

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



EFFECTO DE TRES DOSIS DE GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA (eCG), EN LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE OVINOS DE LA RAZA CORRIEDALE, DISTRITO DE CHECCA- CUSCO.

**Tesis presentada por el BACHILLER en
Ciencias Agrarias:**

AYWEN HERNAN LABRA LLANO

Para optar al título profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

ASESORES:

MSc. HERNÁN CARLOS CUCHO

DOLMOS

Ing. CÉSAR DOMINGO ORDÓÑEZ

RODRÍGUEZ

MSc. EDUARDO VARGAS LUNA

CUSCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

- El presente trabajo de investigación, dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.
- A mis padres: Nicolasa Llano Huayhua y Pastor Labra Consa, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, quienes son mi fuente de inspiración, mi motor y fuerza para seguir adelante, quienes me apoyaron incondicionalmente en el logro de mis metas.
- A mis hermanos: Lucia, Roger y Olger Labra LLano, por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa.
- A mi querida hija Yulia Killary, quienes son la razón por la cual sigo adelante, hacia el logro de metas.
- A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el presente trabajo de investigación se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos de manera desinteresada conmigo.

AGRADECIMIENTOS

- Mi agradecimiento a mis estimados docentes de la Escuela profesional de Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional.
- Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mis asesores de tesis: Ing. Cesar Ordoñez Domínguez, Ing. Hernán Cucho Dolmos y al Ing. Eduardo Vargas Luna, quienes con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitieron el desarrollo de este trabajo de investigación.
- A mis amigos: Olger Puelles Loayza, Norma Fera Baltazar, Adrián Oliver Cañari, Gonzalo Cárdenas, Alan Villegas, Fiorela Guzmán Figueroa y Yanet Carbajal, quienes me apoyaron de manera desinteresada en el logro de mis metas, gracias infinitas, por haber compartido conmigo sus experiencias.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS	II
INDICE DE CONTENIDO.....	III
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE ANEXOS	VIII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	3
CAPITULO II	4
OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	4
2.1. OBJETIVOS	
2.1.1. Objetivo general.....	4
2.1.2. Objetivos específicos	4
2.2. JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPITULO III	6
MARCO TEÓRICO.....	6
3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
3.2. BASES TEÓRICAS.....	9
3.2.1. Fisiología reproductiva de los ovinos.	9
3.2.2. Características reproductivas de los ovinos.....	10
3.2.2.1. Estación reproductiva de los ovinos.....	10

3.2.2.2.	Ciclo estral en ovinos	10
3.2.2.2.1.	Proestro.....	11
3.2.2.2.2.	Estro	11
3.2.2.2.3.	Metaestro	12
3.2.2.2.4.	Diestro	12
3.2.2.3.	Patrones de dinámica folicular durante el ciclo sexual.....	12
3.2.2.4.	Características de diferenciación y desarrollo folicular en ovinos.....	13
3.2.2.4.1.	Desarrollo folicular ovárico	13
3.2.2.4.2.	Ovulación	14
3.2.3.	Control neuroendocrino del ciclo estral en ovinos.....	14
3.2.3.1.	Hipotálamo	15
3.2.3.2.	Hipófisis	15
3.2.3.3.	Ovarios.....	15
3.2.3.4.	Útero	16
3.2.4.	Regulación hormonal en la época de anestro.....	16
3.2.4.1.	Anestro Estacional	16
3.2.5.	Factores que afectan la estación reproductiva en borregas.	17
3.2.5.1.	Fotoperiodo.....	18
3.2.5.2.	Estrés térmico	18
3.2.5.3.	Efecto macho	19
3.2.5.4.	Factor Nutricional.....	20
3.2.6.	Control artificial del ciclo estral en borregas.....	20
3.2.7.	Métodos para la inducción del estro	21
3.2.7.1.	Métodos naturales	21
3.2.7.1.1.	Efecto macho	21
3.2.7.1.2.	Efecto hembra	22
3.2.7.2.	Métodos farmacológicos	22
3.2.7.2.1.	Progesterona.....	22
3.2.7.2.1.1.	Progestágenos en la sincronización de celo en ovinos.....	23

3.2.7.2.1.2.	Esonjas intravaginales	24
3.2.8.	Hormona gonadotropina coriónica equina (eCG).....	25
3.2.9.	Conducta sexual del carnero	26
3.2.9.1.	Regulación endocrina de la actividad neural y reproductiva.	26
3.2.9.2.	La copula	28
3.2.10.	Diagnóstico de gestación.....	29
CAPITULO IV		31
MATERIALES Y MÉTODOS		31
4.1.	ÁMBITO DE ESTUDIO	31
4.1.1.	Ubicación política.....	31
4.1.2.	Ubicación geográfica	31
4.1.3.	Limites.....	32
4.1.4.	Datos climáticos.....	32
4.2.	MATERIALES DE ESTUDIO	33
4.2.1.	Material biológico	33
4.2.2.	Productos hormonales	34
4.2.3.	Complejo vitamínico.....	35
4.3.	MATERIALES AUXILIARES	36
4.3.1.	Equipos.....	36
4.3.2.	Instrumentos	36
4.3.3.	Materiales consumibles.....	36
4.3.4.	Indumentaria de trabajo	37
4.4.	MÉTODO	37
4.4.1.	Tipo de investigación	37
4.4.2.	Etapa pre experimental	37
4.4.2.1.	Sensibilización a los productores.....	38
4.4.2.2.	Selección de borregas y reproductores	38
4.4.2.3.	Examen ginecológico	38
4.4.2.4.	Suplementación vitamínica	38
4.4.2.5.	Manejo de las borregas y de los carneros	39

4.4.2.6.	Evaluación microscópica y macroscópica del semen	39
4.4.2.6.1.	Evaluación macroscópica.....	40
4.4.2.6.2.	Evaluación microscópica.....	40
4.4.3.	Etapa experimental.....	41
4.4.3.1.	Aplicación de Progesterona (P4).	41
4.4.3.2.	Inducción de la superovulación de las borregas	41
4.4.3.3.	Tratamientos.....	41
4.4.3.4.	Procedimiento.....	42
4.4.3.6.	Monta Natural	46
4.4.3.7.	Diagnóstico de preñez	46
4.4.4.	Variables evaluadas.....	46
4.4.4.1.	Tasa de preñez.....	46
4.4.4.2.	Tasa de Prolificidad	47
4.4.5.	Diseño y Análisis estadístico.....	47
CAPITULO V.....		48
RESULTADOS Y DISCUSIONES		48
5.1. TASA DE PREÑEZ CON 200, 300 Y 400 UI DE GONADOTROPINA CORIÓICA EQUINA (ECG) EN BORREGAS PRIMERIZAS Y MULTÍPARAS DE LA RAZA CORRIEDALE.....		48
5.2. TASA DE PROLIFICIDAD OBTENIDAS CON 200; 300 Y 400 UI DE GONADOTROPINA CORIÓICA EQUINA (ECG), EN BORREGAS PRIMERIZAS Y MULTÍPARAS DE LA RAZA CORRIEDALE.		52
CAPITULO VI.....		55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		55
6.1. CONCLUSIONES.....		55
6.2. RECOMENDACIONES.....		56
BIBLIOGRAFÍA		57
ANEXOS		63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Aspecto y color del semen de los carneros.....	40
Tabla 02. Evaluación de motilidad seminal de los carneros seleccionados.....	41
Tabla 03. Distribución de los protocolos para los diferentes tratamientos.....	42
Tabla 04. Tasa de preñez en borregas primerizas y multíparas, con 0, 200, 300 y 400 UI de Gonadotropina Coriónica equina (eCG).....	48
Tabla 05. Tasa de preñez en borregas, con 0, 200, 300 y 400 UI de Gonadotropina Coriónica equina (eCG).....	49
Tabla 06. Tasa de prolificidad en borregas primerizas y Multíparas con 0, 200, 300 y 400 UI de Gonadotropina Coriónica equina (eCG).....	52
Tabla 07. Tasa de prolificidad en borregas con 0, 200, 300 y 400 UI de Gonadotropina Coriónica equina (eCG).....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Mapa de ubicación política del distrito de Checca-Canas.....	32
Figura 02. Dispositivo intravaginal esponja.....	34
Figura 03. Hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG).....	35
Figura 04. Protocolo para el T1: P4+ 200 UI de eCG en ovinos corriedale, en borregas primerizas y multíparas.	43
Figura 05. <i>Protocolo para el T1: P4+ 300 UI de eCG en ovinos corriedale, en borregas primerizas y multíparas.....</i>	<i>44</i>
Figura 06. <i>Protocolo para el T1: P4+ 400 UI de eCG en ovinos corriedale, en borregas primerizas y multíparas.....</i>	<i>45</i>
Figura 07. Tasa de preñez, con las diferentes dosis de eCG en ovinos primerizas y multíparas de la raza corriedale.....	50
Gráfico 08. Tasa de prolificidad con las diferentes dosis de eCG en borregas primerizas y multíparas de la raza corriedale.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01. Procesamiento de datos para tasa de Preñez con diferentes dosis de gonadotropina coriónica equina en Borregas primerizas y multíparas.....	64
Anexo 02. Procesamiento de datos para tasa de Prolificidad con diferentes dosis de gonadotropina coriónica equina en Borregas primerizas y multíparas.....	66
Anexo 03. Alimentación de las borregas y reproductores a base de pastoreo con pastos naturales de la zona.....	69
Anexo 04. Selección de reproductores para el proceso de monta.....	69
Anexo 05. Aretado de las borregas correspondientes a cada tratamiento.....	70
Anexo 06. Colección de semen de cada reproductor, para su respectivo análisis.....	70
Anexo 07. Evaluación de la motilidad del semen recolectado de los reproductores.....	71
Anexo 08. Retiro del dispositivo intravaginal (esponja) de las borregas tratadas.....	71
Anexo 09. Aplicación de la hormona gonadotropina coriónica equina (eCG) a las borregas tratadas.....	72
Anexo 10. Borregas de cada tratamiento cubiertas por el macho correspondiente.....	72
Anexo 11. Registro de partos dobles (dos crías por borrega)	73
Anexo 12. Registro de partos simples (una cría por borrega)	73
Anexo 13. Ficha técnica del Novormon 5000.....	74
Anexo 14. Ficha técnica de la esponja vaginal Progespón.....	76
Anexo 15. Ficha técnica del Microscopio Portátil.....	77
Anexo 16. Ficha técnica del complejo vitamínico Nutrimin.....	79

GLOSARIO

eCG	: Gonadotropina Coriónica equina
P4	: Progesterona
LH	: Hormona Luteinizante
Km2	: Kilómetros cuadrados
PGF2 α	: Prostaglandina
UI	: Unidades internacionales
MAP	: Acetato de medroxiprogesterona
FSH	: Hormona foliculoestimulante
CL	: Cuerpo Lúteo
2D	: Dos dientes
4D	: Cuatro dientes
GABA	: Acido gamma aminobutírico
GnRH	: Hormona liberadora de la gonadotropina
BLL	: Boca llena
FGA	: Acetato de Fluorogestona

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los meses de octubre del 2017 a marzo del 2018 en el distrito de Checca- Canas; con el objetivo de determinar el efecto de tres dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG), en la tasa de preñez y prolificidad de ovinos de la raza corriedale. Se trabajó con 40 borregas, las cuales fueron sometidas a un tratamiento hormonal, el cual se basó en la aplicación de un Progestágeno (P4) en forma de esponja intravaginal impregnado con 60 mg de acetato de medroxi progesterona (MAP) por 14 días, seguido por la aplicación de gonadotropina coriónica equina (eCG) en el momento del retiro de la esponja. Las borregas fueron separados en dos grupos (20 primerizas y 20 multíparas), cada grupo consto de; T1: P4+200 UI (eCG), T2: P4+300 UI (eCG), T3: P4+400 UI (eCG) y un testigo T4: 0+0 UI (eCG); asimismo se utilizó un reproductor para cada tratamiento, el cual realizo la monta natural desde las 48 a 54 horas post aplicación de la eCG. La tasa de preñez fue de 70; 80 y 80 % para los tratamientos T1; T2 y T3 respectivamente, no habiendo diferencias significativas ($P>0,05$) entre los tratamientos. La tasa de prolificidad fue de 114,29; 137,50 y 137,50 % para los tratamientos T1; T2 y T3 respectivamente, no habiendo diferencias significativas ($P>0,05$) entre los tratamientos. Siendo los tratamientos T2 y T3 los que mostraron la mayor tasa de preñez y prolificidad con respecto al tratamiento T1.

ABSTRACT

This investigation was carried out in the months of October 2017 to March 2018 in the district of Checca –Canas; with the objective of determining the effect of three doses of equine chorionic gonadotropin (eCG), in the pregnancy and prolific rate of sheep of the corriedale breed. We worked with 40 ewes, which were subjected to a hormonal treatment, which was based on the application of a progesterone (P4) in the form of an intravaginal sponge impregnated with 60 mg of medroxy progesterone acetate (MAP) for 14 days, followed by application of equine chorionic gonadotropin (eCG) at the time of sponge removal. The ewes were separated into two groups (20 first mating and 20 multiparous), each group consisting of: T1: P4 + 200 IU (eCG), T2: P4 + 300 IU (eCG), T3: P4 + 400 IU (eCG) and a witness T4: 0 + 0 IU (eCG). A ram was also used for each treatment, which performed the natural setting from 48 to 54 hours after application of the eCG. The pregnancy rate was 70; 80 and 80 % for treatments T1; T2 and T3 respectively, with no significant differences ($P > 0,05$) between treatments. The prolificacy rate was 114,29 ; 137,50 and 137,50 % for treatments T1; T2 and T3 respectively, with no significant differences ($P > 0,05$) between treatments. The T2 and T3 treatments were the ones that showed the highest pregnancy and prolificacy rate with respect to the T1 treatment.

INTRODUCCIÓN

La región Cusco es poseedora de 1.251.524 cabezas de ganado ovino (Censo Nacional Agropecuario-INEI, 2012), ubicándose como una de las regiones importantes en la crianza de ovinos, siendo la provincia de Canas una de las provincias con mayor población ovino.

En la provincia de Canas, particularmente el distrito de Checca cuenta con 30.427 cabezas de ganado ovino (Censo Nacional Agropecuario-INEI, 2012), la crianza de esta especie ha logrado mantener su presencia porque se integra con otros tipos de crianzas como, la de vacunos y camélidos, encima de los 4.000 msnm, no siendo competitivo manteniéndose dentro de su sistema económico del poblador andino en una economía familiar. Sin embargo el impulso de desarrollar una crianza competitiva ha surgido a nivel de los medianos y grandes productores, donde la crianza del ovino se realiza con cierto nivel tecnológico (Díaz , 2015).

El gran crecimiento demográfico que ha experimentado en las últimas décadas ha superado ampliamente nuestra capacidad de producción alimentaria, obligándonos a canalizar enormes esfuerzos hacia el control de la natalidad y a desarrollar técnicas más eficientes que permitan sincronizar los ciclos sexuales de los ovinos y desarrollar una mayor tasa de ovulación de los animales domésticos a fin de mejorar e incrementar su producción y productividad (Villena, 2002).

El manejo de la reproducción en los ovinos es esencial tanto para la producción, de pie de cría, como para producción de cordero para el abasto y lana. Para lograr cualquiera de estos propósitos, es fundamental tener una alta eficiencia

reproductiva, expresada como el número de corderos destetados por oveja (Aguerreberre, 1981). Es así que la reproducción del ovino puede ser controlada por diversos protocolos de sincronización. Algunos de estos métodos involucran la administración de hormonas que modifican la cadena de eventos durante el ciclo estral (Lozano et al., 2012).

En la actualidad se utilizan hormonas como la progesterona para sincronizar la presentación de celo en ovinos, así poder tener presentación uniforme de celos en las ovejas tratadas. También se utiliza la gonadotropina coriónica equina (eCG) que es una hormona análoga a la LH (hormona luteinizante) que ayuda con la presentación de la ovulación (Lozano et al., 2012).

En el presente trabajo de investigación se realizó la sincronización haciendo uso de la esponja (P4) y se administró con diferentes dosis de la hormona gonadotropina coriónica equina (eCG) en borregas primerizas y multíparas de la raza corriedale del distrito de Checca, región Cusco, con el objetivo de determinar el efecto sobre la tasa de preñez y prolificidad.

CAPITULO I

PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

En el distrito de Checca, existe una población considerable de Ovinos de la raza Corriedale, los mismos que presentan problemas reproductivos, reflejados en bajas tasas de preñez y prolificidad, debido a la falta de conocimiento del productor en el uso de tecnologías reproductivas, como es el caso de la sincronización de celo con la hormona gonadotrópica coriónica equina (eCG). Asimismo, desconocen sobre el uso de una dosis adecuada de dicha hormona en la sincronización de celo.

Debido a que el ovino es una especie que presenta estacionalidad reproductiva, con periodos de actividad sexual que abarcan desde el momento de la transición de días largos hacia cortos (López et al., 1993) y otra que inicia generalmente en otoño para permitir nacimientos durante la primavera. Presenta limitaciones en el manejo reproductivo como una deficiente detección y sincronización del celo en borregas, debido a la gran variabilidad que existe entre animales (Illera., 1994) y al escaso conocimiento en el uso de hormonas reguladoras del proceso de ovulación, y el uso de la dosis adecuada en la superovulación de las borregas. Estas limitantes podrían estar asociadas a las bajas tasas de preñez y prolificidad, ya que en la mayoría de los casos solo se obtiene una cría por año.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la dosis adecuada de eCG, en la superovulación de ovinos de la raza corriedale.

CAPITULO II

OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo general

Determinar el efecto de tres dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG), en la tasa de preñez y prolificidad de ovinos de la raza corriedale con monta natural, en el distrito de Checca –Canas-Cusco.

2.1.2. Objetivos específicos

- Determinar la tasa de preñez con el uso de 200; 300 y 400 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG) en borregas primerizas y multíparas de la raza Corriedale.
- Determinar la tasa de prolificidad obtenidas con 200; 300 y 400 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG), en borregas primerizas y multíparas de la raza corriedale.

2.2. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de la crianza de ovinos en el distrito de Checca es extensivo. Siendo esta una de las actividades económicas más importantes del poblador de la zona, que le permite obtener ingresos económicos, que contribuye en la seguridad alimentaria del mismo.

En el distrito de Checca, se requiere incorporar nuevas tecnologías, que tiendan a una mayor intensificación de la reproducción ovina, de la misma forma las prácticas de manejo se deben asociar con biotecnologías como la sincronización de celo y la superovulación mediante terapia hormonal, que permite lograr tres partos en dos años y un poco más. La sincronización del ciclo estral en los ovinos es una biotecnología reproductiva que, asociada a esquemas de inseminación artificial, es una herramienta útil para mejorar la eficiencia reproductiva, la productividad de los rebaños, concentrar partos en épocas preestablecidas, favorecer la difusión de genotipos específicos y mejorar la genética (Arroyo et al., 2013). Lo cual se puede sincronizar farmacológicamente con progesterona, a través de dispositivos intravaginales con PGF2 con progesterona, fuera de época reproductiva (Devincenzi et al., 2005).

El presente trabajo de investigación contribuirá en la implementación de tecnologías reproductivas como la sincronización de celo y superovulación en ovinos en zonas alto andinas como es el distrito de Checa. Asimismo, permitirá que los productores conozcan sobre los beneficios del uso de la eCG, en la sincronización de celo y en la obtención de un mayor número de crías por borrega y por rebaño.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En el estudio realizado en el CIP – Chuquibambilla de la Universidad Nacional del Altiplano–Puno, ubicado en el Distrito Umachiri, Provincia de Melgar. Se utilizaron 60 borregas de la raza corriedale en anestro estacional, con el objetivo de comparar el efecto de diferentes dosis de eCG (gonadotropina Coriónica equina), con un protocolo de sincronización de celo, para evaluar la tasa de presentación de celo y fertilidad. Se usaron esponjas intravaginales con 60 mg de MAP, colocadas intravaginalmente por 14 días, posteriormente al retiro de las esponjas se agruparon en tres al azar; administrándose eCG en dosis de 300 UI (G-300), 450 UI (G- 450), 600 UI (G-600), la inseminación fue intrauterina por laparoscopia con semen congelado con una concentración espermática de 40×10^6 /0.25 mL/borrega, realizándose 12:43 h posterior al inicio del estro. La presentación de celo en el G-300 fue de 94, 74 %, en el G- 450 y G-600 fue del 100 % sin diferencia significativa entre grupos ($P>0,05$). La fertilidad obtenida por ecografía a los 55 días fue de 42,11 % en el G-300 siendo significativamente inferior a 55,55 % del G-450 y 61,11 % del G-600, ($P\leq 0,05$). Concluyéndose que al usar esponjas intravaginales por 14 días y una dosis intramuscular de 450 a 600 UI de eCG, genera una alta tasa de presentación de celo, buena tasa de preñez y mejor sincronización de celo en borregas Corriedale en época no reproductiva (Mango, 2015).

En la evaluación realizada por (Catalano et al., 2007) se comparó el efecto de diferentes dosis de eCG en un tratamiento para inducción de celos en borregas (Ensayo 1) y ovejas (Ensayo 2) (Frisona x Corriedale) en anestro estacional sobre variables reproductivas. Se utilizaron esponjas intravaginales con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona por 10 días y al retiro de las mismas se administraron 300 UI (grupo G300) ó 500 UI (grupo G500) de eCG. El porcentaje de celo no fue diferente entre grupos (Ensayo 1 = 100 %; Ensayo 2 = 81,2 %). En el Ensayo 1 se observó una tendencia a diferir en el porcentaje de borregas que ovularon (G300 = 50,0 %; G500= 90,0 %. $P=0,06$) y una diferencia significativa en el porcentaje de preñez (G300 = 20,0 %; G500 = 70,0 %. $P<0,05$). En el Ensayo 2, los porcentajes de preñez y fertilidad fueron significativamente diferentes entre los grupos G300 y G500 (6,3 y 9,1 vs. 56,3 y 60,0%, respectivamente; $P<0,05$). Se concluye que la respuesta reproductiva de borregas y ovejas luego de un tratamiento para inducción de celos que incluye 300 UI de eCG es menor que la obtenida con el tratamiento que contiene una dosis de 500 UI de eCG.

En el trabajo de Investigación realizado por (Mamani, 2017), en los meses de febrero a setiembre en las comunidades de Turupampa y Chana pertenecientes al Distrito de Asillo, Provincia de Azángaro, Región - Puno que está a una altitud de 3.905 m.s.n.m.; con el objetivo de evaluar la tasa de fertilidad, natalidad, prolificidad y rentabilidad económica en borregas durante la época de anestro por efecto de la hormona MAP y hormona eCG (gonadotropina coriónica equina), con un protocolo de sincronización de celo; para lo cual, se utilizaron 40 borregas primerizas y 40 borregas multíparas colocándoles esponjas intravaginales con 60 mg de MAP, por

un periodo de 14 días, posteriormente al retiro de la esponja se agruparon en dos grupos; administrándose eCG en dosis de 500 UI a un grupo y el otro grupo fue control, la inseminación artificial fue transvaginal (cervical) con semen fresco de carnero corriedale, a las 48 horas post retiro de la esponja MAP, a tiempo fijo. Los resultados de fertilidad y natalidad a los 100 y 150 días, fue de 85,0 % con hormona eCG siendo significativamente superior a 57,5 % del grupo de borregas control sin eCG ($P \leq 0,05$); mientras dentro del grupo de borregas primeriza y multíparas ($P \geq 0,05$). Mientras la tasa de prolificidad en borregas con eCG fue de 185,3 % comparado al grupo de borregas control es superado en 29 crías por efecto de eCG debido a que las borregas parieron más de una cría; la evaluación económica nos muestra una rentabilidad económica positiva en una relación C/B (1:1.55).

En un trabajo de investigación realizado por (Álvarez, 2017) entre los meses de febrero a julio del 2016 en el distrito de Andahuaylillas, con el objetivo de evaluar el nivel de gonadotropina coriónica equina (ECG) a utilizar en ovinos criollos y su relación con el porcentaje de fertilidad en la inseminación artificial por laparoscopia. Los objetivos específicos fueron determinar el porcentaje de estros manifestados, la concentración de estros en horas y el porcentaje de preñez, para esto 39 ovejas fueron sometidas a un tratamiento hormonal, que consistió en la aplicación de un progestágeno (P4) en esponja intravaginal impregnado con 30 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) por 14 días, más aplicación de ECG (inyectable) al momento del retiro de la esponja, las cuales fueron separados en tres grupos de 13 ovejas por tratamiento (T); T1: P4+150 UI (unidades internacionales) de ECG; T2: P4+250 UI de ECG; T3: P4+350 UI de ECG; se inseminó a las 39 ovejas a las 54

horas post aplicación de ECG, se utilizó pajillas de 0,25 ml con semen congelado de ovinos de raza East Friesian. La presencia de estros manifiestos fue de 100; 70 y 70 % para T1; T2 Y T3 respectivamente, no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($P > 0,05$). La concentración de estros manifiestos en horas presento una media aritmética y desviación estándar de $40,58 \pm 9:09$; $44,45 \pm 11:30$; $41,95 \pm 10:58$ horas post remoción de esponjas, para T1; T2 Y T3 respectivamente; no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($P > 0,05$). Estos resultados muestran que, si bien no se encontró diferencias significativas entre tratamientos, el T1 muestra valores superiores a los otros dos, siendo recomendable su aplicación.

3.2. BASES TEÓRICAS

3.2.1. Fisiología reproductiva de los ovinos.

a) Pubertad hembra

La pubertad o edad de la primera ovulación en la hembra se presenta entre los seis y nueve meses. El primer estro ocurre cuando pesan 30 a 50 Kg (50 a 70 % del peso corporal) (Jainudeen et al., 2002).

b) Pubertad macho

En el carnero la pubertad se asocia a un notable incremento de testosterona, la espermatogénesis y conducta de apareamiento. El tamaño testicular aumenta cuando los corderos tienen ocho a diez semanas de edad y peso corporal de 16 a 20 kg. La copula de espermatozoides viables ocurre entre los cuatro y seis meses de edad, con un peso corporal de 40 a 60 % del equivalente del animal maduro (Jainudeen et al., 2002).

3.2.2. Características reproductivas de los ovinos.

3.2.2.1. Estación reproductiva de los ovinos

a) Hembras

En las ovejas, la reproducción sigue un patrón estacional: es decir, existe una alternancia entre los periodos de anestro y de actividad sexual. En las regiones templadas, la estacionalidad está regulada por el fotoperiodo o duración de la luz diurna (la reducción de la duración del día estimula la actividad sexual y su aumento induce el anestro). Las ovejas se consideran, pues, reproductoras “de días cortos” (Ptaszynska et al., 2007).

La melatonina, una hormona pineal, modula la respuesta a los cambios en el fotoperiodo en ovejas. Las concentraciones de esa hormona son altas durante periodos de luz, es probable que estas diferencias en el patrón de secreción de melatonina actúen como la señal que indica la duración del día al eje neuroendocrino (Ptaszynska et al., 2007).

b) Machos

El carnero no muestra una estación de apareamiento restringida, pero la actividad sexual es máxima en otoño y disminuye a finales del invierno, primavera y verano. En este animal se estimula la secreción de FSH, LH y testosterona en días cortos, mientras que en los días largos se inhibe (Jainudeen et al., 2002).

3.2.2.2. Ciclo estral en ovinos

El ciclo estral de los ovinos tiene una duración promedio de 17 días. El periodo de receptividad es generalmente de 30 h; sin embargo, puede haber

variaciones entre razas, de igual manera el momento de la ovulación ocurre entre las 24 y 27 h posteriores al inicio del estro. El ciclo estral de la oveja puede dividirse en cuatro etapas (Gallegos et al., 2015).

3.2.2.2.1. Proestro

El proestro, es un periodo de 2 a 3 días que se caracteriza por un rápido crecimiento folicular y secreción de estrógenos por la estimulación de las hormonas gonadotropinas (LH/FSH) (Gallegos et al., 2015).

3.2.2.2.2. Estro

El estro, es un periodo de 24 a 27 horas, momento en que el folículo preovulatorio alcanza su máximo tamaño y tiene una gran capacidad de síntesis de esteroides (Gallegos et al., 2015). El incremento del estradiol plasmático produce el incremento de la concentración de LH. La secreción de LH después de iniciado el estro, se incrementa para alcanzar un pico a las 12 horas en ovejas, desencadenando un pico preovulatorio de LH. La descarga de LH se mantiene elevada por una decena de horas, para luego disminuir a los valores iniciales. Esta descarga hormonal produce una o varias ovulaciones que tienen lugar unas 30 horas después de iniciado el estro y transforman el tejido folicular que producía estradiol en un tejido lúteo que empieza a producir progesterona. El folículo maduro elabora una hormona no esteroide, la inhibina, cuya función es inhibir la liberación de FSH, de este modo se impide el crecimiento folicular adicional con lo que se limita el ritmo de ovulación (Aisen, 2004).

3.2.2.2.3. Metaestro

El Metaestro se inicia después de la ovulación, cuando el folículo de Graf se llena de sangre y se transforma en un cuerpo hemorrágico. Como consecuencia de la secreción preovulatoria de LH, las células de la granulosa de la pared del folículo ovárico roto se transforman en células luteínicas que proliferan hacia el antro folicular y comienzan a producir progesterona, transformándose en cuerpo amarillo. Este cuerpo amarillo está constituido de grandes células (que viven de la granulosa del folículo). Las cuales producen la mayor parte de la progesterona y son sensibles a los pulsos de LH, y de células pequeñas (que vienen de la teca del folículo) que secretan la minoridad de la progesterona pero que son sensibles a la LH (Aisen, 2004).

3.2.2.2.4. Diestro

El diestro, en esta etapa, el ciclo estral está dominado por la progesterona. La duración de esta fase, depende de que ocurra o no la gestación. En hembras no gestantes esta fase puede durar entre 13 y 16 días, de no haber gestación, inicia la lisis del CL para dar origen a un nuevo ciclo (Gallegos et al., 2015).

3.2.2.3. Patrones de dinámica folicular durante el ciclo sexual

El mecanismo por el que se produce la dominancia folicular estaría relacionado con la dependencia de la FSH que muestran los folículos antrales para su crecimiento. Los folículos de tamaño preovulatorio secretan altos niveles de inhibina y estradiol, con lo que disminuyen los niveles de FSH y causan la atresia de los folículos menores. Los folículos preovulatorios evitarían su propia entrada en

atresia cambiando sus necesidades de FSH hacia LH; en respuesta a la cual crecen y maduran hasta el estadio ovulatorio. Sin embargo, durante la fase luteal, la frecuencia de pulsatilidad de LH permanece baja debido al efecto inhibitor de la progesterona y los folículos preovulatorios no tienen oportunidad de establecer su dominancia. En fase folicular, la desaparición del cuerpo lúteo provoca el descenso de los niveles de progesterona y el aumento de los niveles de LH; es el momento en que la dominancia puede ser establecida. Por lo tanto el objetivo de un tratamiento destinado a aumentar la tasa de ovulación sería, pues, vencer los mecanismos inhibidores establecidos por el folículo dominante (Gonzales et al., 2002).

3.2.2.4. Características de diferenciación y desarrollo folicular en ovinos.

3.2.2.4.1. Desarrollo folicular ovárico

La foliculogénesis es controlada por las relaciones complejas entre los esteroides intrafoliculares, factores de crecimiento y el sistema de feed-back del eje hipotálamo-hipófisis-ovario. El ovario en el ovino pre- púber contiene 40.000 a 300.000 folículos primordiales, de los cuales algunos abandonan este estadio durante la vida fetal; ya el ovario de la oveja adulta posee, según la raza, entre 12.000 y 86.000 folículos primordiales, entre 100 y 400 folículos en crecimiento en cada ciclo, siendo que solamente 10 a 40 son visibles en la superficie ovárica. Así, durante la mayor parte del ciclo estral, cada ovario en la oveja adulta contiene 10 folículos mayores a 2 mm de diámetro, de los cuales las 2/3 partes sufren atresia (Uribe et al., 2009).

Una vez iniciado, el folículo se desarrollará de su estado primordial (100 μm) hasta la ovulación (mayor que 5 mm en la oveja) o en la mayoría de los casos hasta su atresia, así los folículos que ovularon iniciarán su crecimiento durante la estación anebral, aproximadamente 180 días antes del inicio de la nueva estación reproductiva. Se ha reportado en experimentos realizados con ovejas que una mayor tasa de ovulación puede ser atribuida a una mayor cantidad de folículos dominantes al momento de la ovulación (Uribe et al., 2009).

3.2.2.4.2. Ovulación

En el fin de la fase folicular, coincidentemente con el momento del celo, el folículo preovulatorio alcanza su máximo tamaño y presenta una enorme capacidad de síntesis de hormonas esteroideas. El 17β -estradiol, el estrógeno más activo secretado por la granulosa del folículo, alcanza su máxima concentración aproximadamente 24 horas antes del comienzo del celo. Ello coincide con el incremento de los niveles de LH, cuyos pulsos aumentan su frecuencia a partir de la luteolisis, y que por medio de un feed-back positivo con el hipotálamo provocan la descarga preovulatoria de LH. Esta descarga aparece pocas horas después del comienzo del celo, siendo la responsable de la ovulación que aparece 20 a 24 horas después, junto con la formación del cuerpo lúteo (López et al., 1993). La oveja generalmente ovula hacia el final del ciclo estral, unas 24 a 27 horas después del inicio de este (Jainudeen et al., 2002).

3.2.3. Control neuroendocrino del ciclo estral en ovinos.

El ciclo estral está regulado por la interacción de varios órganos: entre ellos están el eje hipotálamo- hipófisis, el ovario y el útero.

3.2.3.1. Hipotálamo

Forma parte de la base del cerebro y sus neuronas producen la Hormona Liberadora de las Gonadotropinas o (GnRH); la GnRH se difunde a través de los capilares al sistema hipofisario y de allí a las células de la hipófisis anterior, en donde su función es estimular la producción y secreción de las hormonas hipofisarias Hormona Folículo Estimulante (FSH) y Hormona Luteinizante (LH) entre otras (Rippe, 2009).

3.2.3.2. Hipófisis

Consta de una parte anterior y otra posterior. La hipófisis anterior o adenohipófisis produce varios tipos de hormonas de las cuales la Hormona Folículo-estimulante (FSH) y la Hormona Luteinizante (LH) cumplen un papel relevante en el ciclo estral. La FSH es la encargada del proceso de esteroideogénesis ovárica, crecimiento y maduración folicular y la LH es la que interviene en el proceso de ovulación, formación y mantenimiento del cuerpo lúteo. La hormona oxitocina, que también es producida en el hipotálamo, es almacenada en la adenohipofisis e intervendrá en los procesos de parto, bajada de la leche, transporte de esperma en el útero, así como en el proceso de luteolisis o ruptura del cuerpo lúteo en el ovario (Rippe, 2009).

3.2.3.3. Ovarios

Son glándulas que tienen básicamente dos funciones: una exocrina, que es la liberación de óvulos, y otra endocrina, que es la producción y secreción de hormonas. Entre las hormonas que producen los ovarios podemos citar los

estrógenos o estradiol, la progesterona y la inhibina (Rippe, 2009). Los estrógenos son hormonas esteroideas producidas en el folículo ovárico y son los responsables de estimular la conducta sexual o de celo actuando sobre el sistema nervioso central del animal. Los estrógenos tienen un efecto de retroalimentación positiva sobre el hipotálamo produciendo la liberación de GnRH que a su vez inducirá la liberación de FSH y LH en la hipófisis anterior. La progesterona es también una hormona esteroide producida en el cuerpo lúteo por acción de la LH; es responsable de la preparación del útero para permitir la implantación del embrión y de mantener la gestación. Produce un efecto de retroalimentación negativa sobre el hipotálamo. La inhibina es una hormona proteica producida en el folículo que interviene en el mecanismo de regulación de la secreción de FSH y tiene un efecto de retroalimentación negativa sobre la hipófisis anterior produciendo una menor secreción de FSH (Rippe, 2009).

3.2.3.4. Útero

Produce la Prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) la cual interviene en la regulación del ciclo estral mediante su efecto de luteolisis o regresión del cuerpo lúteo. También interviene en los procesos de ovulación y parto (Rippe, 2009).

3.2.4. Regulación hormonal en la época de anestro.

3.2.4.1. Anestro Estacional

El anestro estacional en la oveja se caracteriza por la ausencia de ciclos estrales regulares, conducta de celo y ovulación; ocurre durante los días largos, cuando la duración en la secreción de melatonina es menor; su amplitud varía de

acuerdo con la ubicación geográfica (latitud) y la raza. En esta etapa fisiológica, el estradiol, cuya concentración es basal, ejerce un efecto de retroalimentación negativa a nivel hipotalámico, actúa específicamente en el núcleo dopaminérgico A15, donde induce la síntesis y secreción de dopamina, la cual actúa en las neuronas productoras de GnRH e inhibe la frecuencia de síntesis y liberación de esta (Arroyo, 2011).

De manera reciente determinaron que GABA inhibe la secreción de dopamina y se identificaron procesos neuronales GABA aferentes al núcleo A15, provenientes del área preóptica y se demostró que, durante el anestro estacional, el estradiol suprime la liberación de GABA, este efecto inhibitorio ocurre en el núcleo A15; específicamente, en los procesos neurales mencionados. La supresión en la liberación de GABA, activa las neuronas dopaminérgicas e incrementa la síntesis y secreción de dopamina, la cual ejerce su efecto biológico en las neuronas GnRH y reduce la frecuencia de pulsos de esta hormona y por lo tanto de LH (Arroyo, 2011).

3.2.5. Factores que afectan la estación reproductiva en borregas.

Existen variables extrínsecas (asociadas con los cambios estacionales en clima y disponibilidad de alimentos) e intrínsecas (asociadas con el tamaño corporal, la duración de diferentes eventos reproductivos y la longevidad del individuo) que determinan que los animales desarrollen estrategias estacionales o no para su reproducción. Dichas estrategias están a su vez reguladas por una compleja interacción de factores físicos (fotoperiodo, temperatura, precipitación pluvial), nutricionales (disponibilidad de alimentos) y sociales (presencia del macho, prácticas de manejo o crianza) (Porrás et al., 2003).

3.2.5.1. Fotoperiodo

Es el principal agente sincronizador de los ciclos reproductivos anuales en la oveja (Porrás et al., 2003), a través de la luz captada por la retina y transmitida a la glándula pineal, en donde se traduce la señal luminosa en un ciclo diario de secreción de melatonina, alta en la noche y baja en el día (circadiano); la duración de la secreción de melatonina coincide con la duración de la noche y junto con el 17β estradiol ($17\beta E$) regulan la secreción pulsátil de la hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH). Los cambios en la secreción de GnRH provocan cambios en la secreción de LH que son los responsables de la presencia o ausencia de la ovulación; sin embargo, la melatonina no actúa de manera directa en las neuronas productoras de GnRH, lo que implica la participación de un circuito neuronal complejo, donde participan los sistemas dopaminérgico, serotoninérgico y de aminoácidos excitadores (Gallegos et al., 2015).

La menor duración en la secreción de melatonina durante los días largos, permite la síntesis de dopamina e induce el anestro estacional. Durante los días cortos, la mayor duración en la síntesis y secreción de melatonina inhibe la producción de dopamina, con el subsecuente restablecimiento de la actividad estral y la ovulación (Vega & Escondido, 2011).

3.2.5.2. Estrés térmico

El estrés por calor o frío en la oveja puede tener distintos efectos dependiendo del momento reproductivo en el cual se aplique. Durante la ovulación, fertilización y primeros días de vida embrionaria, el estrés de las altas temperaturas ambientales puede conducir al anestro. También puede provocar descensos en la

fertilización del óvulo y afectar al desarrollo y supervivencia del embrión. En cambio, el estrés ambiental originado en lluvia e hipotermia durante las 2 semanas previas al apareamiento, provoca reducciones significativas en la tasa ovulatoria (Buratovich, 2010).

Temperaturas elevadas antes de la fecha esperada de estro, ocasionan una reducción en la incidencia de estros detectados, así como retraso en la manifestación del estro y en la manifestación del pico preovulatorio de LH, la hipertermia causa una reducción en los niveles plasmáticos de hormona luteinizante, además la temperatura elevada puede afectar la fertilización y la sobrevivencia embrionaria en las ovejas (Porras et al., 2003).

3.2.5.3. Efecto macho

Las ovejas en anestro estacional o de lactación y las corderas pre púberes no ovulan regularmente. Pero si estos animales permanecen aislados de los carneros, la introducción repentina de los machos en la majada inducirá bruscos cambios hormonales en la hembra, que conducirán a la ovulación y el celo. Este fenómeno es conocido como “efecto macho”. Otro factor que tiene importancia es el comportamiento sexual de los carneros. Las ovejas en contacto con machos de alto nivel de actividad sexual tienen un porcentaje de ovulaciones más elevado. En consecuencia, un mayor número de ovejas ovularán y tendrán una mejor calidad de celo, al ser expuestas a machos seleccionados sobre la base de pruebas de capacidad de servicio (Buratovich, 2010).

3.2.5.4. Factor Nutricional

La secreción de GnRH se reduce en animales desnutridos. La glucosa regula la liberación de GnRH y, al parecer, los péptidos asociados a la insulina participan en el control del metabolismo de energía en el cerebro (Arroyo, 2011).

3.2.6. Control artificial del ciclo estral en borregas

En la sincronización del ciclo estral por medio de progestágenos implantados vaginal o subcutáneamente y seguidos de una inyección de la hormona Gonadotropina Coriónica equina, las ovejas no solamente serán inducidas a mostrar estro, sino también aquellas que no conciban en el primer estro, continuarán ciclando y podrán ser servidas posteriormente. La fertilidad de las ovejas con estro inducido es más alta durante la parte final del anestro que durante el comienzo o a mediados de la etapa reproductiva (Aguerreberre, 1981).

Los tratamientos hormonales para el control del estro y de la ovulación permiten inducir y sincronizar el estro en las hembras en anestro y sincronizar el momento de la aparición del estro en las hembras ciclando. Los métodos más utilizados para la inducción y sincronización del estro y estimulación del crecimiento folicular en ovejas envuelven la progesterona, los progestágenos y la administración intramuscular de eCG (gonadotropina sérica de yegua gestante) (Uribe-Velásquez et al., 2008).

La sincronización del estro puede ser efectivamente alcanzada con una reducción en la fase lútea del ciclo estral, mediante prostaglandinas o sus análogos sintéticos, los cuales producen una luteólisis controlada, o por el alargamiento

artificial de esta fase utilizando esponjas o dispositivos impregnados con progestágenos (Uribe-Velásquez et al., 2008).

3.2.7. Métodos para la inducción del estro

3.2.7.1. Métodos naturales

3.2.7.1.1. Efecto macho

La comunicación social entre machos y hembras puede modificar su estado reproductivo, se ha documentado ampliamente que la exposición repentina de hembras anestrícas a un macho sexualmente activo, incrementa rápidamente la frecuencia de pulsos de LH y la ovulación ocurre 40 a 50 horas después de la primera exposición; ambos eventos, en la mayoría de los casos, se acompañan por conducta estral (Córdova-Izquierdo et al., 2008; Arroyo, 2011).

Las ovejas tratadas con progesterona antes o al momento de la introducción del macho mejora la efectividad del método al estimular el comportamiento estral en la primera ovulación e induce la formación de un cuerpo lúteo totalmente funcional y de duración normal eliminando los ciclos cortos (Córdova-Izquierdo et al., 2008).

El efecto macho puede utilizarse para manejar el restablecimiento durante los periodos de anestro (estacional y postparto) o en aquellas próximas al inicio de la estación de apareamiento. El efecto provocado por la introducción repentina de los carneros estimula un proceso que culmina con la ovulación y la presentación de estros. El efecto estimulante del macho ha sido reconocido desde hace muchos años como una forma eficaz y barata para el control del empadre, también se le ha

usado como una forma de inducir el inicio de la vida reproductiva en hembras jóvenes (De Lucas et al., 2008; Arellano-Lezama et al., 2013).

3.2.7.1.2. Efecto hembra

Las hembras pueden usar señales provenientes de los machos, en ausencia de estos, recurren a la información de otras hembras para ayudarse a coordinar sus eventos reproductivos, se ha notificado la existencia de un papel inductor a la actividad sexual por parte de las hembras de forma independiente de los machos, la condición esencial para que una hembra ejerza un papel inductor en la actividad reproductiva de otra es que se encuentre bajo la influencia de los estrógenos (Álvarez et al., 2000).

3.2.7.2. Métodos farmacológicos

3.2.7.2.1. Progesterona

La Progesterona es un esteroide caracterizado como una típica hormona sexual femenina por producirse en el cuerpo lúteo ovárico. La progesterona es un esteroide de 21 átomos de carbono que procede de la pregnenolona, la cual, a su vez, proviene del colesterol (Gutiérrez et al., 2000).

a) Síntesis

La progesterona es producida por el ovario bajo la influencia de las hormonas hipotálamo hipofisarias (Hormona folículo-estimulante y hormona luteinizante), principalmente por el cuerpo amarillo (Orizaba et al., 2013).

b) Mecanismo de acción

La influencia de la P4 (Progesterona) es importante para el sistema reproductivo donde ejerce una retroalimentación negativa en el eje hipotalámico-hipofisario-ovárico disminuyendo la frecuencia y aumentando la amplitud de los pulsos de hormona luteinizante (LH), suprimiendo el crecimiento folicular y bloqueando la ovulación, por actuar directamente en el ovario e inhibir el folículo dominante (Lozano et al., 2012).

Se han localizado receptores para progesterona en una gran cantidad de neuronas hipotalámicas productoras de neurotransmisores, por lo que es posible que esta hormona regule la actividad del sistema neurosecretor de GnRH durante la fase lútea del ciclo estral de la oveja, de manera indirecta a través de uno o varios sistemas neurotransmisores (Arroyo et al., 2006).

3.2.7.2.1.1. Progestágenos en la sincronización de celo en ovinos

El tratamiento con progestágenos actúa como un cuerpo lúteo inhibiendo la liberación de gonadotropinas, la duración del tratamiento debe superar la vida efectiva del cuerpo lúteo (12 a 14 días) en ovejas, cuando el tratamiento se suprime el estro aparece 2 a 3 días después (Córdova-Izquierdo et al., 2008).

El uso de progestágenos durante el periodo de anestro induce una forma de diestro que produce el desarrollo de folículos ováricos normales, al remover el progestágeno los folículos pueden ovular, es necesario que la gonadotropina estimule la madurez folicular y la ovulación, la aplicación de Gonadotropina Coriónica equina (eCG) debe realizarse 48 a 24 horas antes de remover el progestágeno (Córdova-Izquierdo 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, la cual es responsable de inhibir la GnRH (Hormona Liberadora de Gonadotropina) y consecuentemente también la LH (Hormona Luteinizante) y la FSH (Hormona Folículo Estimulante). Por lo tanto, controla la vida del CL y las concentraciones circulantes de P4 permitiendo la regulación del ciclo estral y de la ovulación. La sincronización con P4 provoca que en el primer estro después del tratamiento se presente una menor tasa de fertilidad, al promover la persistencia del folículo dominante con la consecuente ovulación de ovocitos envejecidos y menos fértiles (Lozano et al., 2012).

Estos progestágenos se utilizan mediante esponjas vaginales, las cuales contienen entre 30, 40, 45 y 60 mg de acetato de fluorogestona (FGA). Las esponjas que contienen 30 mg se recomiendan en ovejas con anestro, las de 40 mg para ovejas en estación reproductora (Córdova, 2008). Éstas se impregnan con productos sintéticos análogos a la progesterona como el M.A.P (medroxiacetato de progesterona) y FGA (Acetato de fluorogestona) (Raso, 2004).

3.2.7.2.1.2. Esponjas intravaginales

Las esponjas chronogest contienen 30; 40 o 45 mg de acetato de fluorogestona (FGA), la que contienen 30 mg se recomiendan en ovejas en anestro, las de 40 para ovejas en estación reproductiva y las de 45 mg para cabras de cualquier época. Las esponjas Repromap, contienen 60 mg de acetato de

medroxiprogesterona y se utilizan para todos los fines (Córdova-Izquierdo et al., 2008).

Las esponjas se retiran después de 12 a 14 días jalando la cuerda hacia afuera e inclinándola hacia abajo, una vez retirada la esponja la mayoría de las hembras presentan estro a los 2 o 3 días, el tratamiento puede combinarse con una inyección de prostaglandina para lisar el cuerpo lúteo, la eCG también puede administrarse al final del tratamiento (Córdova-Izquierdo et al., 2008).

3.2.8. Hormona gonadotropina coriónica equina (eCG)

Es una hormona producida por el endometrio de la yegua preñada, se utiliza para programas de superovulación y para promover el crecimiento folicular en animales en anestro (Barioglio, 2001).

La gonadotropina coriónica equina (eCG) se utiliza en varios de los tratamientos de sincronización e inducción del estro y la ovulación. Se administra una inyección de eCG al momento de la retirada de los dispositivos liberadores de progestágenos. 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, permitiendo que el inicio del estro y de la ovulación se manifiesten de manera más rápida y uniforme. La eCG por sí sola disminuye los efectos adversos de la P4 e incrementa la secreción de E2, haciendo que el estro aparezca precozmente (Lozano et al., 2012).

3.2.9. Conducta sexual del carnero

Los carneros son en general reproductores estacionales que muestran una libido muy alta durante los días cortos (Sarlós et al., 2013). Requieren un umbral en la concentración de testosterona para adquirir y manifestar la conducta sexual cuando adultos (D'Occhio & Brooks, 1982). Los estrógenos, provenientes de la testosterona circulante, son críticos para el mantenimiento de esta conducta (Perkins & Roselli, 2007). Estudios neuro-químicos y neuro-anatómicos sugieren que la conducta homosexual de los carneros puede ser una consecuencia de variaciones individuales en la diferenciación sexual del cerebro (Perkins & Roselli, 2007). Los carneros, a diferencia de bovinos y caprinos, no se estimulan sexualmente al presenciar la cópula de otros ovinos (Price et al., 1998).

3.2.9.1. Regulación endocrina de la actividad neural y reproductiva.

La actividad sexual en los carneros se encuentra bajo el control de hormonas androgénicas que actúan principalmente en el área preóptica del hipotálamo (Sarlós et al., 2013). Durante la temporada reproductiva, los niveles circulantes de testosterona, normalmente se encuentran por arriba del umbral que se necesita para que el animal manifieste actividad sexual. Las diferencias en el patrón de secreción de LH o de respuesta a su hormona de liberación (GnRH) son posiblemente las responsables de la diferencia entre machos con alto y bajo desempeño sexual, y nuevamente, no la concentración de éstas, siempre y cuando se encuentren por arriba del umbral requerido. Esta relación entre las gonadotropinas y la conducta se ve apoyada por patrones estacionales. Fuera de la zona tropical, las variaciones en la actividad sexual durante el año son notorias, siendo tanto las concentraciones de

FSH y LH como la actividad sexual, menores durante la primavera e inicios del verano cuando la duración del día se incrementa. Consecuentemente la producción de testosterona también tiende a ser baja en este periodo (Orihuela, 2014).

Otra de las hormonas importantes en el comportamiento sexual del carnero, es la melatonina, factor clave entre el fotoperiodo y la reproducción, ya que la producción de esta hormona aumenta durante las noches largas, favoreciendo la secreción de GnRH y disminuyendo la secreción de prolactina (Jabbour & Lincoln, 1999; Gerlach & Aurich, 2000).

Es importante considerar que una de las funciones principales de la prolactina en el macho, es la de estimular la síntesis de testosterona en las células de Leydig (Maran et al., 2001; Sanford & Baker et al., 2010), lo que podría explicar al menos en parte, la modulación en la intensidad de la expresión de la conducta sexual del macho, particularmente al reinicio de la estación reproductiva. Al momento de la cópula, además, se tiene un aumento en la concentración de oxitocina (Sharma et al., 1972), hormona que entre otras cosas está relacionada con las contracciones del epidídimo durante la eyaculación, la producción de espermatozoides, y la esteroidogénesis (Knight, 1983; Vignozzi et al., 2008), Además de la época del año, la respuesta endocrina se ve afectada también por el tiempo de exposición ante las hembras y la experiencia del carnero, por lo que no es de sorprender que (Borg et al., 1992) observara respuestas endocrinas más consistentes en animales con experiencia sexual, con un acceso restringido a las hembras, y durante la temporada reproductiva.

Los carneros con alta capacidad de servicio parecen discriminar el sexo del animal estímulo y generar una respuesta neuroendocrina (incremento de los niveles de LH plasmáticos) únicamente cuando se les expone ante hembras en estro (Orihuela, 2014).

Es necesario recordar que el área preóptica del hipotálamo es una región del cerebro sensitiva a esteroides, que contiene una elevada concentración de receptores de andrógenos y estrógenos. Ahí, la conversión de testosterona a estradiol por la aromatasa, es parte de un mecanismo mediante el cual los andrógenos facilitan la expresión de la conducta sexual (Roselli, 2007).

En síntesis, los cambios en los niveles de melatonina, su repercusión en las gonadotropinas y otras hormonas como la testosterona, son responsables tanto de la estacionalidad de los carneros como de la manifestación de su comportamiento sexual durante la época reproductiva (Orihuela, 2014).

3.2.9.2. La copula

Las neuronas motoras que inervan los órganos pélvicos implicados en la cópula, así como los procesos de erección y eyaculación, están controlados por circuitos de neuronas que se encuentran en los núcleos dorsomedial y dorsolateral de las regiones lumbar y sacra de la médula espinal (Cottrell et al., 1978; Kirk et al., 1987). Circuitos donde los mecanismos cerebrales pueden ejercer un control tanto excitatorio como inhibitorio (Orihuela, 2014).

De acuerdo con (Odagiri et al., 1995) la cópula inicia desde el acercamiento del carnero o el seguimiento en particular de una hembra, y termina con la eyaculación; está compuesta por ocho unidades de conducta: seguimiento o

acercamiento, descanso de la barbilla, flehmen, monta, contacto nasal, topeteo, restregarse en el flanco de la hembra y elevar una extremidad delantera.

La primera fase del comportamiento sexual implica que el macho identifique el estado fisiológico en que se encuentra la hembra, para esto dedica un tiempo considerable olfateándolos genitales y orina de la oveja, a lo que sigue una respuesta de flehmen, cuya función es sólo la de introducir líquido hacia el órgano vomeronasal para la identificación de las feromonas sexuales. Los carneros muestran esta reacción con menor frecuencia ante ovejas en celo, aparentemente porque éstas orinan menos (Bland & Jubilan, 1987). Una característica de los machos, es que pueden discriminar la orina de una hembra en celo de otra que no lo está (Blissitt et al., 1990).

En condiciones extensivas, algunos investigadores han encontrado un patrón diurno en el comportamiento sexual, observando que la mayoría de las cópulas suceden en picos, temprano por la mañana y tarde por la tarde, con poca actividad nocturna y casi nula entre las 23:00 y las 03:00 horas (Lynch et al., 1992; Clemente et al., 2013).

En resumen, el comportamiento de cópula es el resultado de varias unidades conductuales que abarcan la identificación de la hembra, el cortejo y la eyaculación. Este comportamiento puede verse afectado por condiciones ambientales como la dominancia o la presencia de hembras en celo entre otros (Orihuela, 2014).

3.2.10. Diagnóstico de gestación.

Los rendimientos productivos de los rebaños, se mejoran con un diagnóstico precoz de la gestación, se reduce el intervalo entre partos y facilitar el manejo

homogéneo de los animales. El diagnóstico de gestación se realiza principalmente con ultrasonido y sonda trans abdominal, debido a su precocidad, sencillez y la posibilidad de valorar el número de embriones y la viabilidad de la gestación y se puede realizarse a partir los 28 a 30 días para poder visualizar el embrión (Gallegos et al., 2015).

CAPITULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Checca, provincia de Canas, región Cusco.

4.1.1. Ubicación política

- Región : Cusco
- Provincias : Canas
- Distrito : Checca

Fuente: Plan estratégico institucional de la provincia de Canas, 2019.

4.1.2. Ubicación geográfica

- Latitud sur : 14° 28' 24,21"
- Longitud oeste : 71° 23' 43,54"
- Altitud : 3.810 m s. n. m.
- Superficie : 503,76 Km²

Fuente: Plan estratégico institucional de la provincia de Canas, 2019.



Figura 01: Mapa de ubicación política del distrito de Checca-Canas.

4.1.3. Límites

- Por el norte : El distrito de Quehue
- Por el sur : La provincia de Espinar.
- Por el este : Los distritos de Langui y Kunturkanki.
- Por el oeste : La provincia de Chumbivilcas.

Fuente: Plan estratégico institucional de la provincia de Canas, 2019.

4.1.4. Datos climáticos

- **Temperatura:** En la provincia de canas la oscilación de las temperaturas entre el día y la noche es considerable, la temperatura mínima anual es de 275,75 K, en el mes de junio, la media anual es de 279,75 K y las máximas

se registran en los meses de noviembre y diciembre con 290,65 K (SENAMHI).

- **Precipitación:** En la provincia de canas la media anual se estima en 0,0007915 L. En general la distribución de la precipitación a lo largo del año es marcadamente diferente, presentándose un período “seco” largo entre los meses de abril a septiembre y un periodo “lluvioso” corto que se da entre noviembre a marzo. Las precipitaciones promedio durante el año oscilan entre los 0,00059 L y 0,00082 L dando como resultado para esta zona un clima seco (SENAMHI).

4.2. MATERIALES DE ESTUDIO

4.2.1. Material biológico

El material biológico que se utilizó en el presente trabajo de investigación consto de Ovinos hembras de la raza corriedale en etapa reproductiva (primerizas y multíparas) clínicamente sanos, cuya cantidad fue de 20 borregas primerizas y 20 borregas multíparas con una condición corporal de 2,5 a 3,5 (en escala de 1 a 5). Asimismo, se utilizó reproductores machos (4 carneros), con una condición corporal de 3,0 y de categoría boca llena (BLL) (Oriella Romero; 2015). Los reproductores se utilizaron previa evaluación seminal (motilidad masal y color) en un microscopio portátil a un aumento de 200 X.

4.2.2. Productos hormonales

a) Dispositivo intravaginal esponja - Progespon

Esponjas de poliuretano impregnadas con Acetato de Medroxiprogesterona (MAP) de 60 mg. Estas esponjas contienen un progestágeno utilizado en muchas especies en forma previa a la aplicación de la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG), el cual inhibe la liberación de hormonas luteinizantes (LH) y foliculoestimulante (FSH) de la hipófisis, frenando la ovulación hasta el momento deseado. Cuando los progestágenos son retirados, la concentración de Progesterona en sangre cae rápidamente con lo cual el animal puede entrar en celo.



Figura 02. *Dispositivo Intravaginal Esponja.*

b) Gonadotropina Coriónica equina (eCG)-Novormon- Syntex S.A.

Dada su acción dual sobre el FSH/LH, la eCG actúa estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación en la mayoría de las especies domésticas. La administración de eCG, después del retiro de un progestágeno,

potencia la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una perfecta sincronía de celos fértiles.

En ovinos se utiliza para: Inducción y sincronización del celo, ovulación en hembras en anestro y actividad sexual y Superovulación.



Figura 03. *Hormona gonadotropina coriónica equina (eCG).*

4.2.3. Complejo vitamínico

- **Nutrimin**

Es un suplemento nutricional inyectable, compuesto por un núcleo vitamínico-mineral especialmente indicado para optimizar y equilibrar el metabolismo general del animal, en estados carenciales o de subnutrición en relación a las deficiencias solas o combinadas de Calcio, Selenio, Fósforo, Cobre, Zinc, Potasio, Vitamina E, A y Metionina, elementos esenciales en la activación metabólica enzimática.

4.3. MATERIALES AUXILIARES

4.3.1. Equipos

- Microscopio portátil (Marca HANDYCOPE, con ampliación hasta de 200X).
- Vagina artificial térmica completa para ovinos(para colecta de semen de marca Walmur)
- Copa de vidrio (para colecta de semen de marca Walmur)
- Cámara fotográfica (Canon)
- Laptop (TOSHIBA)

4.3.2. Instrumentos

- Reloj digital
- Aretador
- USB

4.3.3. Materiales consumibles

- Papel bond (A4 de 80 gr)
- Bolígrafo
- Libreta de campo
- Baterías de hielo
- Caja de poliestireno
- Tijera
- Alcohol de 96°
- Desinfectante líquido
- Algodón

- Jabón carbólico
- Papel toalla
- Balde
- Aretes de identificación
- Vaselina
- Jeringa
- Aplicador de esponja vaginal (Aflex)
- Agua destilada
- Camisa desechable para vagina artificial

4.3.4. Indumentaria de trabajo

- Mameluco
- Botas
- Soga
- Guantes de látex

4.4. MÉTODO

4.4.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación empleado en el siguiente trabajo de investigación fue exploratorio y experimental.

4.4.2. Etapa pre experimental

La etapa pre experimental del presente trabajo se inició en el mes de octubre del año 2017. Seleccionando las borregas aptas para la investigación, haciendo un total de 40, con una condición corporal de 2,5 a 3,5 (en escala de 1 a 5). Asimismo,

se realizó la selección de 4 reproductores de edad adultos con una condición corporal de 3.

4.4.2.1. Sensibilización a los productores

La sensibilización a los productores consistió en dar a conocer los objetivos del trabajo de investigación, las actividades a realizarse y los materiales a utilizarse durante el proceso de investigación.

4.4.2.2. Selección de borregas y reproductores

En esta etapa se realizó el aretado y registro de datos correspondientes a cada borrega (edad) de acuerdo a la dentición, considerando a la categoría dientes de leche como primerizas y a las de 2D, 4D Y BLL como multíparas. Asimismo, se realizó el aretado de los reproductores machos (carneros) y registro de datos (Condición corporal y edad).

4.4.2.3. Examen ginecológico

Se realizó una evaluación visual del aparato reproductor externo (vulva y vagina) de las borregas seleccionadas, con la finalidad de descartar la presencia de infecciones. Se trabajó con borregas sin ningún tipo de infección aparente.

4.4.2.4. Suplementación vitamínica

A todas las borregas seleccionadas se administró un complejo vitamínico (Nutrimin) por vía intramuscular profunda, cuya dosis fue de acuerdo a la posología del producto. Lo cual se realizó con la finalidad de regular la deficiencia de minerales y promover el buen funcionamiento del sistema reproductivo de las borregas, para obtener el mayor porcentaje de preñez.

4.4.2.5. Manejo de las borregas y de los carneros

La alimentación de las borregas y de los carneros fue a base de pastoreo (pasto natural), bajo un sistema extensivo. Las instalaciones para el alojamiento de las borregas fueron con cercas a base de mallas ganaderas y corrales de piedra, para el proceso de monta se usó cobertizos.

4.4.2.6. Evaluación microscópica y macroscópica del semen

Antes de utilizar los carneros para la cubrir a las borregas, se realizó una evaluación previa del semen de cada reproductor, para lo cual se procedió con la colección de semen de los reproductores seleccionados a través del método de la vagina artificial, empleando el siguiente procedimiento:

- a) Limpieza del prepucio de los carneros, para evitar cualquier tipo de contaminación de contaminación.
- b) Armado de la vagina artificial (colocado de la funda en el interior de la vagina, asegurar con ligas ambos extremos de la vagina, colocar el vaso colector asegurando con ligas, adicionar agua caliente con la finalidad de obtener una temperatura interna de 315,15 K, Insuflar con aire para obtener la presión correspondiente de la vagina artificial en el carnero.
- c) Sujetar a la hembra y estimular al macho
- d) Permitir que el carnero salte, una vez realizada la acción colocar la Vagina Artificial y hacer la colección del semen.
- e) Evaluar inmediatamente las características macroscópicas y microscópicas.

4.4.2.6.1. Evaluación macroscópica

Se realizó la observación en el vaso colector de semen, determinado así el aspecto y el color del semen de los cuatro carneros (ver tabla 01).

Tabla 01.

Aspecto y color del semen de los carneros Corriedale.

Número de Carnero	Aspecto	Color	Puntuación
1	Cremosa	Crema pálida	4
2	Cremosa diluida	Blanco lechoso	3
3	Cremosa	Crema pálida	4
4	Cremosa	Crema pálida	4

4.4.2.6.2. Evaluación microscópica

Se realizó con la finalidad de determinar la motilidad masal, a través de un microscopio portátil. Para lo cual primero se hizo la colección de semen y la observación al microscopio a 200 X, haciendo uso de un portaobjetos y un cubreobjetos.

La motilidad se estimó por el vigor del movimiento de las ondas en una escala subjetiva, entre 0 a 5, donde 0 es mínimo y 5 es máximo.

Tabla 02.

Evaluación de motilidad seminal de los carneros seleccionados.

Número de Carnero	Motilidad masal	Conclusión
1	4	Apto para monta natural
2	3	Apto para monta natural
3	4	Apto para monta natural.
4	4	Apto para monta natural

4.4.3. Etapa experimental

4.4.3.1. Aplicación de Progesterona (P4).

Se realizó la aplicación de Progesterona a las borregas de la raza Corriedale, haciendo uso del dispositivo intravaginal esponja, el cual contiene 60 mg de Acetato de Medroxiprogesterona.

4.4.3.2. Inducción de la superovulación de las borregas

La superovulación de las borregas de la raza Corriedale, se realizó aplicando la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG), en diferentes dosis, por tratamiento (00, 200, 300 y 400 UI), cuya aplicación se realizó vía intramuscular después de retirar las esponjas intravaginales a base de Progesterona (P4).

4.4.3.3. Tratamientos

En el presente trabajo de investigación se evaluó tres tratamientos y un tratamiento control para borregas primerizas y multíparas, cada una con 5 repeticiones, haciendo un total de 40 borregas evaluadas.

Tabla 03.

Distribución de los protocolos para los diferentes tratamientos en ovinos corriedale.

Tratamiento	Primerizas		Multíparas	
	Número de borregas	Protocolo	Número de borregas	Protocolo
T1	5	P4+ 200 UI de eCG	5	P4+ 200 UI de eCG
T2	5	P4+ 300 UI de eCG	5	P4+ 300 UI de eCG
T3	5	P4+ 400 UI de eCG	5	P4+ 400 UI de eCG
T4 (Control)	5	Ninguno	5	Ninguno

4.4.3.4. Procedimiento.

a) Tratamiento 1 (T1): P4+ 200 UI de eCG

- **Día 01 (5:00 am):** Se introdujo el dispositivo intravaginal (esponja) a base de acetato de medroxiprogesterona, en la vagina de cada borrega, haciendo uso de un aplicador de esponja.
- **Día 14 (5:00 am):** Se realizó el retiro del dispositivo intravaginal (esponja) de todas las borregas tratadas, consecuentemente se aplicó 200 UI de la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG) por vía Intramuscular profunda.
- **Día 16 y Día 17 (5:00 am):** En el lapso de 48 a 54 horas, se procedió a poner al reproductor 1 al corral con borregas en celo, el cual realizo la monta directa de todas las borregas pertenecientes a este tratamiento.

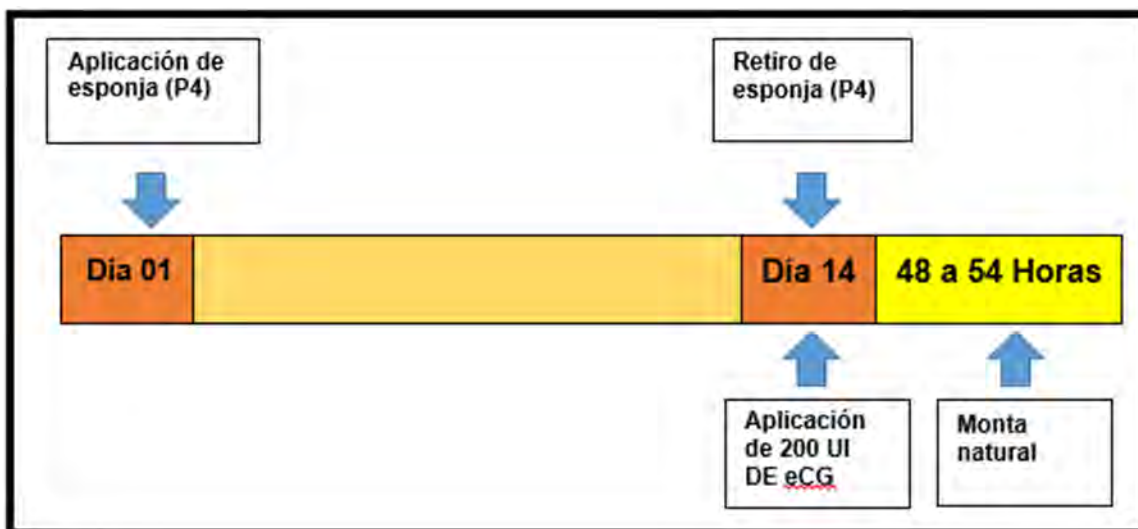


Figura 04. Protocolo para el T1: P4+ 200 UI de eCG en ovinos corriedale, en borregas primerizas y multíparas.

b) Tratamiento 2 (T2): P4+ 300 UI de eCG

- **Día 01 (5:00 am):** Se introdujo el dispositivo intravaginal (esponja) a base de acetato de medroxiprogesterona, en la vagina de cada borrega, haciendo uso de un aplicador de esponja.
- **Día 14 (5:00 am):** Se realizó el retiro del dispositivo intravaginal (esponja) de todas las borregas tratadas, consecuentemente se aplicó 300 UI de la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG) por vía Intramuscular profunda.
- **Día 16 y Día 17 (5:00 am):** En el lapso de 48 a 54 horas, se procedió a poner al reproductor 2 al corral con borregas en celo, el cual realizo la monta directa de todas las borregas pertenecientes a este tratamiento.

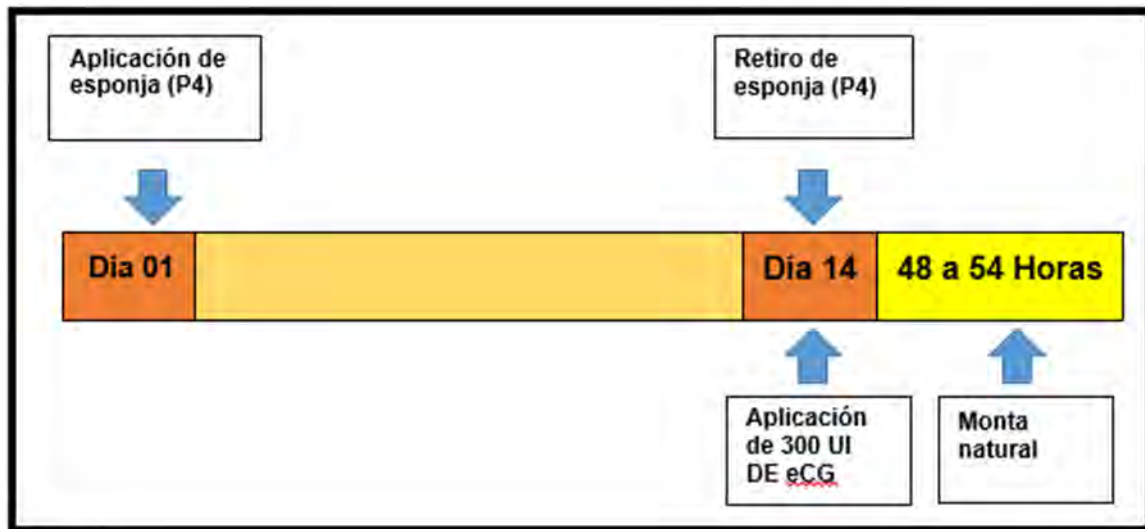


Figura 05. Protocolo para el T1: P4+ 300 UI de eCG en ovinos corriedale, en borregas primerizas y multíparas.

c) Tratamiento 3 (T3): P4+ 400 UI de eCG

- **Día 01 (5:00 am):** Se introdujo el dispositivo intravaginal (esponja) a base de acetato de medroxiprogesterona, en la vagina de cada borrega, haciendo uso de un aplicador de esponja.
- **Día 14 (5:00 am):** Se realizó el retiro del dispositivo intravaginal (esponja) de todas las borregas tratadas, consecuentemente se aplicó 400 UI de la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG) por vía Intramuscular profunda.
- **Día 16 y Día 17 (5:00 am):** En el lapso de 48 a 54 horas, se procedió a poner al reproductor 3 al corral con borregas en celo, el cual realizo la monta directa de todas las borregas pertenecientes a este tratamiento.

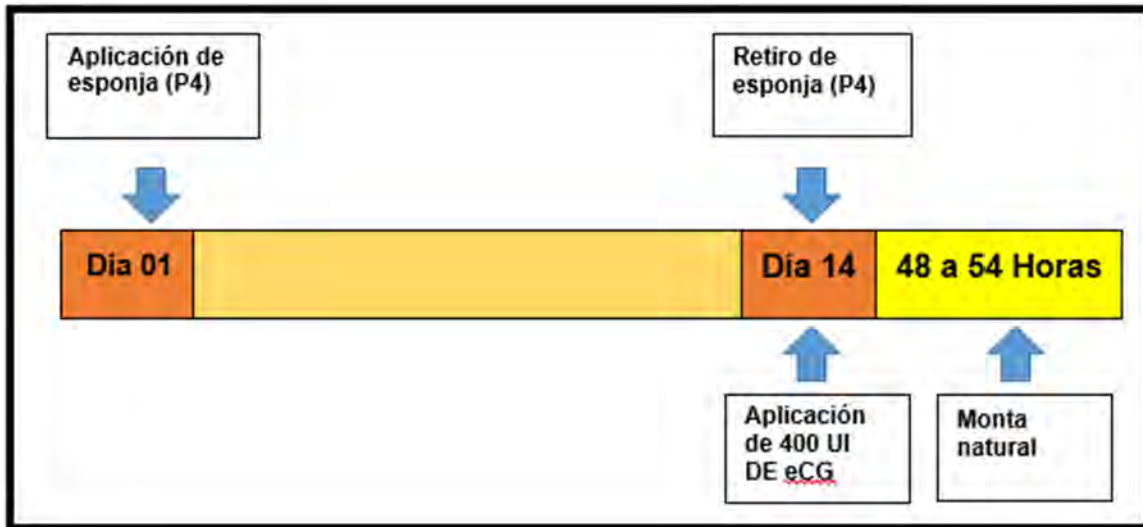


Figura 06. *Protocolo para el T1: P4+ 400 UI de eCG en ovinos corriedale, en borregas primerizas y multíparas.*

d) Tratamiento 4 (T4): Tratamiento control

En el tratamiento control o testigo no fue objeto de sincronización de celo, constituyéndose en una variable para caracterizar adecuadamente los resultados; por lo tanto, no se aplicó ningún tipo de hormona, el proceso de monta fue de forma natural a la detección del celo por parte del reproductor 4.

La ovulación esperada, en este grupo de borregas, fue por efecto fisiológico natural; por lo tanto, no sufrió ninguna alteración. Este tratamiento control se evaluó para efectos de comparación, frente a los tratamientos con aplicación de diferentes dosis (UI) de la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG).

Este tratamiento se evaluó en los meses posteriores a noviembre del 2017, realizándose la detección de preñez hasta el mes de abril, y la evaluación de partos se realizó hasta el mes de junio del 2018.

4.4.3.5. Detección de celo

El proceso de detección de celo en las borregas evaluadas, se realizó por medio de la observación (visual), para lo cual se consideró el comportamiento de las borregas, las cuales mostraron apego hacia los machos, enrojecimiento de la mucosa de la vulva y presencia de mucus cervical. A las detectadas se le asignó un reproductor.

4.4.3.6. Monta Natural

Las borregas fueron servidas con carneros (reproductores) de la raza Corriedale. Para cada grupo perteneciente a un tratamiento, se utilizó un reproductor. Estos reproductores se utilizaron previa evaluación seminal.

El proceso de monta natural se llevó a cabo entre las 48 a 54 horas, después de la aplicación de la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG).

4.4.3.7. Diagnóstico de preñez

El diagnóstico de preñez se realizó a los tres meses (90 días), mediante la técnica del balotaje, considerando la fijación del feto en el flanco derecho de las borregas, asimismo se hizo la observación del tampón a nivel de los pezones de la ubre y el desarrollo de la ubre.

4.4.4. Variables evaluadas

4.4.4.1. Tasa de preñez

Se calculó la proporción porcentual de las borregas diagnosticadas como preñadas a los tres meses, después de la monta natural, sobre el número total de borregas servidas.

$$Tasa\ de\ preñez = \frac{N^{\circ}\ de\ Borregas\ gestantes}{N^{\circ}\ de\ borregas\ servidas} * 100$$

4.4.4.2. Tasa de Prolificidad

Para determinar la tasa de prolificidad de las borregas evaluadas, se constató el número de crías nacidas por borrega en evaluación, y se utilizó la siguiente formula:

$$Tasa\ de\ prolificidad = \frac{N^{\circ}\ de\ crias\ nacidas}{N^{\circ}\ de\ borregas\ paridas} * 100$$

4.4.5. Diseño y Análisis estadístico

Para determinar el efecto de las diferentes dosis de la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG), en la tasa de preñez y la tasa de prolificidad en borregas primerizas y multíparas, se empleó la prueba de independencia de Chi Cuadrado (X^2).

Para determinar la independencia de los datos obtenidos de los parámetros evaluados se empleó un nivel de significancia de 0.05, cuyos datos se procesaron con el programa estadístico STATGRAPHICS.

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. TASA DE PREÑEZ CON 200, 300 Y 400 UI DE GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA (eCG) EN BORREGAS PRIMERIZAS Y MULTÍPARAS DE LA RAZA CORRIEDALE.

Se trabajó con tres tratamientos y un tratamiento control, de los cuales se determinó la tasa de preñez, tanto en borregas primerizas como en multíparas (ver tabla 04 y 05).

Tabla 04.

Tasa de preñez en borregas primerizas y multíparas, con 200, 300 y 400 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG) en ovinos corriedale.

Tratamiento	Primerizas			Multíparas		
	Número de Borregas tratadas	Número de Borregas preñadas	Tasa de Preñez (%)	Número de Borregas tratadas	Número de Borregas preñadas	Tasa de Preñez (%)
T1: P4+eCG (200 UI)	5	3	60 %	5	4	80 %
T2: P4+eCG (300 UI)	5	3	60 %	5	5	100 %
T3: P4+eCG (400 UI)	5	3	60 %	5	5	100 %
T4: 00+eCG 00 UI	5	1	20 %	5	5	100%

En la tabla 04, se observa la tasa de preñez con diferentes dosis de la hormona Gonadotropina Coriónica equina, en borregas primerizas y multíparas, correspondiente a los 3 tratamientos. En borregas primerizas, se obtuvo que, los tratamientos T1, T2 y T3, tuvieron 3 borregas preñadas cada una, lo cual

corresponde a una tasa de preñez de 60 % para cada tratamiento. Para el tratamiento control (T4) preño una borrega, correspondiendo a una tasa de preñez del 20 %. En borregas múltiparas se obtuvo que, para el tratamiento T1 preñaron 4 borregas, lo cual corresponde a una tasa de preñez del 80 %. Para los tratamientos T2; T3 y T4, preñaron las 5 borregas servidas, correspondiendo a una tasa de preñez de 100%, en los tres casos. La tasa de preñez en las borregas primerizas tratadas con las diferentes dosis de gonadotropina coriónica equina no mostro diferencias significativas ($P>0,05$). Asimismo, en las borregas múltiparas no mostro diferencias significativas ($P>0,05$).

Tabla 05.

Tasa de preñez en borregas, con 200; 300 y 400 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG).

Tratamiento	Número de Borregas tratadas	Número de borregas preñadas	Tasa de Preñez (%)
T1: P4+ eCG (200 UI)	10	7	70 %
T2: P4+ eCG (300 UI)	10	8	80 %
T3: P4+ eCG (400 UI)	10	8	80 %
T4 (Testigo)	10	6	60 %

En la tabla 05, se observa la tasa de preñez en borregas tratadas con 200, 300 y 400 UI dosis de la hormona gonadotropina coriónica equina (eCG). Para el tratamiento T1 preñaron 7 borregas, lo cual corresponde a una tasa de preñez del 70 %. Para los tratamientos T2 y T3 preñaron 8 borregas de 10 borregas servidas, correspondiendo a una tasa de preñez del 80 % para ambos casos. Para el

tratamiento control (T4) preñaron 6 borregas, de 10 borregas servidas. La tasa de preñez en las borregas tratadas con las diferentes dosis de Gonadotropina Coriónica equina no mostro diferencias significativas ($P>0,05$). Siendo los tratamientos T2 y T3 los que mostraron la mayor tasa de preñez con respecto al tratamiento T1 y T4 (control) (ver gráfico 04).

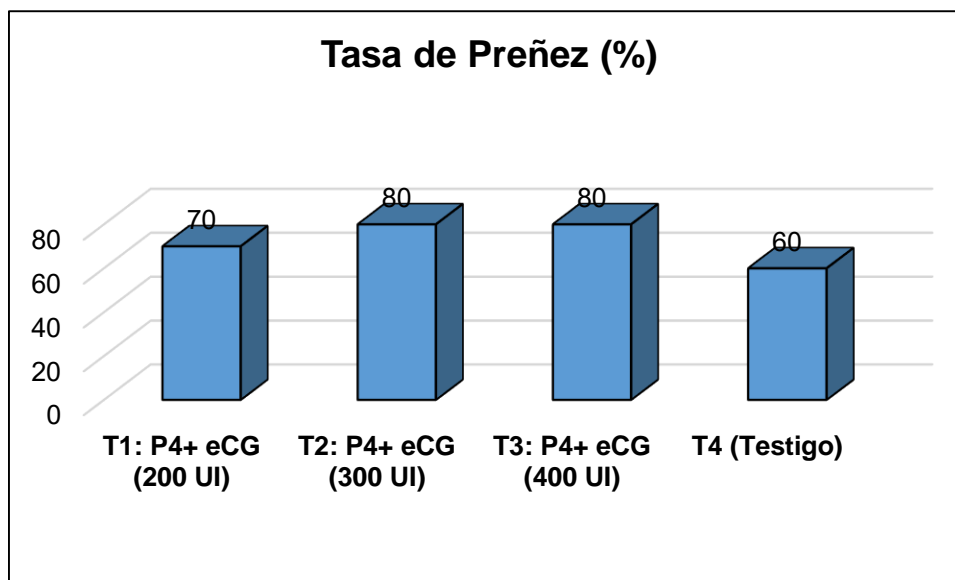


Figura 07. Tasa de preñez, con las diferentes dosis de eCG en ovinos primerizas y múltiparas de la raza corriedale.

En el presente estudio se obtuvo la mayor tasa de preñez en borregas primerizas y múltiparas de la raza Corriedale, con 300 UI y 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG), obteniendo así una tasa de 80 % para ambos casos, siendo las borregas múltiparas las que presentaron la mayor tasa de preñez. Sin embargo, no existe diferencias significativas ($P>0,05$) entre los tratamientos. Nuestros resultados difieren del estudio realizado por Alvares (2017), quien logró el mayor porcentaje de preñez con 150 UI de eCG, lo cual correspondió al 72,73 %; esta diferencia se puede deber a que el estudio se realizó en ovinos criollos y la

técnica utilizada fue la inseminación artificial por laparoscopia. Catalano et al (2007), en borregas y ovejas (frisona* Corriedale) en anestro estacional, determino la mayor tasa de preñez utilizando 500 UI de eCG, logrando un 70,0 %; dicha tasa es inferior a nuestros resultados, esto se podría deber a que en dicho estudio se aplicó las esponjas intravaginales por 10 días. Mamani (2017), en borregas primerizas y multíparas durante la época de anestro, determino que la fertilidad y natalidad a los 100 y 150 días fue de 85,0 % con 500 UI de eCG; este resultado es superior a nuestro estudio, esto se puede deber a que dicho autor utilizo una mayor dosis de la hormona Gonadotropina Coriónica equina y realizo la inseminación artificial transvaginal (cervical) con semen fresco de carnero Corriedale. En el estudio realizado por Mango (2015), en borregas de la raza Corriedale en anestro estacional, la fertilidad obtenida por ecografía a los 55 días fue de 42,11 % con 300 UI de eCG siendo significativamente inferior a 55,55 % con 450 UI y 61,11 % con 600 UI de eCG; dichos resultados son inferiores a los logrados en el presente estudio, esto se podría deberá que dicho autor utilizo la inseminación intrauterina por laparoscopia con semen congelado.

5.2. TASA DE PROLIFICIDAD OBTENIDAS CON 200; 300 Y 400 UI DE GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA (ECG), EN BORREGAS PRIMERIZAS Y MULTÍPARAS DE LA RAZA CORRIEDALE.

La tasa de prolificidad lograda con las diferentes dosis de la hormona Gonadotropina Coriónica equina en borregas primerizas y multíparas se muestra en las tablas 06 y 07.

Tabla 06.

Tasa de prolificidad en borregas primerizas y Multíparas con 200; 300 y 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en ovinos corriedale.

Tratamiento	Primerizas			Multíparas		
	Número de Borregas	Número de Crías Nacidas	Tasa de Prolificidad (%)	Número de Borregas	Número de Crías Nacidas	Tasa de Prolificidad (%)
T1: P4+ eCG (200 UI)	3	4	133,33 %	4	4	100 %
T2: P4+ eCG (300 UI)	3	4	133,33 %	5	7	140 %
T3: P4+ eCG (400 UI)	3	4	133,33 %	5	7	140 %
T4 (Testigo)	1	1	100 %	5	5	100 %

En la tabla 06, se observa la tasa de prolificidad en borregas primerizas y multíparas con 200; 300 y 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG), correspondiente a los 3 tratamientos. En borregas primerizas se obtuvo que, con los tratamientos T1; T2 y T3, se obtuvieron 4 crías de 3 borregas preñadas, lo cual corresponde a una tasa de prolificidad del 133 % para cada tratamiento. Para el tratamiento T4 (control) se obtuvo 1 cría, de una borrega preñada, correspondiendo a una tasa de prolificidad del 100 %. En borregas multíparas correspondiente a los

4 tratamientos, con los tratamientos T2 y T3, se obtuvieron 7 crías de 5 borregas preñadas, lo cual corresponde a una tasa de prolificidad del 140 % para cada tratamiento. Para el tratamiento T1 y T4 (control) se obtuvo 5 crías de 5 borregas preñadas, correspondiendo a una tasa de prolificidad del 100 %. La tasa de prolificidad en las borregas primerizas tratadas con 0; 200; 300 y 400 UI de Gonadotropina Coriónica equina no mostro diferencias significativas ($P>0,05$). Asimismo, en las borregas múltiparas no mostro diferencias significativas ($P>0,05$).

Tabla 07.

Tasa de prolificidad en borregas con 200; 300 y 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en ovinos corriedale.

Tratamiento	Número de Borregas	Número de Crías Nacidas	Tasa de Prolificidad (%)
T1: P4+ eCG (200 UI)	7	8	114,29 %
T2: P4+ eCG (300 UI)	8	11	137,50 %
T3: P4+ eCG (400 UI)	8	11	137,50 %
T4 (Testigo)	6	6	100 %

En la tabla 07, se observa la tasa de prolificidad en borregas, correspondiente a los 3 tratamientos, donde para los tratamientos T2 y T3, se obtuvieron 11 crías de 8 borregas preñadas, lo cual corresponde a una tasa de prolificidad del 137,50 % para cada tratamiento. Para el tratamiento T1 se obtuvo 8 crías de 7 borregas preñadas, representando a una tasa de prolificidad del 114,29 % y para el T4 (control) se obtuvo 6 crías de 6 borregas preñadas, correspondiendo a una tasa de prolificidad del 100 %. La tasa de prolificidad en las borregas tratadas con las diferentes dosis de Gonadotropina Coriónica equina no mostro diferencias

significativas ($P>0,05$). Siendo los tratamientos T2 y T3 los que mostraron la mayor tasa de prolificidad con respecto al tratamiento T1 y control (Ver gráfico 05).

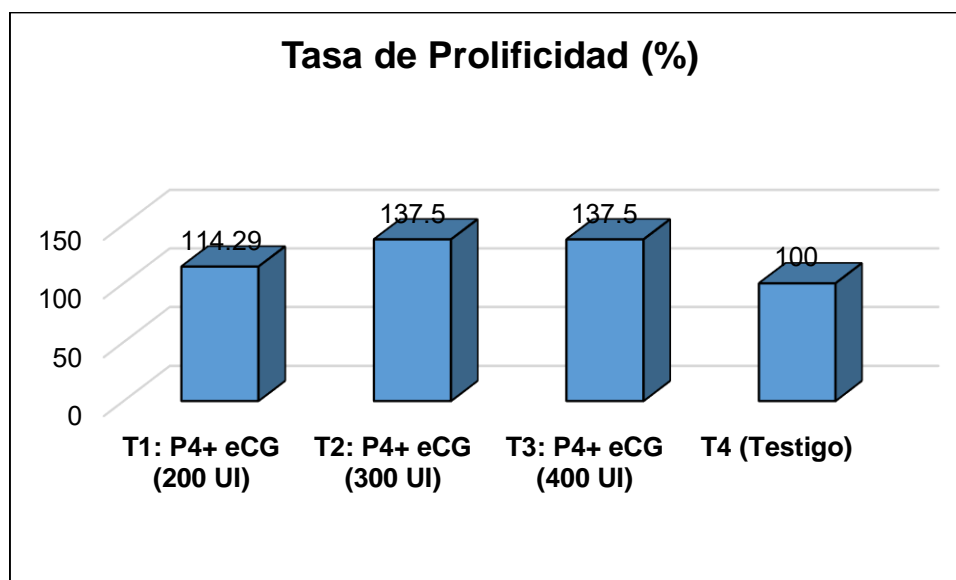


Figura 08. Tasa de prolificidad con las diferentes dosis de eCG en borregas primerizas y multíparas de la raza corriedale.

En el presente estudio se obtuvo la mayor tasa de prolificidad en borregas primerizas y multíparas de la raza Corriedale, con 300 UI y 400 UI de Gonadotropina Coriónica equina (eCG), obteniendo así, una tasa de 137,5 % para ambos casos, siendo las borregas multíparas las que presentaron la mayor tasa de prolificidad. Sin embargo, no existe diferencias significativas ($P>0,05$) entre los tratamientos. Nuestros resultados son inferiores a los obtenidos por Mamani (2017), en borregas de la raza Corriedale en anestro estacional, quien determinó una tasa de prolificidad en borregas de 185,3 % con 500UI de eCG, la evaluación económica que realizó mostró una rentabilidad económica positiva, esto se puede deber a que en dicho estudio utilizó una dosis mayor de eCG en comparación a nuestro estudio.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

1. En condiciones exploratorias de experimentación la aplicación de tres dosis de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG), no presenta diferencias estadísticas ($P>0,05$) en la tasa de preñez y la tasa de prolificidad en ovinos de la raza Corriedale.
2. La tasa de preñez, con 200; 300; 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) y Testigo fueron 70; 80; 80 y 60 % respectivamente.
3. La tasa de prolificidad, con 200; 300; 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) y testigo fueron 100; 140; 140; 100 %, correspondientemente.

6.2. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de 300 y 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG), en la sincronización de celo, para mejorar la tasa de preñez en ovinos de la raza Corriedale.
2. Se recomienda realizar trabajos de investigación con dosis mayores a 400 UI de (eCG), con la finalidad de evaluar si se puede lograr mejorar la tasa de prolificidad en ovinos de la raza Corriedale.
3. Realizar otra investigación con mayor número de unidades de estudio por tratamiento, un sistema de alimentación más controlada y peso para obtener resultados más homogéneos.

BIBLIOGRAFÍA

Aguerreberre, J. I. (1981). *Manejo de la Reproducción en el ovino*. Ciencia Veterinaria., (p. 434–463).

Aisén, E. G. (2004). Reproducción ovina y caprina. *Animales de Producción*. Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I. Pg. 33.

Álvarez L. & Zarco, L. (2000). *Los fenómenos de bioestimulación sexual en ovejas y cabras*. Vet. Mex. 32:2.

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

Arellano-Lezama, T.; Hernandez-Marin, J.; Cortez-Romero, C.; Morales-Terán, G.; gallego-Sánchez. (2003). Efecto macho en el manejo reproductivo de la oveja. *Rev. Agroproductividad*. 3: 1-6.

Arroyo L., Jaime; Gallegos S., Jaime; Villa G., Alejandro; Valencia M., J. (2006). *Sistemas neurales de retroalimentación durante el ciclo reproductivo anual de la oveja*. INCI. (p. 1–10).

Arroyo, J. (2011). *Reproductive sea sonality of sheep in México*. Tropical and subtropical Agroecosystems. 14: 829-845.

Arroyo-Ledezma*, Jaime; De La Torre-Barrera, Jannette; Ávila-Serrano, Y. N. (2013). Respuesta reproductiva de ovejas de pelo sincronizadas con progesterona o prostaglandinas. *Agrociencia*., (p. 661).

Barioglio, C. F. (2001). *Gonadotropina Coriónica Equina*. In Diccionario de Producción Animal. (p. 144).

Bland K., P. & Jubilan B., M. (1987). *Correlation of flehmen by male sheep with female behavior and oesttrus*. Anim Behav; 35(3):735-738.

Blissitt M., J.; Bland K., P. & Cottrell D., F. (1990). *Olfactory and vomeronasal*

chemo-reception and the discrimination of oestrous and non-oestrous ewe urine odours by the ram. Appl Anim Behav Sci; 27(4):325-335.

Borg K., E.; Esbenshade K., L.; Johnson B., H.; Lunstra D., D. & Ford J., J. (1992). *Effects of sexual experience, season, and mating stimuli on endocrine concentrations in the adult ram. Horm Behav; 26(1):87-109.*

Buratovich, O. (2010). Eficiencia reproductiva en ovinos: Factores no nutricionales. *In Sitio Argentino de Producción Animal.*, (p. 1–4).

Catalamo, R.; Teruel, M., Cobedevila, J.; Callejas, S. (2007). Efecto de diferentes dosis de gonadotrofina Coriónica equina sobre la respuesta reproductiva de hembras ovinas con un tratamiento para inducción de celos. *In Vet.*, 1(1), (p. 11–17).

Censo Nacional Agropecuario -INEI. (2012). *Población de ganado ovino, por razas y criollos, según tamaño de hato y categorías, departamento Cusco, provincia de Canas, distrito Checca*: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>.

Christie, V. (2008). *Manejo de inseminación artificial Intra-cervical con semen fresco en ovinos de la Región de Magallanes*. Tesis de pregrado. Universidad de Magallanes-Chile.

Clemente N.; Orihuela A.; Flores-Pérez F., I.; Aguirre V. & Valencia J. (2013). Reproductive activity of Saint Croix and Suffolk rams at medium latitudes (19° N) during long days while being exposed to Suffolk ewes in seasonal anestrus. *Arch Med Vet; 45:67-70.*

Córdova-izquierdo, A. (2008). Procedimientos para aumentar el potencial reproductivo en ovejas y cabras. *Sitio argentino de Producción Animal.* (p. 68–78).

Córdova-Izquierdo, A.; Cordova-Jimenez, M.; Cordova-Jimenez, C.; Guerra-Liera, J. (2008). Procedimiento para aumentar el potencial reproductivo en ovejas y cabras. *Rev. Vet.* 19: 67-69.

Cottrell D., F.; Iggo A. & Kitchell R., L. (1978). Electrophysiology of the afferent innervation of the penis of the domestic ram. *J Physiol; 283:347-367.*

D'Occhio M., J. & Brooks D., E. (1982). Threshold of plasma testosterone required for normal mating activity in male sheep. *Horm Behav* 1982; 16(4):383-394.

De Lucas, J.; Zarco, L.; Vásquez, C. (2008). Use of the male effect to induce reproductive activity in ovine intensive breeding systems. *Vet. Mex.* 39: 117-127.

Devincenzi, J.C.B*, Algorta, M.; García P., H.; Caorsi, C.A**, Gatica, R. J. E. C. (2005). Utilización de un dispositivo intravaginal con progesterona: Efectos sobre la sincronización de celo y respuesta superovulatoria en ovejas Corriedale en Uruguay. *El Sitio de la Producción Animal*. (P.10–12).

Díaz R., R. I. (2015). Sector ovino en el Perú. *Sitio Argentino de Producción Animal*., (p.1–3).

Fernández C., Samuel. (2016). *Efecto de la aplicación de progesterona exógena más eCG sobre la respuesta reproductiva de ovejas en anestro estacional*. Tesis. Universidad Autónoma Agraria Antonio Navarro. Pg. 30-33.

Gallegos S., Jaime; Arellano L., T.; Fraire C., S.; Cadena V., S.; Hernández M., J. A. (2015). Manejo reproductivo del rebaño. *7 congreso Internacional Del Borrego*., (p.1–24).

Gerlach T. & Aurich J., E. (2000). Regulation of seasonal reproductive activity in the stallion, ram and hamster. *Anim Reprod Sci*; 15; 58(3-4):197-213.

Gibbons, Alejandro; Cueto, M. (2007). Inseminación artificial con semen fresco. In sitio argentino de producción Animal (p.1–5).

Gonzales-Bulnes*, A.; Santiago-Moreno, J.; Garcia-Garcia, R.M.; Cocero, M.J.; Lopez-Sebastian, A. (2002). Patrones y mecanismos de control del desarrollo folicular durante la administración de protocolos superovulatorios en pequeños rumiantes. *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim.*, 17, (p.37–46).

Gutiérrez G., Ana G.; Contreras, Carlos M.; Díaz M., J. L. (2000). Cómo actúa la progesterona sobre el sistema nervioso central y reproductivo. *Salud Mental*, 23(2), (p. 42–46).

Illera M., M. (1994). Reproducción en ovinos. *In Reproducción de los animales Domésticos*. Ed. Barcelona (4° ed.), (p. 390).

Jabbour H., N. & Lincoln G., A. (1999). Prolactin receptor expression in the testis of the ram: localisation, functional activation and the influence of gonadotrophins. *Mol Cell Endocrinol*; 25:148(1-2):151-61.

Jainudeen, M.R.; Wahid, H.; Hafez, E. S. E. (2002). Ovejas y Cabras. *In Reproducción e Inseminación Artificial en Animales*. (pp. 177–186).

Kirk E., J.; Kitchell R., L. & Carr D., H. (1987). Neurophysiologic maps of cutaneous innervation of the external genitalia of the ram. *Am J Vet Res*; 48(7):1162-6.}

Knight T. (1983). Ram induced stimulation of ovarian and oestrous activity in anoestrous ewes – a review. *Proc New Zeal Soc Anim Prod*; 43:7-11.

López S., A.; Santiago M., J.; De Bulnes, A.G.; García L., M. (1993). Aspectos característicos de la fisiología reproductiva de la oveja. *Revista Científica, FCV-LUZ.*, (p.123–130).

Lozano-G., Jhon F.; Uribe-V., Luis F.; Osorio, J. H. (2012). Control hormonal de la reproducción en hembras ovinas (Ovisaries). *Veterinaria y Zootecnia ISSN*. 6(2), (p.134–147).

Lynch J., J.; Hinch G., N. & Adams D., B. (1992). *The Behaviour of Sheep. Biological principles and implication for production*. Sidney, Australia: CAB International and CSIRO Publications.

Mamani J., Jhon I. (2017). *Efecto de la hormona MAP y eCG, en los índices reproductivos y económicos en borregas criollas del distrito de Asillo – Azángaro*. Tesis. Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Mango C., R. (2015). *Efecto de diferentes niveles de eCG sobre la fertilidad de borregas Corriedale inseminadas en época no reproductiva*. Tesis de pregrado.

Universidad Nacional del Altiplano-Puno.

Maran R., R.M.; Arunakaran J. & Aruldas M., M. (2001). Prolactin and Leydig cells: biphasic effects of prolactin on LH-, T3- and GH- induced testosterone/estradiol secretion by Leydig cells in pubertal rats. *Int J Androl*; 24(1):48-55.

Odagiri K.; Matsuzawa Y. & Yoshikawa Y. (1995). Analysis of sexual behavior in rams (*Ovis Aries*). *Exp Anim Jpn Assoc Lab Anim Sci*; 44(3):187-192.

Orellana R. (2015) Evaluación de la condición corporal y edad en Ovinos. Instituto de investigaciones agropecuarias, Ministerio de Agricultura, (p.1-4).

Orihuela T., Agustín. (2014). La conducta sexual del carnero. *Revisión. Rev Mex Cienc Pecu* ; 5(1):49-89.

Orizaba-C., B., & Alba-jasso, Gerardo A.; Ocharán-H., M. E. (2013). Farmacocinética de la progesterona. *Rev Hosp Jua Mex*, 80(1), (p.59–65).

Perkins A. & Roselli C., E. (2007). The ram as a model for behavioral neuroendocrinology. *Horm Behav*; 52(1):70-77.

Porras A., Antonio; Zarco Q., Luis A., Valencia M., J. (2003). Estacionalidad reproductiva en ovejas. *Ciencia Veterinaria.*, (p.3–25).

Porras, A.; Zarco, L.; Valencia, J. (2003). Estacionalidad reproductiva en ovejas. *Ciencia Veterinaria.* 9: 1-33.

Price E., O; Borgwardt R.; Orihuela A. & Dally M., R. (1998). Sexual stimulation in male sheep and goats. *Appl Anim Behav Sci*; 59(4):317-322.

Ptaszynska, Mónica; Molina, J. J. (2007). *Reproducción ovina*. In Compendio de Reproducción Animal. (pp. 205–232).

Raso, M. (2004). Comparación de 4 tratamientos de sincronización de celos en ovinos. *Rev. Ganadería* (1-4).

Rippe, C. A. (2009). El ciclo estral. Dairy Cattle Reproduction Conference. (p.111–115).

Roselli C., F. (2007). Brain aromatasa: Roles in reproduction and neuro protection. *J Steroid Biochem*; 106(1-5):143-150.

Sanford L., M. & Baker S., J. (2010). Prolactin regulation of testosterone secretion and testes growth in DLS rams at the onset of seasonal testicular recrudescence. *Reproduction*; 139(1):197-207.

Sarlós P.; Egerszegi I.; Balogh O.; Molnár A.; Cseh S.; Rátky J. (2013). Seasonal changes of scrotal circumference, blood plasma testosterone concentration and semen characteristics in Racka rams. *Small Ruminant Res.*

Sharma S., C.; Fitzpatrick R., J. & Ward W., R. (1972). Coital-induced release of oxytocin in the ram. *J Reprod Fertil*; 31(3):488-489.

Uribe V., Luis F.; Correa O., Adriana; Osorio, J. H. (2009). Características del crecimiento folicular ovárico durante el ciclo estral en ovejas. *Biosalud*. (P.117–131).

Uribe-Velásquez, L.; Lenz, M.; Loayza, A. (2008). Effect of estrus Synchronization With prostaglandins-F2 α vs. CIDR + 500 IU of eCG in Bergamacia Ewes during Early Luteal Phase. *Revista Científica, FCV-LUZ*. 18: 368-373.

Vega, V. S. De, & Escondido, P. (2011). Tropical and Subtropical Agroecosystems, 14, (p. 829-845).

Vignozzi L.; Filippi S.; Morelli A.; Luconi M.; Jannini E.; Forti G. & Maggi M. (2008). Regulation of epididymal contractility during semen emission, the first part of the ejaculatory process: a role for estrogen. *J Sex Med*; 5(9):2010-2016.

Villena F., Eduardo (2002). *Manual técnico de ganadería*. Grupo Cultural, (p 1-530).

ANEXOS

Anexo 01. Procesamiento de datos para tasa de Preñez con diferentes dosis de Gonadotropina Coriónica equina en Borregas primerizas y multíparas.

Tasa de preñez para Borregas Primerizas

Columnas de variables:

Borregas Fertilizadas

Borregas no Fertilizadas

Número de Observaciones: 20

Número de filas: 4

Número de columnas: 2

Tabla de Frecuencias

Dosis de eCG (UI)	Borregas Fertilizadas	Borregas no Fertilizadas	Total, por Fila
T1(200)	3	2	5
	15,00 %	10,00 %	25,00 %
T2(300)	3	2	5
	15,00 %	10,00 %	25,00 %
T3(400)	3	2	5
	15,00 %	10,00 %	25,00 %
T Control	1	4	5
	5,00 %	20,00 %	25,00 %
Total, por Columna	10	10	20
	50,00 %	50,00 %	100,00 %

Contenido de las celdas:

Frecuencia Observada

Porcentaje de la Tabla

Pruebas de Independencia

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Gl</i>	<i>Valor-P</i>
Chi-Cuadrada	2,400	3	0,4936

Tasa de preñez para Borregas Multíparas

Columnas de variables:

Borregas Fertilizadas

Borregas no Fertilizadas

Número de Observaciones: 20

Número de filas: 4

Número de columnas: 2

Tabla de Frecuencias

Dosis de eCG (UI)	Borregas Fertilizadas	Borregas no Fertilizadas	Total, por Fila
T1(200)	4	1	5
	20,00 %	5,00 %	25,00 %
T2(300)	5	0	5
	25,00 %	0,00 %	25,00 %
T3(400)	5	0	5
	25,00 %	0,00 %	25,00 %
T Control	5	0	5
	25,00 %	0,00 %	25,00 %
Total, por Columna	19	1	20
	95,00 %	5,00 %	100,00 %

Contenido de las celdas:

Frecuencia Observada

Porcentaje de la Tabla

Pruebas de Independencia

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Gl</i>	<i>Valor-P</i>
Chi-Cuadrada	3,158	3	0,3679

Tasa de preñez para Borregas Primerizas y Multíparas

Columnas de variables:

Borregas no Fertilizadas

Borregas Fertilizadas

Número de Observaciones: 40

Número de filas: 4

Número de columnas: 2

Tabla de Frecuencias

Dosis de eCG (UI)	Borregas no Fertilizadas	Borregas Fertilizadas	Total, por Fila
T1(200)	3	7	10
	7,50 %	17,50 %	25,00 %
T2(300)	2	8	10
	5,00 %	20,00 %	25,00 %
T3(400)	2	8	10
	5,00 %	20,00 %	25,00 %
T Control	4	6	10
	10,00 %	15,00 %	25,00 %
Total, por Columna	11	29	40
	27,50 %	72,50 %	100,00 %

Contenido de las celdas:
 Frecuencia Observada
 Porcentaje de la Tabla

Pruebas de Independencia

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Gl</i>	<i>Valor-P</i>
Chi-Cuadrada	1,379	3	0,7104

Anexo 02. Procesamiento de datos para tasa de Prolificidad con diferentes dosis de Gonadotropina Coriónica equina en Borregas primerizas y multíparas.

Tasa de prolificidad para borregas primerizas

Columnas de variables:
 N° Crías Observadas
 N° de Crías Esperadas

Número de Observaciones: 23
 Número de filas: 4
 Número de columnas: 2

Tabla de Frecuencias

Dosis de eCG (UI)	Número de Crías Observadas	Número de Crías Esperadas	Total, por Fila
T1(200)	4	3	7
	17,39 %	13,04 %	30,43 %
T2(300)	4	3	7
	17,39 %	13,04 %	30,43 %
T3(400)	4	3	7
	17,39 %	13,04 %	30,43 %
T Control	1	1	2
	4,35 %	4,35 %	8,70 %
Total por Columna	13	10	23
	56,52 %	43,48 %	100,00 %

Contenido de las celdas:
 Frecuencia Observada
 Porcentaje de la Tabla

Pruebas de Independencia

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Gl</i>	<i>Valor-P</i>
Chi-Cuadrada	0,038	3	0,9981

Tasa de prolificidad para borregas múltiparas

Columnas de variables:

N° Crías Observadas

N° de Crías Esperadas

Número de Observaciones: 42

Número de filas: 4

Número de columnas: 2

Tabla de Frecuencias

Dosis de eCG (UI)	Número de Crías Observadas	Número de Crías Esperadas	Total, por Fila
T1(200)	4	4	8
	9,52 %	9,52 %	19,05 %
T2(300)	7	5	12
	16,67 %	11,90 %	28,57 %
T3(400)	7	5	12
	16,67 %	11,90 %	28,57 %
T Control	5	5	10
	11,90 %	11,90 %	23,81 %
Total, por Columna	23	19	42
	54,76 %	45,24 %	100,00 %

Contenido de las celdas:

Frecuencia Observada

Porcentaje de la Tabla

Pruebas de Independencia

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Gl</i>	<i>Valor-P</i>
Chi-Cuadrada	0,288	3	0,9622

Tasa de prolificidad para borregas primerizas y múltiparas

Columnas de variables:

N° Crías Observadas

N° de Crías Esperadas

Número de Observaciones: 68

Número de filas: 4

Número de columnas: 2

Tabla de Frecuencias

Dosis de eCG (UI)	Número Crías Observadas	Número de Crías Esperadas	Total, por Fila
T1(200)	11	7	18
	16,18 %	10,29 %	26,47 %
T2(300)	11	8	19
	16,18 %	11,76 %	27,94 %
T3(400)	11	8	19
	16,18 %	11,76 %	27,94 %
T Control	6	6	12
	8,82 %	8,82 %	17,65 %
Total, por Columna	39	29	68
	57,135 %	42,65 %	100,00 %

Contenido de las celdas:

Frecuencia Observada

Porcentaje de la Tabla

Pruebas de Independencia

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Gl</i>	<i>Valor-P</i>
Chi-Cuadrada	0,374	3	0,9456

Anexo 03. Alimentación de las borregas y reproductores a base de pastoreo, con pastos naturales de la zona.



Anexo 04. Selección de reproductores para el proceso de monta.



Anexo 05. Aretado de las borregas correspondientes a cada tratamiento.



Anexo 06. Colección de semen de cada reproductor, para su respectivo análisis.



Anexo 07. Evaluación de la motilidad del semen recolectado de los reproductores.



Anexo 08. Retiro del dispositivo intravaginal (esponja) de las borregas tratadas.



Anexo 09. Aplicación de la hormona Gonadotropina Coriónica equina (eCG) a las borregas tratadas.



Anexo 10. Borregas de cada tratamiento cubiertas por el macho correspondiente.



Anexo 11. Registro de partos dobles (dos crías por borrega).



Anexo 12. Registro de partos simples (una cría por borrega).



Anexo 13. Ficha técnica del Novormon 5000.

Laboratorio: SYNTEX S.A.

Uso terapéutico: HORMONAL

Principio Activo: GONADOTROPINA

Especies: Bovinos, Caprinos, Ovinos, Roedores, Conejos



Descripción:

NOVORMON 5000 es un inductor del crecimiento folicular

Composición	Contenido
Gonatrofina coriónica equina purificada	5.000 UI

Acción: Estimulante del desarrollo folicular

Indicaciones: Inducción y sincronización de celos en cerdas, conejas, animales de laboratorio y como complemento en ovinos, bovinos y caprinos. Inducción de la ovulación y superovulación en cerdas, conejas, ovinos, bovinos y animales de laboratorio púberes y prepúberes. Complemento del tratamiento del anestro en bovinos, ovinos y caprinos. NOVORMÓN es una preparación altamente purificada de Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG o PMSG) producida por SYNTEX S.A. mediante metodología propia que permite obtener un producto con óptima relación FSH/LH y potencia estable garantizando así resultados uniformes. Dada su acción dual FSH/LH la eCG o PMSG (NOVORMÓN) actúa estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación en la mayoría de las especies domésticas. Los progestágenos (esponjas vaginales, implantes, dispositivos, etc.) utilizados en muchas especies en forma previa, inhiben la liberación de hormonas luteinizante (LH) y foliculoestimulante (FSH) de la hipófisis, frenando el desarrollo folicular y la ovulación hasta el momento deseado. Cuando los progestágenos son

retirados, la concentración de Progesterona en sangre cae rápidamente con lo cual el animal puede entrar en celo. La administración de NOVORMÓN en ese momento estimula el desarrollo folicular y potencia la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una perfecta sincronía de celos fértiles.

Dosis:

- Bovinos: Superovulación: 2500-3000 (UI/dosis). Sincronización de celo: 400-600 (UI/dosis).
- Ovinos: Superovulación: 800-1000 (UI/dosis). Sincronización de celo: 300-500 (UI/dosis).
- Caprinos: Superovulación: 800-1000 (UI/dosis). Sincronización de celo: 300-600 (UI/dosis).
- Suinos: Superovulación: 1000-1500 (UI/dosis). Sincronización de celo: 700-1000 (UI/dosis).
- Conejos: Superovulación: 100-150 (UI/dosis). Sincronización de celo: 25-50 (UI/dosis).
- Rata - Ratón: Superovulación: 5-20 (UI/dosis). Sincronización de celo: 5-10 (UI/dosis).

Aplicación: vía intramuscular.

Tiempo de retiro: No aplicar en animales destinados al consumo humano

Contraindicaciones y precauciones: Uso veterinario. Mantener fuera del alcance de los niños.

Modo de aplicación: Polvo para reconstituír

Presentación: Frasco ampolla con 5000 UI de hormona liofilizada. Frasco ampolla con 25 ml de disolvente.

Registro: 6487 MV

Anexo 14. Ficha técnica de la esponja vaginal Progespón

Descripción: Esponjas de poliuretano impregnadas con Acetato de Medroxiprogesterona (MAP).

Formula:

- Acetato de medroxiprogesterona (MAP): 60 mg
- Excipientes: c.s.

Indicaciones

- Sincronización de celo en ovinos y caprinos en temporada reproductiva. Sincronización de celo y ovulación en ovinos y caprinos fuera de estación reproductiva.
- Complemento de tratamientos superovulatorios. Sincronización de donante y receptora en programas de transferencia embrionaria.

Precauciones

Debe almacenarse a temperatura ambiente (entre 10 y 30° y al abrigo de la luz. En el transporte, debe mantenerse en lugar fresco, seco y lejos de los rayos solares. Por no constituir un riesgo para la salud, no se requieren cuidados especiales en la destrucción del envase.

Dosificación

Colocar una esponja en la vagina manualmente o con aplicador y retirarla a los 12-14 días. La duración dependerá del estado reproductivo de los animales sugiriéndose 12 días para animales en anestro y 13-14 días para animales en estación reproductiva.

Se recomienda el uso de gonadotrofina coriónica equina (eCG) al retiro de las esponjas a fin de asegurar la fertilidad de los celos inducidos.

- Equinos: una dosis simple de 1 a 2 ml (250 a 500 de Cloprostenol) dependiendo del peso corporal o dos dosis de lo 2 ml separadas por 14 días.
- Porcinos: una dosis de 0.7 ml (175 µg de Cloprostenol) 3 días antes de la fecha esperada del parto.

- Ovinos y Caprinos: una dosis simple de 0.5 ml (125 µg de Cloprostenol) o dos dosis similares separadas por 9 a 12 días.
- En caprinos se lo puede combinar con progestágenos, aplicándose 0.5 ml 9 días después de la inserción vaginal de progestágeno.

Presentación

PROGESPON® Bolsas con 50 esponjas impregnadas con MAP.

Aplicación

Intravaginal

Restricciones de uso

- Debe transcurrir 1 día antes del sacrificio del animal para el consumo alimentario humano, después de la aplicación del producto.
- Debe transcurrir 1 día antes del uso de la leche para el consumo alimentario humano, después de la aplicación del producto.

Anexo 15. Ficha técnica del Microscopio Portátil



Descripción del artículo

Material	: Polycarbonate
Dimensiones del artículo LxWxH	: 9.45 x 2.36 x 5.12 pulgadas
Ampliación máxima	: 200 x
Peso del artículo	: 1.1 Libras
Marca	: Handycope (X 200) +handy slide warmer
Este equipo se ajusta la temperatura del semen a su nivel óptimo en tan sólo unos minutos, en cualquier lugar, en cualquier momento, antes de su inseminación artificial (A.I.).	
Paquete incluye: microscopio, práctico calentador de diapositivas, cargador USB, pipetas desechables, para vidrio (100 unidades), policarbonato Slide, batería de larga duración.	

Anexo 16. Ficha técnica del complejo vitamínico Nutrimin

Nutrimin (*)
Marca Registrada de Richmond Veterinaria S.A.

Solución Inyectable Estéril
Lista para Usar

Uso Veterinario

Nutrimin. Suplemento Nutricional Vitamínico Mineral.
Para su uso en: Bovinos, Ovinos y Porcinos.

Composición

Edetato de Cobre y Zinc	22,500 g
D-L Metionina	1,500 g
Potasio Fosfato Diácido	0,200 g
Vitamina E Acetato	0,750 g
Vitamina A Palmitato	0,150 g
Calcio Cloruro	0,014 g
Selenito de Sodio	0,006 g
Agua Purificada Estéril csp.	100,00 mL

una disminución de las reservas corporales de vitaminas y minerales.

Trastornos en la reproducción (celos silentes, anestro nutricional), asociadas a carencias de Fósforo, Cobre, Zinc y Selenio. Patologías en pezuñas, queratoconjuntivitis, ceguera nocturna y enfermedad del músculo blanco.

Concentración Iónica

Calcio:	5 mg / 100 mL
Cobre:	0,5 g / 100 mL
Zinc:	1 g / 100 mL
Selenio:	2,7 mg / 100 mL
Fósforo:	45 mg / 100 mL

Nutrimin es un suplemento nutricional inyectable, compuesto por un núcleo vitamínico-mineral especialmente indicado para optimizar y equilibrar el metabolismo general del animal, en estados carenciales o de subnutrición en relación a las deficiencias solas o combinadas de Calcio, Selenio, Fósforo, Cobre, Zinc, Potasio, Vitamina E, A y Metionina, elementos esenciales en la activación metabólica enzimática.

El tratamiento de las mencionadas carencias mejora el aspecto general del animal, el desarrollo de la masa muscular y ósea, aumento de parámetros productivos como el crecimiento, ganancia de peso diaria y producción láctea, el estado del pelo (descolorido, sin brillo, reseco, frágil).

Colabora en la recuperación del estado de animales subnutridos o convalecientes de enfermedades infecciosas o parasitarias.

Para animales expuestos a condiciones desfavorables (estrés climático, hacinamiento, transporte, vacunación, castraciones), que provoquen en el organismo

Administración y Dosificación

Administrar por vía subcutánea

Corderos	1 mL/15 kg
Ovejas	1 mL/25 kg
Porcinos	1 mL/40 kg
Vacas	1 mL/40 kg
Toros	1 mL/50 kg
Novillos, Vaquillonas y Terneros	1 mL/50 kg

Se sugiere repetir el tratamiento cada 60 Días

Precauciones y Contraindicaciones

No aplicar en animales debilitados, enfermos o que recientemente recibieran tratamientos a base de Cobre (determinar la concentración en sangre por el método ceruloplasmina oxidasa).

Evitar actividades estresantes dentro de las 48 horas subsiguientes a la aplicación.

En terneros menores de 6 meses se recomienda realizar una determinación previa de cobre plasmático.

Respetar la dosis indicada en el ganado ovino, debido a la sensibilidad especial que posee esta especie al cobre.

Periodo de Retiro

No posee.

*Desarrollo original y propio de Laboratorios Richmond División Veterinaria S.A.

Richmond
Vet Pharma

Activar Window

Ver Configuración para ac

03/11/2012 14:01 Exp

Las dosis y advertencias sugeridas en todos los casos quedan a consideración del médico veterinario actuante.

Conservar entre 15 y 30 °C, al abrigo de la luz, en lugar seco e higiénico.
Mantener fuera del alcance de los niños y animales domésticos.

Consulte siempre a su Médico Veterinario.

**VENTA BAJO RECETA
MÉDICO VETERINARIA**

Centro de Intoxicaciones
0800-333-0160 (Argentina)



Proteja el medio ambiente

Línea Directa de Atención al Consumidor
0810-333(RICHVET)7424



SENASA Certificado N° 06-183
Elabora, comercializa y distribuye:
Laboratorios RICHMOND División Veterinaria S.A.
Establecimiento N° 8589
Fragata Heroína 4988 | 01615ICH |
Grand Bourg | Buenos Aires | Argentina
D.T. Dr. Juan D. Onainy, Méd. Vet MN 6167

REG. SENASAG: PUV-F N° 003740/09
En Bolivia importa y distribuye: **BOVIPLAN SRL**
Reg SENASAG 07-7770 | Santa Cruz | Bolivia

Registro SENASA Perú N°: F.76.01.J.0043
Importador / Distribuidor: **Vetpharma Perú EIRL**
Dirección: Calle Seis 196. Dpto. 202. Urb. Monterrico I
Norte | San Borja | Lima | Perú

MGAP N° A-4412
Importa y distribuye **DORALBEN S.A.**
Director Técnico: María Lizabeth Nogueira.

SENACSA N° 10028
Importa y distribuye **Genesur S.R.L.**
Avda. Primer Presidente 1682 (Esquina Yrendagüé)
Asunción | Paraguay | Tel.: 59521 299 540 / 59521 281 623

AR22-34-08-4152

N° 8904

MAGA N° 21-32-04-11,983

VE2011054244

N° 6189

N° RF-5190-10

10ABC-12484-AGROCALIDAD



**Nutrimin. 100, 250, 530 mL | Vial
Envases Multidosis**

www.richmondvet.com.ar