminación intrauterina vía laparoscópica de Ovejas Black Belly con semen congelado. *Investig. Vet. Perú*, 131-136.
- Menchaca A, G. J. (2003). Efecto de la condición corporal previo al servicio sobre la fertilidad y fecundidad en ovejas inseminadas artificialmente . V Simposio Internacional de Reproducción Animal.
- Moore, R. Y., & J. Patrick Card - Hattar, S. H. (1995-2002). "Melanopsin-Containing Retinal Ganglion Cells: Architecture, Projections, and Intrinsic Photosensitivity." *Science*.



- Nottle, M. S. (1990). Feeding lupin grain for six days prior to a Cloprostenol-induced luteolysis can increase ovulation rate in sheep irrespective of when in the oestrous cycle the supplementation commences. *Reprod. Fertil.*
- Olivera, M. J. (2013). Reproductive outcome with GnRH inclusion at 24 or 36 h following a prostaglandin F2-based protocol for timed AI in ewes. *Animal Reproduction Science.*
- Ortega, C. (2006). Comparación de dos métodos de sincronización de 31 estro en ovinos de pelo. Tesis de grado de Maestro de ciencias). Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia.
- Panda, S., Surendra K Nayak, Campo, B., Walker, J. R., Hogenesch, J. B., & Jegla., T. (2005). "Illumination of the Melanopsin Signaling Pathway.". *Science.*
- Peña, E. (2018). Evaluacion de los indices reproductivos y mortalidad de crias de boreegas Corriedale inseminadas en la comunidad San Juan de Ondores- Junin. Tesis para optar el titulo profesional de Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional del Centro del Peru, Huancayo - Junin.
- Pilco Hualpa, V. (2017). Tasa de fertilidad y natalidad en ovinos criollo inseminadas a tiempo fijo con semen fresco. Tesis UNA- Puno, para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista, 1-85.
- Ptaszynska, M. (2007). Fisiopatología y Terapéutica del Puerperio Bovino Criterios en la Elección del Tratamiento de Endometritis. *Compendio de Reproducción Animal.*



- Ramírez Videla, R., Robson, C., Aguilar, D., & Benítez, J. (2009). Ecografía: Herramienta para el ordenamiento productivo de la majada. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Ramirez, D., & Isabel, R. (2007). Sector Ovinos en el Perú con Perspectiva al 2015. Ministerio de Agricultura del Perú, 1-3.
- Rangel, S. R. (1997). Efectos de la Administracion de PMSG en Ovejas Pelibuey y sincronizacion. Memorias del XI Congreso Nacional de Produccion Ovina-Queretaro.
- Rodriguez, F. (2005). Bases de la producción animal. Universidad de SEVILLA.
- Sagbay, C. (2014). Efecto de la gonadotropina coriónica equina (ecg) aplicada al momento de retirar el dispositivo de progesterona (p4) sobre el porcentaje de preñez en vacas Holstein post-parto (Doctoral dissertation,. Tesis de Grado.
- Said., C.-V., Mario, A.-D., Jaime, G.-S., & Antonio., H.-M. (2018). Sincronización del estro en ovejas con PGF2 α y bioestimuladas con “efecto macho”. ABANICO VETERINARIO.
- Sánchez, J. M., & Manzur, A. (2014). Manual de transferencia de embriones ovinos. SIFUPRO.
- Scott, E. (1977). The Sheepman’s Production handbook. Sheep Industry Development Program.
- Senger, P. (2012). Pathways to pregnancy and parturition. Current Conceptions., 381.



- Simonetti, L. (2008). Simplificación de los métodos de superovulación en ovejas de la raza Corriedale. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.
- Uribe, L. F. (2009). Características del crecimiento folicular ovárico durante el ciclo estral en ovejas. Biosalud.
- W., H., & Hawk. (1973). Uterine Motility and Sperm Transport in the Estrous Ewe after Prostaglandin Induced Regression of Corpora Lutea. *J Anim.*
- Wade, G., & Jones, J. (2004). Neuroendocrinology of nutritional infertility. *American Journal of Physiology, Regulatory, Integrative and Comparative Physiology.*
- Y.Akar. (2013). Reproductive performance of Saanen goats under rural or intensive management systems in Elazığ región, Turkey. *Pakistan Veterinary Journal*, 45-47.



ANEXOS

MATERIALES

Equipos para la Inseminación Artificial

- Microscopio
- Pistola de inseminación
- Aplicador de esponjas (adaptado)
- Vaginoscopio
- Fundas de látex para la vagina artificial
- Vagina artificial
- Termómetro (0-100°)
- Vasos colectores
- Cubre objetos
- Porta objetos
- Termo
- Mesa
- Papel toalla

Equipo para el Diagnostico de Gestación

- Ecógrafo

Insumos

- Agua destilada
- Gel para ecografía
- Guantes desechables
- Recipientes con agua
- Jeringas
- Materiales de escritorio
- Dilutor
- Ligas de látex



	Nro ARETE	Colocación de esponja	Extracción de esponja	Inseminación artificial	Diagnóstico de Preñez	Parto	Observaciones
eCG	M445.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
eCG	M295.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
eCG	M199.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
eCG	M271.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
muerta	S/A	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Muerta	NO	muerta
eCG	P/SAT/SA	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia		
eCG	P/037	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia		
eCG	P/065	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia		
eCG	S/A	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia		
eCG	M/113.14	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia		
eCG	M315.14	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
eCG	M159.12	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
eCG	M97.13	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
eCG	M285.16	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
eCG	M369.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	NO	
eCG	M379.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	NO	
eCG	M277.16	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia		
eCG	S/A	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	vacia		
eCG	PM/15.11	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia		
eCG	PM/17.15	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	vacia		
PGF	M107.18	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
PGF	PM/07.19	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
PGF	PM/09.19	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
PGF	PM/005.18	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
PGF	M95.18	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	vacia	NO	
PGF	P/800	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	vacia		
PGF	SAT/SA	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	vacia		
PGF	S/A	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	vacia		



PGF	S/A	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	vacía		
PERDIDA	S/A	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia	NO	se salio la esponja
PGF	M341.13	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
PGF	M115.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
PGF	M419.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
PGF	PM/439.12	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
PGF	M57.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	SI	
PGF	M215.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	NO	
PGF	M21.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Preñada	NO	
PGF	M129.16	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia		
PGF	M293.17	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	Vacia		
PGF	P/800	06/07/2020	12/07/2020	14/07/2020	vacía		

INFOSTAT

PROTOCOLO PARA PREÑEZ

Frecuencias absolutas

En columnas:Preñez

Protocolo	Negativo	Positivo	Total
ECG	9	10	19
PGF2	7	12	19
Total	16	22	38

Frecuencias relativas por filas

En columnas:Preñez

Protocolo	Negativo	Positivo	Total
ECG	0.47	0.53	1.00
PGF2	0.37	0.63	1.00
Total	0.42	0.58	1.00

Frecuencias esperadas bajo independencia

En columnas:Preñez

Protocolo	Negativo	Positivo	Total
ECG	8.00	11.00	19.00
PGF2	8.00	11.00	19.00
Total	16.00	22.00	38.00

Desviaciones de lo esperado bajo indep., estandarizadas

En columnas:Preñez

Protocolo	Negativo	Positivo	Total
ECG	0.35	-0.30	sd
PGF2	-0.35	0.30	sd
Total	sd	sd	sd



Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0.43	1	0.5111
Chi Cuadrado MV-G2	0.43	1	0.5107
Irwin-Fisher bilateral	0.11		0.5338
Coef.Conting.Cramer	0.08		
Kappa (Cohen)	0.11		
Coef.Conting.Pearson	0.11		
Coeficiente Phi	0.11		

PROTOCOLO PARA NATALIDAD

recuencias absolutas

En columnas:Parto

Protocolo	No parida	Parida	Total
ECG	9	8	17
PGF2	7	9	16
Total	16	17	33

Frecuencias relativas por columnas

En columnas:Parto

Protocolo	No parida	Parida	Total
ECG	0.56	0.47	0.52
PGF2	0.44	0.53	0.48
Total	1.00	1.00	1.00

Frecuencias esperadas bajo independencia

En columnas:Parto

Protocolo	No parida	Parida	Total
ECG	8.24	8.76	17.00
PGF2	7.76	8.24	16.00
Total	16.00	17.00	33.00

Desviaciones de lo esperado bajo indep., estandarizadas

En columnas:Parto

Protocolo	No parida	Parida	Total
ECG	0.26	-0.26	sd
PGF2	-0.27	0.26	sd
Total	sd	sd	sd

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0.28	1	0.5975
Chi Cuadrado MV-G2	0.28	1	0.5972
Irwin-Fisher bilateral	0.09		0.7319
Coef.Conting.Cramer	0.06		
Kappa (Cohen)	0.09		
Coef.Conting.Pearson	0.09		
Coeficiente Phi	0.09		