

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



**“Evaluación de la Fertilidad y Natalidad en Borregas de Raza Assaf  
Sincronizadas e Inseminadas a Inicios de Época Reproductiva”**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Adolfo CANAZA TICONA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2017**

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

TESIS

“Evaluación de la Fertilidad y Natalidad en Borregas de Raza Assaf Sincronizadas e Inseminadas a Inicios de Época Reproductiva”

PRESENTADO POR:


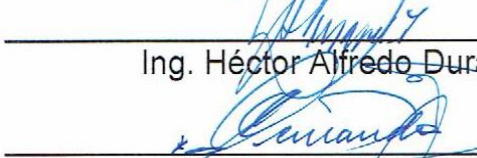
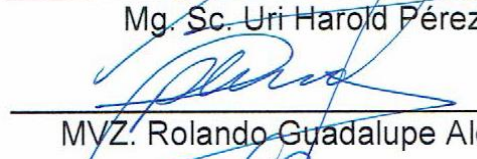

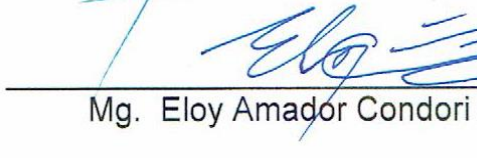

Bach. Adolfo CANAZA TICONA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA



APROBADA POR:

<b>PRESIDENTE</b>	:	 _____ Mg. Sc. Rolando Daniel Rojas Espinoza
<b>PRIMER MIEMBRO</b>	:	 _____ Ing. Héctor Alfredo Durand Zúñiga
<b>SEGUNDO MIEMBRO</b>	:	 _____ Mg. Sc. Uri Harold Pérez Guerra
<b>DIRECTOR</b>	:	 _____ MVZ. Rolando Guadalupe Alencastre
Delgado	:	 _____ Mg. Sc. Hugo Wenceslao Deza Calsin
<b>ASESOR</b>	:	 _____ Mg. Eloy Amador Condori Chuchi

Área : Reproducción animal

Tema : Fertilidad en borregas

## DEDICATORIA

A Dios y a mis padres, Eusebio L. Canaza M. y Nicolaza Ticono Z. Que siempre estuvieron espiritual e incondicionalmente; otorgándome la mejor herencia de mi existencia que es mi educación para luego continuar superándome exitosamente, y a una persona especial que siempre está ahí cuando más lo necesito, el ser que me inspira a luchar en la vida para cada día ser mejor y así poder brindar algo a esta sociedad. "MIRIAN y DYLAN". Que mi familia y la persona especial que lleva dentro de su corazón cada uno, que supieron valorar, respetar y apoyar mis metas. TENEMOS UN DESTINO AL ser hijos y padres; evitar la vergüenza de los padres y ser ejemplo de los hijos.

## AGRADECIMIENTOS

Siendo la vida un constante caminar y que día a día estamos en la obligación de ser cada día mejores, en esta ocasión doy un paso más al culminar el desarrollo de la presente investigación, la misma que fue posible gracias al apoyo de todo los miembros del jurado, a todo los personajes que conforman MUNDO ANIMAL, y a quienes intervinieron de una forma con sus ideas y sugerencias para el avance de este trabajo, a todos ellos mis sinceros agradecimientos de corazón.

A la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la universidad nacional del altiplano y de manera especial a sus docentes por haberme impartido sus conocimientos que contribuyeron a mi formación profesión.

A la granja Don Bosco quien me facilito sus animales, sus instalaciones y su personal para hacer posible la ejecución de esta tesis hasta su culminación, en especial al Ing. José A. Orellana Roji.

Al Dr. Rolando G. Alencastre Delgado Director de tesis, por su asesoramiento y valiosas recomendaciones, para que la investigación que ha sido materia de tesis, se convierta en realidad.

Al Dr. Uri H. Pérez Guerra, DR. Rolando Rojas Espinoza Ing. Alfredo Duran Zúñiga por su apoyo y por sus consejos sabias, que me impulsan a seguir superándome.

A mis familiares, Feliciano, Rubén, Norma, Irma y Nely, Que me ayudaron y me dieron aliento para la sustentación de la tesis. De una o alguna manera,

A mis amigos Isais Q, David, José O, Guido S, y compañeros de la universidad, que con ellos compartí ideas ya sean buenas lo cual me alentaron para realizar este trabajo.

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>8</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>9</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>10</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
2.1. IMPORTANCIA DE LA REPRODUCCIÓN ANIMAL .....	13
2.2. CICLO REPRODUCTIVO ANUAL DE LA OVEJA .....	13
2.2.1. Características del ciclo estrual en ovinos .....	14
2.2.2. Factores que afectan la estación reproductiva en borregas .....	16
2.2.3. Mecanismo de influencia del fotoperiodo .....	17
2.3. REGULACIÓN HORMONAL EN LA ÉPOCA DE ANESTRO EN OVINOS .....	19
2.4. CONTROL ARTIFICIAL DEL CICLO ESTRAL EN OVINOS.....	21
2.5. MÉTODOS FARMACOLÓGICOS DE SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO EN ÉPOCA NO REPRODUCTIVA EN OVINOS.....	22
2.5.1. Sincronización con progestágenos .....	23
2.5.2. Gonadotropina coriónica equina (eCG o PMSG) .....	23
2.6. MECANISMOS DE CONTROL HORMONAL DE LOS PROGESTÁGENOS .....	24
2.7. PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN CON PROGESTÁGENOS .....	26
2.7.1. Dosis de eCG, presentación de celo y fertilidad obtenida con progestágenos .....	26
2.8. INSEMINACIÓN CON SEMEN FRESCO .....	28
2.8.1. DOSIS DE SEMEN FRESCO .....	30
2.8.2. CONCENTRACIÓN DE ESPERMATOZOIDES EN SEMEN FRESCO .....	31
2.8.3. DILUTORES Y DILUCIONES DE SEMEN FRESCO .....	32
2.8.4. FERTILIDAD OBTENIDA CON SEMEN FRESCO .....	33
2.9. MÉTODOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL .....	33
2.10. DIAGNOSTICO DE GESTACIÓN.....	35
2.10.1. ECOGRAFÍA .....	35
<b>III. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>36</b>
3.1.- LUGAR DE ESTUDIO .....	36
3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL.....	36
3.2.1. Animales.....	36

3.2.2. Instalaciones .....	36
3.2.3 Hormonas utilizadas para la sincronización de estro .....	37
3.3. TRATAMIENTOS .....	37
3.3.1 Protocolo de Sincronización .....	38
3.3.2. Detección de celo en las borregas sincronizadas .....	40
3.3.3. Inseminación artificial cervical .....	41
3.3.4. DIAGNÓSTICO de gestación a través de ecografía transrectal .....	43
3.3.5. Determinación de parámetros de fertilidad.....	44
3.4. Método estadístico .....	45
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>46</b>
4.1.FRECUENCIA DE PRESENTACION DE CELO EN BORREGAS ASSAF .....	46
4.2.TASA DE FERTILIDAD EN BORREGAS ASSAF .....	49
4.3.TASA DE NATALIDAD Y PARICIÓN EN BORREGAS ASSAF .....	52
4.4.TASA DE PROLIFICIDAD .....	54
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>69</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Protocolo de sincronización de celo (MAP 14 días + eCG en UI) .....	38
Figura 2 Frecuencia de celo en borregas Assaf .....	46
Figura 3 Tasa de fertilidad en borregas Assaf.....	50
Figura 4 Tasa de Parición de borregas Assaf según dosis de eCG.....	52
Figura 5 Tasa de natalidad de borregas Assaf según dosis de eCG.....	53
Figura 6 Tasa de Prolificidad de borregas .....	54

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Distribución de borregas para el estudio .....	37
Tabla 2 frecuencia de presentación de celo según dosis eCG .....	46
Tabla 3 fertilidad obtenida en borregas Assaf según dosis eCG.....	49
Tabla 4 tasa de PARICION en borregas Assaf sincronizadas según dosis hormonal .....	52
Tabla 5 tasa de prolicifidad (crías nacidas) en borregas assaf sincronizadas según dosis eCG.....	54



## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el fundo Wajrani de la Granja Don Bosco perteneciente a la Prelatura de Ayaviri. Ubicado en el distrito Umachiri, Provincia de Melgar, Región Puno. La metodología empleada fue de tipo experimental, utilizando para ello 49 ovejas Assaf con el objetivo de evaluar la frecuencia de celo, Fertilidad, Natalidad y Prolificidad en Borregas Assaf sincronizadas e inseminadas a inicios de Época Reproductiva para comparar dos dosis de eCG mediante la inseminación cervical con semen fresco con un protocolo de sincronización de celo, para evaluar el porcentaje de celo, fertilidad, natalidad y prolificidad. Se usaron esponjas intravaginales con 60 mg de MAP (acetato de medroxiprogesterona), colocadas por 14 días posteriormente al retiro de las esponjas se agruparon en dos grupos de 24 y 25 borregas cada uno en dosis de 250 UI y 350 UI de eCG, se realizó la inseminación cervical con semen fresco, realizándose a las 50 h posteriores a la extracción de las esponjas, los datos fueron analizados mediante la prueba de Ji cuadrada. El porcentaje de frecuencia de celo fueron de 95.83% para el 250 UI y 100% para el de 350 UI, mientras la fertilidad fue de 60.9 y 60.0 %; La natalidad de las borregas que recibieron dosis de 250 UI fue de 73.91% con una tasas de parición de 56.52 %, respectivamente; similar respuesta fue cuando las borregas que fueron aplicados dosis de 350 UI mostraron 72.00 % de natalidad y una tasa de parición de 56.00 %. La tasa de borregas Assaf prolíficas por efecto de dosis de eCG, fue de 130.77 y 128.57 % para el primer y segundo grupo respectivamente ( $P \geq 0.05$ ). Concluyéndose que el uso de dosis diferentes de eCG en borregas Assaf no muestra diferencias estadísticas en ninguna de las variables de estudio.

**Palabras clave:** eCG, fertilidad, celo, ovinos, natalidad

## ABSTRACT

The research work was carried out in the Wajrani farm of the Don Bosco Farm belonging to the Prelature of Ayaviri. Located in the Umachiri district, Province of Melgar, Puno Region. The methodology used was experimental, using 49 Assaf sheep for the purpose of evaluating the heat frequency, Fertility, Birth and Prolificity in synchronized Borregas Assaf and inseminated at the beginning of the Reproductive Period to compare two doses of eCG by cervical insemination. With fresh semen with a heat synchronization protocol, to evaluate the percentage of estrus, fertility, natality and prolificacy. Intravaginal sponges were used with 60 mg of MAP (medroxyprogesterone acetate), placed for 14 days after the removal of the sponges were grouped into two groups of 24 and 25 ewes each in doses of 250 IU and 350 IU of eCG, was performed Cervical insemination with fresh semen, performed 50 h after the extraction of the sponges, the data were analyzed by the Chi-square test. The percentage of heat frequency was 95.83% for the 250 IU and 100% for the 350 IU, while the fertility was 60.9 and 60.0%; The birth rate of the ewes that received doses of 250 IU was 73.91% with a calving rate of 56.52%, respectively; A similar response was when the sheep that were given doses of 350 IU showed 72.00% birth rate and a calving rate of 56.00%. The rate of prolific Assaf ewes due to the eCG dose effect was 130.77 and 128.57% for the first and second group respectively ( $P \geq 0.05$ ). It was concluded that the use of different doses of eCG in Assaf sheep does not show statistical differences in any of the study variability.

**Key Words:** eCG, fertility, zeal, sheep, birth

## I. INTRODUCCIÓN

La crianza de ovinos a lo largo del territorio nacional es de importancia en la economía de la población rural, con mayor énfasis en la zona alto andina entre los 3000-4200 msnm, pues representa para el poblador rural andino en algunas circunstancias un aporte de sustento socioeconómico; sin embargo representa una crianza de subsistencia y complementaria, donde los criadores la han realizado por tradición con poca transferencia tecnológica (Dimas, 2000). La explotación de ovinos, necesita de la aplicación de técnicas de intensificación del manejo reproductivo. Por otra parte la rentabilidad mejora sustancialmente al mejorar la prolificidad de los rebaños mediante el control artificial del estro y la selección por prolificidad (Cueto *et al.*, 1993). La raza Assaf posee excelentes cualidades productivas y reproductivas; entre las características productivas destacan las siguientes: producen leche de 3.1 a 3.3 litros/día en una campaña de 120 a 150 días de lactación; se han registrado producciones promedio de 450 litros de leche por campaña de 6 meses; y en rebaños mejorados se logran producciones individuales de hasta 1,000 litros como mencionan (Quispe y Mamani, 2010).

Es necesario manejar métodos de control artificial del ciclo estral; en ese sentido, la fertilidad y la prolificidad son los parámetros reproductivos (Cárdenas, 1997; Alencastre, 1997). El control artificial del ciclo estral, se ha basado principalmente en el conocimiento sobre los mecanismos de control hormonal del mismo, dirigidos a mejorar la eficiencia reproductiva, paralelamente se han desarrollado análogos de hormonas con acciones biológicas más potentes que

las naturales permitiendo la manipulación eficiente del celo y la ovulación para determinar el tiempo de la inseminación artificial, sincronizado del empadre y parición, a fin de permitir el establecimiento de programas apropiados de mejora genética y manejo forzando la estacionalidad reproductiva de las borregas Corriedale (Cárdenas, 1997).

El uso de la Inseminación Artificial (IA) en ovinos ha tomado cierto interés en los últimos años debido a que esta presenta indudables ventajas de tipo genético, zootécnico y sanitario (Herrera *et al.*, 2001), y juega un rol muy importante en los programas de mejoramiento genético, no solo por acelerar el flujo de material genético superior hacia sectores de inferiores características productivas, sino por facilitar el transporte de semen, evitando el costoso traslado de los reproductores y disminuyendo los riesgos sanitarios. A pesar de las reconocidas bondades de la inseminación intrauterina vía laparoscópica en ovejas, la técnica ha tenido una aplicación bastante limitada en el Perú debido a la falta de técnicos calificados y a la difusión inadecuada de sus ventajas preñez (Mellisho *et al.*, 2006). Por estas razones y la falta de trabajos referente a la raza assaf y también la ejecución de trabajos reproductivos en inicios de la época reproductiva en nuestro medio, teniendo presente que las razas en adaptación a ciertos medios tiene limitaciones reproductivas el presente estudio tiene como objetivo evaluar la presentación de celo, Fertilidad Natalidad y proifidad de Borregas Assaf sincronizadas e inseminadas a inicios de Época Reproductiva.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. IMPORTANCIA DE LA REPRODUCCIÓN ANIMAL

La biología de la reproducción animal es cada vez más importante como disciplina científico práctica en la producción ovina, apoya al incremento pecuario para el suministro de proteínas animales a la humanidad, ayuda también a estabilizar la economía del criador creando circunstancias favorables para su producción y el mejoramiento genético (Bearden y Fuquay, 1982).

### 2.2. CICLO REPRODUCTIVO ANUAL DE LA OVEJA

La especie ovina expresa dos fases anuales bien definidas (Barrell et al., 2000). Una etapa caracterizada en la hembra por ausencia de ciclos estrales regulares, receptividad sexual y ovulación, conocida como anestro estacional; en el macho cesa la espermatogénesis, la síntesis de testosterona y el libido; estos eventos ocurren durante los días largos. Por otro lado, durante los días cortos, la hembra muestra ciclos estrales regulares, conducta de estro y ovulación; en el macho, se restablece la espermatogénesis, la síntesis de testosterona y el deseo sexual (Malpaux *et al.*, 1999).

Estas variaciones fisiológicas anuales proporcionaron los fundamentos para afirmar que esta especie muestra estacionalidad reproductiva. Esta característica forma parte del proceso de selección natural y es un mecanismo de adaptación desarrollado por la mayoría de

animales silvestres y algunos domésticos con el propósito de reducir el impacto ambiental negativo, observado principalmente en la supervivencia de las crías, de esta manera, los nacimientos ocurren en la época más favorable del año, con abundancia de pastos y temperatura ambiental confortable (Duran, 1993). Se ha demostrado que el origen de la raza determina el comportamiento reproductivo estacional. Razas de origen septentrional ( $>35^{\circ}$  Lat. N) expresan una marcada estacionalidad reproductiva (Nain, 2009) y los ovinos de origen mediterráneo o ecuatorial, expresan una reducida estacionalidad reproductiva e incluso ovulan sin interrupción a lo largo del año (Rubianes, 2000).

### 2.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL CICLO ESTRUAL EN OVINOS

El ciclo estrual es el tiempo que transcurre entre un estro y otro, la duración de este ciclo determinado en chuquibambilla es de aproximadamente 17.65 días como promedio (Alencastre, 1997) se ha observado que las corderas presentan ciclos más cortos que las ovejas adultas. En el ciclo estrual se reconocen dos fases una lútea que se extiende inmediatamente después de la ovulación hasta alrededor del día 13 del ciclo y otra folicular desde el día 14 hasta el día de la ovulación (Goodman, 1994).

- a) Fase folicular;** el crecimiento folicular se encuentra bajo el control de las gonadotropinas liberadas en la hipófisis, (FSH) y (LH). La FSH estimula el crecimiento temprano de los folículos y la LH es necesaria para completar las últimas fases de crecimiento.

Además estas permiten que el folículo secreta hormonas sexuales femeninas como estrógenos que liberan al torrente sanguíneo (Salomon. 1990). dentro de la fase folicular se incluye a las fases del proestro y estro (Hafez y Hafez, 2002).

**b) Fase lútea;** Después de la ovocitación del folículo de graaf se constituye un cuerpo hemorrágico por la influencia de la oleada de la LH, las células de la granulosa proliferan y se transforman en células luteínicas que llenan el antro del folículo. El cuerpo lúteo secreta la hormona progesterona alcanzando un máximo de concentración a los seis días y manteniéndose toda la gestación si se ha concebido y si no se ha concebido a los 11 -12 días el cuerpo lúteo disminuye de tamaño y comienza a descender los niveles de progesterona para que al final de esta fase aparezca una nueva onda de crecimiento folicular (Liu *et al.*, 2007).

La fase lútea comprende el metaestro y el diestro. El estro dura de 24 a 36 horas, produciéndose la ovulación cerca del final del estro (Hafez y Hafez, 2002).

### 2.2.2. Factores que afectan la estación reproductiva en borregas

El ciclo reproductivo anual de la oveja es regulado por la amplitud del fotoperiodo (Arroyo, 2006). La mayor parte de las razas ovinas son poliéstricas estacionales como: Hampshire, Corriedale, Romney, Rambouillet; estas se desarrollaron en climas fríos donde la disponibilidad de alimentos y condiciones hicieron que las crías no sobrevivieran, lo que propició la aparición de la estación reproductiva otoñal y parte en la primavera (Mc Donald, 1981).

El fotoperiodo es el factor ambiental con mayor repetitividad y variabilidad nula entre años; por lo tanto, la duración de las horas luz sincroniza el ciclo reproductivo anual de la oveja (Arroyo, 2011). En esta especie, un complejo sistema neural a nivel central, traduce la señal luminosa en un ritmo endógeno de síntesis y secreción hormonal, a través de la melatonina de origen pineal; este mecanismo permite a la especie detectar las variaciones anuales en la duración del fotoperiodo y con ello modificar su condición reproductiva (Malpoux et al., 2002). Siendo el fotoperiodo (estación asociada a días cortos), donde muestran una serie de ciclos estruales sucesivos a lo largo de la estación reproductiva seguida luego de un anestro (Lindsay, 1991; Rubianes, 2000).



El fotoperiodo en algunas especies animales como: gatas, yeguas, ovejas y ratas. En estos animales presentan un periodo anual durante el cual la actividad ovárica cíclica es continua y otro periodo, en donde no hay actividad ovárica y a este último se le denomina anestro (Arendt, 1995). La puesta al fotoperiodo es diferente entre estas especies, las gatas y yeguas se ven afectadas íntimamente con el aumento de horas luz, mientras que las cabras y ovejas sufren un estímulo por la disminución del fotoperiodo (Arroyo et al., 2006).

La nutrición en las especies domésticas, donde la reproducción es una función de lujo, ya que antes de destinar energía para la reproducción la destinara a su sobrevivencia (Álvarez, 1999). Generalmente se acepta que las deficiencias o los excesos nutricionales pueden influir sobre la actividad estrual y ovárica (Sasa, 2002).

### **2.2.3. Mecanismo de influencia del fotoperiodo**

El transductor principal del fotoperiodo es la glándula pineal, la cual produce melatonina como respuesta a la oscuridad induciendo a nivel del hipotálamo e hipófisis la liberación de FSH, LH (Sasa, 2002). La estacionalidad reproductiva en la oveja, condujo al desarrollo de mecanismos especializados en la detección de señales ambientales que permiten determinar el momento óptimo para la reproducción. De todos los factores ambientales, el fotoperiodo es el más repetible y con variabilidad nula entre años. Por lo tanto, la duración de las horas

luz, sincroniza el ciclo reproductivo anual de la oveja. Los ovinos detectan las variaciones anuales en la duración del fotoperiodo, utilizan una compleja red neural a nivel central y transforman la señal luminosa en una señal hormonal a través de la síntesis y secreción de melatonina (Malpaux *et al*, 1999; Barrell *et al.*, 2000).

En este mecanismo, la luz es captada por el ojo, a través de la retina, la señal luminosa se transforma en una señal eléctrica que es conducida de la retina al hipotálamo por medio del tracto retinohipotalámico; en el hipotálamo, el núcleo supraquiasmático capta la señal y posteriormente se transfiere al núcleo paraventricular; finalmente al cerebro posterior, específicamente al ganglio cervical superior (Arent, 1995). En este punto, la señal eléctrica se transforma en una señal química; el ganglio cervical superior libera noradrenalina, la cual es captada por receptores alfa y beta adrenérgicos en la membrana celular de los pinealocitos, se induce la síntesis de la N-acetil-transferasa, enzima fundamental en la síntesis de melatonina (Arent, 1995); de esta manera, la hormona se sintetiza en los pinealocitos de la glándula pineal durante las horas de oscuridad a partir del aminoácido triptofano (Malpaux *et al*, 2002; Rosa *et al.*, 2003).

### 2.3. REGULACIÓN HORMONAL EN LA ÉPOCA DE ANESTRO EN OVINOS

El anestro estacional en la oveja se caracteriza por la ausencia de ciclos estrales regulares, conducta de estro y ovulación; ocurre durante los días largos, entre los meses de Agosto y Noviembre, esto debido a la secreción de melatonina es menor; su amplitud de la época varía de acuerdo con la ubicación geográfica (latitud) y la raza (Lehman *et al*, 2002; Thiéry *et al*, 2002). 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 hormona (Viguié *et al*, 1997). El evento fisiológico anterior ocurre a pesar de que en el núcleo A15 no se identificaron receptores para estradiol por lo tanto, el mecanismo de acción del estradiol en este proceso no es claro (Goubillon *et al*, 1999).

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 (Bogusz *et al*, 2008). En el anestro estacional, la menor duración en la secreción de melatonina incrementa la sensibilidad hipotalámica al efecto de retroalimentación negativa del estradiol ( $E_2$ ) (Brown *et al.*, 2008). 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 (Malpaux *et al.*, 1999).

La época de anestro se caracteriza por la disminución en la frecuencia de secreción pulsátil de GnRH y LH, con 1 a 2 pulsos de ambas hormonas en un periodo de 12h (Barrell *et al.*, 1992). La secreción pulsátil de la (GnRH) se correlaciona con la secreción de (LH) hipofisiaria; un pulso de GnRH antecede a un pulso de LH (Karsch *et al.*, 1993). Estudios posteriores realizados en ovejas mostraron que la GnRH se libera de manera pulsátil al líquido cerebroespinal (CSF) del tercer ventrículo. Este modo de secreción se correlaciona con las concentraciones periféricas de LH (Snyder *et al.*, 1999.).

Durante la época reproductiva, la progesterona ( $P_4$ ) regula los ciclos estrales de la oveja inhibiendo la secreción pulsátil de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) a nivel del área preóptica (POA) del hipotálamo, donde ejerce su acción de manera indirecta, posiblemente a

través del ácido gamaaminobutírico (GABA) y los péptidos opioides endógenos (POEs). Durante la época de anestro estacional, el patrón de secreción de melatonina favorece el aumento en la sensibilidad del hipotálamo a la concentración basal de E<sub>2</sub>; este esteroide inhibe la secreción pulsátil de GnRH, actuando específicamente en el núcleo A15 dopaminérgico del área retroquiasmática lateral hipotalámica. En este mecanismo, el sistema dopaminérgico participa como intermediario entre el E<sub>2</sub> y las neuronas GnRH (Arroyo *et al.*, 2006).

#### **2.4. CONTROL ARTIFICIAL DEL CICLO ESTRAL EN OVINOS**

El desarrollo de los métodos de control artificial del ciclo estral se ha basado principalmente en el conocimiento sobre los mecanismos de control hormonal del ciclo estral dirigidos a mejorar la eficiencia reproductiva. En ovinos, el desarrollo de estos métodos ha permitido la manipulación eficiente del celo y la ovulación para determinar el tiempo óptimo de la inseminación artificial, sincronizando el empadre y la parición a fin de permitir el establecimiento de programas apropiados de mejoramiento genético (Cárdenas, 1997).

Los tratamientos hormonales para el control del estro y de la ovulación permiten inducir y sincronizar el estro en las hembras en anestro que permite la aparición del estro en las borregas (Aisen, 2004). Dentro de un programa reproductivo, el inducir estro, permite que un grupo de ovejas manifieste estro en periodo corto de tiempo, para realizar monta natural o inseminación artificial en el momento más adecuado, lo que permite

agrupar nacimientos, programar destetes y vender animales por partidas (Alencastre, 1997). En consecuencia permitirán un mejor manejo de crías, madres y mejorar la explotación de ovinos (Azzarini, 2001). Sincronizar el ciclo en la hembra, tiene lugar controlando la liberación de gonadotropinas hipofisarias que están involucradas en el desarrollo folicular y acelerando la luteolisis (Rubianes, 2000).

## **2.5. MÉTODOS FARMACOLÓGICOS DE SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO EN ÉPOCA NO REPRODUCTIVA EN OVINOS**

Existe una amplia variedad en los métodos utilizados para sincronización de estro, buscando hacer eficaz esta práctica. Así, se conoce el uso de las Prostaglandinas  $PGF_{2\alpha}$ , progestágenos en esponjas intravaginales impregnadas con acetato de medroxiprogesterona (MAP) o con acetato de fluorogestona (FGA) y dispositivo de liberación controlada interna de droga (CIDR) que presenta la particularidad de liberar progesterona (Ortega, 2006).

Los métodos farmacológicos se clasifican de acuerdo a su acción. Un tipo está basado en administrar progestágeno que simula la acción de un cuerpo lúteo, suprimiendo la liberación de gonadotrofinas. Al término del tratamiento, la hipófisis liberará concentraciones crecientes de gonadotrofinas que estimularán el crecimiento de los folículos con la subsecuente ovulación (Cueto *et al.*, 1992).

### 2.5.1. Sincronización con progestágenos

Un método práctico de sincronizar, consiste en el uso de dispositivos intravaginales de progesterona ( $P_4$ ), como esponjas intravaginales, con 60 mg. de acetato de medroxiprogesterona (MAP), insertadas en la vagina por un periodo de 12 a 14 días y al final del tratamiento progestacional la aplicación de 300 UI de eCG (Mellisho *et al.*, 2006). El celo se presenta entre las 24 y 48 horas de retirada el dispositivo intravaginal de  $P_4$ , periodo en el cual se efectúa la monta o inseminación artificial de la hembra (Azzarini, 2001).

Las terapias a base de progesterona son un método común de inducción de estros fértiles durante anestro y estación reproductiva fisiológica en la borrega y tratamientos cortos (5 días) con  $P_4$  estimulan un estro fértil tan efectivamente como tratamientos de términos largos (12 días) en borregas anovulatorias (Azzarini, 2001).

### 2.5.2. GONADOTROPINA CORIÓICA EQUINA (ECG O PMSG)

Es una hormona placentaria, secretada por las copas endometriales del endometrio uterino de yegua y es de característica glucoproteínica constituida por las sub unidades  $\alpha$  y  $\beta$ . La subunidad  $\alpha$  es similar a las existentes en la FSH y LH, mientras, que la subunidad  $\beta$  es la responsable de la diferente actividad biológica de cada una de estas hormonas, pero solo puede ejercer tal actividad si esta enlazada a la subunidad  $\alpha$  y además tiene una acción similar a la FSH, estimula la

folículoogénesis, por esta razón, es utilizada en los tratamientos de sincronización (Hafez, 2002).

La eCG es aislada del suero sanguíneo de yeguas preñadas y aparece en la sangre alrededor de los 36 a 40 días de preñez y luego su concentración aumenta rápidamente hasta los 60 a 70 días, para hacerse no detectable entre los 150 a 170 días. La eCG es una hormona de alto peso molecular y no es posible atravesar los glomérulos renales, y no se le detecta en la orina, la vida media de la eCG exógena es variable en las diferentes especies: en la yegua, 6 días; y en vacas de 118 a 123 horas (Cabodevila, 2000).

## **2.6. MECANISMOS DE CONTROL HORMONAL DE LOS PROGESTÁGENOS**

El modo de acción de los dispositivos intravaginales con progesterona, consisten en la liberación de progesterona al torrente sanguíneo de los animales en una tasa controlada, lográndose así la inhibición de la maduración folicular por la retroalimentación negativa de esta hormona (Azzarini, 2001), que inhibe la secreción de las gonadotropinas del hipotálamo sobre todo la hormona liberadora de las gonadotrofinas (GnRH) y la hormona luteinizante (LH) ejercido por intermedio de la hipófisis anterior (Rubianes, 2000).

El uso de esponjas impregnadas con progesterona (750 mg), está asociado a altas amplitudes de ondas de LH y más altas tasas de preñez



en borregas Fínncross en anestro (Vivanco, 2000). En contraste, otros estudios en la oveja se asocian a bajas concentraciones de  $P_4$  con desarrollo folicular anormal, folículo persistente y fertilidad reducida (Ortega, 2006). Por otro lado la utilización de progestágenos durante el anestro estacional es prácticamente inefectiva salvo que se le asocie con tratamientos gonadotrofos al momento o poco antes de retirar las esponjas (Rubianes, 2000).

La progesterona o progestágenos ejercen un efecto de retroalimentación negativa en la secreción de gonadotrofinas, llegando éstas a niveles basales. Sin embargo, una vez que este dispositivo se retira, los niveles de progesterona caen provocando un incremento en la secreción de gonadotrofinas hipofisarias que facilitan la presentación de estrógeno y posterior ovulación (Vivanco, 2000). Al final de la fase lútea, se presenta una acción disminuida de la  $P_4$  sobre el útero, esto permite que las concentraciones de  $E_2$  se incrementen y estimulen la formación de receptores para oxitocina en el endometrio las acciones de la oxitocina (provenientes de la hipófisis o del cuerpo lúteo) sobre el endometrio estimularía la secreción de  $PGF_{2\alpha}$  (Gordon et al., 1989), y por consiguiente al llegar al ovario actuaría sobre el CL produciendo su regresión (Rubianes, 2000).

## 2.7. PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN CON PROGESTÁGENOS

### 2.7.1. Dosis de eCG, presentación de celo y fertilidad obtenida con progestágenos

En una comparación de 15, 30, 45 o 60 mg de MAP en ovejas Corriedale en época no reproductiva, no se encontraron diferencias entre las dosis. Al evaluar tres dosis de eCG (300, 450 y 600 UI) usadas en ovejas sincronizadas con FGA (40 mg durante 14 días) durante la época no reproductiva; con los tres niveles de eCG se obtuvieron tasas de fertilidad similares (81.2% a 84.3%) (Ortega, 2006). Por otro lado obtuvieron 93.48% de estros al uso de esponjas impregnadas con 60 mg de MAP en combinación con 375 UI de eCG (Martínez et al., 2006). Sin embargo, se ha demostrado que solamente la exposición a P<sub>4</sub> por 12 días es suficiente para inducir receptores de oxitocina en el endometrio e incrementar la secreción de PGF<sub>2α</sub>, inducida por oxitocina (Rubianes, 2000).

Se evaluó la tasa de preñez de ovejas Black Belly criadas de forma estabulada en la costa peruana y que fueron inseminadas intrauterinamente vía laparoscópica con semen congelado. Los animales fueron divididos de acuerdo a su edad e historia reproductiva en borreguillas y ovejas. La sincronización del estro se realizó con esponjas intravaginales (60 mg de acetato de medroxiprogesterona) por 13 días y la aplicación de 300 UI de gonadotropina coriónica

equina al retiro de las esponjas. La inseminación se realizó a tiempo fijo (62-65 h del retiro de la esponja intravaginal) usando un pellet de semen congelado (0.4 ml con  $40 \times 10^6$  espermatozoides) en el lumen de cada cuerno uterino. El diagnóstico de preñez por ecografía transrectal se hizo 35 días después de la inseminación artificial. No se encontraron diferencias significativas en la tasa de preñez a los 35 días después de la inseminación laparoscópica entre las borreguillas (71.4%) y las ovejas (64.7%) (Mellisho, 2006).

Se observó tasa de celo detectadas con machos enteros (con pechera) post retiro de esponja intravaginal de 60%, 57% y 56% para las ovejas Corriedale, Merino y Hampshire Down, respectivamente, resultados por debajo a los reportados en otros estudios en ovejas Merino: 96,7% (Moses et al., 1997) y en ovejas Black Belly: 95% (Mellisho et al., 2006). Existen muchos factores que pueden afectar las respuestas de celo a la sincronización tales como raza, edad, alimentación, intervalo parto-inseminación, manejo, estación, efecto macho, tipo de hormona, técnica desincronización etc. Esta reducida respuesta al celo en este experimento, podría deberse a la elevada condición corporal (3,0 a 5,0) que presentaron las ovejas sincronizadas, ya estas estaban siendo alimentadas en pasto cultivado (Wildeus, 2000).

La duración del tratamiento debe igualar o exceder la vida media del cuerpo lúteo, es decir entre 10 a 14 días. El método más conveniente

de administración de progesterona es mediante dispositivos intravaginales, los que se mantienen durante 12 a 14 días, manifestándose estro durante las primeras 48 horas posterior al retiro del dispositivo (Simonetti, 2008). Los progestágenos se aplican en diferentes periodos, seguido de la administración de estrógenos y hormona folículo estimulante (FSH) en forma de gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG), la cual actualmente es denominada eCG (equine chorionic gonadotrophin) que ejerce una actividad de FSH y también de LH o bien utilizando hormona liberadora de gonadotropinas, GnRH (Daza, 1997).

Se realizó un ensayo comparativo entre dos dosis de eCG, se registró una mayor tasa de preñez al emplear 200 UI (51%) en relación a 300 UI (37%). La disminución de la eficiencia reproductiva al utilizar una mayor dosis de eCG podría deberse a una alteración en la maduración final del óvulo, que determinaría una menor tasa de fertilización. La aplicación de las distintas dosis de eCG no incidió en el número de corderos nacidos por oveja parida (103% para 200 UI y 111% para 300 UI de eCG). Sin embargo, los valores de prolificidad variaron anualmente entre el 100 y 120%, independientemente del tratamiento hormonal (Cueto *et al.*, 2001).

## 2.8. INSEMINACIÓN CON SEMEN FRESCO

La obtención del semen es el primer paso dentro de un programa de inseminación artificial. Esta labor resulta de gran importancia, no sólo para

la obtención de eyaculados de óptima calidad, sino también para la utilización adecuada de los sementales empleados en tales programas, consiguiéndose así una vida sexual prolongada para los mismos (Gil, 2002).

El semen se debe recoger en un ambiente libre de polvo y en todo momento, el semen debe mantenerse protegido de cambios bruscos de temperatura, contacto con el agua, metales, radiación solar directa, e impurezas. Por lo tanto el material que entre en contacto con el eyaculado deberá ser de vidrio o plástico, estará esterilizado y seco, y a la misma temperatura que el semen (Olivera *et al.*, 2005).

La recolección del semen se realiza momentos antes de la inseminación, debido a que la experiencia indica que la utilización del semen fresco o recién extraído es de mayor fertilidad. Esta razón hace que en general siempre se trabaje con el semen del día, o a lo sumo, de la tarde anterior (Gibbons y Cueto, 2004).

La inseminación artificial con semen fresco es la técnica más utilizada en nuestro país, debido a que esta tiene ciertas ventajas en comparación con la inseminación artificial con semen refrigerado o congelado. En nuestro país la inseminación artificial con semen fresco se utiliza desde hace varios años, especialmente en centros de investigación así como planteles y/o empresas asociativas. El semen fresco puede ser utilizado tal como se recolecta o puede ser diluido. En general se prefiere diluir el semen, ya que con ello se aumenta el volumen a inseminar,

haciéndose más fácil el manejo y la dosificación del semen (Santiani *et al.*, 2004).

### 2.8.1. DOSIS DE SEMEN FRESCO

Se ha empleado diferentes cantidades totales de espermatozoides en diferentes volúmenes por dosis de inseminación artificial, con resultados semejantes en cada uno de los trabajos. Se estima que cantidades totales de espermatozoides empleados entre 40 y 120 x 10<sup>6</sup>, resultan en tasas de concepción óptimas y/o adecuadas. Sin embargo, debido a la gran concentración espermática del semen de carnero, se recomienda utilizar dosis intermedia de alrededor de 100 x 10<sup>6</sup> (Fierro *et al.*, 2005)

Las borregas en época de empadre se deben inseminar con dosis de espermatozoides frescos con una concentración de por lo menos 100 millones de espermatozoides móviles (Amoha y Gelaye, 1990).

Se emplea diferente volumen de semen diluido con una pistola de inseminación multidosis precalibrada donde se utiliza volúmenes de 0,15; 0,30; 0,12 y 0,25 ml/oveja, respectivamente con un número de espermatozoides móviles de 100 millones a 300 millones. Al inseminar con semen fresco (sin diluir), se debe inseminar con un volumen de inseminación de 0,04 ml/ oveja y una dosis de 100

millones de espermatozoides totales como mínimo para obtener buenos resultados (Cueto, M. y A. Gibbons, 2005).

### **2.8.2. CONCENTRACIÓN DE ESPERMATOZOIDES EN SEMEN FRESCO**

La concentración espermática normal en carneros varía entre un rango de  $3.5 \times 10^9$  a  $6.0 \times 10^9$  espermatozoides /mL. Esta concentración de espermatozoides por eyaculado depende de la variación estacional, frecuencia de la eyaculación, edad, tamaño testicular y diversas enfermedades ligadas a la reproducción (Hafez y Hafez, 2002).

El volumen del eyaculado en carneros oscila entre 0,8 y 1,2 mL, con una concentración espermática aproximada de  $1,5 \times 10^9$  espermatozoides/mL. Sin embargo, existen carneros de gran calidad que producen eyaculados de hasta 3,0 mL, donde se observaría concentraciones espermáticas máximas de hasta  $7,0 \times 10^9$  espermatozoides/mL. Esto estaría influenciado por el medio ambiente, estación reproductiva, raza y la alimentación a los que son sometidos estos animales (Araujo et al., 2006).

Sin embargo, solamente unos 100-140 millones atraviesan el cérvix. Cuando se utiliza la inseminación artificial en ovejas, tanto el volumen de inseminación como el número de espermatozoides que contiene se deducen sustancialmente al compararlo con la inseminación

natural. El límite inferior, generalmente aceptado como resultante de un buen índice de fertilización, tras la inseminación artificial cervical, es de 100 millones de espermatozoides por dosis inseminada. De esta forma se puede inseminar un gran número de hembras con un eyaculado (Mejia y Hernández, 1996).

### **2.8.3. DILUTORES Y DILUCIONES DE SEMEN FRESCO**

La dilución del semen se debe hacer tan pronto como se pueda una vez recolectado y analizado de forma rutinaria. Tanto el semen como el diluyente se colocan en baño de agua a 30 °C para que en el momento de la dilución tenga la misma temperatura. El diluyente se debe colocar en el baño antes que el semen (Bearden y Fuquay, 1982; Salamón, 1990).

La motilidad y la concentración dictan la proporción a la que se diluye el semen. El semen con puntuación de 5 en movimiento y concentración puede diluirse en una proporción de hasta 4:1. La mayor parte de los eyaculados se diluyen a una proporción de 2:1. El que tiene puntuación de dos no debe de diluirse y solo utilizarse en estado fresco sin diluir (Hafez y Hafez, 2002).

Para diluir es necesario que el semen y el diluyente estén a la misma temperatura (25 a 30 °C) y en una proporción máxima de 1:4. El diluyente se agrega al semen y luego una vez diluido se puede utilizar a temperatura ambiente o se lleva a temperatura de 5 °C, pudiendo



mantenerse por más tiempo y ser utilizado en un lapso de 24 horas (Fernández Abella, 2003).

#### **2.8.4. FERTILIDAD OBTENIDA CON SEMEN FRESCO**

El método más comúnmente utilizado para ovejas es la inseminación cervical utilizando semen fresco. Cuando se practica adecuadamente, la inseminación cervical de semen fresco o semen sin diluir da por resultado una alta fertilidad, comparable a la obtenida en rebaños con monta natural. Este es el método generalmente recomendado de inseminación cuando se utiliza semen fresco diluido o sin diluir (Hafez y Hafez, 2002).

En parte, la baja fertilidad obtenida con semen refrigerado en comparación al semen fresco, se debe a la reducción de la motilidad progresiva de los espermatozoides en los procesos de enfriamiento. Sin embargo, esto no es la explicación completa, puesto que aun cuando un gran número de espermatozoides motiles son colocados en el cérvix, la fertilidad es baja para semen refrigerado en comparación con el semen fresco (Hermosilla, 2006).

#### **2.9. MÉTODOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL**

**a) La inseminación vaginal.** Es el método más simple comparación es el método más simple y más rápido cuando se realiza semen fresco diluido pero requiere una dosis de semen generalmente mayor que si se utiliza alguno de los otros métodos (Salamón, 1990; Mejía y Hernández,

1996; Hafez y Hafez, 2002).

El tiempo de inseminación varía según el método de inseminación que se vaya a utilizar. En general, la inseminación vaginal es utilizada para hembras con estro natural o sincronizado (Mejía y Hernández, 1996).

**b) La inseminación cervical**, a la fecha es la práctica más comúnmente utilizada. La deposición del semen se realiza dentro de los primeros pliegues cervicales, los cuales son visibles con la ayuda de un espéculo con fuente de luz. El método, barato y relativamente fácil, regularmente utiliza semen fresco el cual puede o no ser refrigerado. La utilización de semen congelado ha resultado en rangos poco aceptables de fertilización, pudiendo ser de hasta 10-30% en ovejas (Chemineau *et al.*, 1991).

Un método de inseminación artificial transcervical factible para la oveja debe incluir un método por cubrir con los desafíos anatómicos de la cérvix sin inducir el trauma. El método es incluir oxitócica (OT) el tratamiento indujo la dilatación cervical y disminuyó la dificultad de pasar un catéter a través de la cérvix y en el útero. A pesar de eso, hay varios factores desconocidos asociados con este tratamiento. Aunque la oxitócica no afectó la proporción de fertilización, los efectos de manipulación cervical o efectos del tratamiento global no se ha evaluado (Stellflug *et al.*, 2001).

## 2.10. DIAGNOSTICO DE GESTACIÓN

Es importante en los rebaños, ya que permite localizar los casos de infertilidad y tratar de realizar la reposición inmediata, tal diagnostico se puede realizar por los niveles serológicos de progesterona, biopsia vaginal, radiografía, laparotomía, exámenes de útero por endoscopia, balotaje, ecografía, ultrasonografía (Nuncio *et al.*, 2000).

### 2.10.1. ECOGRAFÍA

La aplicación de la ecografía o ultrasonografía es un método fácil, seguro y certero para detectar la preñez de manera precoz a partir de los 16-17 días post-inseminación y de la misma manera detectar gestaciones múltiples sobre los 20-22 días (cuando el embrión mide aprox. 1 Cm). La ecografía transrectal en pequeños rumiantes solo es posible mediante un vástago o adaptador rígido por el transductor (Bellenda, 2006).

A partir de los 26 días de gestación, momento en el cual el diagnostico tienen una certeza muy alta (95-100%). La presencia de cotiledones placentarios a partir de los 40 días de gestación agiliza el trabajo, debido a una confirmación rápida de la preñez. Entre los 42 y 52 días de gestación es posible la detección de mellizos, la presencia de los latidos cardiacos, presencia de líquido amniótico a los 28 días, movimientos propios del feto a más de 38 días (Manazza, 2007).

### III. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1.- LUGAR DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se realizó en el fundo Wajrani de la Asociación Granja Don Bosco perteneciente a la Prelatura de Ayaviri. Ubicado en el distrito Umachiri, Provincia de Melgar, Departamento de Puno a 3905 m. s. n. m. comprendido entre las coordenadas 14° 43' 35" latitud sur, 70° 43' 50" longitud oeste, con una temperatura promedio anual de 12°C. Y una precipitación pluvial de 63.6 mm<sup>3</sup>, clima caracterizado por dos épocas bien marcadas una lluviosa y otra de seca. (SENHAMI, 2014)

#### 3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

##### 3.2.1. ANIMALES

Para el estudio se utilizaron 49 borregas jóvenes de la raza Assaf con dos dientes, seleccionadas en forma al azar del grupo de borregas Assaf, con una condición corporal promedio de 2 a 3 (Sasa, 2002). Los animales fueron distribuidos para cada uno de los tratamientos.

##### 3.2.2. INSTALACIONES

En la investigación se utilizaron las siguientes instalaciones con que cuenta el fundo waqrani:

- a) Corral de aparto donde se realizó la separación y manejo de borregas para el trabajo de investigación.

- b) Sala de inseminación waqrani en el cual se hizo la colección de semen e inseminación cervical en borregas pertenecientes al trabajo de investigación.

### 3.2.3 Hormonas utilizadas para la sincronización de estro

- a) Se utilizaron esponjas que contienen 60 mg de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP), cada una de estas esponjas fueron colocadas en el lumen vaginal de la borrega, permaneciendo por 14 días.
- b) Gonadotropina Corionica equina (eCG), en frascos de 25 mL con una concentración de 5000 UI por cada frasco, aplicándose por vía intramuscular

### 3.3. TRATAMIENTOS

Las borregas para este trabajo de investigación fueron tomados al azar y se consideraron animales de dos dientes según cronología dentaria (Alencastre, 1997) distribuyéndose al azar a los tratamientos según se muestra en la Tabla 1.

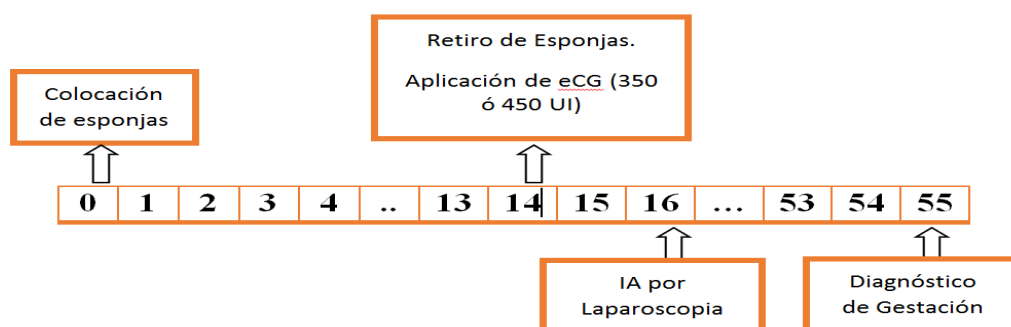
**Tabla 1 Distribución de borregas para el estudio**

TRATAMIENTO	T <sub>1</sub> 250 UI	T <sub>2</sub> 350 UI	TOTAL
BORREGAS	24	25	49

### 3.3.1 PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN

La colocación de las esponjas intravaginales se realizó a todas Las borregas el día 0, se dejó por 14 días, al término de este tiempo fueron retiradas, momento en el que se les aplico la eCG según dosis que corresponde a cada tratamiento; 50 horas después se inició la inseminación Artificial en las borregas.

**Figura 1 Protocolo de sincronización de celo (MAP 14 días + eCG en UI)**



**Fuente:** Zaien *et al.*, 1996

#### **A. Aplicación de las esponja intravaginal**

- Cada una de las borregas del experimento fueron sujetados, entre las piernas del operador lo que nos permite la inmovilización de la borrega para realizar la limpieza de la parte genital con papel toallas.

- Para la inserción de los dispositivos se utilizó un espejo del equipo de inseminación artificial el cual fue desinfectado en cada uso.
- El espejo fue lubricado con aceite mineral el cual nos permite que no existiera lesión alguna en el ingreso hacia el lumen vaginal.
- Las esponjas fueron comprimidas en el extremo del espejo para luego ser introducido y depositados al fondo del lumen vagina.
- Se retiró el espejo y se dejó el extremo libre del hilo de la esponja fuera de los labios vulvares.

### **B. Retiro de esponja**

- Pasado 14 días, los dispositivos intravaginales fueron retirados; para ello las borregas fueron sujetadas con mucho cuidado.
- Se ubicó el extremo libre del hilo del dispositivo intravaginal en los labios vulvares, para luego tirar en forma suave el hilo hacia atrás, manteniendo una leve inclinación hacia abajo.
- En las borregas que no presentaron el hilo visible a nivel de los labios vulvares, se verificó por medio de un vaginoscopio, una vez visualizado el extremo del hilo; este fue extraído con la ayuda de una pinza.

### **C. Aplicación de eCG post retiro del dispositivo**

- La administración de eCG se realizó por inyección intramuscular en la región de la nalga de la borrega, teniendo en cuenta todos los principios de asepsia y antisepsia, de acuerdo a la siguiente metodología:

- En una caja térmica a una temperatura interna entre 0°C y 5°C se transportó el diluyente como el frasco con el principio activo.
- Antes de la aplicación mezcló, extrayendo el diluyente con una jeringa estéril e introduciéndolo dentro del frasco que contenía la eCG liofilizado, se homogenizo y se dejó dentro de la caja térmica.
- Se cargó la cantidad necesaria según el tratamiento, para aquellas borregas que fueron sincronizadas con 250 UI se cargó 1.25 mL y para 350 UI se cargó 1.75 mL de la hormona.
- Se desinfecto la parte media de la región de la nalga de cada borrega y se aplicó la inyección intramuscular profunda.

### **3.3.2. DETECCIÓN DE CELO EN LAS BORREGAS SINCRONIZADAS**

- a) Luego de la aplicación de eCG y a partir de 36 horas se procedió a la observación la presentación de signos de celo, para registrar la frecuencia de celo por el método de observación directa mediante el comportamiento de la hembra frente al macho, se consideró borrega en celo aquella que acepto ser montada por carnero vasectomizado, la observación fue por la mañana una hora antes de la inseminación.
- b) Asimismo en el momento de la inseminación se registró el color de la cérvix de las borregas en celo y el aspecto de las secreciones que estas presentaron.



### 3.3.3. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CERVICAL

#### ***A. Preparación de las borregas para la inseminación***

- las borregas de los dos grupos fueron sometidas en ayuno para ser inseminadas 50 h después de la aplicación de eCG.
- Las borregas de los dos grupos han sido higienizadas, a nivel vulvar con un papel toalla.

#### ***B. Colección y evaluación de semen***

- Se tomó al carnero de la raza Assaf de semen evaluado y entrenado a la colección de semen con vagina artificial.
- Al macho, se realizó la limpieza del área prepucial.
- Se preparó la vagina artificial convencional con copa colectora, a una temperatura de 40°C a nivel de la funda y presión adecuada para la eyaculación del macho; la copa colectora se sujetó con la mano empuñada para conservarla la temperatura corporal hasta la colección propiamente dicha.
- Con la ayuda de un auxiliar se sujetó una borrega en celo franco y se presentó al macho.
- Sujetada la borrega, el carnero Assaf realizó intentos de salto e introducción de pene, con la mano izquierda se desvió el prepucio y el pene hacia la vagina artificial colocada en la misma dirección del pene del carnero, que después de varios intentos introdujo el pene en la vagina artificial y mediante la distensión de la “S”

peniana a lo que se denomina “golpe de riñón”, se colectó el eyaculado.

- Una vez obtenido el semen, inmediatamente se realizó un examen macroscópico observando volumen, color y motilidad.
- El semen colectado se trasladó a un tubo de ensayo calentado adecuadamente y se mantuvo en baño María a 37°C., observando su motilidad microscópicamente antes, durante y después de la inseminación.
- La dilución se realizó con leche descremada Gloria® UHT, lo cual fue hervida primeramente en un envase de vidrio a baño maría por 8 minutos luego se dejó enfriar y se mantuvo a 37°C y se realizó la dilución en una proporción de 1:1

### ***C. Inseminación cervical en las borregas***

- las borregas de los dos grupos se trasladaron a la sala de inseminación del fundo Waqrani de la Granja Don Bosco. Realizándose la inseminación de las borregas 50 horas posteriores de la aplicación de eCG.
- Minutos antes de la inseminación, a lado de la estufa se colocó la pipeta y pistola inseminadora micro dosis, con la finalidad de evitar el shock frío del semen.
- Con la ayuda de un auxiliar se sujetó las borregas, sosteniendo este las cañas posteriores de la borrega con la grupa pegada al pecho del auxiliar presentando la región vulvar a una altura

adecuada, quedando la borrega con la cabeza colgada y entre las piernas del auxiliar.

- Seguidamente se realizó la higienización de la región vulvar con papel toalla.
- Con la pistola inseminadora micro dosis se succionó el semen del tubo de ensayo en baño maría a 37°C, y con la mano derecha se sujetó la pistola.
- Una vez cargada la pistola inseminadora, con la mano izquierda se cogió el vaginoscopio previamente lubricado, fue necesario la ayuda de un auxiliar para que despliegue los labios vulvares, y luego se introdujo suavemente el vaginoscopio en la vagina de la borrega, se encendió la luz del vaginoscopio y se ubicó la entrada cervical.
- Ubicada la entrada de la cérvix, se introdujo la pistola inseminadora micro dosis por el canal del vaginoscopio y se depositó el semen en la entrada cervical.
- Acabado el proceso de inseminación se retiró suavemente la pistola inseminadora y el vaginoscopio.

#### **3.3.4. DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN A TRAVÉS DE ECOGRAFÍA TRANSRECTAL**

- a) El diagnóstico de gestación en las borregas inseminadas se realizó a los 60 días post inseminación cervical.

- b) Para el diagnóstico de gestación se utilizó el transductor lineal de un ecógrafo veterinario Medison con una frecuencia de 7.5 Mhz.
- c) El transductor del ecógrafo fue acondicionado con un guante obstétrico, al cual se le aplicó gel ecográfico, al mismo tiempo este fue lubricado con aceite mineral.
- d) Las borregas fueron sujetadas por un personal inmovilizándolas a las borregas, realizando la limpieza y evacuación de las heces, para mejorar la observación se aplicó aceite mineral al recto que también facilitó el desplazamiento del transductor.
- e) Una vez introducido el transductor del ecógrafo se comenzó a localizar los cuernos uterinos guiándose por la vejiga con el objeto de observar la presencia o no de la vesícula embrionaria o cuerpo embrionario (patrón ecográfico anecogénico).

### 3.3.5. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE FERTILIDAD

- La fertilidad fue determinada usando la siguiente fórmula:

Porcentaje de fertilidad (%)

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

### 3.4. MÉTODO ESTADÍSTICO

Los datos cuantitativos discretos de las variables en estudio como frecuencia de presentación de celo, fertilidad, natalidad y prolificidad en borregas Assaf fueron analizados mediante la Prueba Estadística no Paramétrica de Chi – cuadrado; cuya fórmula es la siguiente:

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Donde:

**O<sub>ij</sub>**= Frecuencia observada.

**E<sub>ij</sub>**= Frecuencia esperada

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 4.1. FRECUENCIA DE PRESENTACION DE CELO EN BORREGAS

##### ASSAF

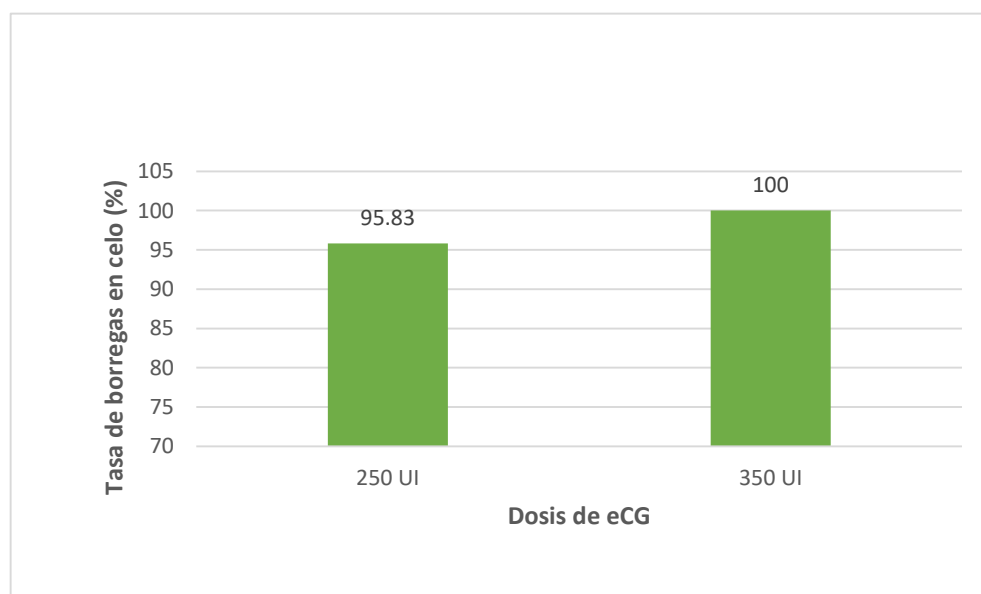
Los resultados de la frecuencia de presentación de celo en borregas Assaf se muestran en la tabla 2 y figura 1.

**Tabla 2 frecuencia de presentación de celo según dosis eCG**

Tratamientos según eCG	Borregas Sincronizadas	Celo (%)
250 UI	24	23 (95.83)
350 UI	25	25 (100.00)

( $P \geq 0.05$ )

**Figura 2 Frecuencia de celo en borregas Assaf**



En la tabla 2 y figura 2, se observa la frecuencia de celo en borregas Assaf por efecto de dosis de eCG; en el cual se encontró el 95.83% de borregas en celo cuando recibieron 250 UI y el 100% de las borregas en celo con una dosis de 350 UI de eCG, los mismos contrastados a la prueba estadística de Ji cuadrada no mostraron diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ); lo que indica que ambas dosis no hizo variar la frecuencia de celo en borregas.

Estos resultados del presente estudio se asemeja al reporte de Mango (2015) quien reporta de 94.74 y 100% de borregas corriedale, y asimismo Quispe (2010) reporta un 95.6% de frecuencia de celo en borregas de raza Corriedale. Mientras Catalano y col. (2007) registra tasas del 100% de celo. Esta semejanza encontrada con los mencionados autores refleja que no influye el factor Raza como es el Assaf y Corriedale, ya que los animales en estudio se encontraban en el mismo medio ambiente. Además de las dosis utilizadas por otros autores fueron superiores a las utilizadas en el presente estudio, lo cual induce una mayor tasa de presentación de celo debido a la acción de la eCG que es una hormona glicoproteica con acción similar al de las gonadotropinas (FHS y LH), este hecho reduce la atresia de folículos preovulatorios que producirá una elevación en el nivel de estrógenos la misma que iniciara una expresión de receptores para la LH sobre los folículos en desarrollo, los que empezaran a sintetizar una creciente cantidad de estradiol, manifestando estro y ovulación en las borregas 93.48% de estros al uso de esponjas impregnadas con 60 mg de MAP en combinación con 375 UI de eCG (Martinez *et al.*, 2006). A esto

coadyuva (Rubianes, 2000) donde manifiesta que solamente a la exposición de P<sub>4</sub> por 12 días es suficiente para inducir receptores de oxitocina en el endometrio e incrementar la secreción de PGF<sub>2</sub> $\alpha$ , inducida por oxitocina.

Los resultados del presente estudio fueron superiores al reporte de Wildeus (2000) quien indica que la tasa de presentación de celo para Corriedale, Merino y Hampshire Down fueron de 60, 57 y 56% respectivamente y Rajama Hemdram *et al.* (1993) reportan en animales Dorset un 77% de tasa de presentación de celo. Esta diferencia se podría al factor manejo y raza; ya que los ovinos de raza Assaf son de características prolíficas; a pesar de los autores mencionados utilizaron hormonas entre 300 y 350 UI las cuales parecen ser no suficientes para la inducción de celo en este tipo de razas de ovinos. La duración del tratamiento debe igualar o exceder la vida media del cuerpo lúteo, es decir entre 10 a 14 días. El método más conveniente de administración de progesterona es mediante dispositivos intravaginales, los que se mantienen durante 12 a 14 días, manifestándose estro durante las primeras 48 horas posterior al retiro del dispositivo (Simonetti, 2008).

Además (Moses *et al.*, 1997) observó tasa de celo detectadas con machos enteros (con pechera) post retiro de esponja intravaginal de 60%, 57% y 56% para las ovejas Corriedale, Merino y Hampshire Down, respectivamente, resultados por debajo a los reportados en otros estudios en ovejas Merino y en ovejas Black Belly (Mellisho *et al.*, 2006) reporta el



95 %. Las diferencias de estos valores se deberían a muchos factores que pueden afectar las respuestas de celo a la sincronización tales como raza, edad, alimentación, intervalo parto-inseminación, manejo, estación, efecto macho, tipo de hormona, técnica desincronización etc. Esta reducida respuesta al celo en este experimento, podría deberse a la elevada condición corporal (3,0 a 5,0) que presentaron las ovejas sincronizadas, ya estas estaban siendo alimentadas en pasto cultivado (Wildeus, 2000).

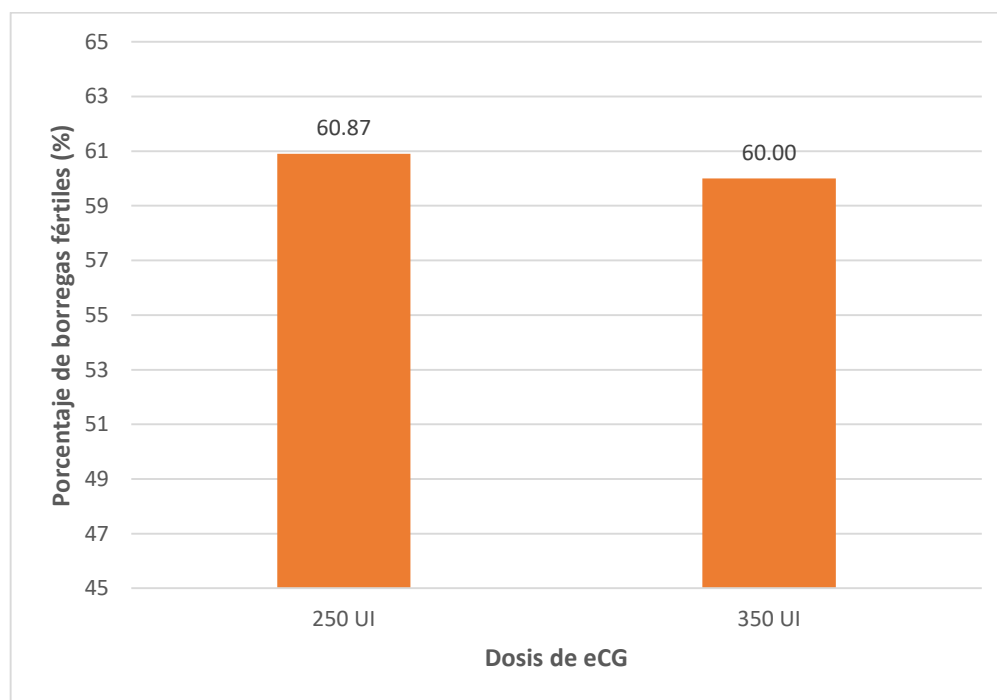
#### 4.2. TASA DE FERTILIDAD EN BORREGAS ASSAF

Los resultados de la fertilidad en borregas Assaf inseminadas, se muestran en la tabla 3 y figura 3.

**Tabla 3 fertilidad obtenida en borregas Assaf según dosis eCG**

Tratamiento	Borregas Inseminadas	(%) Fertilidad
250 UI	23	14(60.87)
350 UI	25	17(60.00)

( $P \geq 0.05$ ).

**Figura 3 Tasa de fertilidad en borregas Assaf.**

En la tabla 3 y figura 3, se evidencia la tasa de fertilidad en borregas Assaf por efecto de dosis de eCG; en donde refleja que las borregas que recibieron dosis de 250 UI de eCG tuvieron una fertilidad de 60.9 % comparado al de las borregas que fueron aplicados dosis de 350 UI de eCG que mostraron una fertilidad de 60.0 %, los mismos contrastados a la prueba estadística de Ji cuadrada no mostraron diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ); lo que indica que ambos dosis tuvieron efecto en la variación de la fertilidad de las borregas.

Estos valores del presente estudio fueron inferiores al reporte de Ortega (2006) donde aplicó de 15, 30, 45 o 60 mg de MAP en ovejas Corriedale en época no reproductiva y dosis de eCG de 300, 450 y 600 UI, del cual obtuvo tasas de fertilidad de 81.2% a 84.3%. Otros estudios realizaron un ensayo

comparativo entre dos dosis de eCG, y registraron tasas de preñez al emplear 200 UI (51%) en relación a 300 UI (37%). La disminución de la eficiencia reproductiva al utilizar una mayor dosis de eCG podría deberse a una alteración en la maduración final del óvulo, que determinaría una menor tasa de fertilización.

Estudios de Mellisho (2006) reporta la tasa de preñez de ovejas Black Belly criadas de forma estabulada en la costa peruana y que fueron inseminadas intrauterinamente vía laparoscópica con semen congelado en borreguillas y ovejas. La sincronización del estro se realizó con esponjas intravaginales (60 mg de acetato de medroxiprogesterona) por 13 días y la aplicación de 300 UI de gonadotropina coriónica equina al retiro de las esponjas. La inseminación se realizó a tiempo fijo (62-65 h del retiro de la esponja intravaginal) usando un pellet de semen congelado (0.4 ml con  $40 \times 10^6$  espermatozoides) en el lumen de cada cuerno uterino; y el diagnóstico de preñez por ecografía transrectal a los 35 días después de la inseminación artificial, no se encontraron diferencias significativas en la tasa de preñez a los 35 días después de la inseminación laparoscópica entre las borreguillas (71.4%) y las ovejas (64.7%).

Los progestágenos se aplican en diferentes periodos, seguido de la administración de estrógenos y hormona folículo estimulante (FSH) en forma de gonadotropina sérica de yegua gestante (PMSG), la cual actualmente es denominada eCG (equine chorionic gonadotrophin) que

ejerce una actividad de FSH y también de LH o bien utilizando hormona liberadora de gonadotropinas, GnRH (Daza, 1997).

#### 4.3. TASA DE NATALIDAD Y PARICIÓN EN BORREGAS ASSAF

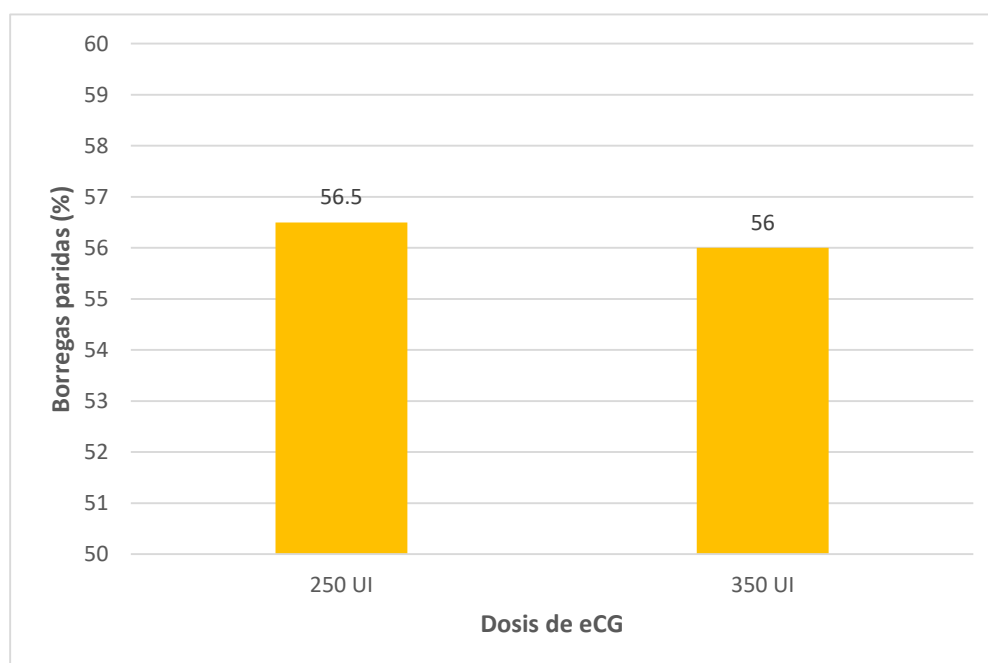
Los resultados de la tasa de natalidad en borregas Assaf, inseminadas se muestran en la tabla 4 y gráficos 4 y 5.

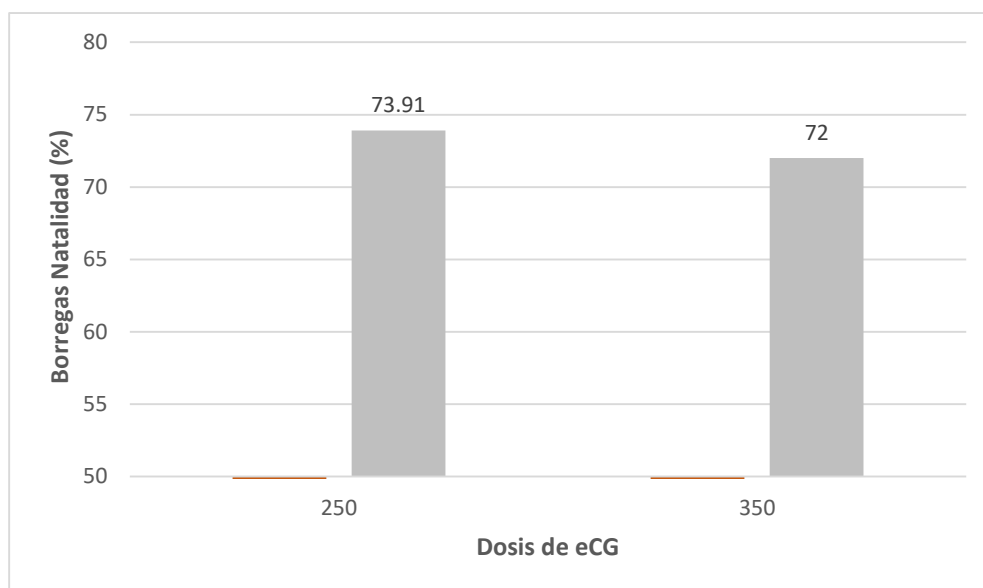
**Tabla 4 tasa de PARICION en borregas Assaf sincronizadas según dosis hormonal**

Tratamientos eCG	Borregas Inseminadas	% Parición	% Natalidad
250 UI	23	13 (56.52)	17 (73.91)
350 UI	25	14 (56.00)	18 (72.00)

( $P \geq 0.05$ )

**Figura 4 Tasa de Parición de borregas Assaf según dosis de eCG**



**Figura 5 Tasa de natalidad de borregas Assaf según dosis de eCG**

En la tabla 4 y figura 4 y 5, muestran la tasa de borregas Assaf paridas por efecto de dosis de eCG; en donde refleja que las borregas que recibieron dosis de 250 UI de eCG tuvieron tasas de natalidad de 73.91 % y tasa de parición de 56.5 %, respectivamente; similar respuesta fue cuando las borregas que fueron aplicados dosis de 350 UI de eCG mostraron tasa de natalidad de 72 % y 56.0 %, respectivamente; los mismos contrastados a la prueba estadística de Ji cuadrada no se encontró diferencias estadísticas significativas ( $P \geq 0.05$ ); lo que indica que ambas dosis tuvieron efecto en la variación de la tasa de partos en relación de las borregas inseminadas y borregas preñadas.

Los valores encontrados en el presente estudio se asemeja a los reportes (Quispe y, Mamani 2010) y (Calle 1986), quienes registran tasa de natalidad de 96.42 % y 88.18 % cuando fueron relacionados al total de borregas Assblack preñadas.

#### 4.4. TASA DE PROLIFICIDAD

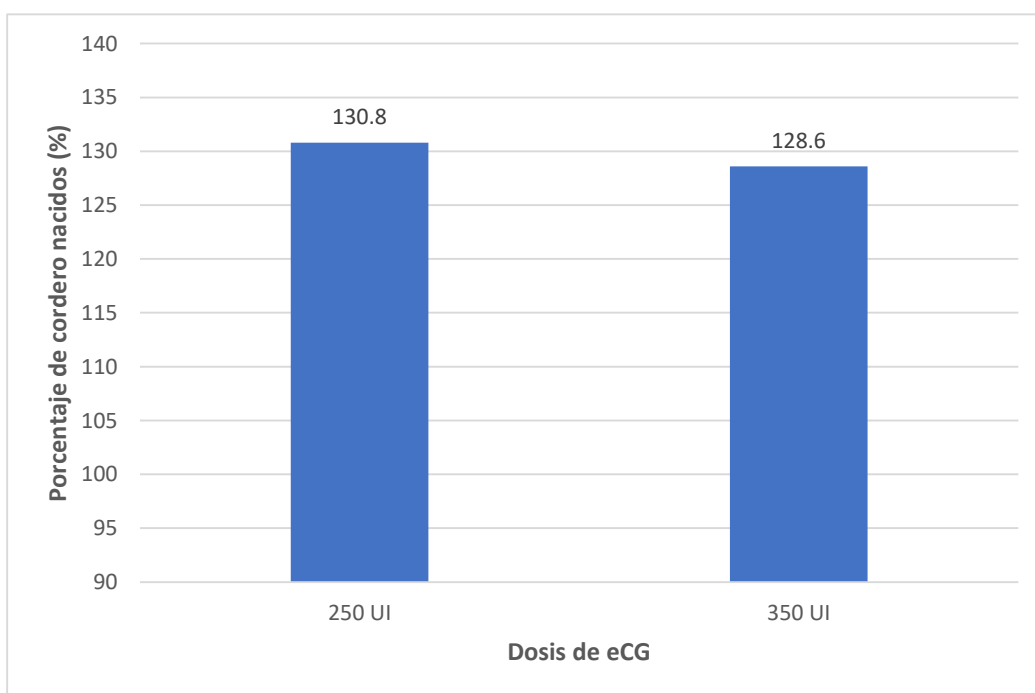
Los resultados de la tasa de prolificidad en borregas Assaf inseminadas, se muestran en la tabla 5 y figura 6.

**Tabla 5 tasa de prolificidad (crías nacidas) en borregas assaf sincronizadas según dosis eCG**

Tratamiento	Borregas con Parto	Prolificidad (%)	Gemelar (%)
250 UI	13	17 (130.77)	4 (30.77)
350 UI	14	18 (128.57)	3 (20.00)

(P≥0.05)

**Figura 6 Tasa de Prolificidad de borregas**



En la tabla 5 y figura 6, se muestra la tasa de borregas Assaf prolíficas por efecto de dosis de eCG; en donde refleja que las borregas que recibieron dosis de 250 UI de eCG tuvieron una tasa de prolificidad de 130.77 % comparado al de las borregas que fueron aplicados dosis de 350 UI de eCG mostraron una tasa de partos de 128.57 %, estos contrastados a la prueba estadística de Ji cuadrada no reflejaron diferencias estadísticas significativas ( $P \geq 0.05$ ); lo que indica que las dosis no tuvieron efecto en la variación de la tasa de prolificidad de las borregas. A esto contribuye (Cueto *et al.*, 2001) manifestando que la aplicación de las distintas dosis de eCG no incidió en el número de corderos nacidos por oveja parida (103% para 200 UI y 111% para 300 UI de eCG). Sin embargo, los valores de prolificidad variaron anualmente entre el 100 y 120%, independientemente del tratamiento hormonal.

Como observamos en el presente estudio se obtuvieron 30.80 y 28.60 % de prolificidad con dosis de 250 y 350 UI de eCG, que fue similar al obtenido por Quispe y Mamani (2010) quienes reportan 35.71 %; y Calle (1986) en ovejas Assaf reporta valores superiores como 42.73 %.

## V. CONCLUSIONES

La presentación de frecuencia de celo en borregas Assaf sincronizadas no difiere ( $P \geq 0.05$ ) por efecto dosis de eCG.

La aplicación de diferentes dosis de eCG (350 UI y 450 UI) no afecta la tasa de fertilidad de forma significativa sino que se obtienen resultados similares.

La tasa de prolificidad en borregas Assaf sincronizadas fue similar ( $P \geq 0.05$ ) por efecto dosis de eCG.



## VI. RECOMENDACIONES

En los protocolos de sincronización de celo con progestágenos se recomienda utilizar en ovinos Assaf las dosis de 250 a 350 UI.

En condiciones parecidas se puede realizar la I.A con sincronización de celo a inicios de época reproductiva.

En ovinos de raza Assaf en condiciones de altura es posible hacer la sincronización de celo con progestágenos.

Las diferentes dosis no incrementan la fertilidad, natalidad y prolificidad en la época de inicios reproductivos.

## VII. REFERENCIAS

- Aisen, EG. 2004. reproducción ovina y caprina. En: preparación de las hembras. Detección y control del estro y la ovulación. figueiredo v. (ed). Inter - medica, s.a.i.c.i., buenos aires, argentina.
- Alencastre, R. G. 2010. Resultados de inseminación artificial de ovinos con semen congelado por laparoscopia. Revista de investigación de bovinos y ovinos (IIBO). Vol. 8, nº 1 (2011). FMVZ-UNA Puno.
- Alencastre, R. G. 1997. Producción de ovinos. 1ra Edición. Editorial A&R Panamericana E.I.R.L. Perú.
- Alvarez, J. 1999. Influencia de la alimentación en el rendimiento reproductivo del ganado ovino. Mundo ganadero. edit. Eumedia s. a. Madrid – España.
- Amoha, E. A. and Gelaye, S. 1990. Superovulation, synchronization and breeding of does. small rumin res. 3: 63-72.
- Amoha, E. and Gelaye, S. 1990. Superovulation, synchronization and breeding of does. small rumin res.3:63-72. usa.
- Anel, L., M Kaabi, B. Abroug, M. Alvarez, E. Anel, JC. Boixo, LF. De la Fuente and P. de Paz. 2005. Factors influencing the success of vaginal and laparoscopic artificial insemination in churra ewes: a field assay. theriogenology 63: 1235-1247.
- Araujo, A, Gamarra, J., Teixeira, V., Fierro, S., Gil, J., Olivera, J. 2006. Efecto de dos diluyentes y dos tiempos de preservación de semen refrigerado sobre la concepción en IA cervical de ovinos en celo natural. In. XXXIV Jornadas Uruguayas de buiatría : 219-220.

- Arendt, J. 1995. Melatonin and the mammalian pineal gland. seasonal and circadian physiology. *Repro. fert.* 3: 13 – 22. USA.
- Arroyo, J., Hmagaña - Sevilla, MA. Camacho - Escobar. 2011. regulación neuroendocrina del anestro posparto en la oveja. *Tropical and subtropical agroecosystems.* 10: 301-312.
- Arroyo, J., J. Gallegos, A. Godoy, J. Mendez. 2006. sistemas neuronales de retroalimentación durante el ciclo reproductivo anual en oveja. Revisión. copyright interciencia association. Publication date: 01 – Jan -06. venezuela.
- Azzarini, M. 2001. Evaluación del efecto de dispositivo intravaginal con progesterona (cidr-g) o un progestágeno sintético (MAP), sobre la sincronización del ciclo estral y la fertilidad de las ovejas en otoño. *Producción ovina. Volumen 8.* Uruguay.
- Balcázar, A., C. Luyando, C. Murcia, J. Valencia, L. Zarco y O. Mejía. 1995. diagnóstico de gestación en ovejas mediante no retorno a estro, radioinmunoanálisis, ultrasonido doppler y ultrasonido de tiempo real. *Memorias del viii congreso nacional de producción ovina; 17-20; chapingo, estado de México. Asociación mexicana de técnicos especialistas en Ovinocultura, a. c., 1995:195-198.*
- Barrell, G. K., MS. Moenter, A. Caraty and JF. Karsch. 1992. Seasonal changes of gonadotropin -releasing hormone secretion in the ewe. *Biology of reproduction.* 46: 1130-1135.
- Barrell, G.K., LA. Thrun, ME. Brown, C. Viguíé and FJ. Karsch. 2000. Importance of photoperiodic signal quality to entrainment of the Circannual reproductive rhythm of the ewe. *Biology of reproduction.* 63: 769-774.

- Bearden, H. J. y J. Fuquay. 1982. Reproducción animal aplicada. Manual moderno. México d.f. pp.135-250.
- Bellenda, O., 2006. El ultrasonido o ecografía aplicada a la reproducción animal. Asesoría privada.
- Bogusz, AL., LS. Hardy, MN. Lehman, JM. Connors, SM. Hileman, H. Sliwowska, HJ. Billings, CJ McManus, M. Valent, SR. Singh, CC. Nestor, LM. Coolen and RL. Goodman. 2008. Evidence that gamma - aminobutyric acid is part of the neural circuit mediating estradiol negative feedback in anestrous ewes. *Endocrinology*. 149: 2762-2772.
- Brown, RE., SA. Imran, UR. Wilkinson. 2008. Kiss – Im RNA in adipose tissue is regulated by sex hormones and food intake. *Molecular and cellular endocrinology*. 281: 64-72
- Buratovich, of., M. Villa y S. Bobadilla. 2000. determinación del efecto del estado fenológico sobre la producción y valor nutritivo de los henos obtenidos en las praderas ubicadas en las zonas de vega (mallines). Plan de trabajo. INTA EEA esquel. Argentina.
- Cabodevila, J. 2000. Superovulación de hembras bovinas. En: *biotecnología de la reproducción*. Editado por: palma, G. A. 2001.
- Cárdenas, H. 1997. Control artificial del ciclo estral en ovino. *Memorias: i symposium internacional: avances en reproducción en rumiantes APPA*. Julio 17-18. Perú.
- Cueto, M, A. Gibbons y R. González. 1992. grupo de reproducción y genética. (Ed.). *Curso de entrenamiento en congelamiento de semen, inseminación*

- artificial intrauterina y transferencia de embriones en ovinos. Inst. Nac. De Tec. Agrop. (INTA), bariloche, depto. De prod. Animal; argentina, pp. 57.
- Cueto, M. y A. Gibbons. 2001. efecto de la dosis de PMSG en la inseminación artificial intrauterina sistemática o con detección de celos. ITEA. Asociación interprofesional para el Desarrollo Agrario 18: 2. 440-442.
- Cueto, M., G. Vinent, A. Gibbons, M. Wolff y J. Arrigo. 1993. obtención procesamiento de semen ovino. Manual de divulgación. Comunicación técnica de producción animal del INTA bariloche n° 200. Argentina.
- Calle, E. R. 1970. Producción de ovinos. Departamento de producción animal. Facultad de Zootecnia. UNA la Molina, Lima Peru.
- Daza, A. 1997 reproducción y sistemas de explotación del ganado ovino. ed. Mundiprensa. Esp. ASAS 43:175. México.
- Dimas, M. 2000. Problemática del uso de pieles en la industria de la curtiembre para exportación. Tesis. Fac. De Zootecnia .UNALM, Lima - Perú.
- Duran del Campo, A. 1993. Inseminación artificial. p. 43-45. Cap. 3. in manual práctico de reproducción e inseminación artificial en ovinos. ed. agropecuario hemisferio sur S.R.L., Montevideo, Uruguay.
- Fernández - Abella, D.H., M. O. Preve and N. Villegas. 2003. Insemination time and dilution rate of cooled and chilled ram semen affects fertility. theriogenology, 60: 21-26.
- Fierro, S., Olivera, J., A. Gil, J. Gamarra, V. Teixeira. 2005. resúmenes 6to simposio internacional de reproducción animal. irac, córdoba, argentina. 495.

- García, VJ., R. González, M. Cueto y A. Gibbons. 1992. efecto de la inseminación artificial intrauterina con dos concentraciones de semen congelado, celo natural y sincronizado, sobre la fertilidad en ovejas merino australiano. Manual de divulgación. Comunicación técnica de producción animal del INTA, bariloche n° 187. Argentina.
- Gibbons, A. y M. Cueto. 2004. Jornadas de inseminación artificial con semen fresco en ovinos. Manual de divulgación. Comunicación técnica de producción animal del inta. bariloche. n° 200.
- Gil, J. 2002. Preservación de semen ovino. In. Reproducción en los animales domésticos. vol.ii:365-385. R. ungerfeld ed. melibea eds. Uruguay.
- Gonzalez, M. 1980. Largo del estro y del ciclo estral en borregas corriedale del altiplano. Tesis FMVZ. UNA – Puno.
- Goodman, R. 1994. Neuroendocrine control of the ovine estrous cycle. *physiol. reprod.* 2: 659-724. USA.
- Gordon, I. 1989. Control de la crianza de los animales de granja. Edt. continetal S.A. mexico.
- Gordon, I. 1997. Fixed - time sheep artificial insemination. En: controlled reproduction in sheep and goats. p 116-145. cabi publishing. UK. USA.
- Goubillon, M., B. Delaleu, Y. Tillet, A. Caraty, and AE. Herbison. 1999. Localization of estrogen-receptive neurons projecting to the GnRH neuron-containing rostral preoptic area of the ewe. *neuroendocrinology.* 70: 228-236.
- Hafez, E.S.E. y Hafez B. 2002. reproducción e inseminación artificial en animales. ed. McGraw- Hill interamericana, 7ª ed. México, D.F.

- Herrera, C.J., Quintal, J.A., KU, J.C., Aguayo, M. y Williams, L. 2001. Dinámica folicular y concentración sérica de lípidos en ovejas Pelibuey suplementadas con ácidos grasos poliinsaturados en la dieta. II congreso latinoamericana de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos. Yucatán, México.
- Jiménez, R. A. O., Ortiz, H. A, Núñez, S. J, Mejía, V. O. 2004. fertilidad y prolificidad obtenidas tras la transferencia de un embrión a ovejas receptoras con servicio previo. XXVIII congreso nacional de buiatria morelia, michoacán, México. p. 296.
- Karsch, FJ., LE. Bittman, LD. Foster, LR. Goodman, JS. Legan and EJ. Robinson. 1993. Neuroendocrine basis of seasonal reproduction. recent progress in hormone research. 40: 185-231.
- Lehman, MN. LM. Coolen, RL. Goodman, C. Viguié, HJ .Billings and FJ. Karsch. 2002. Seasonal plasticity in the brain: the use of large animal models for neuroanatomical research. Reproduction supplement. 59: 149-165.
- Lindsay, R. 1991. Reproduction in the sheep and goat. anim. reprod. sci. 4:491-515. Canada. 274p. Austria.
- Liu, X., Q. Dai, NC. Rawlings. 2007. ultrasonographic image attributes of non-ovulatory follicles and follicles with different luteal outcomes in gonadotropin-releasing hormone (GnRH)-treated anestrous ewes. Theriogenology 67, 957-969.
- Malpaux, B., H. Tricoire, F. Mailliet, A. Daveau, M. Migaud, DC. Skinner, J. Pelletier, P. Chemineau. 2002. Melatonin and seasonal reproduction:

- understanding the neuroendocrine mechanisms using the sheep as a model. reproduction supplement.59: 167-179.
- Malpaux, B., JC. Thiéry, P. Chemineau. 1999. Melatonin and the seasonal control of reproduction. *Reproduction nutrition development*. 39: 355-366.
- Mango R. (2015). Efecto de diferentes niveles de eCG sobre la fertilidad de borregas Corriedale inseminadas en época no reproductiva. Tesis para el grado de Médico Veterinario y Zootecnista. Puno – Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Manazza, E., 2007. Diagnóstico de preñes en ovino. Grupo sanidad animal E.E.A.INTA Balcarce. Argentina.
- Martinez, J., M. Sanchez, L. Bucio, A. Rojo, G. Mendoza, J. Cordero y O. Mejia. 2006. efecto de eCG e inseminación laparoscópica sobre el comportamiento reproductivo en ovejas F1 (damara x merino). Publicación. Revista científica de la facultad de ciencias veterinarias. Universidad de Zulia. México.
- Mc Donal, L. 1981. Reproducción y endocrinología veterinaria. 2da edición. Editorial interamericana. México.
- Mejia, G. P. y Hernández, O. G. 1996. "curso teórico-práctico sobre reproducción aplicada en pequeños rumiantes". Universidad nacional autónoma de México. Noviembre. p. 28-43.
- Mellisho, E. 2006. Manual de laboratorio de reproducción animal. Universidad agraria la molina. Lima. Perú.
- Mellisho, E., H. Pinazo, y CH F. René, 2006. Inseminación intrauterina vía laparoscópica de ovejas black belly con semen congelado. *Rev. Investiga. Vet. Perú*, jul./dic 2006, Vol.17, no.2, p.131-136. ISSN 1609-9117.



- Moses, D., AG. Martinez, L. G. Dorio, A. Valcarcel, A. Ham, H. Pessi, R. Castañon, A. Maciáy MA. De Lasheras.1997. A large - scale program in laparoscopic intrauterine insemination with frozen-thawed semen in australian merino sheep in argentine patagonia. *thenogenology* 48:651-657.
- Mantoro, V., Gallego, R. & Pérez Gusman, M.D. 2002 Jornada de SEOC, Valencia.
- Nuncio, O.M.G.J. y F. Escobedo A. 2000. Diagnóstico de los sistemas de producción ovina en tabasco. III diversificación productiva de las unidades de producción ovina. en memoria de la XIII reunión científica - tecnológica forestal y agropecuaria. Villa hermosa, tabasco. México. p. 307.
- Olivera, J., A. Gil, J. Gamarra, V. Teixeira y S. Fierro. 2005. I - preservación seminal para la IA cervical en majadas del proyecto merino fino: semen refrigerado (24 y 48 h). Programa de apoyo y vinculación con sector productivo.
- Ortega, C. 2006. Comparación de dos métodos de sincronización del estro en ovinos de pelo. Tesis de grado de maestro de ciencias. Universidad autónoma de chihuahua, facultad de zootecnia. México.
- Pérez, U.H., 2015. Efecto de dos dosis de eCG sobre la fertilidad de borregas Corriedale Inseminadas por laparoscopia. *Revista de investigación de bovinos y ovinos (IIBO)*. FMVZ-UNA Puno.
- Pérez, M G., TL. Quispe, E. Aguirre, M L. Quispe, U H. Pérez. 2010. porcentajes de gestación y parición en ovejas usando inseminación laparoscópica con semen congelado. *Revista de investigación de bovinos y ovinos (IIBO)*. FMVZ-UNA Puno.

- Rosa, HJ., MJ. Bryant. 2003. seasonality of reproduction in sheep. small ruminant research. 48: 155-171.
- Quispe, J., Mamani, H.R. 2010. Principales características productivas de un rebaño de ovinos Assaf en la provincia melgar. En revista del instituto de investigación de bovinos y ovinos, IIBO Vol, 8 N°1- 2010, FMVZ Puno Peru.
- Quispe, M. L. 2010. Inseminación artificial a tiempo fijo en época no reproductiva en borregas corriedale en el altiplano. Tesis FMVZ-UNA-PUNO.
- Rubianes, E. 2000. Ondas de desarrollo folicular y respuesta ovárica en la oveja. Tesis doctoral. Universidad de la república. Uruguay.
- Rubianes, E., T. Castro, V. Viñoles, R. Ungerfeld, B. Carvajal y S. Kmaid. 1995. facultad de veterinaria. superovulación y transferencia de embriones en ovinos. Departamento de fisiología veterinaria montevideo, Uruguay.
- Saacke. R. G. 1982. Components of semen quality j. anin. sci. 55: 1-13
- Salamón S. 1990. inseminación artificial de ovejas y cabras. ed. Acribia. España, 1-171.
- Santiani A, Sandoval R, Ruiz L, Coronado L. 2004. Estudio de la integridad en espermatozoides de ovino mediante la prueba de estrés hipoosmótico. En: xxvii reunión científica anual de la APPA. Piura, Perú.
- Sasa, A. 2002. Concentraciones plasmáticas de progesterona en ovejas de lana y ovejas de pelo en periodo de abril a septiembre. Revista brasileira de zootecnia. Sao paulo. Brasil.
- Simonetti, L. 2008. Simplificación de los métodos de superovulación en ovejas de la raza corriedale. Universidad politécnica de valencia. Departamento de

- ciencia animal - departamento de ciencia animal. 2008-12-15 /3104 02.  
España.
- Snyder, J.L., JA. Clapper, AJ. Roberts, D W. Sansón, DL. Hamernik and GE. Moss, 1999. Insuline - like growth factor-I, insulin-like growth factor-binding proteins, and gonadotropins in the hypothalamic-pituitary axis and serum of nutrient-restricted ewes. *Biology of reproduction*. 61: 219-224.
- Stockebrand, C. 2003. Desarrollo de una técnica asistida por laparoscopia para recolección de embriones de ovejas. Memoria de titulación, escuela de medicina veterinaria, Universidad Austral de Chile.
- Thiéry, J C., P. Chemineau, X. Hernandez, M. Migaud, B. Malpoux. 2002. Neuroendocrine interactions and seasonality. *domestic animal endocrinology*. 23: 87-100.
- Vazques, J.M., Grrido, C., Mazariegos, V, Salvador, S. Legaz, E., Fuentes, C L.F. Fertilidad de semen conservado A + 5°C durante 24 h, xxxv 2010
- Viguié, C, J. Thibault, J C. Thiery and B. Malpoux. 1997. Characterization of the short day-induced decrease in median eminence tyrosine hydroxylase activity in the ewe: temporal relationship to the changes in luteinizing hormone and prolactin secretion and short day-like effect of melatonin. *Endocrinology*. 138: 499-506.
- Vivanco, W. 2000. Transferencia de embriones en la especie ovina y caprina. en: *biotecnología de la reproducción*. Editado por: Palma GA. 2001.
- Wildeus, S. 2000. Current concepts in synchronization of estrus: sheep and goats. *j. anim. sci.* 77:1-14

Zaien, LD., J. Tainturier, Chein Li and M. Soltani. 1996. Vaginal sponges and different PMSG doses to improve beading performance of black thibas ewes. Rev. Med. Vet. 145: 350 – 310.

# ANEXO

**a. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL TRABAJO DE INVESTIGACION**

**- De campo**

. pintura esmalte

Cuaderno de campo lapicero

Aceite mineral

Especulo

Kit de esponjas

Antiséptico

Guantes de latex para examen

Equipo de inseminación artificial ovino

Papel toalla

Termómetro para líquidos

Pipeta de inseminación

Hormonas (eCG) (novormon)

**- De laboratorio**

Microscopio

Laminas cubre y porta objetos

Ecógrafo veterinario

**- Otros**

Motor de generador de luz

Combustible

Cámara fotográfica

## PANEL FOTOGRAFICO

EQUIPO PARA LA COLOCACION DE LAS ESPONJAS INTRAVAGINALES



COLOCACION DE LAS ESPONJAS INTRAVAGINALES EN BORREGAS ASSAF



RETIRO DE LAS ESPONJAS



APLICACIÓN DE LA HORMONA eCG A LAS BORREGAS ASSAF

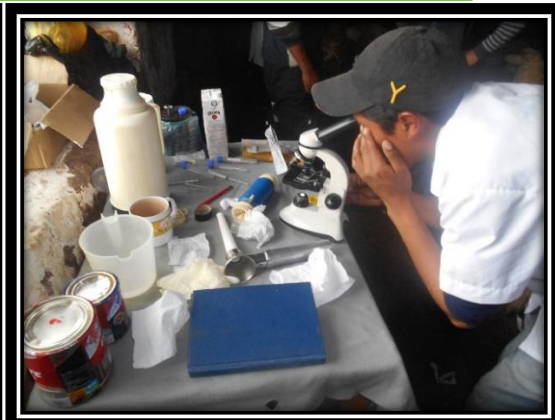




COLECCIÓN DE SEMEN PA LA INSEMINACION ARTIFICIAL



EVALUACION MACROSCOPICA Y MICROSCOPICO DE SEMEN  
COLECTADO



MATERIALES PARA LA INSEMINACION ARTIFICIAL



INSEMINACION ARTIFICIAL



IDENTIFICACION DE LAS BORREGAS



DIAGNOSTICO DE GESTACION



DIAGNOSTICO DE GESTACION POSITIVO



CRIA LOGRADA POR INSEMINACION

