

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“EVALUAR DOS PROGRAMAS DE SINCRONIZACIÓN E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN BORREGAS CORRIEDALE DEL DISTRITO DE ALTO PICHIGUA. PROVINCIA DE ESPINAR. REGION CUSCO 2017”.

"TO EVALUATE TWO PROGRAMS OF SYNCHRONIZATION AND ARTIFICIAL INSEMINATION AT TIME FIXED IN CORRIEDALE LAMB THE DISTRICT OF ALTO PICHIGUA. PROVINCE OF ESPINAR. CUSCO REGIÓN. 2017”.

Tesis presentado por el Bachiller
CARLOS ANCCA, Isauro

Para optar el Título Profesional de
Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:
Mgter. Vásquez Rodríguez Guillermo

Arequipa – Perú

2017

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicado a mi hijo, Danny Joe Carlos Holguino, por ser mi inspiración de seguir adelante. A mis padres, Bonifacio (QPD) y Crecencia, por ser mí ejemplo de constancia y humildad. A mis hermanos Rosa, Edgar, Marina, Marisol, Lidia, Guillen y mis sobrinas Anny Rosa, Evelin Carol, Flor. A mis tías Libia y Elizabeth. A mi primo Juan David por formar una casi perfecta gran familia. Pilar fundamental de mi vida.

En especial a mi esposa, Maruja Holguino Cruz, por ser mi compañera inseparable durante estos años y por su incansable apoyo moral y académico. Quien por su manera de encarar las cosas, me hace sentir a dar un poco más de lo común. Sin ella, esta formación académica no sería posible.



AGRADECIMIENTO

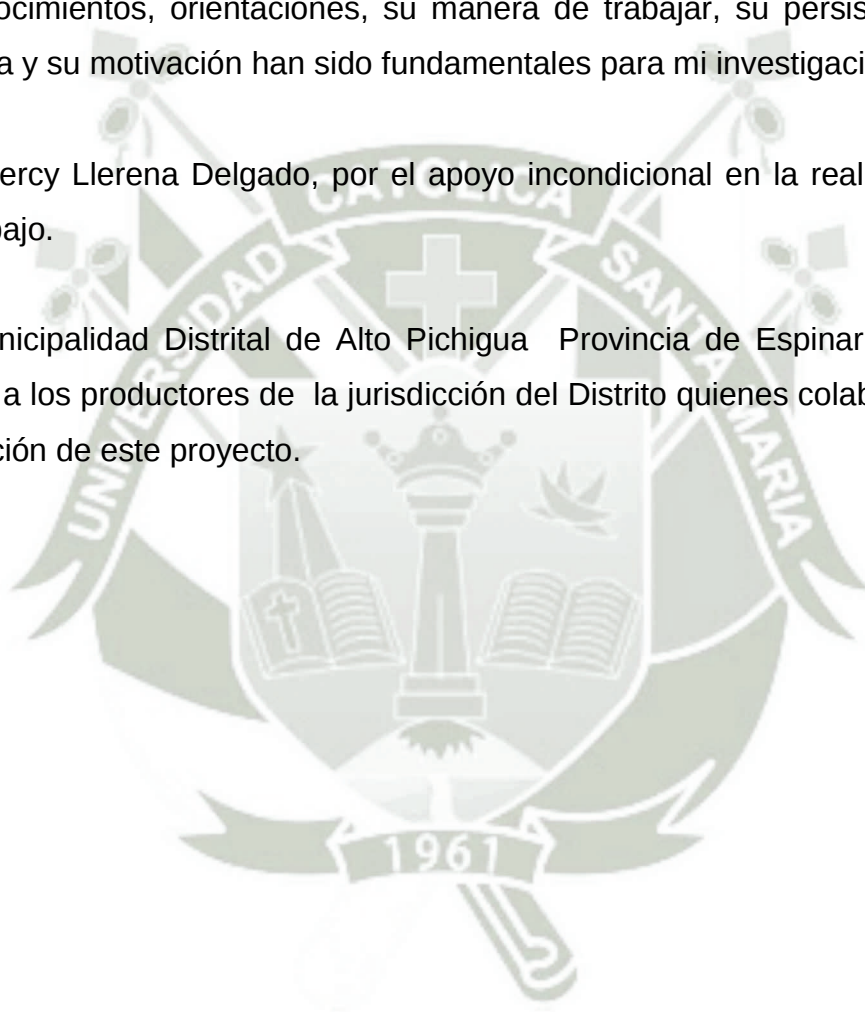
Mis agradecimientos van dirigidos a:

A Mg. MVZ Guillermo Vásquez Rodríguez, por la dirección y colaboración en la realización de este trabajo.

A los docentes que fueron parte de mi jurado de tesis, Mg MVZ Gary Villanueva Gandarillas, Mg MVZ Jorge Zegarra Paredes, Mg MVZ Carlo Sanz Ludeña, por sus conocimientos, orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para mi investigación.

A Ing. Percy Llerena Delgado, por el apoyo incondicional en la realización de este trabajo.

A la Municipalidad Distrital de Alto Pichigua Provincia de Espinar – Región Cusco y a los productores de la jurisdicción del Distrito quienes colaboraron en la ejecución de este proyecto.



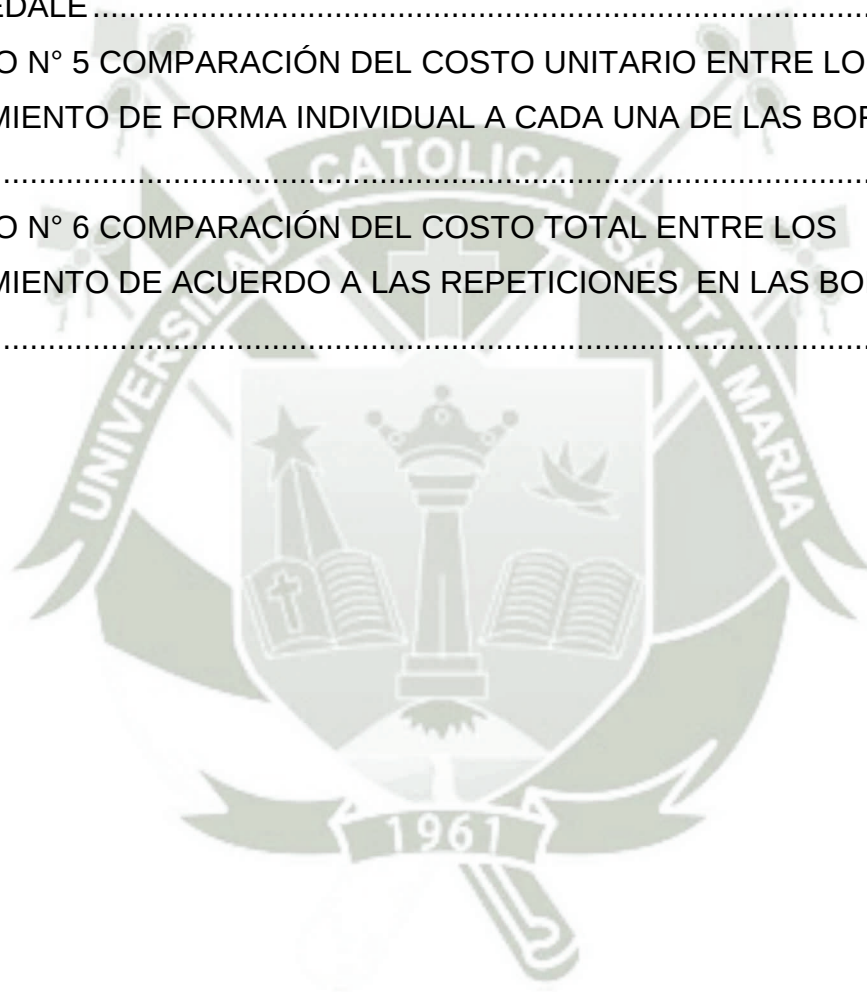
ÍNDICE

RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
ÍNDICE.....	IV
ABSTRACT	IX
I. INTRODUCCION	IX
1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	1
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	2
1.3.1. ASPECTO GENERAL	2
1.3.2. ASPECTO TECNOLÓGICO.....	2
1.3.3. ASPECTO SOCIAL	2
1.3.4. ASPECTO ECONÓMICO	2
1.3.5. IMPORTANCIA DEL TRABAJO	3
1.4. OBJETIVOS.....	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5. HIPOTESIS	4
II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	5
2.1. GENERALIDADES.....	5
2.1.1. ORÍGENES Y ANTECEDENTES.....	5
2.1.2. IMPORTANCIA DEL RECURSO OVINO CORRIEDALE	6
2.1.3. RAZA DE OVINO CORRIEDALE	7
2.1.4. FISIOLOGIA REPRODUCTIVA DE LA BORREGA CORRIEDALE. .8	
2.1.4.1 FASES DEL CICLO ESTRAL DE LA BORREGA	13
2.1.5. SINCRONIZACION DE ESTROS Y OVULACIONES	14
2.1.5.1. METODO DE SINCRONIZACION DE CELO.	14
2.1.6. INSEMINACION ARTIFICIAL EN BORREGAS.....	19
2.1.6.1. INSEMINACION ARTIFICIAL POR LAPAROSCOPIA.....	21
2.1.6.2. INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO.....	22
2.1.7. RECOGIDA DE SEMEN.....	23
2.1.7.1. RECOGIDA DE SEMEN POR VAGINA ARTIFICIAL.....	23
2.1.7.2 RECOGIDA DE SEMEN POR ESTIMULO ELÉCTRICO.....	25
2.1.7.3 MANEJO Y VALORACIÓN DEL SEMEN.....	26

2.1.7.4 MÉTODO DE DILUCIÓN	29
2.1.7.5 VOLUMEN DE INSEMINADO	30
2.1.8. MANEJO DEL GANADO OVINO CORRIEDALE	30
2.1.9. MANEJO DE LA ALIMENTACION DEL GANADO OVINO CORRIEDALE	32
2.2. PROCEDIMIENTOS	33
2.3. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	34
III. MATERIALES Y METODOS.....	36
3.1. MATERIALES.....	36
3.1.1 Localización del trabajo	36
3.1.2 Materiales biológicos.....	37
3.1.3 Materiales de campo:.....	37
3.1.4 Equipos y maquinarias.....	38
3.1.5 Insumos y varios	38
3.1.6 Otros materiales.....	39
3.2. MÉTODOS	39
3.2.1. Muestreo	39
3.2.2. Métodos de evaluación	39
El presente trabajo de investigación consistió en evaluar dos programas de sincronización de estro e inseminación artificial con semen fresco a tiempo fijo de borregas corriedale.....	39
3.2.3. Variables de respuesta.....	43
3.2.4. Análisis estadístico.....	43
a. Análisis estadístico.....	43
b. Diseño experimental	43
c. Nivel de significancia.....	44
4.1 EVALUACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE ESTRO	45
4.2 EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD.	47
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS PROGRAMAS T1 Y T2.	49
4.4 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	55
VI. RECOMENDACIONES.....	57
VII. BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS.....	66
ANEXO N° 4 FOTOGRAFÍAS DE EVIDENCIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	70
ANEXO N° 5 FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	81

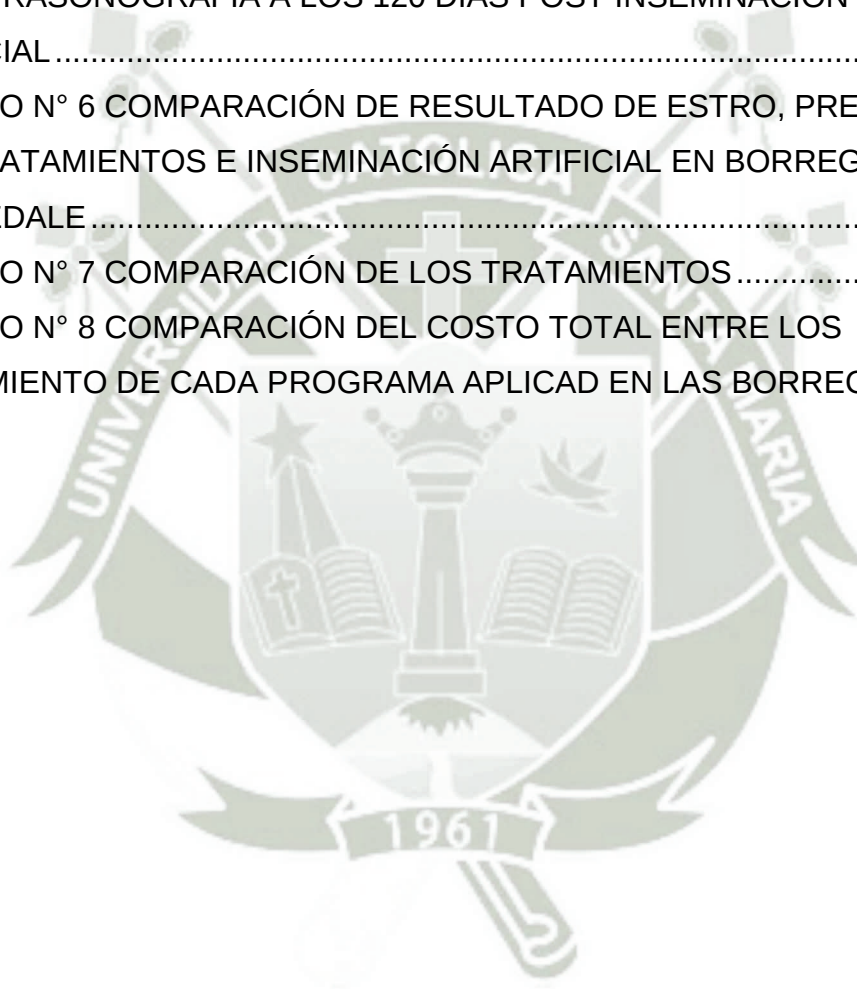
ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA	5
CUADRO N° 2 MANIFESTACIÓN DE ESTRO DE BORREGAS CORRIEDALE CON FLUJO CERVICAL O SIN FLUJO CERVICAL	45
CUADRO N° 3 DIAGNOSTICO DE PREÑEZ CON PRUEBA DE BALOTAJE A LOS 120 DIAS POST INSEMINACION ARTIFICIAL.....	47
CUADRO N° 4 PRESENTACIÓN DE ESTRO, PREÑEZ EN DOS TRATAMIENTOS E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BORREGAS CORRIEDALE	49
CUADRO N° 5 COMPARACIÓN DEL COSTO UNITARIO ENTRE LOS TRATAMIENTO DE FORMA INDIVIDUAL A CADA UNA DE LAS BORREGAS	51
CUADRO N° 6 COMPARACIÓN DEL COSTO TOTAL ENTRE LOS TRATAMIENTO DE ACUERDO A LAS REPETICIONES EN LAS BORREGAS	53



ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 CICLO ESTRAL DE LA BORREGA	12
GRÁFICO N° 2 FASE FOLICULAR.....	13
GRÁFICO N° 3 MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE ALTO PICHIGUA.	36
GRÁFICO N° 4 COMPARACION DE LA PRESENTACIÓN DE ESTRO DE BORREGAS CORRIEDALE CON FLUJO CERVICAL Y SIN FLUJO CERVICAL	45
GRÁFICO N° 5 DIAGNOSTICO DE PREÑEZ CON PRUEBA DE BALOTAJE Y/O ULTRASONOGRAFIA A LOS 120 DIAS POST INSEMINACION ARTIFICIAL	47
GRÁFICO N° 6 COMPARACIÓN DE RESULTADO DE ESTRO, PREÑEZ EN DOS TRATAMIENTOS E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BORREGAS CORRIEDALE	49
GRÁFICO N° 7 COMPARACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	51
GRÁFICO N° 8 COMPARACIÓN DEL COSTO TOTAL ENTRE LOS TRATAMIENTO DE CADA PROGRAMA APLICAD EN LAS BORREGAS.....	53



RESUMEN

Con el objetivo de Evaluar dos programas de sincronización en la presentación de estro, fertilidad a través de la IATF en borregas 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 χ^2 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. En conclusión los resultados obtenidos de presentación de estro y preñez están dentro de los parámetros reportados por las bibliografías reportadas.

Palabras claves: IATF (inseminación artificial a tiempo fijo), eCG (Gonadotropina corionica equina), estro, MAP (Acetato de Medroxiprogesterona), PPC (Puros Por Cruce), IM (Intra Muscular), UI (Unidades Internacionales), PDP (Puros de Pedigrí).

ABSTRACT

With the objective of evaluating two synchronization programs in the presentation of estrus, fertility through the IATF in Corriedale lambs in the District of Alto Pichigua. Province of Espinar. Cusco Region. We worked with the anecdotal sheep population of the Alto Pichigua District and a sample of 50 Corriedale (PPC) ewes, 25 of them for the control group and 25 for the experimental group. In a test of independence. The frequencies were compared with the Ch2 test with significance level of 0.05. The treatments were: T1) DIA 0.- Placement of a vaginal device, (MAP medroxyprogesterone acetate impregnated with 60 mg), DIA 14.- Implant withdrawal, DIA 14.- IM application of equine chorionic gonadotropin eCG of 260 IU Novormon). Artificial insemination at fixed time (IATF) after application of eCG and withdrawal of MAP at 56 hours. The following results showed that 76% of ewes presented estrus and 24% did not present estrus. 64% of lambs were pregnant with IATF with fresh semen and 36% were empty. T 2): DAY 0. Placement of a vaginal sponge, (MAP 60 mg). DIA 13. Removal of the MAP implant, DIA 13. Application via IM of the (eCG of 313 IU). IATF post application of the eCG and withdrawal of the MAP at 56 hours. They showed the following results. 72% of lambs presented estrus and 28% did not present estrus. 60% of ewes were pregnant with IATF with fresh semen and 40% were empty. There were no significant differences between treatments for the presentation of estrus and pregnancy. In conclusion the results obtained from estrous and pregnancy presentation are within the parameters reported by the reported bibliographies.

Key words: IATF (fixed time artificial insemination), eCG (equine chorionic gonadotropin), estrus, MAP (Medroxyprogesterone Acetate), PPC (Pure by Crossing), IM (Intra Muscular), UI (International Units), PDP of Pedigree).

I. INTRODUCCIÓN

1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“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”.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los ovinos corriedale en las zonas alto andinas del Perú, desde que fueron introducidos han sufrido sistemáticamente un olvido en el mejoramiento genético produciéndose una consanguinidad y mal manejo; esta situación requiere una urgente atención para revertir los resultados obtenidos hasta estos días, estos ovinos a pesar de la consanguinidad lograda han ganado rusticidad y se han adaptado a vivir en condiciones ambientales a una altitud de 3900 a 4800 m.s.n.m. sus volúmenes de producción son deficientes en carne, lana, pieles. (MINAG-2002).

La crianza de ovinos corriedale en ambiente agrestes con clima frío, presentan estro estacionario a lo largo de todo el año, con una disminución de su actividad reproductiva por problemas nutritivos, interviniendo la deficiente disponibilidad de forrajes en las épocas de estiaje, que oscilan desde los meses de junio a diciembre; de igual forma dificulta la presencia de estro los problemas sanitarios (parásitos internos y externos); otro factor determinante es el deficiente manejo de los animales en épocas reproductivas (empadre).

Por lo que se pretende promover el mejoramiento genético masivo orientando a la producción de carne, leche, lana, y un mayor número de crías de cordero por borrega por campaña, utilizando programas de sincronización del estro e inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

1.3.1. ASPECTO GENERAL

En la zona alto andina desde, 3800 msnm a 4500 msnm la ganadería de ovinos corriedale es una actividad importante muchas veces de primer orden y en otras resulta como actividad complementaria a la crianza de camélidos sudamericanos.

La sincronización de estro e Inseminación Artificial en borregas en la actualidad es la tecnología más importante para realizar el mejoramiento genético, ello es sumamente difícil aplicarla en las zonas andinas por la gran dispersión de los ganaderos y por dificultades logísticas, con la aplicación de programas de sincronización e Inseminación Artificial a tiempo fijo, se superarían estas deficiencias en el sector.

1.3.2. ASPECTO TECNOLÓGICO

La Inseminación Artificial con semen fresco en las zonas andinas es mínima por razones antes mencionadas; con la aplicación de programas de sincronización de estro e Inseminación Artificial a tiempo fijo se ampliarían sustancialmente la cobertura de inseminación artificial con semen fresco en borregas, lo que redundaría en el mejoramiento genético rápido de la ganadería del sur del país.

1.3.3. ASPECTO SOCIAL

El propósito es brindar una alternativa de desarrollo pecuario mediante la aplicación de programas de sincronización de estro e inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco.

1.3.4. ASPECTO ECONÓMICO

El conocimiento, uso y manejo de estos programas de sincronización de estro de borregas corriedale significaría una reducción directa del tiempo de anestro de las borregas en tiempos que no presente estro manifiesto.

Teniendo como finalidad mayor cantidad de borregas corriedale preñadas en el menor tiempo posible, y por tanto lograr un mayor número de crías de cordero por campaña reproductiva.

1.3.5. IMPORTANCIA DEL TRABAJO

Por lo expuesto anteriormente en la práctica diaria de la explotación ovina Distrital, Provincial y regional, la sincronización de estro constituye una de las alternativas efectivas para la reproducción de las borregas en épocas anestrícas. La presentación programada de estro, resultara esencial para mejorar los programas de reproducción ovina, ya que este permite la obtención de la mayor cantidad de crías de corderos por borregas en épocas reproductivas. Por lo cual la presente investigación busca contribuir con sus resultados obtenidos satisfactoriamente, de un programa de sincronización de estro en borregas, económico, seguro y de fácil aplicación. Que podrá permitir un mejoramiento genético acelerado de los ovinos corriedale de los productores del Distrito de Alto Pichigua – Provincia de Espinar – Región Cusco. Además de reducir los costos de mantenimiento y adquisición de reproductores de alto valor genético para los servicios de mejoramiento genético.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar dos programas de sincronización en la presentación de estro, fertilidad a través de la inseminación artificial a tiempo fijo en borregas corriedale en el Distrito de Alto Pichigua Provincia de Espinar región Cusco.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el Porcentaje de presentación de estro en borregas de la raza corriedale, con el programa de sincronización Nro. 1 y el programa de sincronización Nro. 2.
- Determinar el Porcentaje de preñez en borregas de la raza corriedale, con el programa de sincronización Nro. 1 y el programa Nro. 2.

1.5. HIPOTESIS

Dado que la aplicación de hormonas como la medroxiprogesterona (MAP) y gonadotropina corionica equina (eCG) mejoran la presentación de estro y la fertilidad en borregas corriedale, mediante la técnica de inseminación artificial con semen fresco. ES PROBABLE que al aplicar y conocer los programas de sincronización, puedan ser utilizadas en la reproducción y programas de mejoramiento genético, al lograr niveles superiores al promedio de la zona en la detección de estro y preñez en borregas corriedale del Distrito de Alto Pichigua Provincia de Espinar Región Cusco.

II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. GENERALIDADES

CUADRO N° 1
CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA

Reino	Animal
Filum	Cordados
Subfilum	Vertebrados
Clase	Mamíferos
Subclase	Artiodáctilos
Familia	Bóvidos
Genero	Ovis
Especie	Aries
Denominación	<u>Ovis aries</u>

Fuente: Alencastre, 2000

2.1.1. ORÍGENES Y ANTECEDENTES.

2.1.1.1. OVINO CORRIEDALE:

A. Origen:

La raza Corriedale se originó en Nueva Zelanda a inicios del siglo XIX, a partir de las razas Romney Marsh, Lincoln y Merino Australiano que es una raza bastante joven y está bastante difundida en las zonas alto andinas del Perú (Alencastre, 1997).

B. Hábitat:

El hábitat principal de los ovinos corriedale lo constituyen las regiones ecológicas de Suni y Puna (2,300 a 4,800 m.s.n.m.) donde el clima es frío, existen vastas extensiones para dicha explotación; según cálculos habría disponibilidad de pasturas apropiadas cercanas a 15'500, 000 Has, pero ésta área aprovechable está en su mayoría ocupada por

pequeños propietarios o comuneros que no asimilan la explotación tecnificada, por lo que sus rendimientos son bajísimos. La mayor población de esta especie se encuentra en los Departamentos de Junín y Puno (Proderm, 2002).

2.1.2. IMPORTANCIA DEL RECURSO OVINO CORRIEDALE

El ovino corriedale es un animal del cual se obtiene materias primas de vital importancia económica como son la lana, carne, leche, piel y estiércol; además, hay otros derivados como el cebo que se puede utilizar para la producción de jabón (Bywater y Rowlands, 1970). Es por esto que la crianza de ovinos corriedale representa una fuente de trabajo y sustento para un importante sector de la población, especialmente en zonas donde el desarrollo de la agricultura se ve limitado debido a las severas condiciones geográficas, pero que son propicias para la ganadería ovina (FAO, 2006).

El Perú cuenta con una población de 14 822 226 de ovinos que se distribuyen a lo largo del territorio nacional (Díaz, 2011). El 3.1% se registran en la Costa, el 96.2% en la Sierra y el 0.7% en la Selva. La región Puno es el primer productor de ovinos corriedale con el 26% de la población nacional, siendo Cusco el segundo productor con el 16%. Otros destacados productores se encuentran en Junín (9%), Pasco (7%), Huancavelica (7%) y Ayacucho (6%). Son estas regiones, que por presentar el mayor porcentaje en la población de ovinos, tienen la prioridad en la implementación de políticas para el sector productivo de ovinos corriedale. Esto involucra aproximadamente a 1 500 000 productores de los cuales la mayoría radica en las zonas alto andinas del país (Díaz, 2011).

La ganadería ovina corriedale se encuentra bajo una crianza extensiva liderada básicamente por empresas asociativas como son las SAIS (Sociedades Agrícolas de Interés Social), Cooperativas Agrarias de Producción, Empresas Rurales de Propiedad Social, medianos y pequeños productores (MINAG, 2008). Del total de productores dedicados a la crianza de ovinos corriedale, el 42.6% representa a los pequeños productores, el 7.8% a los medianos productores, el 31.6% a las comunidades campesinas y el 1.8% restante, representa a las SAIS (MINAG, 2008).

En el Perú, la crianza ovina tiene importancia económica y social debido a que se producen anualmente 33 504 toneladas de carne, 11 614 toneladas de lana y 2 697 016 unidades de cuero, generándose ingresos económicos para la subsistencia de 535 mil familias campesinas (MINAG-DGIA, 2004).

2.1.3. RAZA DE OVINO CORRIEDALE

▪ CARACTERÍSTICAS DEL OVINO CORRIEDALE:

El ovino Corriedale de aptitud doble propósito para la producción de lana y carne. Presenta una calidad de lana que varía de 24 a 31 micras de diámetro de fibra, considerada como lana de finura media, longitud de medio de 8.8 a 15 cm, buen grado de rizamiento, brillo y color.

El vellón varía entre 4 a 6.4 Kg (8.8 – 14 lb). Además posee una buena conformación muscular, fortaleza, rusticidad y pigmentación negra a nivel de los ollares, labios, pezuñas. A edad adulta el carnero llega a pesar entre 79 a 125 Kg y la borrega entre 59 a 82 Kg, dependiendo del sistema de alimentación. De acuerdo a sus características

reproductivas puede ser considerada de prolificidad baja y poliestrica estacional. (MINAG, 2002).

2.1.4. FISILOGIA REPRODUCTIVA DE LA BORREGA CORRIEDALE.

La estacionalidad de la reproducción, como parte de selección natural, es un mecanismo de adaptación desarrollado por algunos mamíferos silvestres, como estrategia para minimizar el impacto del ambiente en la supervivencia de las crías, de manera que los nacimientos ocurren en la época más favorable del año, con abundancia de pastos y temperatura ambiental confortable (Malpaux, *et al.* 2002).

Las borregas presentan anualmente dos etapas fisiológicas bien definidas (Arroyo, 2011). Una fase de anestro estacional, con ausencia de ciclos estrales regulares, receptividad sexual y ovulación, y por ello, incapacidad de desarrollo embrionario, provocado por la evolución del fotoperiodo (Lopez, *et al.* 1993). En el macho, cesa la espermatogénesis y la libido (Arroyo, 2011).

La otra etapa fisiológica, conocida como época reproductiva, se caracteriza por la ocurrencia de ciclicidad estral, conducta de estro y ovulación en la hembra; en el macho, se restablece la espermatogénesis y el deseo sexual (Malpaux, *et al.* 1999).

El fotoperiodo es el factor ambiental primario que regula estos eventos.

La borrega posee un sistema neurofisiológico capaz de transformar la señal luminosa en una señal hormonal a través de la síntesis de melatonina y de esta manera detecta las variaciones anuales en la duración del

fotoperiodo; algunos factores que influyen en la estacionalidad son, latitud, especie, raza, estado nutritivo y el estado de lactación (Malpaux, et al. 2002). El estrés psicológico puede también producir interrupción de la actividad cíclica (Duran, 2008).

La gestación de la borrega tiene una duración aproximada de cinco meses (Porrás, et al. 2003).

Al comienzo de la estación reproductiva, la actividad hipofisaria se incrementa, subiendo los niveles de gonadotropinas y estimulando el crecimiento y maduración de los folículos. Durante el anestro, la hipófisis está relativamente inactiva y secreta muy pocas gonadotropinas a la corriente sanguínea. Consecuentemente, el crecimiento folicular no se ve estimulado y la hembra no presenta estro, ni ovulación (Duran, 2008).

▪ **Ciclo estral de la borrega**

Se han definido dos fases del ciclo estral en hembras ovinas: una fase luteal desde el segundo día hasta el día 13, y una fase folicular que comprende desde el día 14 hasta el día primero, entendiéndose como día cero (0) el día de presentación del estro. El ciclo estral tiene una duración de entre 16 a 18 días, siendo más corto en borregas jóvenes que ovejas adultas, 16,8 y 17,2 días, respectivamente (Uribe-Velásquez, et al., 2009).

Cuando se sincroniza el estro no es necesario detectarlo, la inseminación artificial (IA) o la monta directa se deben realizar en un tiempo prefijado en relación con el tratamiento hormonal implementado. El tiempo varía un poco entre hembras, aunque el estro en la mayoría de hembras se presentará entre las 36 y 48 horas y la

ovulación 60 horas después de retirar el dispositivo con progestágeno. El momento de la IA dependerá del sistema a utilizar, bien sea intrauterina o cervical (Durán, 2008).

La sincronización del estro y de la ovulación en borregas no depende solo del control en la fase luteal del ciclo estral, sino también del desenvolvimiento ovárico durante la fase folicular (Uribe-Velásquez et al., 2008), dado que el crecimiento folicular es independiente de la fase del ciclo estral (Goodman y Inskeep, 2006).

- **Época de Empadre**

Para la zona de Cusco se recomienda efectuar el empadre entre los meses de Mayo – Julio, de manera que la parición corresponda a Octubre – Diciembre, tiene la ventaja de corresponder al inicio de la temporada de lluvias, que redundará en el beneficio de las borregas, que dispondrán de pasto verde que garantice una buena producción de leche que ayudará al crecimiento y desarrollo del cordero. (Cicca, 2003).

Con la utilización de carneros vasectomizados es posible obtener celos y ovulaciones durante el periodo de reposo sexual (principios y final del estro estacional, abril – mayo), de esta forma se puede aumentar la duración de la estación sexual cerca de un mes o de hacer una cubrición en periodo de estro, lo cual favorece con una buena alimentación y a veces con la esquila. Un mayor nivel alimenticio el momento de la cubrición o Flushing reduce el número de borregas vacías y aumenta el índice de ovulación en un 10 al 40 %. (Torrent, 1986).

▪ **Edad de Empadre:**

La pubertad se manifiesta a diferentes edades en las distintas razas y sexos se ha visto que en nuestro medio, los machos alcanzan la pubertad a los 5 meses y las hembras a los 8 meses, donde la edad ideal para la reproducción en hembras es de 17 – 18 meses por encima de los 30 Kg y en machos a los 24 meses. (Alencastre, 1997).

▪ **Celo:**

El nombre de estro proviene del latín Oiestros, que significa deseo imperioso que se presenta en cada ciclo estral en las hembras y clínicamente el estro es definido como un periodo de manifestaciones de receptividad sexual en la hembra que permite ser cubierta por el macho. (Correa, 1986).

▪ **Características del Celo:**

El estro es el periodo fértil en el cual, si la hembra no concibe, se repite cada 16 - 17 días en la mayoría de las ovejas (14 – 19 días). En animales jóvenes, este intervalo puede ser menor en 1 a 2 días (Duran, 2008). Este ciclo se divide en dos fases, la folicular (periodo de crecimiento folicular) y la lútea (periodo de cuerpo lúteo), (Hafez, 1987), citado por (Simonetti, 2008). El estro se presenta en la última parte de la fase folicular (duración de 24 a 30 hs), la fase folicular es relativamente corta, sólo consta de 3 a 4 días, ocupando la fase lútea el resto del ciclo con un total de 12 a 13 días (Duran, 2008).

El celo reaparece después que la borrega desteta su cría. Si pierde la cría en los primeros días el celo reaparece antes, siempre y cuando este en la temporada de reproducción. La mayoría de las razas presentan celo en

una determinada época o estación del año (otoño e invierno), permaneciendo el resto del año en Anestro. (Allan, 1987).

Los signos externos de celo de la borrega incluyen enrojecimiento de la vulva y descarga vaginal de mucosa acompañado de intranquilidad, movimiento de cola y acercamiento hacia donde se encuentra el macho. (Mellisho et al., 2004).

GRÁFICO N° 1
CICLO ESTRAL DE LA BORREGA



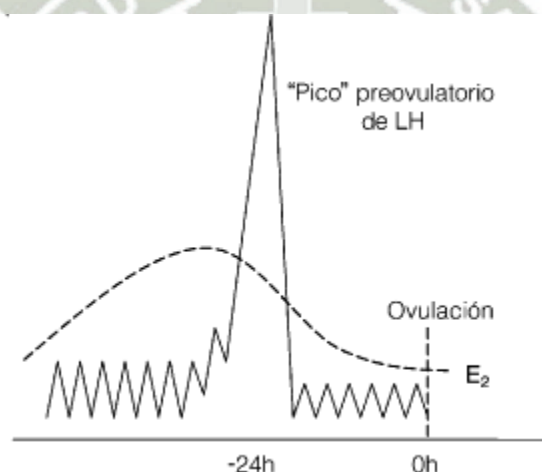
Fuente arroyo et al (2006)

En la fase lútea existen folículos en desarrollo, los cuales sufren atresia por insuficiencia gonadotrófica. Los folículos en desarrollo durante esta etapa segregan estradiol (E₂ 17 beta); sin embargo, la progesterona en altos niveles inhibe la secreción pulsátil de LH a nivel central y esto impide la maduración folicular y ovulación. Durante la fase folicular, cuando la concentración de P₄ disminuye por efecto de la PGF₂α, el estradiol secretado por los folículos en desarrollo estimula la secreción pulsátil de LH y se ejerce un sistema de retroalimentación positivo, favoreciendo la maduración folicular, la ovulación y la manifestación externa del celo.

Por lo general se observan dos o tres oleadas foliculares durante el ciclo estral de la borrega (Arroyo, et al. 2006).

El pico preovulatorio de LH precede a la ovulación en aproximadamente 24 h y se asocia con la conducta del estro. Este evento requiere un incremento en la secreción de GnRH hipotalámica y el aumento de la sensibilidad hipofisiaria, ambos eventos son de pendientes del estradiol. Se requiere el estímulo generado por la GnRH para que ocurra el pico preovulatorio de LH (Caraty, 2002).

GRÁFICO N° 2
FASE FOLICULAR



Fuente arroyo et al (2006)

2.1.4.1 FASES DEL CICLO ESTRAL DE LA BORREGA

- **Ciclo Estral:**

El ciclo estral es el tiempo que transcurre entre un estro y otro, la duración de este ciclo determinado en Chuquibambilla fue de 17.65 días como promedio con rango de 15 – 20 días (Alencastre, 1997).

▪ Fases del Ciclo Estral

Proestro; periodo de preparación de los ovarios para la nueva ovulación después que ha desaparecido el CL, dura 3 días; **Estro**, periodo de presencia de calor sexual o receptividad al macho, maduración y caída del óvulo, que dura 1 día o algo más; **Metaestro**, que es el más corto, dura un día por lo mucho y **Diestro**, periodo de tranquilidad después de la ovulación, hay formación de CL, el animal aparenta estado de gestación por la presencia de progesterona, si no se ha logrado la fecundación, se produce la regresión, convirtiéndose en un cuerpo alvicans que tiende a desaparecer, formándose una pequeña cicatriz, promedio de duración 12 días. (Alencastre, 1997).

2.1.5. SINCRONIZACION DE ESTROS Y OVULACIONES

2.1.5.1. METODO DE SINCRONIZACION DE CELO.

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

2.1.5.2. METODO NATURAL

Se sabe que las señales sociales (químio sensoriales, táctiles, visuales) ejercen efectos potentes en la función reproductiva de diversas especies (Intervet, 1995). Los carneros pueden estimular la secreción de gonadotropinas y la ovulación en la borrega en anestro mediante señales químio sensoriales (Henderson, 1991). El efecto macho implica la introducción de carneros con borregas que han estado aisladas previamente de los machos durante varias semanas (al menos 3 – 4 semanas) (Intervet, 1995). El método ha demostrado eficaz sólo en ciertos periodos del año, generalmente inmediatamente antes del inicio de la estación sexual natural, cuando la mayoría de las hembras no está cíclicas. Sin

embargo, no es útil para hembras cíclicas o en anestro profundo (Evans y Maxwell, 1987).

2.1.5.3. METODOS ARTIFICIALES

➤ USO DE PROGESTATAGENOS

La progesterona (P4) es una hormona esteroidal que se produce en los ovarios, glándulas adrenales, placenta (Gibbons, 1995; Gutiérrez, 1998) y luego de la ovulación en el cuerpo lúteo (CL). Como funciones reproductivas de la P4 se pueden citar: estimular el instinto materno; la implantación embrionaria y el mantenimiento de la preñez. Antes de la ovulación, junto a los estrógenos participa en la manifestación externa del estro (Gibbons, 1995).

La influencia de la P4 es importante para el sistema reproductivo donde ejerce una retroalimentación negativa en el eje hipotalámico-hipofisario-ovárico disminuyendo la frecuencia y aumentando la amplitud de los pulsos de hormona luteinizante (LH), suprimiendo el crecimiento folicular y bloqueando la ovulación (Uribe et al., 2008), por actuar directamente en el ovario e inhibir el folículo dominante (Uribe, et al., 2008).

Los métodos de sincronización del estro y de la ovulación que utilizan P4 o sus análogos (progestágenos), se basan en sus efectos sobre la fase luteal del ciclo, simulando la acción de la progesterona natural producida en el CL después de la ovulación (Mejía, 2010), la cual es responsable de inhibir la GnRH (Hormona Liberadora de Gonadotropina) (Abecia et al., 2012) y consecuentemente también la LH (Hormona Luteinizante) y la FSH (Hormona Folículo Estimulante) (Olivera et al., 2011). Por lo tanto, controla la vida del CL y las concentraciones circulantes de P4 permitiendo la regulación del ciclo estral y de la ovulación (Abecia et al., 2012). La sincronización con P4

provoca que en el primer estro después del tratamiento se presente una menor tasa de fertilidad (Uribe, et al., 2009), al promover la persistencia del folículo dominante con la consecuente ovulación de ovocitos envejecidos y menos fértiles (Abecia et al., 2002).

El uso de los progestágenos es el método artificial más sencillo para inducir la conducta estral y la ovulación en las borregas, puesto que imita la presencia de un CL de un ciclo estral natural (Mejía, 2010). Aunque debido a alteraciones en los patrones de liberación de LH, la calidad de la ovulación, el bienestar animal y en la salud pública, se está cuestionando su uso y se estudian protocolos más cortos, con menos dosis y dispositivos de liberación más efectivos (Abecia et al., 2011).

Los progestágenos más utilizados comercialmente son: el acetato de fluorogestona (FGA) siendo utilizado entre 20 y 40 mg por esponja, y el acetato de medroxiprogesterona (MPA) con 60 mg por esponja (Abecia et al., 2011), los cuales han sido eficaces inhibidores del ciclo estral.

- **Esponja vaginal**

Las esponjas vaginales son dispositivos fabricados a partir de espuma de alta densidad de poliuretano impregnadas con progestágenos 30, 40 o 45 mg de acetato de fluorogestona (FGA) o con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) (Abecia et al., 2011).

Estas esponjas se insertan en el fondo de la vagina en contacto con el cérvix (Días et al., 2001). El uso de la esponja predispone a un incremento de la microbiota bacteriana lo cual puede causar vaginitis (Amiridis, 2012), además de adherencias que ocasionan

problemas reproductivos en el rebaño (Córdova et al., 2008). Sin embargo, es considerado un buen método para la sincronización del estro por su bajo costo y practicidad (Tondello, et al., 2010). Además, el porcentaje de hembras que presentan estro es alrededor del 94,4% (Córdova, et al., 2008), aunque para elevar su efectividad debe estar asociado a la administración de eCG (Avendaño et al., 2007).

▪ **Gonadotropina coriónica equina (eCG)**

La gonadotropina corionica equina (eCG) se utiliza en varios de los tratamientos de sincronización e inducción del estro y la ovulación (Mejía y María, 2010). Se administra una inyección de eCG al momento de la retirada de los dispositivos liberadores de progestágenos (Abecia et al., 2011). La eCG estimula la producción FSH en principal medida y en menor proporción de LH, lo que aumenta el crecimiento folicular y el reclutamiento de folículos pequeños, aumentando la tasa ovulatoria (Días et al., 2001), permitiendo que el inicio del estro y de la ovulación se manifiesten de manera más rápida y uniforme (Uribe, et al., 2002). La eCG por sí sola disminuye los efectos adversos de la P4 e incrementa la secreción de E2 (Martínez et al., 2007), haciendo que el estro aparezca precozmente (Uribe, et al., 2008), pero altas dosis de eCG es menos eficiente aislada a diferencia cuando se usa con progestágenos exógenos (Uribe, et al., 2002). La eCG se debe administrar con precaución ya que provoca el aumento de la tasa de ovulación (Abecia et al., 2011), pudiendo ocasionar partos múltiples con crías débiles (Durán, 2008).

➤ USO DE PROSTAGLANDINAS

Prostaglandina (PG)

La prostaglandina F2 α en forma natural es secretada por el endometrio y su función principal es la de inducir la regresión del CL (Uribe, et al., 2008), entre 15 y 20 horas después de su aplicación (Mejía, et al., 2010).

Por ello, la administración de PGF2 α , ya sea natural o sintética como el cloprostenol, dinoprost y prostianol, que sean aplicados en la mitad o al final de la fase lútea (día 3 al 14) del ciclo estral, provocarán que la fase lútea se acorte, disminuyendo el riego sanguíneo al CL ocasionando así su lisis (Vilariño et al., 2010). Además de predisponer a borregas cíclicas a mostrar comportamiento sexual (Kermani et al. 2012), activando los centros de comportamiento del estro (Oliveira et al., 2006). La PGF2 α es una alternativa para la sincronización del estro y de la ovulación (Uribe, et al., 2008), provocando que permanezcan folículos dominantes (Houghton et al., 1995), durante la temporada reproductiva (Tondello et al., 2010). Las prostaglandinas además inducen una caída en la secreción de P4 (Akoz et al., 2006).

La ventaja más notable en el tratamiento con PGS es la vía de administración intramuscular, lo que conlleva a una mejora en el manejo, sanidad y bienestar de las borregas (Abecia et al., 2012). Un inconveniente que presenta el uso de PGS es la necesidad de la existencia de un CL, por lo tanto, hembras que estén en fase lútea temprana o fase folicular, serán refractarias al tratamiento.

Conociendo la dificultad para determinar con exactitud la fase del ciclo estral de un grupo de hembras, se hace necesaria la aplicación de dos dosis de PGF2 α con intervalos de 9 o 10 días (Abecia et al., 2012) u 11 o 12 días de diferencia (Mejía, 2010). En la aplicación de la segunda dosis, la mayoría de hembras estarán en la mitad de la fase lútea, por lo que el tratamiento será exitoso (Abecia et al., 2011).

Este protocolo es eficaz para la sincronización del estro, pero la fertilidad es del 70% (Abecia et al., 2012), por lo que se recomienda utilizar el estro siguiente para la monta (Durán, 2008). La tasa de preñez con este protocolo en inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) es baja (Olivera et al., 2011). Sin embargo, un tratamiento con PG con 7 o 9 días de diferencia favorece la sincronización de la ovulación, mejorando la maduración de los folículos y aumentando de esta manera la fertilidad, pudiéndose incluso utilizar en protocolos de reproducción asistida en borregas (Uribe, et al., 2008) y en asocio con progestágenos (Fierro et al., 2013).

Se debe tener en cuenta que, al usar PGS, esta puede causar lisis del cuerpo lúteo también en la gestación temprana (menor a 50 días), por lo que se hace necesario realizar ecografía para verificar que las hembras no estén gestantes al momento de la misma (Mejía, 2010).

2.1.6. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BORREGAS

La inseminación artificial (IA) se define como la introducción de semen en el tracto genital de una hembra, mediante algún procedimiento distinto al de la cópula. Algunos antecedentes

indican que el uso de esta técnica, para conseguir preñar una hembra, data desde el siglo XIV en que se realizó la primera IA en una yegua en Arabia. En el año 1779 L. Spallanzani realizó la primera IA en caninos, logrando obtener una camada de 3 cachorros. Sin embargo, no es sino hasta el año 1928 en Rusia, en que Ivanov realiza la primera IA a gran escala, inseminando un rebaño de 5000 borregas, dando inicio de manera sistemática a los estudios para la aplicación de esta técnica en los animales domésticos. A partir de la década de los 60, la IA se hace popular en el ganado vacuno. En la actualidad, esta técnica se realiza con éxito en los humanos y en varias especies de animales tales como ovinos, bovinos, caprinos, suinos, equinos, perros, gatos, conejos, aves, animales de laboratorio, algunas especies silvestres y/o salvajes e insectos.

Las principales ventajas para el uso de la IA son:

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

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

- Se requiere de personal calificado para su realización;
- Eventualmente dependiendo de la especie, se requiere de alguna infraestructura adicional;

- Normalmente la fertilidad lograda es menor que la obtenida con la monta natural (Víctor, et. al., 2000).

2.1.6.1. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL POR LAPAROSCOPIA

La deposición del semen directamente dentro del lumen uterino, evitando la barrera natural del cérvix, ha mejorado de una forma radical la fertilidad. Se les suprime el agua y alimento por 12-16 horas, antes de practicar la operación esta medida reduce el contenido de la vejiga y el rumen, lo que da por resultado una más fácil localización del útero y evita asimismo, la regurgitación del contenido ruminal durante la laparoscopia, se rasura y esteriliza la piel del área anterior de la ubre, se anestesia localmente en un espacio de 5-7 cm. delante de la ubre y 3-4 cm. de cada lado de esa línea (Del Pino et. al., 2000).

A continuación se anestesia localmente por ejemplo 2-4 ml de clorhidrato de lidocaína al 2% inyectada por vía subcutánea, 5-7 cm. anteriores a la ubre y 3-4 cm. laterales a la línea alba. Poner especial cuidado para evitar lesionar vasos sanguíneos al poner la anestesia. Se hacen dos pequeñas incisiones para permitir la entrada del laparoscopio (Del Pino et. al., 2000).

La cavidad es insuflada con oxígeno o gas para facilitar la localización y manipulación del útero al que se le encuentra anterior a la vejiga. La pipeta inseminatoria (aguja hipodérmica) es introducida vía una segunda cánula y se inserta en la pared del útero hasta el lumen liberándose el semen.

Normalmente se inseminan ambos cuernos uterinos antes de retirar el aparato. El tiempo tomado por hembra para la inseminación con esta técnica es de 1-2 minutos dependiendo de la habilidad del operador. Cuando se utiliza semen fresco con este método se logran fertilizaciones mayores del 80%, con semen congelado los rangos alcanzados van desde 50 hasta 80% de concepción (Salamón et. al., 1990).

La inseminación intrauterina por laparoscopia tiene su mayor utilidad en programas de transferencia de embriones, en donde la utilización de otras técnicas tiene algunas desventajas que son rebasadas por la deposición del semen intrauterinamente (Quezada et al., 2004).

2.1.6.2. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO

La Inseminación artificial con semen fresco es la técnica más utilizada en el mundo, por presentar algunas ventajas en comparación con la IA con semen conservado (preservado).

El semen fresco puede ser utilizado tal como se recolecta o puede ser diluido. En general se prefiere diluir el semen, ya que con ello se aumenta el volumen a inseminar, haciéndose más fácil el manejo y la dosificación del semen.

El diluyente más empleado es la leche de vaca descremada, sometida al proceso "UHT", la que se recomienda calentar a 92-95°C por 8-10 min en baño María, para eliminar la presencia de posibles factores proteicos que pueden alterar la capacidad fertilizante de los espermatozoides. Las proporciones empleadas para la dilución son de 1:1 a 1:2 partes de semen por partes de diluyente. La proporción a utilizar debe ser escogida una vez que se conoce la concentración espermática del semen obtenido y se haya definido la cantidad total de espermatozoides y el volumen que se desea obtener por dosis de IA.

Se ha empleado diferentes cantidades totales de espermatozoides en diferentes volúmenes por dosis de IA, con resultados semejantes. Se estima que cantidades totales de espermatozoides de entre 40 y 120 x 1 000 000, resultan en tasas de concepción óptimas. Sin embargo, debido a la gran concentración espermática del semen de carnero, se recomienda utilizar dosis intermedias de alrededor de 100 x 1 000 000. En

cuanto a los volúmenes totales a inseminar, éstos fluctúan entre 0,02 a 0,05 ml, sin que existan diferencias finales de fertilidad cuando la dosis oscila en este rango.

La fertilidad obtenida con la IA con semen fresco concentrado o diluido, según la literatura es muy variable, encontrándose valores que oscilan entre un 34 % y un 81,8%. Sin embargo, se ha observado que es posible aumentar los porcentajes de fertilidad, pudiéndose llegar a un 90-93%, cuando se es estricto en los procedimientos.

La conservación del semen por refrigeración, inevitablemente significa disminuir el porcentaje final de fertilidad, obteniéndose por lo general valores no superiores a un 69%. (Víctor, et. al., 2000).

2.1.7. RECOGIDA DE SEMEN

2.1.7.1. RECOGIDA DE SEMEN POR VAGINA ARTIFICIAL

La vagina artificial es una imitación de la vagina de la borrega, que proporciona el estímulo térmico y mecánico para la erección del pene del macho y que son, igualmente, necesarios para producir la eyaculación.

La vagina artificial utilizada para carneros es similar a la usada para toros. Consiste de una caperuza externa (de 20 x 5,5 cm. para el carnero) fabricada con goma fuerte, plástico u otro material sintético que tenga propiedades aislantes, y un conducto interno fabricado de goma o material sintético apropiado. El tamaño de la vagina artificial está en relación con la longitud del pene. El conducto interno suele tener unos 2-3 cm. Más que la caperuza externa con el fin de poderse plegar sobre ésta, sujetándolo con sendas bandas de goma, para formar una especie de depósito para el agua.

La vagina deberá estar limpia, seca y estéril, una misma vagina, sin limpiar, no se debe utilizar para distintas recogidas de semen. Después de cada uso se debe lavar, enjuagar con agua destilada y secarla profundamente; si se pasa, por el interior, una delgada película de alcohol al 70% en agua destilada, se secará, luego, mejor. A continuación se llena la mitad del depósito con agua a 48-50°, a través del tampón colocado en el lateral y con la ayuda de un embudo o jeringa de 100 ml (el calor del agua contribuirá a evaporar el alcohol). Si se llena demasiado de agua, se saldrá, cuando se deje la vagina en posición vertical. Evitar, en todo momento, que el agua penetre en el tubo interno ya que puede ser la causa de mortalidad de los espermatozoides (Ishwar, et. al., 1996).

Uno de los extremos del conducto interno se debe lubricar ligeramente con vaselina, en una extensión de no más de 3 cm. utilizando una varilla de plástico o de vidrio. En el otro extremo se debe colocar el tubo de vidrio estéril y calibrado, para recoger el semen, insertándolo 1,5-2,0 cm. Mientras se coloca el tubo se debe insuflar aire, por el extremo abierto, y luego se cierra, todo ello con el fin de que el tubo quede perfectamente acoplado. La insuflación debe ser de tal magnitud que ejerza presión pero que permita una fácil penetración del pene. La presión óptima para algunos machos solo puede conocerse a través de la experiencia (Salamón, 1990).

La temperatura de la vagina artificial, inmediatamente antes de recoger el semen, deberá ser de 42-45 °C, lo que se puede controlar mediante la inserción de un termómetro limpio. Si la vagina se encuentra demasiado fría, se debe rellenar con agua más caliente, que la que se utilizó con anterioridad.

Con el fin de evitar el shock por frío, de los espermatozoides, los vidrios de recogida se deben calentar a 30-37 °C. En los climas fríos, donde sea difícil mantener la temperatura de la vagina a 42-

45°C, puede calentarse, durante un corto tiempo, en una estufa de cultivo a 37 ° C antes de añadir al agua. Sin embargo, la exposición prolongada, a estas temperaturas, producirá cierto deterioro del tubo interior (Rishen, 1999).

El semen se debe recoger en un ambiente libre de polvo. Antes de la recogida de semen, se debe limpiar, cuidadosamente, el prepucio del macho, para evitar cualquier contaminación de aquel.

Los movimientos vigorosos hacia arriba y hacia delante significan que se ha producido la eyaculación. Se debe dejar que el macho retire el pené de la vagina antes de intentar retirar esta (Salamón et. al., 1990).

Inmediatamente después de la recogida la vagina se cambia de posición, quedando el tubo de vidrio en la parte inferior, a la vez que se sujeta este con la mano. Se quita la presión al abrir la espita, teniendo la precaución de que no salpique agua cerca del tubo de recogida de semen. Luego se quita el polvo, se etiqueta, se tapa y se coloca en un baño a 30 °C (Salamón et. al., 1990).

2.1.7.2 RECOGIDA DE SEMEN POR ESTIMULO ELÉCTRICO.

Existen diferentes tipos de estimuladores eléctricos, los más corrientes son los que tienen un electrodo bipolar para el recto. El aparato más comúnmente utilizado, en Australia y Nueva Zelanda, es el Ruakura Ram Probé. Se trata de un estimulador accionado por baterías que proporciona una salida de 10 o 15 voltios. Cuando el recto del macho está seco se recomienda utilizar los 15 voltios.

Para la colección de semen, el macho se debe colocar en decúbito lateral, sobre una mesa o en el suelo, siempre que esté limpio. Se deben cortar el pelo o lana que bordee la vaina y el

prepucio se debe limpiar correctamente. La sonda se humedece o lubrica con vaselina y se inserta en el recto a una profundidad de 15-20 cm. procurando no lesionar la mucosa (Mejía, et. al., 1996). El pené se debe extender por enderezamiento de la flexura sigmoidea de tal forma que el glande del pene se pueda sujetar con la mano, limpia, y liberar el pené del prepucio. Por detrás del glande se coloca una pieza de gasa y se introduce el glande y el proceso uretral en un tubo de ensayo estéril. Lo mejor es sujetar el pené y el tubo de ensayo con la misma mano dejando la otra libre para dar masaje en el pené en dirección hacia delante entre cada estímulo eléctrico (Mejía, et. al., 1996).

Un ayudante debe presionar sobre la sonda hacia el suelo de la pelvis, aplicándose luego cortos estímulos (3-8 segundos) a intervalos de 15-20 segundos. Después de unos cuantos estímulos fluirá la secreción de las glándulas accesorias y luego el semen. Cuando se obtenga inicialmente grandes cantidades de líquido claro, se deben desechar para evitar diluciones innecesarias del semen (Mejía, et. al., 1996).

Existe una amplia variedad entre los estímulos que necesitan los diferentes sementales hasta producir un eyaculado satisfactorio. Sin embargo, si se exceptúa lo poco confortable que debe resultar y las contracciones musculares que aparecen al aplicar la corriente, no existen efectos nocivos achacables a esta técnica (Mejía, et. al., 1996).

2.1.7.3 MANEJO Y VALORACIÓN DEL SEMEN

Dilución del semen

La dilución del semen se realiza por razones técnicas y biológicas.

▪ Razones técnicas

Una de las mayores ventajas del uso de la inseminación artificial es que los sementales de gran valor pueden utilizarse para inseminar muchas más hembras que las que podrían cubrir por monta natural. En la inseminación natural el carnero deposita miles de millones de espermatozoides en la vagina de la hembra.

Sin embargo, de ese gran número solamente unos 100-140 millones atraviesan el cérvix. Cuando se utiliza la inseminación artificial en borregas, tanto el volumen de inseminación como el número de espermatozoides que contiene se deducen sustancialmente al compararlo con la inseminación natural. El límite inferior, generalmente aceptado como resultante de un buen índice de fertilización, tras la inseminación artificial cervical, es de 100 millones de espermatozoides por dosis inseminada. De esta forma se puede inseminar un gran número de hembras con un eyaculado (Mejía, et. al., 1996).

Un volumen adecuado para utilizar tanto en inseminación cervical, como intrauterina es el de 0,05-0,20-0,5 ml; para inseminación vaginal se debe utilizar un volumen mayor. El disminuir el volumen de inseminado, por debajo de 0,05 ml, no es práctico dada la dificultad de manejar y depositar, cantidades tan pequeñas, en la cérvix o útero de la borrega. Si se utilizara semen sin diluir, este volumen contendría un número de espermatozoides superior al límite mínimo de seguridad, lo que resultaría en un método poco económico.

El problema es reducir el número de espermatozoides a la dosis requerida, manteniendo un volumen adecuado, se soluciona mediante la dilución de semen (Mejía, et. al., 1996).

▪ Razones biológicas

Los diluyentes apropiados proporcionan a los espermatozoides nutrientes, sistema amortiguador a los cambios de pH y un ambiente isotónico. Además, protegen a los espermatozoides del shock por frío cuando se enfrían y conservan así o contra las injurias de la congelación cuando se congela el semen (Mejía, et. al., 1996).

Diluyentes para utilizar semen en fresco

Los medios más comúnmente usados para diluir el semen de carnero y, que se vaya a utilizar en fresco se clasifican en sintéticos o naturales.

▪ Diluyentes sintéticos

Los diluyentes sintéticos más comúnmente usados para diluir semen de carnero, para inseminación artificial vaginal o cervical, contienen como amortiguador el tris o citrato, glucosa o fructosa como fuente de energía y yema de huevo para proteger a la membrana del espermatozoide contra el shock por frío (Salamón et. al., 1990).

El problema se puede resolver por: 1) utilizando menor concentración de yema de huevo, en el diluyente, 2) utilizando un medio que no contenga yema de huevo (leche) y, 3) descartando el plasma del semen, por centrifugación, con lo que se eliminara la enzima (Salamón et. al., 1990).

Diluyentes para utilizar en inseminación artificial intrauterina (quirúrgica) Cuando, en los programas de transferencia de embriones, se deban inseminar borregas directamente en el útero, con espermatozoides frescos, se recomienda utilizar como diluyente, a fin de aumentar el volumen real de semen fresco, solución salina de fosfato tamponada (PBS), con antibióticos, una forma comercial de este diluyente es el Dulbecco PBS, a la que se

recomienda adicionar 1.000 UI de penicilina G sódica y 1 mg de sulfato de estreptomicina por ml de solución. Si el diluyente se adquiere en forma de polvo se debe reconstituir, con mucho cuidado, con agua destilada y esterilizar haciendo pasar por un filtro de 0.22 μ m (Salamón et. al., 1990).

▪ **Diluyente natural**

En condiciones de campo el diluyente del semen más fácilmente aceptable es la leche de vaca, que se puede utilizar tanto entera, como descremada o en polvo para reconstituir, siempre que se vaya a proceder a la inseminación artificial cervical o vaginal. En algunos lugares también se utiliza leche UHT (tratada a temperatura muy alta), que tiene la propiedad de conservarse mejor. Este producto es estéril, no precisa esterilización y, a diferencia de otras formas de leche, se puede utilizar directamente como diluyente. Solo se precisa abrir cada día un nuevo envase de leche UHT (Arthur et al., 1991).

Si se utiliza leche completa, descremada o en polvo se debe calentar a 92-95 °C, en baño de agua, durante 8-10 minutos, para inactivar los factores tóxicos de su función proteica (Salamón et. al., 1990).

2.1.7.4 MÉTODO DE DILUCIÓN

La dilución del semen se debe hacer tan pronto como se pueda una vez recolectado y analizado de forma rutinaria. Tanto el semen como el diluyente se colocan en baño de agua a 30 °C para que en el momento de la dilución tenga la misma temperatura. El diluyente se debe colocar en el baño antes que el semen (Salamón et. al., 1990).

La dilución de diluyente frío al semen puede ocasionar el shock por el frío con la consiguiente reducción de la fertilidad. Para la dilución se debe utilizar una pipeta calibrada o la misma pipeta de

inseminación unida a una jeringa de 1,0 ml. La pipeta que se utilice debe estar estéril y seca. La dilución se realiza pipeteando una cantidad adecuada de diluyente y adicionándola lentamente al recipiente donde se encuentre el semen. Siempre adicionar el diluyente al semen, nunca al contrario, ya que pueden alterarse los espermatozoides con lo que se reducirá su mortalidad. Después de adicionar el diluyente se agita todo convenientemente y se examina al microscopio para comprobar la mortalidad de los espermatozoides (Salamón et. al., 1990).

2.1.7.5 VOLUMEN DE INSEMINADO

El volumen de inseminado puede variar ligeramente dentro de ciertos límites. El límite inferior viene determinado por el volumen mínimo que se puede manejar convenientemente y con cierta seguridad.

El límite superior está determinado por la capacidad de órgano o lugar de la inseminación para retener el semen. Así, por ejemplo, la colocación de más de 0,2 ml de semen dentro del cérvix de la oveja no ofrece ninguna ventaja ya que rebasaría dentro de la vagina (Salamón et. al., 1990).

2.1.8. MANEJO DEL GANADO OVINO CORRIEDALE

Los ovinos domésticos (Ovis aries) son especies cosmopolitas que producen lana, carne, leche, piel, cuero y estiércol que sirven como abono y combustible, útiles para el hombre.

Las características propias de la especie como buena rusticidad, fecundidad, precocidad, sobriedad y adaptación a un nuevo medio, hábito de pastoreo e instinto gregario, facilitan su crianza y permitieron su rápida difusión por el mundo. Tienen una versatilidad de supervivencia bajo cualquier clima, desde los más fríos hasta los más calurosos, y si disponen de condiciones

climáticas adecuadas pueden producir óptimamente de acuerdo a su potencial genético. Por estas características la crianza de ovinos, está difundida en costa, sierra y selva del país. La carne ovina siempre ha sido considerada en todas partes del mundo como una de las principales fuentes proteicas en la dieta alimenticia del hombre. La nueva tendencia de la crianza ovina es producir carne, por lo que se buscan razas adecuadas con buena rusticidad, precocidad, poliestricidad anual y prolificidad.

La crianza ovina tiene importancia económica, social y ecológica. La importancia económica y social, para priorizar la crianza de ovinos, radica en la población nacional de 15 486 000 de cabezas, que ubica al Perú en el segundo país de mayor población ovina en América después de Brasil. Esta población produce 31 758 toneladas de carne y 12 938 toneladas de lana y 2 507 475 unidades de cuero por año generando ingresos económicos para la subsistencia de 1 030 223 familias campesinas. La importancia ecológica radica en que el 96.2% de la población ovina corriedale se cría en la sierra alimentándose con pastos naturales que crecen en 14 millones de hectáreas no aptos para la agricultura.

De este modo se posibilita el uso racional, económico y ecológico de los recursos naturales del ecosistema alto andino, que debido al poco peso de los ovinos corriedale no compactan y no erosionan el suelo.

Se ha priorizado la investigación en ovinos corriedale debido a la importancia económica, social y ecológica de la crianza, al elevado número de familias involucradas en la cadena productiva ovina, al aporte de la crianza ovina al valor bruto de la producción agrícola (2.6%), participación de la mujer en el manejo de los ovinos corriedale, generación de empleo, alivio de la pobreza, nutrición humana y seguridad alimentaria. Asimismo, la escasa investigación en ovinos, especialmente la orientada a resolver

problemas existentes en rebaños de pequeños productores que son la mayoría del país debido al minifundio. Además, los ovinos son rumiantes cuya alimentación no compite con las especies monogástricas y la del hombre, el fomento de la crianza tecnificada puede contribuir a disminuir en parte la importación de carnes rojas en el país.

2.1.9. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO OVINO CORRIEDALE

Nutrición y Alimentación:

Los cambios estacionales producen diferentes fluctuaciones muy marcadas en la cantidad, calidad de los pastizales y cultivos forrajeros, base de la alimentación al pastoreo. Estos cambios estacionales en el suministro de alimentos están en muchos casos bien definidos para cada región, el producto adopta el manejo de su ganado tomando en cuenta tales variaciones. Por lo tanto, uno de los mayores retos del productor es de lograr un equilibrio entre los requerimientos del ganado, de los nutrientes que ofrece el forraje; para su productividad.

Los pastizales característicos de estas praderas andinas de la puna central y sur del país constituyen vigorosos tipos de gramíneas perennes, principalmente especies de los géneros *Festuca* y *Calamagrostis*. Las especies domésticas más importantes ubicados dentro de estos sistemas extensivos son los ovinos y camélidos sudamericanos. (Flórez, 1992).

Los desequilibrios nutritivos se reflejan en la menor secreción de las hormonas de la pituitaria que participa en la reproducción, hormona folículo Estimulante (FSH), hormona Luteinizante (LH), prolactina (PRL), la secreción de la FSH y LH está regulada por la hormona liberadora de gonadotrofinas (GnRH) que procede del

hipotálamo. La sub nutrición y especialmente la hipoglucemia, determina la reducción o inhibición de la secreción de GnRH.

Las borregas en mal estado de carnes presenta un bajo nivel de ovulaciones; la administración de un alto nivel de energía durante unas semanas antes de la cubrición, aumenta el nivel de ovulaciones, el número de corderos. Esta práctica se conoce con el nombre de Flushing (Bondi et. al., 1988).

2.2. PROCEDIMIENTOS

Las borregas del presente estudio se localizan en la jurisdicción del Distrito de Alto Pichigua, provincia de Espinar, Región Cusco. La fase experimental se desarrolló entre los meses de marzo a julio del año 2017. Se utilizaron 50 borregas para los dos tratamientos que se aplicaron en el proceso de sincronización e inseminación artificial con semen fresco.

Se selección y evaluó a las borregas corriedale de acuerdo al estado sanitario, estado reproductivo (seca), condición corporal (± 2.5 a 3.25).

Las borregas seleccionadas recibieron un Tratamiento de enfermedades parasitarias internas (dosificación) y externas (dosificación).

Se aplicaron reconstituyentes y complejo vitamínico a las borregas seleccionadas (ADE, fosforo, selenio, complejo B).

Se utilizó una esponja vaginal, dispositivo impregnado con progestágenos de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), que se implanto al inicio del protocolo de sincronización de las borregas.

Retiro del implante, esponja vaginal, dispositivo impregnado con progestágenos de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP).

Inyección intramuscular de la gonadotropina corionica equina (eCG) a dosis indicadas T1: 260 UI de eCG; T2: 312 UI por cada programa de sincronización de estro.

Inseminación artificial a tiempo fijo post aplicación de gonadotropina coriónica equina (eCG) (56 horas) a los T1 y T2.

Realizándose el diagnóstico de preñez post Inseminación Artificial a los 120 días por balotaje o con ecógrafo veterinario.

2.3. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. REVISION DE TRABAJOS DE INVESTIGACION:

- ❖ **De la Sota. et. al. 2005.** En la unidad de producción Ayaracra de la Cooperativa Comunal Yurajhuanca – Pasco, con la finalidad de evaluar la “EFICACIA DEL CLOPROSTENOL SÓDICO (LUTAPROST® - 250) EN LA SINCRONIZACIÓN DE CELO EN BORREGAS CORRIEDALE CRIADAS A 4400 m.s.n.m.”, para lo cual se utilizó 200 borregas multíparas, que fueron distribuidos en dos grupos de 100 borregas cada uno, donde; Grupo: T1 (experimental) a las cuales se administró Cloprostenol Sódico (Prostaglandina Sintética) para inducir la sincronización de celo y un Grupo: T2 (control) fueron inseminados a celo visto. Los resultados obtenidos muestran que en el Grupo T1 el 82% de borregas presentaron celo entre las 48 y 96 horas post administración de PGF2 α ; frente al T2 (control) donde el 49% de borregas presentaron celo durante 17 días en forma diseminada. En cuanto a la fertilidad, el T1 se logró un 58.54% y para el T2 un 67.35% no encontrándose diferencias estadísticas.

- ❖ **Villa et. al., 2006.** En un trabajo de investigación; COMPARACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN BORREGAS MERINO ADULTAS, EVALUANDO SUS EFECTOS SOBRE LA PRESENTACIÓN DE LOS CELOS, LA FERTILIDAD Y LA PROLIFICIDAD. Dos tratamiento utilizaron esponjas intravaginales (Syntex Ò) impregnados con acetato de medroxiprogesterona más 300 U.I. de PMSG (Novormon Ò) variando entre los tratamientos la duración de los mismos, 12 días vs. 6 días, los otros dos tratamientos, utilizaron análogos sintéticos de prostaglandinas F2a (Cloprostenol) consistiendo los mismos en una dosis de 50 mg g o 2 de dosis de 50 mg, separadas por un intervalo de 10 días. Se evaluaron los efectos del tratamiento sobre la presentación de celos, la fertilidad y la prolificidad. Se observaron diferencias entre tratamientos en el porcentaje de ovejas en celo durante las 72 hs post-tratamiento, así como en el momento de presentación de los celos y en la fertilidad de los mismos. No se observaron diferencias de prolificidad entre los distintos tratamientos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1 Localización del trabajo

a. Espacial

La presente investigación se realizó en la Provincia de Espinar – Distrito de Alto Pichigua – Región Cusco, que se encuentra ubicada:

- Región natural : Sierra
- Latitud : $14^{\circ} 13' 14.4''$ a $15^{\circ} 9' 40.2''$
- Longitud : $71^{\circ} 04' 39''$ a $15^{\circ} 0' 37''$
- Superficie Total : 1199.41 Km.2.
- Altitud Máxima : 5,000 m.s.n.m.
- Altitud Mínima : 3,980 m.s.n.m.
- Altitud Media : 4,590 m.s.n.m.

GRÁFICO N° 3

MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE ALTO PICHIGUA.



b. Temporal

El estudio se realizó entre los meses de Marzo a Agosto 2017.

3.1.2 Materiales biológicos

Se seleccionó 50 borregas de la raza Corriedale (PPC), las cuales 25 se destinaron para el grupo control y 25 para el grupo experimental.

3.1.3 Materiales de campo:

- Registros de inseminación.
- Registros de usuarios del programa.
- Registros de diagnóstico de preñes.

3.1.3.1 Instalaciones de sala de Inseminación Artificial

Está constituida por los siguientes ambientes:

- Ambiente de espera para las borregas.
- Ambiente temperado propiamente dicha para la I.A.
- Ambiente de reposo para las borregas inseminadas.
- Ambiente temperado para la colección de semen.

Equipo Estable de inseminación artificial:

- Vagina artificial.
- Vasos colectores.
- Vaginoscopio iluminado.
- Pistola Micro Dosis de inseminación artificial.
- Jeringas y agujas hipodérmicas.
- Bagetas de vidrio.
- Microscopio.

Equipo Fungible de inseminación artificial:

- Fundas de látex para vagina artificial.
- Vasos colectores.
- Lámina porta objeto.

- Botiquín mínimo para atención de animales.
- Combustible y cocina.

3.1.3.2 Fármacos

- 50 Esponjas intravaginales (progestágenos) impregnadas con 60 mg de acetato medroxiprogesterona (Syntex®).
- 04 frascos de 5000 UI de eCG (Novormon 5000®).
- 01 Aplicador de esponjas.
- 01 litro de aceite mineral Lubricante del aplicador de esponjas.

3.1.4 Equipos y maquinarias.

- Refrigerador.
- Motocicleta.
- Camioneta.

3.1.5 Insumos y varios

- Jeringas descartables de 5 ml, 3 ml,
- Agujas hipodérmicas.
- Jeringas descartables de tuberculina.
- Agujas hipodérmicas de tuberculina.
- Desinfectantes y antisépticos.
- Guantes quirúrgicos.
- Papel absorbente.
- Vaselina (aceite mineral).
- Agua destilada.
- Termómetro.
- Registros de toma de datos.
- Pinturas de colores.
- Botas de jebe.
- Mameluco.
- Cuadernillo de campo.
- Lapiceros.

3.1.6 Otros materiales

- Material de redacción: Papel bond, lápices, lapiceros, calculadora, Cds.
- Cámara digital.
- Computadora portátil.
- Impresora.
- Fichas de manejo.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Muestreo

a. Universo

El universo conformado por productores de ovinos corriedale seleccionados aleatoriamente al azar, y está conformado por 50 borregas corriedale con anestro, escogidos por el estado reproductivo, condición corporal ± 2.5 a 3.25, que fueron sometidos al experimento desde el inicio de la aplicación de los T1 y T2 de sincronización hasta el diagnóstico de preñez a los 120 días por balotaje y/o ultrasonografía de los productores del Distrito de Alto Pichigua. 2 grupos:

- 25 borregas T1.
- 25 borregas T2.

3.2.2. Métodos de evaluación

El presente trabajo de investigación consistió en evaluar dos programas de sincronización de estro e inseminación artificial con semen fresco a tiempo fijo de borregas corriedale.

a. Metodología de la experimentación

Para la aplicación de estos dos programas de sincronización de estro, inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco. Se investigó de los programas de sincronización

existentes, la cual se encontró un programa desarrollado por la empresa Syntex S.A.

- Inducción, sincronización del celo y ovulación en hembras ovinos en anestro:
 - Día 0: Colocación del Progestágeno.
 - Día 12: Retiro de la esponja y aplicación de 200, 300, 400, 500 UI de eCG.
 - Día 14-16: Celos y servicio o Inseminación Artificial. (Syntex 2016).

▪ **GRUPO T1 EXPERIMENTAL: PROGRAMA DE SINCRONIZACIÓN DE ESTRO N° UNO.**

- ❖ **DIA 0.-** Colocación de una esponja vaginal, dispositivo impregnado con progestágenos de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), previa lubricación con aceite mineral del espejo vaginal, desinfectar para el próximo uso.
- ❖ **DIA 14.-** Retiro del implante, esponja vaginal, dispositivo impregnado con progestágenos de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), usando guantes quirúrgicos para evitar contaminación del operador.
- ❖ **DIA 14.-** aplicación vía Inyectable intramuscular de la gonadotropina coriónica equina (eCG) de 260 UI.
- ❖ **Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF)** post aplicación de la gonadotropina coriónica equina (eCG) y retiro del implante vaginal (56 horas).
- ❖ Diagnóstico de preñez post Inseminación Artificial a los 120 días por balotaje (**Presentando modificaciones Tesista Carlos, 2017**).

▪ **GRUPO T2 EXPERIMENTAL: PROGRAMA DE SINCRONIZACIÓN DE ESTRO N° DOS.**

- ❖ **DIA 0.-** Colocación de una esponja vaginal, dispositivo impregnado con progestágenos de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), previa lubricación con aceite mineral, desinfectar para el próximo uso.
- ❖ **DIA 13.-** Retiro del implante, esponja vaginal, dispositivo impregnado con progestágenos de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), usando guantes quirúrgico para evitar contaminación del operador.
- ❖ **DIA 13.-** Aplicación vía Inyectable intramuscular de la gonadotropina coriónica equina (eCG) de 313 UI.
- ❖ **Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF)** post aplicación de la gonadotropina coriónica equina (eCG) y retiro del implante vaginal (56 horas).
- ❖ Diagnóstico de preñez post Inseminación Artificial a los 120 días por balotaje. (**Mejoramiento de Capacidades para la Producción Competitiva del Ovino Provincia de Espinar Región Cusco, 2016**).

▪ **Porcentaje de presentación de estro y preñez:**

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

$$\text{Porcentaje de gestación} = \frac{\text{Número de borregas preñadas}}{\text{Número de borregas inseminadas}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de estro} = \frac{\text{Número de borregas con Flujo Cervical}}{\text{Número de borregas sincronizadas}} \times 100$$

▪ **Comparación de muestras:**

Para la determinación la tasa de preñez, se seguirá el protocolo diagnóstico de presentación de estro y diagnóstico de preñez, de los animales sometidos al programa de T1 y T2.

b. Recopilación de la información

▪ **En el campo**

- Registro de selección de las borregas corriedale hembras.
- Registro de sincronización de las borregas corriedale seleccionados.
- Registro de inseminación de las borregas corriedale.
- Registro de diagnóstico de preñez de la borregas corriedale.

▪ **En la biblioteca**

- Libros de temas relacionados.
- Tesis como guía para la redacción.
- Artículos veterinarios relacionados con el tema.

▪ **En otros ambientes generadores de la información científica.**

- Artículos científicos especializados.
- Páginas web relacionadas al tema de investigación.
- Intercambio de información con profesionales especializados en la explotación de ovinos en el Perú.

3.2.3. Variables de respuesta

a. Variables independientes

- Numero de borregas corriedale de boca llena.
- Numero de borregas corriedale cuya condición corporal oscilan entre 2.5 – 3.25.
- Numero de borregas corriedale inseminados con el T1.
- Numero de borregas corriedale inseminados con el T2.

b. Variables dependientes

- Porcentaje (%) de concepción de borregas corriedale con el T1.
- Porcentaje (%) de concepción de borregas corriedale con el T2.
- Porcentaje (%) de presentación de estro de borregas Corriedale con el T1.
- Porcentaje (%) de presentación de estro de borregas corriedale con el T2.

3.2.4. Análisis estadístico

a. Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva, medida de prueba de independencia, para la presentación de los datos estadísticos del presente estudio

b. Diseño experimental

Por tratarse de dos tratamientos se utilizó Ch^2 como diseño experimental para la comparación de la diferencia entre tratamientos de los programas de sincronización de estro, y establecer el grado de diagnóstico de preñez con 2 niveles o categorías y 25 repeticiones.

b.1 Prueba no paramétrica

La prueba del Chi cuadrado

$$X^2_c = \sum_{i=1} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

X^2_c = Chi cuadrado calculado.

O_i = frecuencia observada.

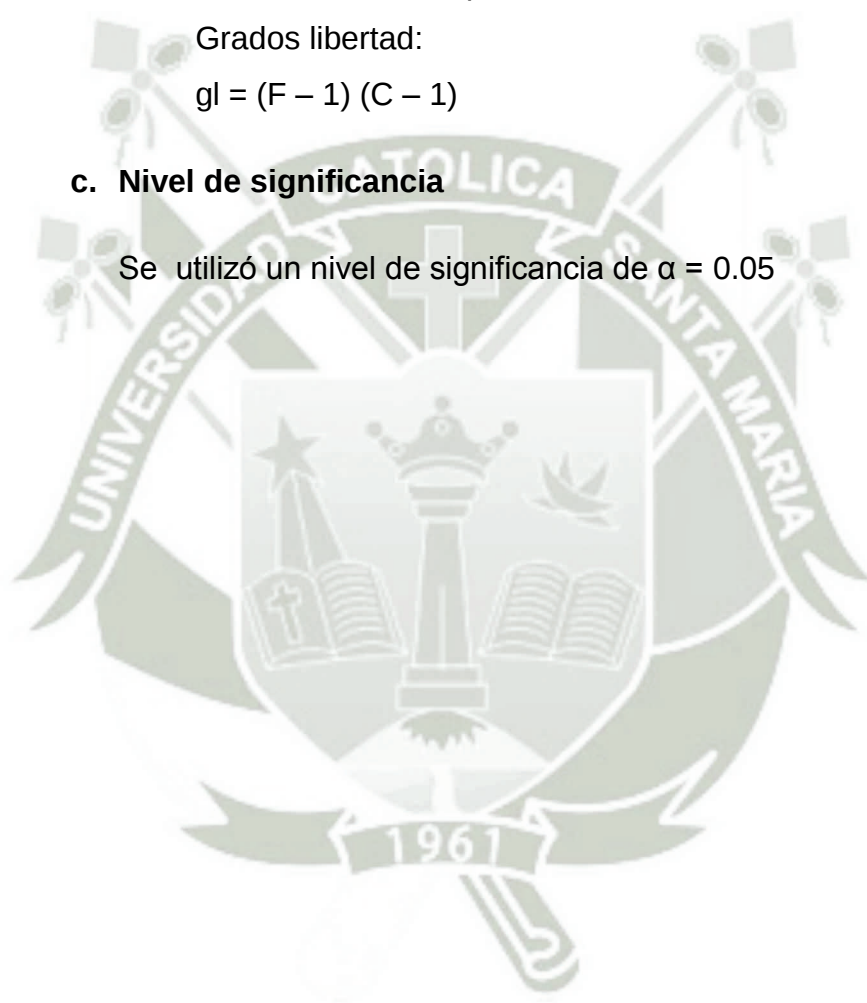
E_i = frecuencia esperada.

Grados libertad:

$$gl = (F - 1) (C - 1)$$

c. Nivel de significancia

Se utilizó un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$



IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 EVALUACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE ESTRO

CUADRO N° 2

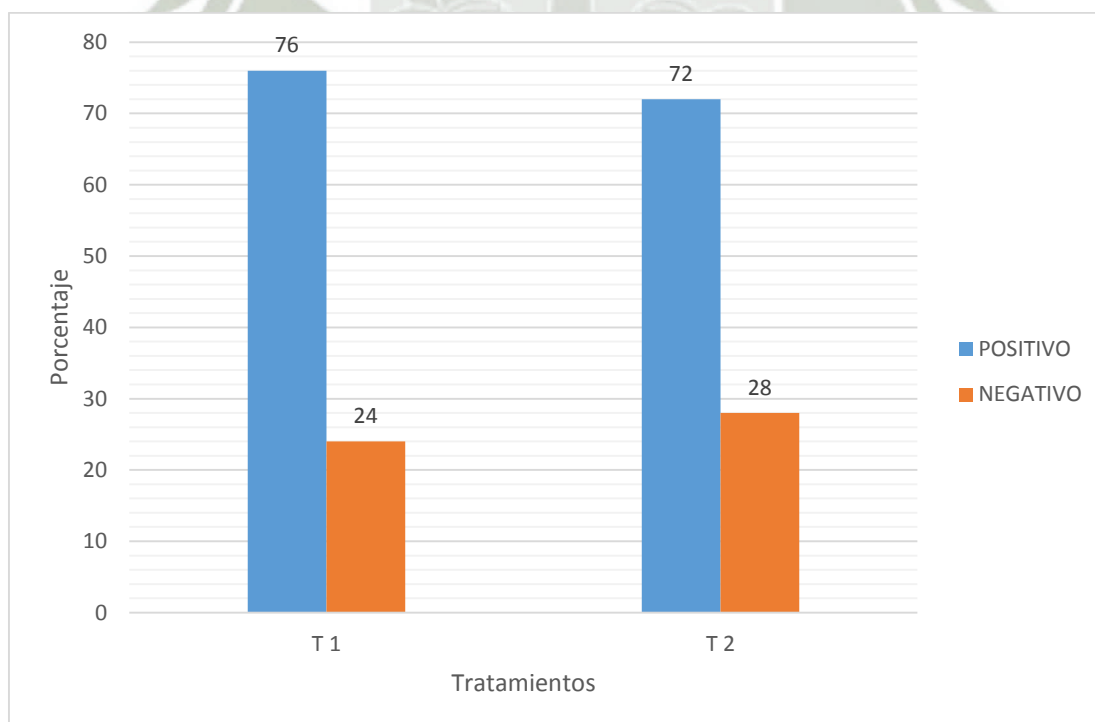
MANIFESTACIÓN DE ESTRO DE BORREGAS CORRIEDALE CON FLUJO CERVICAL O SIN FLUJO CERVICAL

	TRATAMIENTO N° 1		TRATAMIENTO N° 2	
	N°	%	N°	%
POSITIVO (flujo cervical)	19	76	18	72
NEGATIVO (sin flujo cervical)	6	24	7	28
TOTAL	25	100	25	100

Fuente: elaboración propia

GRÁFICO N° 4

COMPARACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DE ESTRO DE BORREGAS CORRIEDALE CON FLUJO CERVICAL Y SIN FLUJO CERVICAL



Fuente: elaboración propia

En el cuadro N° 2 y grafico N° 4, se observa en el T1. Que el 76 % presentaron flujo cervical positivo, mientras el 24 % no presentaron flujo cervical de una población de 25 borregas. En el caso del T2. El 72 % presentaron flujo cervical positivo y el 28 % no presentaron flujo cervical de una población de 25 borregas.

Estos resultados logrados difieren a los que reportó, De La Sota. 2005. Donde obtuvo, el 95% de borregas que presentaron celo durante las 48 y 72 horas post aplicación de las Prostaglandinas y un 79% en el grupo control.

Otros resultados de investigación de la, VILLA et al. 2006 en su T1 de 12 días de esponja acetato de medroxiprogesterona (MAP) y 300 UI de PMSG (Novormon) al retirar las esponjas, obtuvo el 100 % de presentación de estro.



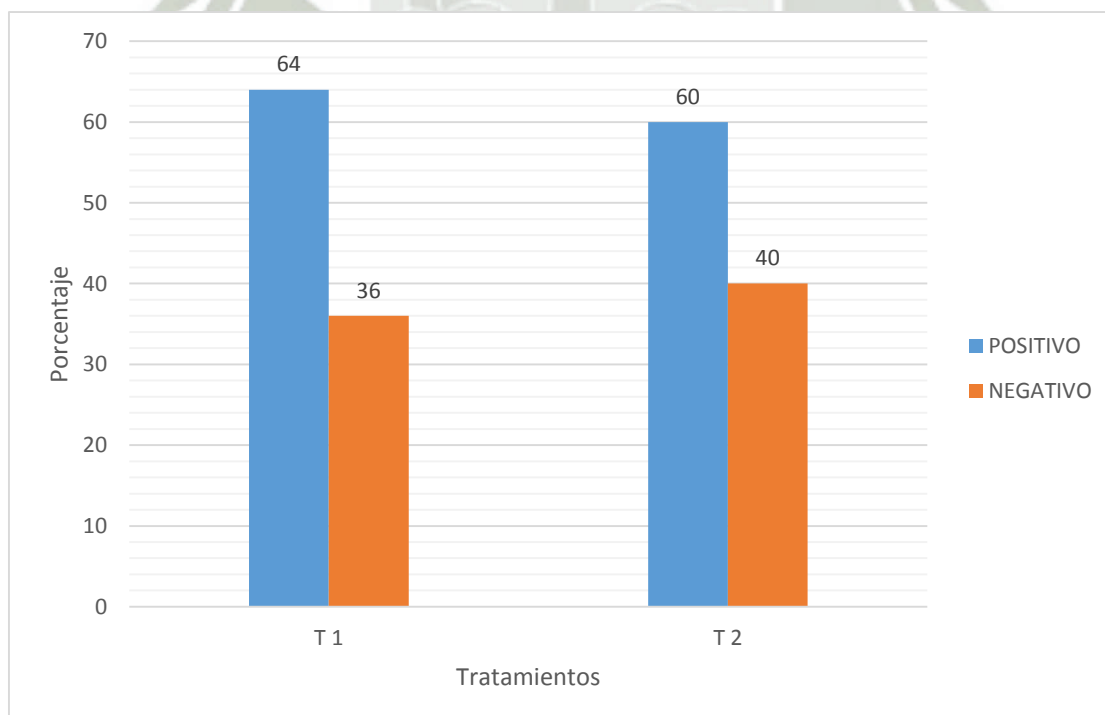
4.2 EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD.

CUADRO N° 3
DIAGNOSTICO DE PREÑEZ CON PRUEBA DE BALOTAJE A LOS 120
DÍAS POST INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

	TRATAMIENTO N°1		TRATAMIENTO N° 2	
	N°	%	N°	%
POSITIVO (balotaje)	16	64	15	60
NEGATIVO (balotaje)	9	36	10	40
TOTAL	25	100	25	100

Fuente: elaboración propia

GRÁFICO N° 5
DIAGNOSTICO DE PREÑEZ CON PRUEBA DE BALOTAJE A LOS 120
DÍAS POST INSEMINACIÓN ARTIFICIAL



Fuente: elaboración propia

En el cuadro N° 3 y grafico N° 5, la preñez se observa en el T1. 64% positivos y el 36% negativos a la prueba de balotaje en una población de 25 borregas. En el T2. El 60% positivo y 40 % negativos a la prueba de balotaje de 25 borregas.

Estos resultados obtenidos son similares a los que reporta, DE LA SOTA, et al., 2005. La fertilidad del grupo experimental alcanzó el 58.54 %, mientras que el grupo control obtuvo el 67.35 % de preñez.

La investigación de, VILLA et al. 2006 en su T1 de 12 días de esponja acetato de medroxiprogesterona (MAP) y 300 UI de PMSG (Novormon) al retirar las esponjas, obtuvo el 63% de fertilidad.



EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS PROGRAMAS T1 Y T2.

CUADRO N° 4

PRESENTACIÓN DE ESTRO, PREÑEZ EN DOS TRATAMIENTOS E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BORREGAS CORRIEDALE

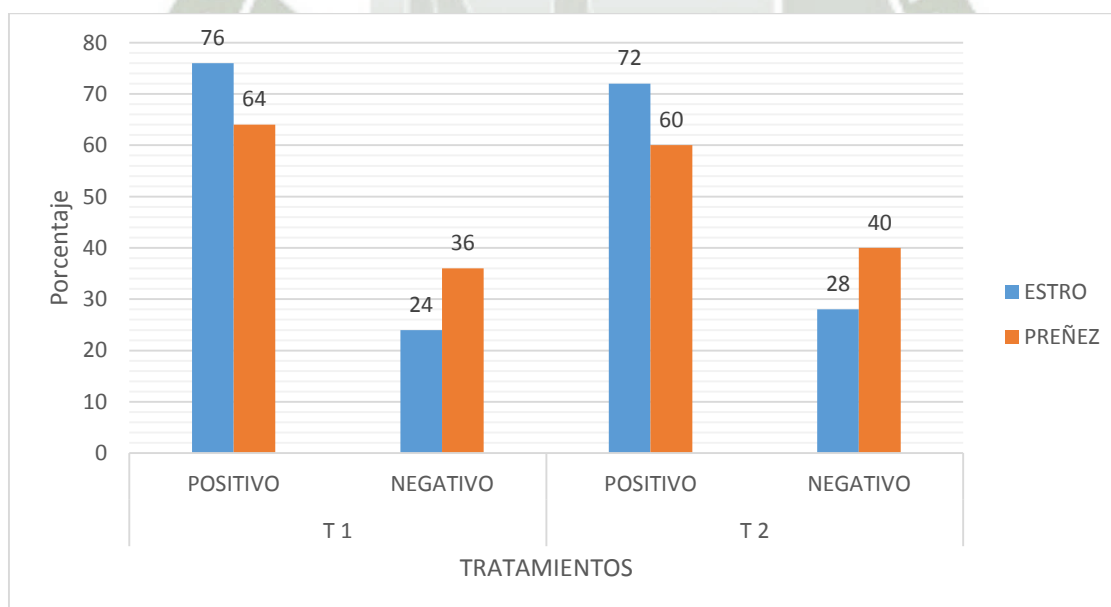
	TRATAMIENTO N° 1				TRATAMIENTO N° 2			
	POSITIVO	%	NEGATIVO	%	POSITIVO	%	NEGATIVO	%
ESTRO	19	76	6	24	18	72	7	28
PREÑEZ	16	64	9	36	15	60	10	40

$X^2 = 1.66$ N.S. (X^2 5% = 7.82, GL = 3)

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 6

COMPARACIÓN DE RESULTADO DE ESTRO, PREÑEZ EN DOS TRATAMIENTOS E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BORREGAS CORRIEDALE



Fuente: Elaboración propia

El resultado final refleja, en el cuadro N° 4 y grafico N° 6, T1 76% que presentaron flujo cervical, 24% no presentaron flujo cervical. Completando el programa de sincronización de estro se realizó el servicio de inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco a la población de 25 borregas que representa el 100% de la muestra, efectuando el diagnóstico de preñez por balotaje se encontró el 64 % de borregas preñadas y el 36% de borregas vacías.

Con T2 el 72% presentaron flujo cervical y el 28 % no presentaron flujo cervical. Completando el programa de sincronización de estro se realizó el servicio de inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco a la población de 25 borregas que representa el 100% de la muestra, efectuando el diagnostico de preñez por balotaje se encontró el 64 % de borregas preñadas y el 36% de borregas vacías.

Estos resultados logrados difieren a los que reportó, De La Sota. 2005. Donde obtuvo, el 95% que presentaron celo durante las 48 y 72 horas post aplicación de las Prostaglandinas en donde alcanzo el 58.54 % de preñez de borregas y un 79% en el grupo control, obtuvo el 67.35 % de preñez. Otros resultados de investigación de la, VILLA et al. 2006 en su T1 de 12 días de esponja acetato de medroxiprogesterona (MAP) y 300 UI de PMSG (Novormon) al retirar las esponjas, obtuvo el 100 % de presentación de estro.obtuvo el 63% de fertilidad.

La presencia de flujo cervical como signo de presentación de estro, son los resultados alcanzados de la presente investigación, y comparando con los trabajos ejecutados, se concluye que se pueden utilizar los T1 y T2 como programas de sincronización de estro en las borregas del Distrito de Alto Pichigua Provincia de Espinar.

Los resultados obtenidos en T1 y T2. Se realizó el diagnóstico de preñez por balotaje a los 120 días post inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco, donde se evaluó con el diseño experimental del chi cuadrado (χ^2) no se encontró diferencias significativas entre ambos tratamiento. por lo tanto se pueden utilizar los programas de sincronización de estro en las borregas corriedale del Distrito de Alto Pichigua Provincia de Espinar.

4.3. ANÁLISIS ECONÓMICO

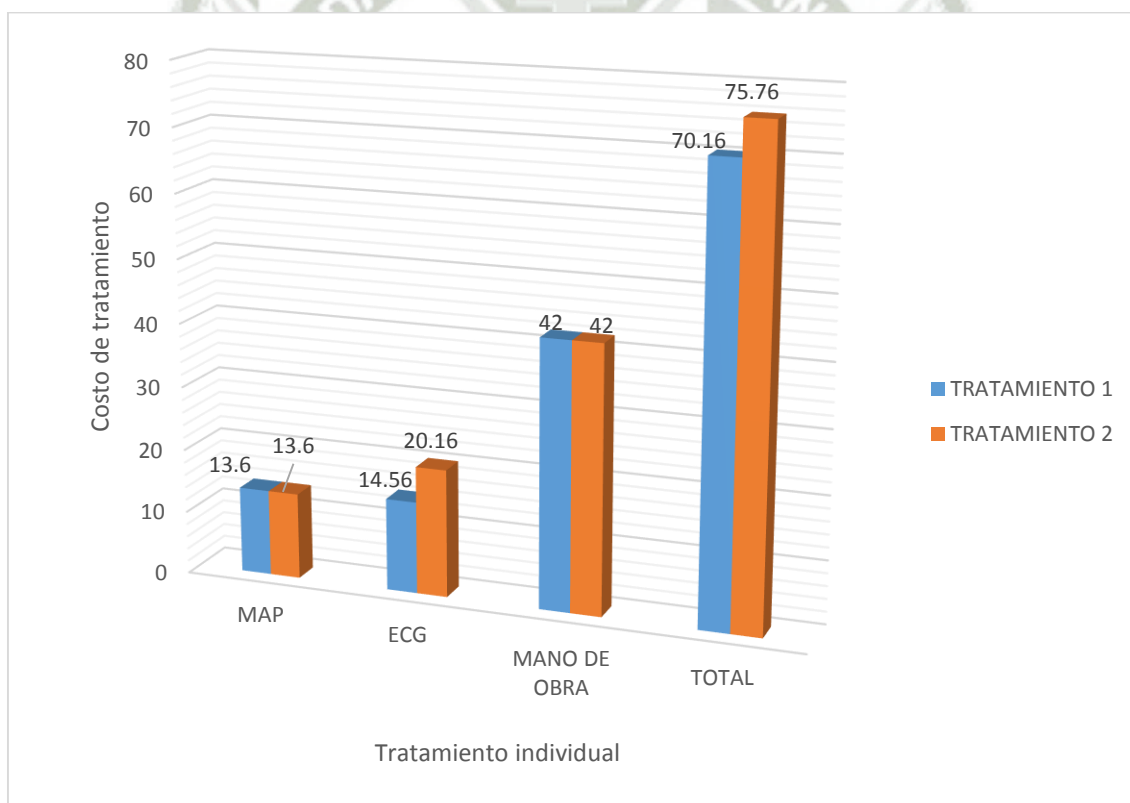
CUADRO N° 5

**COMPARACIÓN DEL COSTO UNITARIO ENTRE LOS TRATAMIENTO DE
FORMA INDIVIDUAL A CADA UNA DE LAS BORREGAS**

Tratamientos	MAP (acetato de medroxiprogesterona) S/	eCG (gonadotropina coriónica equina) S/	Mano de Obra S/	Total S/
T1	(60 mg) 13.6	(UI 260) 14.56	42	70.16
T2	(60 mg) 13.6	(UI 313) 20.16	42	75.76

Fuente: elaboración propia

GRÁFICO N° 7
COMPARACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



Fuente: Elaboración propia

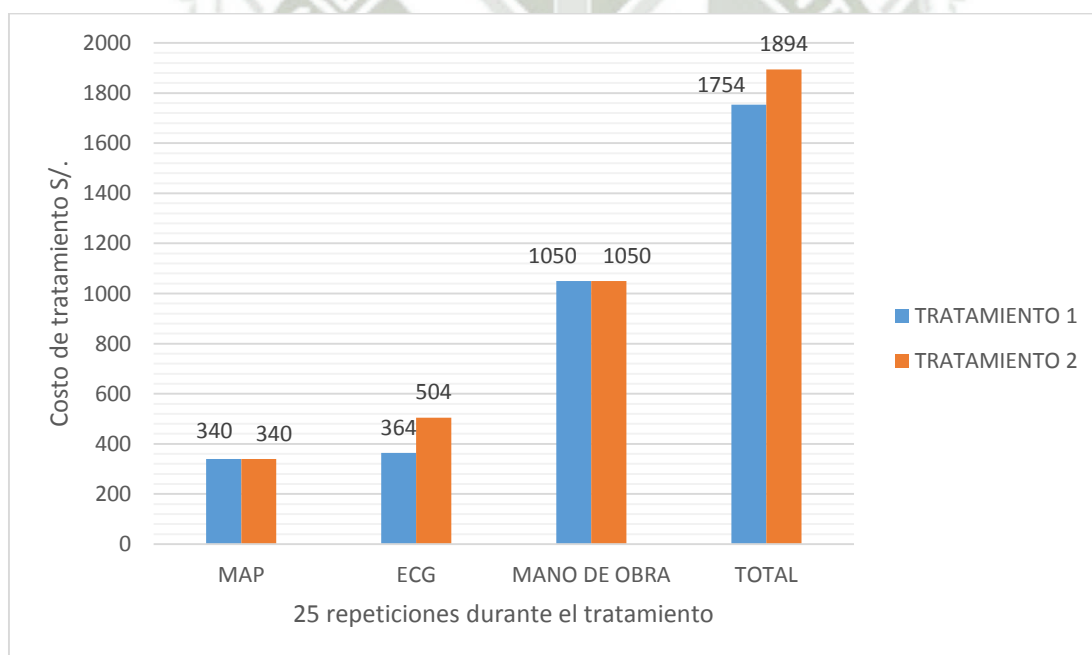
En el cuadro N° 5 y grafico 7, se realiza un análisis de costo por borrega sincronizada. T1 utilizando 60 mg impregnadas de acetato medroxiprogesterona (MAP) y 260 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG) tiene un costo total de S/ 70.16 nuevos soles. T2 utilizando 60 mg impregnadas de acetato medroxiprogesterona (MAP) y 313 UI de gonadotropina corionica equina (eCG) tiene un costo total de S/ 75.76 nuevos soles por cada unidad de tratamiento. Se encuentra una diferencia entre T1 y T2 en el costo de tratamiento un valor de S/ 5.6 nuevos soles.



CUADRO N° 6
**COMPARACIÓN DEL COSTO TOTAL ENTRE LOS TRATAMIENTO DE
ACUERDO A LAS REPETICIONES EN LAS BORREGAS**

Tratamiento	MAP (acetato de medroxiprogesterona) S/.	eCG (gonadotropina coriónica equina) S/.	Mano de obra S/.	Total S/.
T1	340	364	1050	1754
T2	340	504	1050	1894

Fuente: elaboración propia

GRÁFICO N° 8
**COMPARACIÓN DEL COSTO TOTAL ENTRE LOS TRATAMIENTO DE
CADA PROGRAMA APLICAD EN LAS BORREGAS**


Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro N° 6 y grafico 8, se realiza un análisis de costo por borrega sincronizada. T1 utilizando 60 mg impregnadas de acetato medroxiprogesterona (MAP) y 260 UI de gonadotropica corionica equina (eCG) tiene un costo total de S/ 70.16 nuevos soles. T2 utilizando 60 mg impregnadas de acetato medroxiprogesterona (MAP) y 313 UI de gonadotropina corionica equina (eCG) tiene un costo total de S/ 75.76 nuevos soles por cada unidad de tratamiento. Se encuentra una diferencia entre T1 y T2 en el costo de tratamiento un valor de S/ 5.6 nuevos soles.



4.4 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

4.5.1 Tasa de preñez; presentación de estro

$$\text{Porcentaje de gestación} = \frac{\text{Número de borregas preñadas}}{\text{Número de borregas inseminadas}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de gestación T1} = \frac{16}{25} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de gestación T1} = 64 \%$$

$$\text{Porcentaje de gestación T2} = \frac{15}{25} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de gestación T2} = 60 \%$$

$$\text{Porcentaje de estro} = \frac{\text{Número de borregas con Flujo Cervical}}{\text{Número de borregas sincronizadas}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de estro T1} = \frac{19}{25} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de estro T1} = 76 \%$$

$$\text{Porcentaje de estro T2} = \frac{18}{25} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de gestación T2} = 72 \%$$

CUADRO N° 7
ÍNDICE DE EFICIENCIA

TRATAMIENTOS	ÍNDICE DE EFICIENCIA	
	ESTRO (%)	PREÑEZ (%)
TRATAMIENTO 1	76	64
TRATAMIENTO 2	72	60

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 7 se observa la eficiencia de las respuestas a los tratamientos de sincronización de estro e inseminación artificial con semen fresco, diagnóstico de preñez a los 120 días por balotaje, de cada uno de los tratamientos ejecutados en borregas corriedale en el Distrito de Alto Pichigua Provincia de Espinar Región Cusco durante la investigación realizada.

V. CONCLUSIÓN

1. El 76% de las borregas presentaron estro y el 24 % no presentaron estro con el T1. El 72% de borregas presentaron estro y el 28 % no presentaron estro con el T2.
2. El 64 % de borregas quedaron preñadas y el 36 % quedaron vacías con inseminación artificial con semen fresco con el T1. El 60 % de borregas quedaron preñadas y el 40 % quedaron vacías, con inseminación artificial con semen fresco con el T2.
3. Los tratamientos de 14 días de esponja impregnadas con 60 mg de acetato medroxiprogesterona (MAP) + gonadotropina coriónica equina (eCG 260 UI), T1; 13 días de esponja impregnadas con 60 mg de acetato medroxiprogesterona (MAP) + gonadotropina coriónica equina (eCG 360 UI) T2, mostraron una efectiva inducción y sincronización de estro pero una relativamente aceptable fertilidad. No se observaron diferencias significativas entre estro y fertilidad entre los T1 y T2, lo que indica que a nivel práctico se pueden aplicar cualquiera de los dos tratamientos en el lugar de estudio.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda considerar el manejo del medio ambiente en el momento de la inseminación artificial para mejorar la tasa de fertilidad.

2. Se recomienda a la aplicación del programa considerar, La mortalidad embrionaria que constituye un problema reproductivo multicausal y produce importantes pérdidas económicas en la producción ovina a nivel mundial. Se ha establecido que las principales causas serían la deficiente función lútea, la asincronía embrionaria-uterina y el insuficiente desarrollo del embrión, que se manifiesta con una menor señalización embrionaria y un efecto luteotrópico disminuido (**Nancarrow, et al., 1994**). Por lo cual Mejorar el manejo de las borregas post inseminación para optimizar la implantación del embrión, para evitar muerte embrionaria y absorción embrionaria por estrés de manejo y estrés ambiental realizando:
 - a. Mejorar las instalaciones de pastos cultivados para lograr una buena nutrición y alimentación animal.
 - b. Suplementar los requerimientos nutricionales de selenio fosforo, ADE, puesto que los pastizales andinos son deficientes en nutrientes.
 - c. Mejorar el trabajo de flushing antes del servicio de sincronización e inseminación artificial de borregas.
 - d. Solicitar la Investigación exhaustiva del efecto estrés que presenta la borrega post servicio de inseminación artificial.

3. Realizar el esquilado de las borregas antes de ingresar al programa de sincronización.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. **Abecia, J.A.; Forcada, F.; González-Bulnes, A.** Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Animal Reproduction Science*, v.130, p.173-179. 2012.
2. **Abecia, J.A.; Forcada, F.; González-Bulnes, A.** Pharmaceutical Control of Reproduction in Sheep and Goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.27, n.1, p. 67-79. 2011.
3. **Abecia, J.A.; Forcada, F.; González-Bulnes, A.; et al.** The effect of progestagen treatment on sheep reproductive performance at different phases of the oestrus cycle. *Animal Research*, v.51, n.2, p.149-155. 2002.
4. **Acritopoulou; Haresign.** Response of ewes to a single injection of an analogue of PGF-2 α given at different stages of the o estrous cycle. *Journal Reproduction and Fertility*, v.58, p.219-223. 1980.
5. **Acritopoulou, Haresign, W.; Foster, J.P.; et al.** Plasma progesterone and LH concentrations in ewes after injection of an analogue of prostaglandin F-2 α . *Journal Reproduction and Fertility*, v.49, p.337- 340. 2004.
6. **Aisen.** Preparación de las hembras. Detección y control del estro y la ovulación. editor. *Reproducción ovina y caprina*. In: 1. ed. Buenos Aires: Editorial Inter-Médica, p 206. 2004.
7. **Agrovet Market Animal Health.** Área de Investigación y Desarrollo, Investigación en Salud Animal Inseminación Artificial con Semen Fresco en Ovinos, [en línea], INTA Bariloche Argentina. 1997, [fecha de acceso 13 marzo 2017]. URL disponible en web; <http://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/inseminacion-artificial-con-semen-fresco-en-ovinos>

8. **Aké, J.R.; Heredia, M.; Alfaro, M.; et al.** Effect of hormone in the superovulatory response and synchrony of estrus on pregnancy rate in pelibuey ewes. *Veterinaria México*, v.34, n.3, p. 225-233. 2003.
9. **Akoz, M.; Bülbel, B.; Bozkurt, M.; et al.** Induction of multiple births in akkaraman cross-bred sheep synchronized with short duration and different doses of progesterone treatment combined with PMSG outside the breeding season. *Bull Veterinary Institute Pulawy*, v.50, p. 97-100. 2006.
10. **Alencastre,** Producción de ovinos. Edición 1ra. Puno – Perú. p 64. 1997.
11. **Allan,** Guía Didáctica Curso Crianza Intensiva de Ovinos. INIPA – CIPA ICA – Perú. p. 14. 1987.
12. **Amiridis; Cseh,** Assisted reproductive technologies in the reproductive management of small ruminants. *Animal Reproduction Science*, v.130, p.152-161. 2012.
13. **Arthur,** Obstetricia Veterinaria. Incluida Enfermedad de la Reproducción. Ed. 3ra. Edit. Interamericana S. A. México. Pp 77. 1965.
14. **Arroyo, J.** Estacionalidad reproductiva de la oveja en México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*.14: p 829-845. 2011.
15. **Avendaño, L.; Álvarez, F. D.; Molina, L.; et al.** Reproduction performance of pelibuey ewes in response to estrus synchronization and artificial insemination in Northwestern México. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, v.6, n.6, p. 807-812. 2007.
16. **Bondi,** Nutrición Animal. Editorial Acribia S.A. Zaragoza – España. Pp 419 – 421. 1988.

17. **Bearden y Fuquay**, Reproducción animal aplicada, editorial; el manual moderno S.A. de C.V. México D.F.- Santa Fe de Bogotá. 1982.
18. **Borquez, A. J. y Cabral, L.** Inseminación artificial en ovinos. [en línea]. México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro División de Ciencia Animal Departamento de Producción, Buena vista saltillo, Coahuila; 1997. [fecha de acceso 20 de octubre 2016]. URL disponible en: www.misionrg.com.or/insemina.htm_18k(Abril, 2003).
19. **Boscós, C.M.; Samartzi, F.C.; Dellis, S.; et al.** Use of progestagen gonadotrophin treatments in estrus synchronization of sheep. *Theriogenology*, v. 58, p.1261-1272. 2002.
20. **Holmes y Wilson.** Producción de leche en praderas; Editorial Acribia S.A. Zaragoza España. 1984.
21. **De Castilla Marín M. R.**, Genética y mejoramiento de animales domésticos; Editorial Universitaria UNSAAC - Cusco-Perú. 2004.
22. **Carlos Bedolla Cedeño.** Técnicas de inseminación artificial en ovinos. [en línea]. [Fecha de acceso 10 de octubre 2016]. URL correo electrónico; bedollajl@yahoo.com.mx.
23. **Caraty, A.; Delaleu, B.; Chesneau, D.; Fabre, C.** Sequential role of E2 and GnRH for the expretion of estrous behavior in ewes. *Endocrinology*. 143: p. 139-145. 2002.
24. **Cicca.** Programa de Formación de Promotores Comunales en Ganadería Alto andina. Centro de Investigación y Capacitación Campesina. CICCÁ- Ayaracra – Pasco. p. 13. 2003.
25. **Calvo, C.** Orígenes caracteres zootécnicos ecológicos, libro Ovinos p.104-108. 2007.

26. **Córdova, A.; Córdova, M.S.; Córdova, C.A. et al.** Procedimientos para umentar el potencial reproductivo en ovejas y cabras. Revista Veterinaria, v.19, n.1, p. 67-79, 2008.

27. **De La Sota. et. al.** Eficacia del Cloprostenol Sódico (Lutaprost® - 250) En La Sincronización de Celo en Borregas Corriedale Criadas a 4400 m.s.n.m. [Tesis Titulo Profesional]. Perú. Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco: 2005.

28. **Del Campo, N.** Morfología Luteal Normal y P. Patológica de Interés en Buiatría. XXV Jornada de Buiatría. Uruguay. p. 75–79. 1992.

29. **Dias, F. E. F.; Lopes, E.S.; Villarroel, A. B. S.; et al.** Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina coriônica equina. Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science, v.53, n.5, p. 618-623, 2001.

30. **Donald L. Batd, Dr. Frank N. Dickinson, Dr. H. Allen Tucker, Dr. Robert D. Appleman.** Ganado lechero, principios, prácticas, problemas y beneficios- Segunda Edición; Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V., Mexico D.F. 1986.

31. **Evans y Maxwell,** Salomon's artificial insemination of sheep and goats. Ed. Sidney, Butterworths. pp.185. 1987.

32. **Fernanadez J.; Bruno Gallarraga M.; Cueto M.; Lacau I.; Soto A.; De La Sota R.; Gibbons A.** Tratamientos Hormonales Para Incrementar la Eficiencia Reproductiva en los Ovinos. [En línea]. Argentina: sitio Argentino de producción animal RIA/ Vol. 42 N° 2, p. 145-150. 2016. [fecha de acceso 15 de diciembre 2016]. URL disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/inseminacion_ovinos/42-tratamientos_hormonales_para_incrementar_la_eficiencia_reproductiva.pdf.

33. **Flórez**, Manual de Forrajes Para las Zonas Áridas y Semiáridas Andinas. Lima – Perú. Pp. 34 – 65 – 253. 1992.

34. **Forcada y Abecia**. Control de la actividad reproductiva del ovino. [en línea], España: Departamento de producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza; 2000, [fecha de acceso 25 de octubre 2016] URL disponible En: <http://www.eumedia.es/articulos/mg/122activreproductiva.html>.

35. **Gibbons. A. Arg. M. Cueto**. Inseminación Artificial con semen fresco en ovinos. [en línea]. Argentina: Grupo de Reproducción aérea Producción Animal INTA EEA BARILOCHE; 2007 [fecha de acceso 26 de octubre 2016] URL disponible en web: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/inseminacion_ovinos/12-inseminacion.pdf.

36. **Hafez; Hafez**. Reproducción e inseminación artificial en animales; 2004

37. **Intervet**. Compendium de Reproducción Animal. Ed. Laboratorios Intervet, España 271 pp. 1995.

38. **Kermani, H.; Kohram, H.; Zareh, A.; et al**. Ovarian response and pregnancy rate following different doses of eCG treatment in Chall ewes. Small Ruminant Research, v.102, n.1, Pp.63-67, 2012.

39. **Lozano Márquez, H**. Reproducción ovina en Colombia. Revista Ciencia Animal (8), Pp. 67-83. 2014.

40. **Lozano-González J. F., Uribe-Velásquez L. F., Osorio J. H.**, Control hormonal de la reproducción en hembras ovinas (*Ovis aries*). Veterinaria y Zootecnia ISSN 2011-5415, Vol 6 No.2, 2012.

41. **Malpaux, B.; Thiery, J.C.; Chemineau, P**. Melatonin and the seasonal control of reproduction. Reprod. Nutr. 39: Pp. 355-366. 1999.

42. **Malpaux, B.; Tricoire, H.; Mailliet, F.; Daveau, A.; Migaud, M.; Skinner, D.** Melatonin and seasonal reproduction: understanding the neuroendocrine mechanisms using the sheep as a model. *Reprod. Suppl.* 59: Pp. 167 - 179. 2002.

43. **Mellisho, E., Pinazo, R., Chauca, L., Cabrera, P., Rivas, V.** Inseminación intrauterina vía laparoscópica de ovejas Black Belly con semen congelado. *Rev. Inv. Vet. Perú* 17 (2): Pp. 131-136. 2006.

44. **Mejoramiento de Capacidades Para la Producción Competitiva del Ovino Provincia de Espinar Región Cusco.** Manual para los criadores de Ovinos de la Provincia de Espinar. Editorial. Pp: 1-18. 2016.

45. **Minag.** Dinámica agropecuaria [en línea]. Perú; 2003 [fecha de acceso 20 de octubre 2016], Disponible en: http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/cap_iv_subsector_pecuario.pdf.

46. **Nancarrow, C.** Embryonic mortality in the ewe and doe. En: ZAVY, M.T.; GEISART, R.D. (Eds.), *Embryonic Mortality in Domestic Species*. CRC Press, Londres. pp. 79–97. 1994.

47. **Olivera, J.; Fierro, S.; López, V.; et al.** Comparison of prostaglandin and progesterone-based protocols for timed artificial insemination in sheep. *Theriogenology*, v.75, n.7, p.1232-1238, 2011.

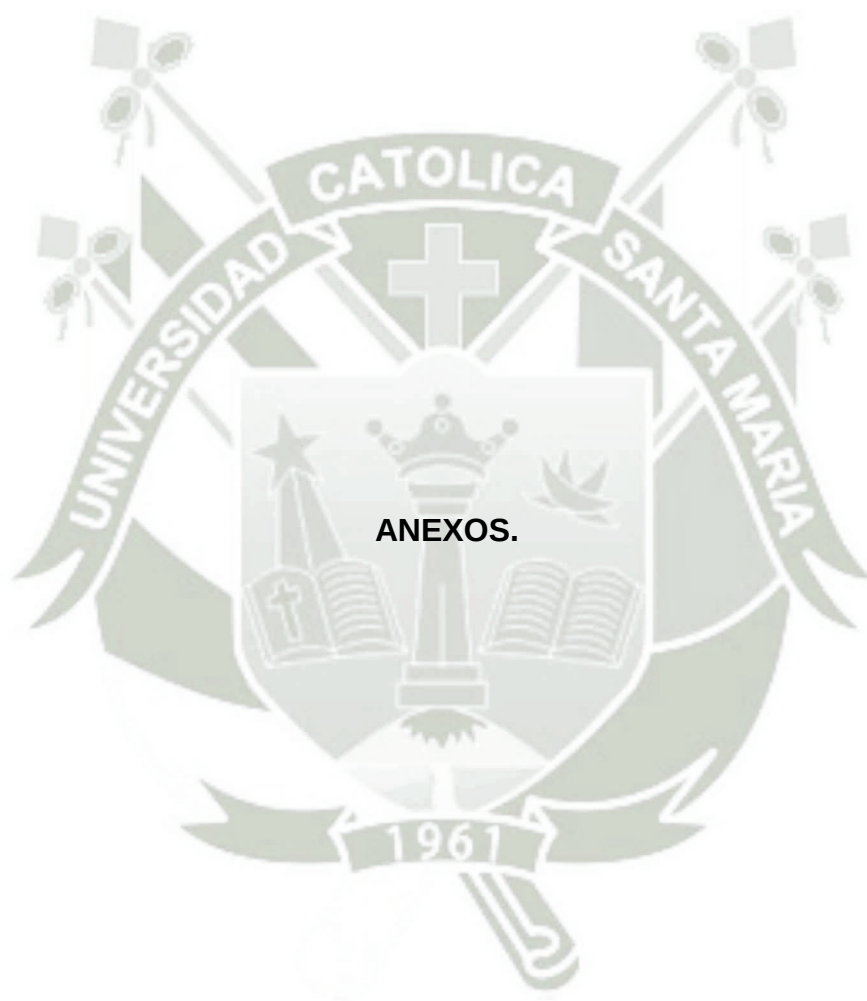
48. **Oliveira, M.A.; Dias, B.; Toledo, D.; et al.** Physiology and reproductive management in sheep: Revision. *Revista Eletrónica Faculdade de Montes Belos*, v.1, n.1, p.79-98, 2006.

49. **Prieto, M.; García, G.; Lateulade, I.; Villa, M.** Sincronización de celos en ovinos con doble dosis de prostaglandina. [en línea]. Argentina: Sitio Argentino de Producción Animal; 2010 [fecha de acceso 10 de enero 2017]. URL disponible en.

http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/inseminacion_ovinos/34-doble_prostaglandina.pdf.

50. **Salamón S**, Inseminación Artificial de ovejas y cabras. Ed. Acribia. España, 1-171. 1990.
51. **Simonetti, L.** Simplificación de los métodos de superovulación en ovejas de la raza Corriedale. *Aminal Reoduction Science.*: p. 227 - 239. 2008.
52. **Smith y Sherman.** Goat Medicine. Lea y Febinger. USA. 1994.
53. **Stellflug, et al**, Oxytocin induced cervical dilation and cervical manipulation in sheep. *J. Anim. Sci.* (79): p. 1-6. 2001.
54. **Tondello, L.; Dos Santos, P.C.; Gaudêncio, S.; et al.** Microbiological and functional evaluation of an alternative device (OB®) for estrous synchronization in ewes. *Ciencia Rural*, v.49, p.389-395, 2010.
55. **Uribe-Velásquez, L. F., Oba, E. y Souza, M. I. L.** Efeitos da progesterona exó- gena sobre o desenvolvimento folicular em ovelhas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60 (1), p. 58-65. 2008.
56. **Uribe-Velásquez, L. F., Restrepo-Cadavid, R. y Osorio, J. H.** Cambios en la secreción de los esteroides ováricos y de la hormona luteinizante durante el ciclo estral en la oveja: una revisión. *Biosalud*, 9 (1). 2010.
57. **Uribe-Velásquez, L. F., Oba, E., Lenz Souza, M. I., Vélez, M. y Correa Orozco, A.** Desarrollo folicular en ovejas durante el ciclo estral natural e inducido con prostaglandinas. *Revista Científica, FCV-LUZ*, XX (4), p. 417-421. 2010.
58. **Uribe-Velásquez; et al.**, Características del crecimiento folicular ovárico durante el ciclo estral en ovejas. [en línea]. Colombia: Universidad Caldas Colombia; 2009. [fecha de acceso 10 de octubre 2016]. URL disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v8n1/v8n1a15.pdf>.

59. **Víctor H. Parraguez, Olivia Blank, Camila Muñoz, Etel Latorre.**
2000. Inseminación artificial en ovinos, [en línea] Chile: 2000. [fecha de acceso 10 de marzo 2017]. URL disponible en.
<http://www.revistas.uchile.cl/index.php/MMV/article/viewArticle/5019/4903>.
60. **Vilariño, M.; Rubianes, E.; Van Lier, E.; et al.** Serum progesterone concentrations, follicular development and time of ovulation using a new progesterone releasing device (DICO®) in sheep. Small Ruminant Research, v.91, p.219-224, 2010.
61. **Villa. et. al.** Comparación de 4 tratamientos de sincronización de celo en ovinos. [En línea]. Argentina: Grupo de Reproducción aérea Producción Animal INTA EEA BARILOCHE; 2006. [fecha de acceso 14 de marzo 2017]. URL disponible en: <http://www.syntexar.com/descargas/Sincronizacion%20de%20celo%20en%20Ovinos.%20Distintos%20protocolos.pdf>
62. **Wilmut, et al, 1986.** Maternal and embryonic factors associated with prenatal loss in mammals. J. Reprod. Fétil 76, p. 851–864.



ANEXO N° 1

MAPAS O CROQUIS DE UBICACIÓN



ANEXO N°2

PRESENTACIÓN DE ESTRO CON FLUJO CERVICAL

N° de repeticiones	T1	Positivo	Negativo	T2	Positivo	Negativo
01	04355	X	-----	14271	X	-----
02	13261	X	-----	14009	-----	X
03	13260	-----	X	14011	X	-----
04	14025	X	-----	14005	-----	X
05	13262	X	-----	14003	X	-----
06	14024	X	-----	14010	X	-----
07	14021	X	-----	13277	-----	X
08	14018	-----	X	14004	X	-----
09	14023	X	-----	14022	X	-----
10	14378	X	-----	14026	X	-----
11	14012	-----	X	13259	-----	X
12	14013	X	-----	14049	X	-----
13	13291	X	-----	13257	X	-----
14	16314	----	X	14050	X	-----
15	13292	X	-----	13258	-----	X
16	04353	X	-----	14002	X	-----
17	14015	X	-----	14048	X	-----
18	14399	X	-----	13278	-----	X
19	04352	-----	X	13279	X	-----
20	04354	X	-----	14043	-----	X
21	14017	X	-----	14040	X	-----
22	04351	-----	X	04003	X	-----
23	14016	X	-----	04001	X	-----
24	13296	X	-----	14042	X	-----
25	04400	X	-----	04004	X	-----
Sumatoria	25	19	6	25	18	7

Fuente: elaboración propia

ANEXO N° 3
**DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ CON PRUEBA BALOTAJE Y/O
ULTRASONOGRAFÍA (ECÓGRAFO VETERINARIO) A LOS 120 DÍAS**

N° de tratamientos	T1	Positivo	Negativo	T2	Positivo	Negativo
01	04355	X	-----	14271	X	-----
02	13261	-----	X	14009	-----	X
03	13260	X	-----	14011	X	-----
04	14025	-----	X	14005	-----	X
05	13262	X	-----	14003	X	-----
06	14024	X	-----	14010	X	-----
07	14021	X	-----	13277	-----	X
08	14018	-----	X	14004	-----	X
09	14023	X	-----	14022	X	-----
10	14378	-----	X	14026	X	-----
11	14012	-----	X	13259	-----	X
12	14013	X	-----	14049	X	-----
13	13291	X	-----	13257	X	-----
14	16314	-----	X	14050	X	-----
15	13292	X	-----	13258	-----	X
16	04353	X	-----	14002	X	-----
17	14015	X	-----	14048	X	-----
18	14399	X	-----	13278	-----	X
19	04352	-----	X	13279	-----	X
20	04354	X	-----	14043	-----	X
21	14017	-----	X	14040	X	-----
22	04351	-----	X	04003	X	-----
23	14016	X	-----	04001	X	-----
24	13296	X	-----	14042	X	-----
25	04400	X	-----	04004	-----	X
Sumatoria	25	16	9	25	15	10

Fuente: elaboración propia

ANEXO N° 4
FOTOGRAFÍAS DE EVIDENCIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN





FOTO N° 1: PRADERA DE EXPLOTACION OVINA EN EL DISTRITO ALTO PICHIGUA



FOTO N°2: POBLACION OVINA PARA LA SELECCIÓN DE INSEMINACION ARTIFIAL



FOTO N°3: EVALUACION DE BORREGAS LA CONDICION CORPORAL.



**FOTO N° 4: SELECCIONANDO LA POBLACION DE BORREGAS PARA
INGRESAR AL PROGRAMA DE SINCRONIZACION E INSEMINACION
ARTIFICIAL.**



FOTO N° 5: LUBRICACION DEL ESPECULO PARA IMPLANTAR LA ESPONJA INTRAVAL EN LA BORREGA.



FOTO N° 6: IMPLANTANDO EL ESPECULO CON LA ESPONJA IMPRECNADA DE PROGESTERONA AL INTERIOR DE LA VAGINA DE LA BORREGA.



FOTO N° 7: PREPARANDO LA GONADOTROPICA CORIONICA EQUINA



FOTO N° 8: RETIRANDO LA ESPONJA INTRAVAGINAL DE LA BORREGA



FOTO N° 9: APLICACION DE LA GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA.



FOTO N° 10: SALA DE ESPERA DE BORREGAS PARA EL PROCESO DE INSEMINACION ARTIFICIAL.



FOTO N° 11: EQUIPO DE INSEMINACION ARTIFICIAL DE OVINOS.



FOTO N° 12: AMBIENTE TEMPERADO PARA EL PROCESO DE INSEMINACION ARTIFICIAL DE BORREGAS CORRIEDALE.



FOTO N° 13: PROCESO DE COLECTA DE SEMEN DE CARNERO CORRIEDALE.



FOTO N° 14: EVALUACION DEL FLUJO CERVICAL



FOTO N° 15: EVALUACION DEL FLUJO CERVICAL



FOTO N° 16: INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO.



FOTO N° 17: INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO DE BORREGA.



FOTO N° 18: TRASLADO DE CARNEROS CORRIEDALE A PUNTOS DE INSEMINACION ARTIFICIAL.



FOTO N° 19: EQUIPOS Y MAQUINARIA DE TRABAJO



FOTO N° 20: EQUIPO TECNICO DE APOYO PARA LOGRAR EL ÉXITO DEL OBJETIVO PLANTEADO, INSEMINACION ARTIFICIAL DE BORREGAS CORRIEDALE.



ANEXO N° 5
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

REGISTRO DE INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS Y DE SERVICIO A LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DEL DISTRITO ALTO PICHIGUA
PROVINCIA DE ESPINAR DEPARTAMENTO DE CUSCO", **COMPONENTE**; "MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION DE OVINOS DEL DISTRITO DE ALTO

REPOSTE DE INICIO DE SINCRONIZACION DE ESTRO

DISTRITO:..... **PROPIETARIO:**.....Nro DNI.....
COMUNIDAD:..... **RESPONSABLE:**.....
SECTOR:..... **FECHA:**.....
INSEMINADOR:.....

PROCESO DE SINCRONIZACION

N°	FECHA	HORA	CARNERO: CORRIEDALE			BORREGA				HORMONAS		OBSERVACIONES
			REGISTRO	EDAD	COND CORP	ARETE	RAZA	EDAD	COND CORP	MAP	eCG (ml)	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

PRODUCTOR BENEFICIARIO

RESPONSABLE DEL COMPONENTE

RESIDENTE DEL PROYECTO

REGISTRO DE INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS Y DE SERVICIO A LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DEL DISTRITO ALTO PICHIGUA PROVINCIA DE ESPINAR DEPARTAMENTO DE CUSCO", **COMPONENTE**; "MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION DE OVINOS DEL DISTRITO DE ALTO

REPORTE: RETIRO DE ESPONJA Y APLICACIÓN GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA

DISTRITO:..... **PROPIETARIO:**..... Nro DNI.....
COMUNIDAD:..... **RESPONSABLE:**.....
SECTOR:..... **FECHA:**.....
INSEMINADOR:.....

PROCESO DE SINCRONIZACION

N°	FECHA	HORA	CARNERO: CORRIEDALE			BORREGA				HORMONA		OBSERVACIONES
			REGISTRO	EDAD	COND CORP	ARETE	RAZA	EDAD	COND CORP	MAP	eCG	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

PRODUCTOR BENEFICIARIO

RESPONSABLE DEL COMPONENTE

RESIDENTE DEL PROYECTO

REGISTRO DE INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS Y DE SERVICIO A LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DEL DISTRITO ALTO PICHIGUA PROVINCIA DE ESPINAR DEPARTAMENTO DE CUSCO", **COMPONENTE**; "MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION DE OVINOS DEL DISTRITO DE ALTO

REPORTE: SERVICIO DE INSEMINACION ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO

DISTRITO:..... **PROPIETARIO:**.....Nro DNI.....

COMUNIDAD:..... **RESPONSABLE:**.....

SECTOR:..... **FECHA:**.....

INSEMINADOR:.....

N°	FECHA	HORA	CARNERO: CORRIEDALE			BORREGA				SERVICIO		OBSERVACIONES
			REGISTRO	EDAD	COND CORP	ARETE	RAZA	EDAD	COND CORP	IATF	IACMN	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

PRODUCTOR BENEFICIARIO

ESPONSABLE DEL COMPONENT

RESIDENTE DEL PROYECTO

REGISTRO DE INSEMINACION ARTIFICIAL CON SEMEN FRESCO

PROYECTO "MEJORAMIENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS Y DE SERVICIO A LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DEL DISTRITO ALTO PICHIGUA PROVINCIA DE ESPINAR DEPARTAMENTO DE CUSCO", **COMPONENTE**; "MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION DE OVINOS DEL

REPORTE: DIAGNOSTICO DE PREÑEZ

DISTRITO:..... **PROPIETARIO:**.....Nro DNI.....
COMUNIDAD:..... **RESPONSABLE:**.....
SECTOR:..... **FECHA:**.....
INSEMINADOR:.....

DIAGNOSTICO DE PREÑEZ

N°	FECHA	HORA	CARNERO: CORRIEDALE			BORREGA				SERVICIO		OBSERVACIONES
			REGISTRO	EDAD	COND CORP	ARETE	RAZA	EDAD	COND CORP	IATF	MN	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

 PRODUCTOR BENEFICIARIO

 RESPONSABLE DEL COMPONENTE

 RESIDENTE DEL PROYECTO