

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Históricamente el ganado caprino fue considerado patrimonio exclusivo de las zonas más desfavorecidas de un país o región, donde se agrupan los sectores más carenciados de la población, recibiendo la cabra el mote de “vaca del pobre” en diversos lugares del mundo. Su capacidad de adaptación le permite sobrevivir en regiones de baja productividad forrajera con períodos de escasez marcada.

Las explotaciones caprinas han jugado un papel muy importante en muchas culturas del mundo y en los últimos años, su población se ha visto aumentada debido a una creciente e importante demanda de alimentos ricos en proteína, consecuencia del crecimiento de la población humana y de una mayor exigencia en la calidad de los productos animales que consume; dicha demanda ha sido en parte satisfecha con caprinos; gracias a su condición de rumiantes son capaces de procesar forrajes y residuos de cosechas no aptos para consumo humano, convirtiéndolos en alimentos de alta calidad nutricional.

La crianza y explotación de cabras es una actividad que incrementa la producción de proteínas de alto valor biológico por medio de su carne y leche, y además puede ser una fuente de ingresos para muchas familias ofreciendo una serie de ventajas. Como una baja inversión de capital, poco espacio, capacidad reproductiva alta y de fácil manejo

Es reconocida por muchos la rusticidad y la fácil adaptación de estos pequeños rumiantes a diferentes climas, superficies de tierra y tipos de manejo.

En nuestro país son escasos en número los animales de aptitud lechera y calidad genética sobresaliente; por tal motivo su precio se cotiza muy por arriba del promedio general. En este contexto, las técnicas de sincronización de celo, congelación de semen, inseminación artificial y transferencia de embriones son imprescindibles para poder disponer rápidamente de animales de alta calidad genética.

La inseminación artificial (IA) es una técnica que permite deposición del semen colocado y fraccionado en el trato reproductivo de las hembras. Principalmente se

emplea para multiplicar las características productivas deseables de reproductores de alto valor genético, en cualquier época del año ya sea favorable o desfavorable. El presente trabajo busca contribuir a lograr un manejo más eficiente de los hatos caprinos en Tarija y así obtener un mayor desarrollo de los caprinocultores tanto regionales como de otras regiones, siendo que en su mayoría son de bajo nivel económico.

Con la ayuda de La Universidad Autónoma Juan Misael Saracho y Universidad de Murcia – Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.

- Cooperación AECID, se llevó a cabo un convenio para poder realizar el proyecto “Mejoramiento Genético Caprino Mediante la Introducción de la Raza Murciano – Granadina en el Centro Experimental de Chocloca” con el objetivo de introducir a la raza caprina criolla en la zona de Uriondo del Departamento de Tarija, utilizando la técnica de inseminación artificial mayor producción de leche caprina.

Mediante la obtención de las pajuelas de semen utilizadas que fueron traídas desde Murcia-España, se pudo efectuar el siguiente trabajo de tesis Determinación del porcentaje de fecundación de las cabras criollas en el Centro Experimental de Chocloca mediante la técnica de inseminación artificial empleando la hormona Cloprostenol-D en la manifestación clínica del celo.” Pudiendo evaluar los resultados obtenidos en la primera etapa del proyecto para así nosotros tener mayor control en nuestro hato, tomando en cuenta que nuestro clima en Tarija es casi similar al de Murcia, siendo esto favorable para nuestra investigación.

1.2 Justificación

En la actualidad no se cuenta con trabajos de investigación en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho sobre la inseminación artificial en ganado caprino empleando la hormona Cloprostenol-D.

El presente trabajo de investigación busca brindar información sobre porcentaje de fecundación de las cabras criollas en el centro experimental de Chocloca mediante la técnica de inseminación artificial empleando la hormona Cloprostenol-D en la manifestación clínica del celo”, como respuesta a la motivación de los productores de cabras y todo el departamento de Tarija ya que es la primera vez que se está

realizando la inseminación artificial en cabras criollas con las raza murciano granadina y así mejorar los ingresos familiares puesto que la cabra es una animal de bajo costo.

Se debe resaltar que el trabajo de mejoramiento genético de la raza criolla con relación a la Raza Murciano Granadina es el pionero a nivel Bolivia, tomando en cuenta que el clima en nuestro medio tiene mucha similitud con Murcia-España.

1.3 Hipótesis

Las cabras se podrán quedar preñadas por lo menos un 50%, por medio de la inseminación artificial con celo inducido empleando la hormona Cloprostenol-D.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- ❖ Determinar el porcentaje de fecundación de las cabras criollas mediante la técnica de Inseminación Artificial empleando la hormona Cloprostenol-D con la finalidad de promocionar esta técnica en los productores de ganado caprino.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Determinar del porcentaje de preñez en las 42 cabras criollas
- ❖ Comprobar el porcentaje de preñez en las cabras de acuerdo a sus pesos.
- ❖ Determinar el porcentaje de partos en cabras uníparas y en cabras múltíparas.
- ❖ Establecer el porcentaje de mortalidad de cabritos procedentes de la Inseminación Artificial.
- ❖ Determinar la prolificidad de las cabras sujetas a la Inseminación Artificial.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ORIGEN

Por su antigüedad y distribución actual, la cabra fue uno de los primeros animales domesticados por el hombre para la obtención de carne, leche, piel y fibra. La cabra fue el primer rumiante en ser domesticado desde hace aproximadamente 10,000 años; a pesar de esto su evolución no ha sido tan notoria como la de otras especies.

El tiempo de domesticación probablemente fue 7,000 años A.C. donde tuvo lugar esto, fue en las laderas de las regiones de Suroeste de Asia en las montañas de Zargos, lo que corresponde hoy en día la frontera entre Irán e Irak. (Dr. Jorge Luis Álvarez Calvo).

Los españoles comienzan a traer cabras al continente americano de diferentes provincias de la península y de Islas Canarias, las cuales provenían de las variedades carniceras de la India, Medio Oriente y África (Dr. Jorge Luis Álvarez Calvo).

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS CABRAS

La cabra pertenece al grupo de los llamados Cápridos, que son un género de mamíferos artiodáctilos. Su nombre científico es Capra y existen varias subespecies de ella, todas originarias del centro oeste de continente Asiático.

La taxonomía de la cabra es la siguiente:

| | |
|---------------------------|--------------|
| Nombre común | cabra |
| Nombre científico: | capra hircus |
| Reino: | animalia |
| Filo: | chordata |
| Familia: | bovidae |

(EduRed)

2.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

- **Cabeza:** Pequeña, provista de cuernos en ambos sexos, que se extienden hacia atrás y arriba.
- **Orejas:** Pequeñas o medianas, erguidas y en posición horizontal. pero las mestizas de Nubia las tienen larga. Los machos presentan barba, no así las hembras.
- **Piel:** Fina, pigmentada en diferentes.
- **Patas:** Cortas y fuertes.

- **Talla y Peso:** La altura a la cruz es de 65-75 cm y el peso de 35-40 kg las hembras y 40-45 kg. los machos.
 - **Ubre:** Pequeña, globosa, con buena implantación y pezones cortos.
 - **Pelaje:** Delgado y corto, en los machos es áspero y muy desarrollado.
- (Dr. Jorge Luis Álvarez Calvo).

2.3.1. Características de la Cabra Criolla

El proceso evolutivo que sufrieron estos animales en distintas zonas, determinó la existencia de poblaciones muy heterogéneas. En todos los casos, debido al largo proceso de selección natural al que fueron sometidos, se trata de animales de gran rusticidad y ampliamente adaptados a las condiciones de marginalidad en que se desenvuelven. Esto se demuestra por su notable fertilidad y prolificidad, si se tiene en cuenta el medio en el que se desarrollan (Paz *et al.*, 2000; Saldaño *et al.*, 2003).

No existe un estándar único que permita definir las características raciales de estos animales, los cuales presentan capas policromáticas y diversidad de tamaños y tipos de conformación. Es muy probable que no sea factible describir un único tipo de caprino Criollo, sino que resultaría conveniente caracterizar los diferentes biotipos regionales que del mismo existen. En cada zona, conjuntamente con la acción consciente o inconscientemente del hombre, han actuado en diferente medida los factores ambientales, determinando un cierto grado de selección natural (JUAN RAMÓN LUNA OROZCOO, 1985).

En los últimos años ha aumentado el interés en el ganado caprino, fundamentalmente como productor de leche, lo cual ha determinado que se inicie en diversas zonas del país un rápido proceso de mestización y absorción con razas lecheras especializadas, proliferando grandes establecimientos dedicados, fundamentalmente, a la elaboración de quesos. En la actualidad se cuenta con material genético importado de Australia, Nueva Zelandia y Francia, lo cual podría poner en riesgo la conservación de los biotipos existentes, que presentan siglos de adaptación a regiones marginales donde difícilmente puedan desarrollarse otras razas. La superioridad de un determinado biotipo se mide por su capacidad para adaptarse a las condiciones donde debe producir; en situaciones de marginalidad

una raza exótica difícilmente represente una mejora, sino todo lo contrario (French, 1970). El uso masivo de germoplasma exótico puede derivar en la dilución genética de las poblaciones locales, lo cual requiere de cambios en los sistemas de producción. (Rege y Gibson, 2003).

2.3.2. Características de la Raza Murciano-Granadina

Los cuernos en espiral alargada o tirabuzón tipo Prisca son frecuentes en razas serranas, explotadas principalmente para la producción de carne.

- Se trata de una raza con un claro biotipo lechero de capa negra o caoba uniforme (no se acepta ningún tipo de pelo blanco), el peso de los machos oscila entre 50 y 70 Kg y el de las hembras entre 40 y 55.
- Cabeza de tamaño medio, triangular, con expresión viva, orejas de tamaño medio y eréctil, los machos pueden presentar perilla. Cuello ligero y fino en las hembras, en los machos más corto, potente y bien insertado pudiendo presentar dos mamellas simétricas o ninguna.
- Tronco alargado y profundo con el pecho ancho fusionado a un vientre amplio, cruz destacada y línea dorso lumbar recta terminada en una grupa nivelada, ligeramente caída con una cola corta y eréctil. Extremidades finas, sólidas y de longitud media, ligeramente arqueadas en su cara interna acogiendo una voluminosa ubre.
- Ubres voluminosas con una superficie de inserción amplia, pezones implantados hacia delante y abajo, piel fina y sin pelo. Las características más destacables de la raza son su fácil ordeñabilidad, su nula estacionalidad reproductiva, su rusticidad y amplia capacidad de pastoreo.
(EduRed)
- Dada su rusticidad constituye una raza de gran interés para zonas calurosas y áridas.
- Elevada prolificidad alcanzándose 2,0 cabritos en segundos partos y sucesivos. En primeros partos la prolificidad está alrededor de 1,41 cabritos por parto.

- Se adapta satisfactoriamente a la realización de uno o dos ordeños diarios.
- Por término medio las cabras en producción suelen dar más de dos litros de leche al día en un solo ordeño y entre 400 y 600 litros en una lactación. Esta leche presenta una riqueza superior en grasa al 5% y en proteína al 3,5% y tiene una elevada aptitud quesera medida como rendimiento en queso (Permacultura)

2.4. SISTEMA REPRODUCTIVO DE LA CABRA

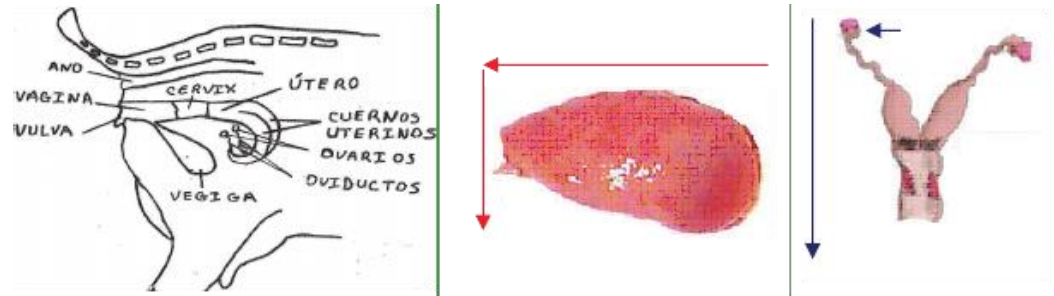
Producir y liberar los óvulos, formar e implantar el cigoto y el embrión, el proceso de gestar el feto y parir y alimentar (lactar) la nueva cría son las funciones básicas de la hembra caprina (Abner A. Rodríguez Carías y Elide Valencia Chin, 2006).

2.4.1. Anatomía de Sistema Reproductivo de la Cabra

Como en otras especies de animales domésticos (vacunos, ovinos), la anatomía reproductiva de la cabra comienza en los ovarios y finaliza en la vulva. Cada segmento tiene funciones específicas:

- **Ovario:** Posee dos ovarios en forma ovalada que representan el lugar donde se producen y liberan los óvulos
- **Oviducto:** Los dos oviductos reciben el óvulo y aquí ocurre la fertilización o unión del óvulo con el espermatozoide
- **Útero:** Este órgano tipo bipartido es formado por dos cuernos largos y un cuerpo corto. En el mismo ocurre la implantación del cigoto y el desarrollo del nuevo ser hasta el nacimiento.
- **Cerviz:** La cerviz también conocida como cuello uterino, mide aproximadamente 3” de largo y está formada por 6 a 7 anillos. Une al útero con la vagina.
- **Vagina:** Órgano copulador de la hembra y el canal por donde pasa el feto durante el parto.

- **Vulva:** Esta es la parte externamente visible del sistema reproductor de la hembra



(Abner A. Rodríguez Carías y Elide Valencia Chin, 2006)

2.4.2 Fisiología Reproductivas de la Cabra

La actividad reproductiva en la cabra comprende diversas etapas que van de la pubertad hasta el destete; dichas etapas a su vez son influenciada por diversos factores que pueden alterar su actividad y por ende su eficiencia (Samuel López Hernández, 2006).

Desde los diferentes factores ambientales y genéticos sobre el macho y la hembra, a través de las distintas etapas fisiológicas y la influencia del hombre para optimizarlas en forma de fertilidad, prolificidad y porcentajes de procreo, traduciéndose en ganancias para el productor, mejores posibilidades de mejoramiento genético y la reposición del rebaño (Samuel López Hernández, 2006).

Lo anterior nos indica que el éxito de la reproducción depende del correcto funcionamiento de los distintos procesos que intervienen en la producción de una cría. Estos procesos incluyen: la presentación del celo, la ovulación, la fecundación, el desarrollo del embrión, el desarrollo fetal y su sobrevivencia hasta el parto.

Hay que tomar en cuenta también, que la edad límite en la reproducción de la cabra se cifra, fisiológicamente hablando en unos 14 años, fecha hasta la que perdura su actividad ovárica (Mellado, 2008).

2.4.3. Características de la Reproducción

La especie caprina presenta una actividad sexual poliéstrica estacional, con varios celos y ovulación espontánea durante su época reproductiva.

Estacionalidad reproductiva

- Pubertad hembras: 7-8 meses + 60% peso adulto
- Pubertad macho: 4-6 meses
- Gestación: 145-150 días
- Lactación: 210-250 días

2.4.4. Estación Reproductiva

La cabra durante el año tiene un período de reproducción y otro de descanso, dentro de su actividad sexual. Clasificarse como un animal poliestrico estacional de días cortos. En comportamiento sexual está regulado por la ley natural que permite a los animales los momentos más propicios para la supervivencia de las crías, así como su nacimiento, lactación y óptimo crecimiento previniendo épocas desfavorables como la invernal. La mejor estación para los nacimientos es el comienzo de la primavera, durante la gestación 5 meses, la manifestación y acoplamiento sexual se presentan normalmente a finales de agosto hasta mediados de marzo. La mayoría son cargadas en septiembre, octubre y noviembre para ahijar en febrero, marzo o abril. En regiones tropicales la actividad sexual en la cabra se presenta durante todo el año debido a que no existen variaciones entre la cantidad de horas luz y la temperatura. Otro punto importante es la presencia del macho mostrando ser un factor importante en la iniciación del estro y ovulación. En la cabra este efecto tiene mayor influencia a principios de la estación de crías provocando un adelanto de la misma y una sincronización de estros. Este estímulo se ha utilizado también para estimular la aparición de la pubertad de las hembras que ya alcanza la edad, pero no el peso adecuado para reproducirse (MVZ. MC. Telesforo Vera Garza, 1993).

2.4.5. Pubertad en el Ganado Caprino

El inicio de la vida sexual de la hembra caprina tiene su origen en la liberación de óvulos viables y la manifestación conductual de celo, fenómenos que no se presentan necesariamente al mismo tiempo, puesto que puede existir ovulación sin celo, evento conocido como ovulación “silente” o “silenciosa”. La aparición de la pubertad se ve afectada por el ambiente y la raza, aunque en la mayoría de estas se manifiesta entre los 4 y los 14 meses de edad. El inicio de la pubertad depende en gran medida del peso del animal, y éste, de su estado nutricional. Difícilmente un animal tendrá actividad reproductiva sin alcanzar el 60-75% del peso adulto de su raza. Así, se observa que algunas razas europeas trasladadas a otros ambientes con problemas nutricionales, muestran un retraso en la aparición de la pubertad, atribuible más a este factor que a razones de fotoperíodo. Sin embargo, el fotoperíodo no pierde importancia; en razas estacionales, la época de nacimiento determina la precocidad o no precocidad de la pubertad, ya que una hembra debe reunir tanto el peso mínimo como su coincidencia con la estación reproductiva. De esta forma, los animales nacidos en invierno o primavera tienen mayores posibilidades de comenzar su actividad reproductiva durante el primer año que los nacidos en verano. En las razas no estacionales, el efecto nutricional llega a ser más importante que el de la época de nacimiento. Tanto la cabra púber como la adulta al inicio de la estación reproductiva (el primer ciclo), pueden mostrar un “ciclo corto” de aproximadamente 6-8 días de duración, debido a una fase lútea corta. La duración se normaliza a partir del segundo ciclo. Es así que, como condición inicial para poder ser gestadas, se encuentra que alcancen un 60-75% de su peso adulto. La meta es entonces, lograr que la hembra alcance el peso anterior a una edad de 6-7 meses y que todo ello coincida con la estación reproductiva, de otro modo se hará necesario el uso de alguna estrategia de manipulación reproductiva. (Lorenzo Alvarez Ramírez y Andrés E. Ducoing Watty).

2.4.6. El Ciclo Sexual

El ciclo sexual (período que media entre 2 celos) dura en promedio 21 días, existiendo algunas variaciones según la raza. Al comienzo y al final de la estación reproductiva suelen presentarse ciclos más largos o más cortos (17 a 21 días). El celo o estro es el período del ciclo en que se produce una modificación de la conducta sexual de la hembra y acepta la monta en varias oportunidades. El celo

tiene una duración de 18 a 48 horas, siendo lo más habitual observar celos de 24 a 36 horas. La ovulación se produce entre 6 a 12 horas de terminado el celo. Reconocimiento del celo. La cabra en celo es fácilmente identificable. A partir de unas 24 horas antes de aceptar la cópula, manifiesta en forma creciente una serie de signos tales como el movimiento de la cola, aumento de la frecuencia de balido, orina frecuente y ante la presencia del macho a veces se observa una descarga de mucus por la vulva (Walter Bonilla E. Manejo, 2011).

2.4.6.1. El Ciclo Estral y sus Manifestaciones

El comienzo y duración de la época reproductiva de las cabras está supeditada a la ubicación geográfica del hato. Es prolongada en la región tropical y se reduce a medida que se incrementa la latitud. La manifestación de celo es originalmente cíclica y estacional, pero se desdibuja a medida que la localización del hato se acerca al Ecuador. Otros factores que inciden sobre estas dos variables son las condiciones ambientales, raciales y nutricionales. El tiempo que transcurre entre un celo y otro es denominado “ciclo estral o sexual”; considerándose que su duración normal es de 19 a 21 días y comprende 4 periodos (de la Rosa Carbajal, Sebastián, 2011).

El ciclo estral se define como, el período de tiempo que va desde el inicio del celo o estro, hasta el inicio del siguiente. En este ritmo biológico se pueden diferenciar las siguientes fases:

- ❖ **Proestro:** Periodo de preparación durante el cual los folículos aumentan de tamaño. Durante el proestro, en los días finales del ciclo se produce el crecimiento y la maduración del óvulo.
- ❖ **Estro periodo estral o celo:** Periodo de receptividad sexual, donde la hembra busca activamente al macho, acepta la monta y el apareamiento, al final del cual se produce la ovulación. (Hormona: LH). También conocido como calor, dura de 2 a 3 días, en los cuales la hembra es receptiva al macho, durante este periodo ocurre la ovulación cuando el

óvulos recorre los oviductos para encontrarse con los espermatozoides, viaje que dura entre 12 y 36 horas con un promedio de 18 horas.

- ❖ **Metaestro:** Etapa principal cuando ha terminado la receptividad sexual, y concluye con el momento en que hay un cuerpo lúteo funcional, bien establecido. Corresponde al periodo de transición entre la predominancia estrogénico y el incremento en las concentraciones de progesterona. Durante esta fase, el ovario contiene al cuerpo lúteo que se desarrolla llamado cuerpo hemorrágico, principalmente bajo influencia de la LH. Comienza cuando termina la ovulación y el útero, se engruesa y elabora los líquidos necesarios para que el ovulo encuentre un medio favorable para su fecundación.
- ❖ **Diestro:** Período de actividad del cuerpo lúteo maduro que comienza cuatro días después de la ovulación. (Hormonas: progesterona y estrógeno). Significa que no hay calor y que los ovarios descansan. Conducta sexual: Signos del estro: La cabra se encuentra inquieta, con frecuencia agita la cola de manera rápida, muestra una conducta de intensa búsqueda del macho y permanece muy cerca de ello; Es posible que se reduzca el apetito y la producción de leche, sin embargo, es difícil detectar el estro en ausencia del macho. Presencia del macho: estimula la aparición de los ciclos reproductores como consecuencia de las feromonas sexuales producidas por las glándulas sebáceas, tracto reproductor y tracto urinario. Duración del estro: El estro en la cabra dura de 24 a 48 horas, ya que está influida su duración, por la raza y edad (Zamora Piñango, 2009).



2.4.6.3 Signos Característicos del Estro (Celo o Calor)

Las hembras presentan celo con intervalos de 18 a 21 días y una duración de 24 a 36 horas. Las cabras de ciertas razas presentan celo durante todo el año, mientras que las hembras de otras razas solamente lo presentan durante una estación determinada. Esto está relacionado con el origen de la raza y el número de horas luz por día. Por lo tanto, el período del celo es: Fisiológicamente, el que precede o acompaña a la ovulación; durante dicho tiempo la hembra puede ser fecundada ya que es la fase en que reclama al macho y acepta la monta, es cuando su comportamiento normal se modifica. Los signos que presenta la cabra en celo son los siguientes: La cabra está nerviosa (inquieta), monta a sus compañeras y acepta ser montada, mueve frecuentemente la cola, tiene balidos frecuentemente, vulva rosa y húmeda e hinchada, secreción de moco fluido y transparente, orina frecuente en presencia de semental, pérdida de apetito, si está en período de lactación, la producción de leche disminuye bruscamente cuando la cabra entra en celo (Zamora Piñango, 2009).

2.4.6.4 Reconocimiento del estro.

La cabra en esta fase del ciclo estrual, se ve inquieta, mueve la cola constantemente, orina y defeca con más frecuencia, busca al macho y se queda cerca de él, monta a otras chivas y/o chivos. En ocasiones presentan hinchazón en la vulva y descarga de moco. La duración del estro es de 32-38 horas, pero en condiciones ambientales extremas pueden ser mucho más cortos; por otra parte, en ocasiones existen animales que siguen tolerando la monta por 2 o 3 días (José Antonio Navarro, 1991).

Menciona que el estado del estro indica el grado de actividad de los órganos reproductivos internos. Y solo tiene lugar cuando la fertilización es posible, es decir, cuando un huevo está a punto de desprenderse del ovario. Después del desprendimiento la hembra deja de ser receptiva para el macho. Debiéndose ésto al estrógeno producido por los folículos maduros, el cual actúa en el sistema nervioso central para causar cambios en el comportamiento, conocido como comportamiento del estro, que es cuando la hembra acepta al macho (José Antonio Navarro, 199).

2.4.6.5. Anomalías en la aparición del Estro

En la cabra las siguientes anomalías causan esterilidad y es conocida comúnmente por el pastor como machorras. Anomalías: Cuerpo lúteo persistente en el ovario, quiste luteínico debido a un folículo que no ha ovulado, celos silenciosos o sea que no puedan ser detectados debido a que el animal no presenta los síntomas visibles, estos celos son debido a un desequilibrio hormonal. La mala alimentación provoca una falta de función o de atrofia ovárica observándose una disminución de tamaño de los ovarios (MVZ. MC Telesforo Vera Garza, 1993).

2.4.6.6 Estación de Cría: El Fotoperiodo en la Actividad Reproductiva de las Hembras

Las cabras presentan una actividad reproductiva estacional, generalmente relacionada con el fotoperiodo, de tal manera que bajo condiciones naturales, las crías generalmente nacen en primavera.

Bajo condiciones de semiestabulación, la iniciación del estro también está influenciada por el fotoperiodo observaron que conforme disminuyen las horas luz, el porcentaje de cabras criollas en celo se incrementó de cero a cien por ciento, lográndose esto último en los meses de agosto a enero en cabras multíparas y de septiembre a octubre en las primaras (Samuel López Hernández, 2006).

2.4.8 Principales Síntomas del Celo

El celo de la cabra se produce durante la llamada fase folicular que dura alrededor de tres días y es cuando aparecen los signos exteriores, pero eso no significa que es entonces cuando hay que inseminar, sino cuando se produce la ovulación o liberación del oocito, que sucede precisamente al final de la fase folicular y es entonces cuando la inseminación se realiza con las mayores garantías. Por este motivo la práctica en detección de los signos exteriores y la interpretación de los mismos son fundamentales para la aplicación de la inseminación artificial. (La inseminación en cabras. Proceso de realización obtenido (RODRÍGUEZ C. y VALENCIA C. 2006)

El estro, celo o calores: es el fenómeno más significativo del ciclo estral y el cual se repite rítmicamente cada 19 días, excepto durante la preñez o el período de anestro (estacional), caracterizándose por un aumento del libido sexual con disposición de la hembra para la cópula, ocurriendo la ovulación al final de esta fase. Se caracteriza por un conjunto de signos que la hembra manifiesta para atraer al macho (Dr. Jorge Luis Álvarez Calvo, 2005)

Los síntomas de celo aparecen en orden casi constante de la siguiente forma.

- Se tornan inquietas y nerviosas, con frecuencia berrean alto, buscan al macho y agitan continuamente la cola.
- Se montan entre sí (reflejo de homo-sexualismo).
- La vulva aparece rojiza y en algunos casos se observan secreciones de mucus cervical.
- Baja la producción de leche por disminución del consumo de alimentos.
- Para la detección del celo se pueden utilizar machos con el pene desviado, vasectomizados o con tapacetes. La monta se realiza entre 12 y 16 horas después del comienzo del celo. Una práctica común para la monta es la siguiente: –Detección del celo en la mañana y monta en la tarde y detección del celo en la tarde y monta al día siguiente en la mañana

(Dr. Jorge Luis Álvarez Calvo, 2005).

- Inquietud y nerviosismo
- Llamada constantes al rebaño con un balido más alto
- Elevación del labio superior
- Enrojecimiento de la vulva y vagina
- Descarga de flujo vaginal: al comienzo claro y más líquido, a las 12-18 horas claro opaco y más abundante y a las 25-30 horas espeso y de consistencia cremosa.
- Elevación y movimiento de vaivén del rabo
- Búsqueda y frotamiento contra el macho
- Comportamiento homosexual con sus compañeras de rebaño
- El más importante es el llamado reflejo de quietud que es cuando una hembra permanece quieta ante los intentos de monta, esto hay que tenerlo en cuenta que ante la manifestación de lo signos homosexuales de dos hembras supuestamente en celo, la que se queda quieta ante los intentos de monta y permite que la otra se suba encima es la que está realmente en celo y la otra que está encima puede estarlo o no.
(RODRÍGUEZ C. y VALENCIA C. 2006).

2.4.8. Edad a la Primera Cubrición

La edad de la primera cría y la cantidad de hembraes que el semental puede servir dependerá del sistema de explotación.

En animales estabulados la primera cubrición ocurre entre los 5 y 7 meses de edad. En condiciones de agostadero y con empadre controlado, esto ocurre alrededor de los 20 meses con empadres una vez por año, y 12 meses cuando se practican dos empadres por año (Ortiz, *et al.*, 1988; Suárez, 1990). Otro parámetro es que los reemplazos tengan un peso equivalente al 60% de un animal adulto (30 – 33 kg) citan una edad de 6 a 12 meses (Quiñones V., J. M. Valencia, T. Sánchez y R. Montañéz. s/f.)

Los animales con 7 meses de edad y que les toca crecer en verano y otoño, épocas de mayor abundancia de forraje, pudieran incluirse en el Empadre anual. Sin

embargo, la cubrición a esta edad no es recomendable debido a que el periodo de gestación pudiera coincidir con la época con mayor escasez de forraje en el agostadero, y que tendría como consecuencia una proporción elevada de abortos y una reducción de su talla adulta.

Para la cubrición de las cabras a los 7 meses de edad se requiere:

- a) Que los animales hayan alcanzado el 60% de peso de un animal adulto (cabras criollas o sus híbridos) al momento del empadre.
- b) Que los animales continúen ganando por lo menos 70 g/día durante la gestación. Para lograrlo hay que suplementar con algún tipo de alimento por lo menos durante la gestación (Mellado M. 2008).

2.4.10 Edad al Primer Parto

En las razas puras, y se las tienen estabuladas la edad al primer parto es entre 14 y 16 meses. En condiciones de agostadero las cabras paren por primera vez hasta los 2 años si se practica un empadre por año, y a los 20 meses cuando se practican dos empadres por año (Evans, G. y Maxwell, N. M. 1990).

2.4.11 Periodo de Gestación

Durante los cuatro primeros meses de gestación el manejo de las cabras es mínimo, sin embargo, durante el último mes, se intensifica su vigilancia, evitando que recorran largas distancias durante el pastoreo y que el recorrido sea lento y en lugares no accidentados (Ávila, 1985).

La duración de la gestación varía de 141 a 154 días, con un promedio de 148 días; en un parto sencillo, $148.78 + 1.536$ días, y para el parto doble $147.69 + 1.819$ días (Hernández, 1969).

Para las cabras con diferentes niveles de mestizaje estimaron una gestación promedio de 150.9 día (Cruz, P., E. y J.G. Ríos. 1987).

Sin embargo, las enormes pérdidas por abortos que van del 12 a 45% dependiendo de la subnutrición de las cabras, y a la alta tasa de mortalidad de los cabritos,

reducen considerablemente la cosecha de cabritos por año (Falcón, et al., 1990; Mellado, 1989; Suárez, 1990)

Las cabras son bastante susceptibles al aborto espontáneo. La mayor frecuencia suele producirse a los 90 a 110 días de gestación, y con menor probabilidad entre días 35 y 45. El aborto espontáneo puede ser inducido por situaciones de estrés, particularmente de tipo nutricional, lo que determina un bloqueo en el funcionamiento del cuerpo lúteo e interrumpe la gestación (Díaz, et al., 1996).

2.4.12. Señales de Parto

- La cabra se pone intranquila y patea el colchón.
- A la cabra se le ponen hundidos ambos lados de la cola
- En un grupo de animales, ella se aparta por sí misma.
- Ella manifestara gran afecto.
- Habrá una salida o descarga de la vulva.

Después que rompe la bolsa de agua (membrana), la cabra tendrá una gran descarga colgante de la vulva. La cría deberá empezar a aparecer dentro de una hora (sin ROSALES/1983).

***Fase de dilatación cervical y contracción uterina.-** Desde el momento en que las cabras parturientas inquietas, buscan el aislamiento y se separan de sus compañeras. Se acuestan sobre el costado, posición en la cual son visibles las contracciones, las cuales en ocasiones son posibles de contar y de cronometrar en su duración. Esta fase dura hasta la aparición de las bolsas fetales a través de la vulva (Carlos González-Stagnaro y Ninoska Madrid-Bury, 2004).

***Fase de expulsión fetal.-** Desde el momento en que se asoman las bolsas fetales (sacos alantoideo y amniótico) hasta la expulsión completa del feto o fetos. Se toma en cuenta la posición de la cabra durante la expulsión, la posición (dorso-dorsal o dorso-sacra) y la actitud (cabeza y miembros extendidos) de cada feto. En la aparición de las bolsas fetales y su ruptura, ruptura de las bolsas fetales y la aparición del primer miembro, aparición del primer y segundo miembro, aparición del segundo miembro y el hocico del feto, aparición del hocico del feto y la salida

total de la cabeza (incluyendo las orejas), salida de la cabeza y la expulsión total del feto, intervalo entre la expulsión de un primer feto y el segundo y entre el segundo y tercer feto en caso de gestaciones múltiples (Carlos González-Stagnaro y Ninoska Madrid-Bury,2004).

***Fase de alumbramiento o de expulsión placentaria.-** Periodo que transcurre a partir de la expulsión de cada feto hasta la eliminación completa de la placenta. Se registró la frecuencia de retención placentaria y la posibilidad de infecciones relacionadas con el parto. Finalmente, se observa el interés y el comportamiento de la madre frente a la placenta expulsada y la ocurrencia de placentofagia, considerándose su ingestión total, su ingestión parcial o su falta de interés por la placenta (Carlos González-Stagnaro y Ninoska Madrid-Bury,2004).

2.4.12. Posiciones Anormales al Nacer

- a) **Patas delanteras hacia atrás:** Penetre hasta el interior de la cabra próximo al cuello de la cría, sígalo hasta el pecho y luego hasta el codillo de la pata delantera, jalar la pata delantera con el dedo y suavemente llévela hacia adelante y en línea recta. Luego trate la misma operación con la otra pata delantera. Mueva en forma de balaceo un hombro o pernil y luego el otro en forma suave y cuidadosamente hacia afuera de la cabra. Jale junto con la cabra no en contra de ella (M en C. Arturo Ángel Trejo González.).
- b) **Patas hacia adelante,** pero con la cabeza torcida hacia atrás en el interior del útero. Deslice suavemente la mano dentro del útero y tome la cabeza con la palma de la mano, sosténgala firmemente mientras coloca las patas en la posición separada. Guíe la cabeza con la palma de la mano y de los dedos hasta que entre en el área pélvica (M en C. Arturo Ángel Trejo González.).
- c) **Presentación de las nalgas:** Se ve primero la cadera. Trate de dar vuelta al animal a la posición normal, quizá, la más conveniente sea con las patas traseras primero y viendo hacia arriba.

Nunca empuje hacia atrás la cabeza de la cría una vez que la bolsa que cubre la nariz se ha roto, o asfixiará a la cría.

Limpiar la nariz de la cría con un trapo limpio, limpie su boca con su dedo y permitir que respire. Deja que la cabra lo lama; séquelo con la toalla con golpecitos suaves frotándolo con la mano a la vez.

La cría deberá nacer dentro de una hora después que el trabajo forzado empiece, si esto no ocurre, lave a la cabra con una solución suave de jabón y agua; lave su mano y colóquela suavemente dentro de la cabra para averiguar qué es lo que está pasando.

Tenga con usted a otra persona para sostener a la cabra si es posible. Mueva a la cría hasta que ella esté en una posición normal de nacimiento (**M en C. Arturo Ángel Trejo González**)

2.4.13. Intervalo entre partos

Son los días entre dos partos sucesivos y está determinado por el hecho de que la cabra quede o no preñada durante el empadre, o que se produzca el aborto. El intervalo entre partos es normalmente de 1 año, para los hatos que practican un solo empadre por año. De no quedar preñada o en caso de abortar, el intervalo se extiende hasta 2 años, si es que se produjo una cría el siguiente año. En regiones donde existe buena disponibilidad de forraje y el macho cabrío permanece constantemente con las cabras, el intervalo entre partos puede ser de menos de un año, llegándose a presentar dos partos al año (Mellado, 2008).

Después del parto:

- Hay que dejarla tranquila
- No tiene que haber animales extraños
- Dar abundante agua fresca
- Eliminar la placenta (si ya no se ha desprendido) tirando suavemente.

2.5. ABORTOS

El aborto es considerado como un proceso anormal que interrumpe la gestación antes que concluya su periodo normal, es por eso que la pérdida de la cría durante la gestación, representa un serio problema que perjudica la economía del caprinocultor por haber un número de cabritos nacidos (MVZ. MC. Telésforo Vera Garza, 1993).

La mayoría de los abortos que representan las cabras son el resultado de una situación infecciosa cercana al 85% el porcentaje es relacionado a otros factores.

Resulta difícil diagnosticar las causas de aborto por las diferentes variedades etiológicas, que terminan con el embarazo. Más cuando se trata de establecer las causas de mortalidad embrionaria, pues solo en estos casos se produce reabsorción sospechándose de reabsorción embrionaria cuando cae la fertilidad y prolificidad del hato presentándose repetición de calores y ciclos allegados (MVZ. MC. Telésforo Vera Garza, 1993).

El aborto es el suceso que más frustración provoca en el criador de cabras. Después de haber planeado sus apareos eligiendo el cruzamiento más conveniente para cada una de sus madres, de haber cuidado el nivel nutritivo y haber prevenido enfermedades infecciosas y parasitarias, cuando ya tomaba sus recaudos para la temporada de partos, encontrar un feto provoca un fuerte impacto emocional y una gran preocupación por los alcances que este hecho pueda tener (MVZ. MC. Telésforo Vera Garza, 1993).

El veterinario debe instalarse inmediatamente en el lugar, dictando medidas sanitarias, recogiendo muestras para enviar al laboratorio, realizando necropsias, analizando diferentes causas y dando instrucciones al criador sobre cómo manejar la situación.

Para ello, es imprescindible que conozca las principales causas que provocan aborto en esa región y que tenga conocimiento de otras enfermedades exóticas en la zona pero que pueden aparecer en cualquier momento, como de hecho está sucediendo últimamente (MVZ. MC. Telésforo Vera Garza, 1993).

En las especies ovina y caprina se considera normal que el porcentaje de pérdidas por abortos sea de hasta el 2% ,es decir que ese es el número de madres que normalmente pierden su cría por aborto, sin que por ello se las considere enfermas. Un aumento de ese número debe llamarnos la atención e inmediatamente hay que comenzar a trabajar para elaborar un diagnóstico, y tomar las medidas de control y prevención de nuevos casos (MVZ. MC. Telésforo Vera Garza, 1993).

a) Las Causa del Aborto en las Cabras son muy Variadas

- Genéticas.
- Físicas(traumatismo, temperatura, radiación)
- Químicas (toxicas, endocrinas, metabólicas)
- Biológicas (virus, bacterias, hongos y parásitos)

b) Causas de Origen no Infeccioso

- Deficiencia alimenticia
- Golpes o traumatismos, con objetos punzantes en el abdomen o ijar derecho.
- Alimentación con plantas tóxicas.
- Determinadas vacunaciones y desparasitaciones en cabras en avanzado estado de preñez.

2.6. PREPARACIÓN DEL EMPADRE

- Aislamiento de las cabras: Antes de iniciar el empadre, las hembras deberán permanecer aisladas de los machos por un período de por lo menos mes y medio previo al inicio del empadre. El aislamiento deberá ser total, es decir, de la presencia directa, de la vista, del sonido y del olfato. Como esto no siempre es posible, entonces procure que los machos estén ubicados de tal manera que los vientos dominantes les den primero a las hembras y luego a

los machos; de esta forma el olor de los machos casi no le llegará a las hembras. Para evitar el contacto visual, coloque una balastrada o lámina entre ellos.

- Revise la condición corporal de las cabras. Esta deberá ser buena, de lo contrario el número de cabras que responderán al efecto macho será muy bajo o nulo. En cualquier caso, es conveniente proporcionar a las cabras un suplemento alimenticio, procurando que comience alrededor de 45 días antes de iniciar el empadre. Dependiendo de la condición corporal del rebaño, se pueden ofrecer entre 100 y 300 gramos de grano de sorgo, cebada o maíz por animal por día o un buen forraje, como la alfalfa. Además, los animales deben tener libre acceso al agua y a bloques de sales minerales (con microelementos).
- Los machos merecen especial cuidado, pues de ellos depende la mitad del éxito. Vigilar que estén en buena condición y proporcionar un suplemento además de agua y sales minerales en bloque a libre acceso. A diferencia de las hembras, es de capital importancia que la suplementación comience por lo menos dos meses antes de iniciar el empadre.
- Los machos deberán ser muy activos y tener un historial reproductivo favorable en empadres anteriores (el resultado de una baja tasa de parición puede ser resultado de sementales con baja fertilidad).
- Con esto, las cabras presentan celo entre 5 y 16 días después de la entrada de los machos, con una efectividad del 80 al 90% de cabras en celo (Inifap).

2.7. ENCASTE DE LA CABRA

2.7.1. Temporada de Encaste

Para determinar la temporada de encaste hay que compatibilizar el período de actividad sexual de la cabra, la duración de la gestación y la época en que queremos que se produzcan las pariciones. La actividad reproductiva se produce entre diciembre-junio y la gestación en la cabra dura en promedio 150 días (5 meses). De

acuerdo a lo anterior, es recomendable efectuar el encaste entre abril y mayo, para que los partos se produzcan en septiembre y octubre.

En este período ya ha finalizado el invierno, el clima se muestra más benigno y se inicia el crecimiento de los pastos. No obstante, para tener una producción de leche a lo largo de todo el año, es recomendable tener dos épocas de encaste, una temprana (diciembre-enero) y una más tardía (abril-mayo). De este modo, se puede abastecer el mercado en la temporada de invierno, época en la cual se paga un sobreprecio por el litro de leche (Walter Bonilla E, 2001).

2.7.2. Preparación del Encaste

Antes de iniciar el encaste deben tomarse algunas medidas que servirán para lograr una mejor eficiencia reproductiva:

- a) Hacer una minuciosa revisión de pezuñas, a objeto de asegurarse que todos los animales estén con sus extremidades en buen estado y evitar las cojeras. En caso de existir un crecimiento excesivo y desuniforme, hay que proceder a efectuar un buen despalme y regularización de la pezuña. Si hay problemas de heridas o infecciones que afecten a muchos animales, habría que pasarlos por un pediluvio con una solución desinfectante. Un problema generalizado de cojeras puede afectar seriamente el éxito del encaste.
- b) Eliminar las hembras que tengan problemas, tales como pobre condición corporal, mastitis y neumonías crónicas. Estas solo sirven de reservorio de focos de infección para el resto del rebaño, llegando en raras ocasiones a quedar preñadas y producir una cría viable.
- c) Hacer un minucioso análisis e inventario de los recursos alimenticios. Dejar para encastar solo a las mejores hembras y a las cuales se tenga la seguridad de poder alimentar bien durante todo el encaste y posterior gestación. De lo contrario, el porcentaje de parición será muy bajo y se obtendrá un pobre desarrollo de las crías.

2.7.3. Duración del Encaste

El encaste no debe ser muy prolongado, pues es conveniente tener los partos con cierta concentración. Esto facilita el manejo, permitiendo crías más uniformes y una mayor producción de leche. En lo posible no prolongarlo más de dos a dos meses y medio en cada época (Walter Bonilla E, 2001) .

2.8. EFECTO MACHO

Consiste en la introducción de machos dentro de un rebaño en estroestacional. Las cabras deben estar aisladas de los machos al menos 4 semanas, sin que les llegue ningún estímulo de los mismos, ni visual, olfativo o auditivo. Tras la introducción de los machos, las hembras perciben olfativamente las feromonas secretadas por las glándulas sebáceas de la cabeza y cuello de los machos.

Una vez introducidos los machos, se producen dos picos de celos: el primero entre el primer y el quinto día, que suele ser un celo silencioso que pasa inadvertido, después es seguido de un ciclo sexual corto de 3 a 8 días de duración, por lo que se produce un segundo celo, ya manifiesto y seguido de ovulación, entre los días 7 y 12 tras la introducción de los machos, cuando se cubren la mayoría de las cabras. Este ciclo puede ser seguido de un segundo ciclo de duración normal en algunas de las cabras que no quedaron gestante anteriormente (Manuel Sánchez Rodríguez 2010).

Efecto macho: Se denomina “efecto macho” (EM) a la influencia de la presencia de los machos sobre la inducción de la actividad sexual en las cabras, al comienzo de la época reproductiva estacional y en el anestro superficial, siempre y cuando las mismas hayan estado aisladas de los machos por un período mayor a tres meses. El EM en las cabras de raza Angora en la región patagónica, inicia la actividad cíclica estral provocando una concentración de estros fértiles (43%) entre los 8 a 10 días de incorporados los machos. El porcentaje de hembras en estro y la concentración

diaria varía según las razas, época del año y en especial al estado nutricional del hato. En las cabrillas, el EM está muy relacionado con el desarrollo corporal y por lo general la concentración de estros es más baja y variable (Cueto, Gibbons y Abad. 2000).

2.9. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

La inseminación artificial en cabras, mejora genética para la producción de leche, carne o pelo, debido a la facilidad de obtener semen de animales seleccionados de alta calidad; fácil transporte del material genético; conservación prolongada del material genético; aumento de la eficacia reproductora; prevención y control de enfermedades; utilización de reproducción sincronizada o en época propicia; etc. En ocasiones, algunos de los beneficios de la tecnología se convierten en riesgos a considerar, por ejemplo, en los casos en que los machos no han sido adecuadamente evaluados en sus padecimientos de enfermedades de transmisión sexual, la IA puede extender los padecimientos con mayor rapidez que la monta natural). El éxito de la inseminación artificial se basa en el buen funcionamiento de las diversas etapas que la comprenden, y que se pueden sintetizar en la colección de semen, su evaluación, dilución, conservación y aplicación, así como el control de los diversos factores que influyen en la calidad del mismo (Lorenzo Alvarez Ramírez Y Andrés E. Ducoing Watty).

El lugar donde se practica la IA debe estar limpio, a una temperatura ambiental de 20-25°C, y libre de corrientes de aire.

La cabra debe sujetarse de pie, en un mínimo de tiempo, evitando causar estrés innecesario en los animales. Se limpia la vulva con una toalla de papel descartable, se introduce el vaginoscopio hasta el fondo vaginal en donde se localiza el cérvix. A continuación la punta de la vaina de inseminación se guía hasta el orificio uterino externo (cérvix) y se introduce mediante suaves movimientos, sin lesionar la mucosa, llevándose a cabo la descarga del semen (Méd. Vet. Javier Bellati Cueto, Gibbons y Abad. 2000).

2.9.1. Sincronización de Celo

Durante la estación reproductiva se pueden utilizar diferentes métodos para concentrar los celos en un momento determinado, obteniéndose después una concentración de los partos. La capacidad para la reproducción y fertilidad en las hembras de esta especie son bajas fuera de la época propicia, impidiendo la producción continua de cabrito y de leche, por lo que, la planificación de la producción hace necesario buscar recursos y/o procedimientos para modificar y manejar convenientemente los procesos elementales de la reproducción de la cabra (Trejo, 2010).

La sincronización de los ciclos estruales consiste en el control farmacológico de la ovulación por medio de la inhibición central y/o periférica en la descarga de las hormonas correspondientes, y que al interrumpir el tratamiento estas inhibiciones desaparecen, continuando en forma normal las actividades fisiológicas, y dando como resultado la ocurrencia de ovulaciones sincronizadas en un tiempo predeterminado.

La utilización de hormonas hace posible romper los anestros reproductivos, obteniendo de este modo una producción estable durante todo el año. Sin embargo, los costos de los productos hormonales no son redituables a los productores, por lo que se han planteado alternativas que minimicen los costos de sincronización, tales como el uso del efecto feromónico del macho (Trejo, 2010).

La utilización de hormonas hace posible romper los anestros reproductivos, obteniendo de este modo una producción estable durante todo el año. Sin embargo, los costos de los productos hormonales no son redituables a los productores, por lo que se han planteado alternativas que minimicen los costos de sincronización, tales como el uso del efecto feromónico del macho (Trejo, 2010).

2.9.2 Cabras Rechazadas para Inseminación Artificial

No inseminar:

- Cabras con pseudogestación
- Cabras con problemas reproductivos (subfértil): abortadas o no preñadas en la campaña anterior

- Intervalo parto-inseminación inferior a 5 meses
- Cabras de más de 5 años
- Cabritas de menos de 8 meses ó con peso corporal inferior a 60% del peso adulto
- Cabras sincronizadas regularmente (> 3 tratamientos)
- Cabras estresadas: vacunaciones, limpieza de naves, corte de uñas, cambios de lote o de nave, cambios en alimentación, etc .

(VÁZQUEZ, J.M).

2.9.3. Metas de la Sincronización

Se puede mencionar las siguientes metas a conseguir en un programa de sincronización:

- El sistema de sincronización deberá mejorar el desempeño reproductivo del hato medido como número de días a la concepción en vez de concentrar el periodo de apareamiento en un intervalo más corto.
- La aparición del celo deberá ser de una fertilidad igual o mayor que el estro espontáneo.
- El sistema deberá diseñarse para minimizar el manejo del ganado, utilizando tratamientos fáciles de administrar y de costos razonables (Evans y Maxwell, 1990).

2.9.4. Ventajas de la Inducción y Sincronización de Celos

a) Control de la Reproducción:

- Sincronización de los celos en animales cíclicos y acíclicos en lotes q va n a ser cubiertos simultáneamente bien mediante monta natural, bien mediante monta natural, bien mediante inseminación artificial.
- Aumentar la precocidad sexual de las chivas (puesta en reproducción)
- Agrupamiento de partos
- Reducción del intervalo parto-cubrición fértil

- Incremento de la fertilidad en anoestro: 50-80%
(VÁZQUEZ,J.M.)

✓ **Ventajas de usar la Inseminación Artificial en Cabras, pueden ser:**

- Aumenta el uso de sementales extraordinarios.
- Se elimina el uso de semental en el predio con sus problemas de mantenimiento, enfermedades, etc.
- Proporciona los medios para incrementar rápidamente la calidad de las crías por selección intensiva.
- Ayuda a controlar enfermedades.
- Hace posible llevar mejor registros de reproducción.
- Resulta un hato más uniforme.
- Causa la identificación más temprana de hembras estériles o infértiles.
- Incrementa ganancias

b) **Desestacionalización de la Producción:**

- Adelantar la épocas de cubrición y por tanto la paridera.
- Obtención de leche y corderos en las épocas en que los precios son más elevados
- Producciones e ingresos homogéneos en el tiempo.

(VÁZQUEZ, J.M.)

2.9.5. Desventajas de usar la Inseminación Artificial en Cabras, pueden ser:

- Es difícil detectar las cabras en estro y de coordinar o planear adecuadamente la inseminación en relación a la ovulación.
- Requiere manejo frecuente de las cabras y dedicación de tiempo en la época de empadre.
- Requiere equipo extra y técnicos con capacitación.
- Resulta los porcentajes de concepción más bajos requiriéndose por lo tanto, una segunda o tercera inseminación.

(M.V.Z. M.C. Telesforo Vera Garza, 1993)

2.9.6. El Estrés. –

Es enemigo de la Inseminación Artificial, por ello, la inseminación artificial debe llevarse a cabo en un ambiente conocido por los animales. En las semanas anteriores y posteriores a la inseminación no debe realizarse cambios en el manejo.

Se debe evitar cambios en la alimentación, vacunaciones, corte de pezuñas, etc., ya que el estrés asociado a estas actuaciones puede hacer variar la respuesta de los animales a los tratamientos hormonales aplicados, si se realizan previamente a la inseminación, o provocar reabsorciones embrionarias en las semanas posteriores a la inseminación artificial.

2.10. LA HORMONA PROSTAGLANDINA

Las prostaglandinas son ácidos grasos naturales que se encuentran en los tejidos de muchas especies de animales; se producen en el útero y causa destrucción del cuerpo lúteo (luteólisis), después que el animal no ha sido fecundado. Esto suele causar estro y ovulación a los 2 o 4 días después. Se debe señalar, que un porcentaje considerable de animales tratados con prostaglandinas formarán folículos maduros y ocurrirá la ovulación, aún sin mostrar signos externos de celo. Así pues, debe inseminarse a todos los animales, muestren o no signos de celo. El intervalo de 72 horas después del tratamiento tal vez sea un lapso promedio adecuado para inseminar a los animales,

menciona que la prostaglandina administrada intra muscular causa leutólisis, y que basta un décimo de la dosis intramuscular para producir el mismo efecto si la aplicación se hace por vía intrauterina colateral al ovario que presenta cuerpo lúteo (Aleman, R., R. 2003).

2.10.1. RESPUESTA A LA PGF₂ α

Se concluye que la dosis mínima para una sincronización estral eficiente en cabras criollas es de 4 mg, independientemente de que se aplique vía IM o SMV y que el

efecto de sincronización se puede lograr aun cuando las cabras presentan una condición corporal pobre.

El tiempo necesario para que la cabra presente signos de celo después de la aplicación de una inyección intramuscular de 5 o 10 mg de PGF2 α es en promedio de 43 a 59 horas, respectivamente, después de la inyección.

Reportaron que después de la aplicación IM de PGF2 α a hembras primerizas y multíparas en estación reproductiva, la sincronización del celo fue mayor para las hembras multíparas que para las primerizas.

El efecto de sincronización de celos se puede lograr aún en anestro estacional o al inicio de la temporada reproductiva, pero las hembras que han sido tratadas para la interrupción prematura del cuerpo lúteo funcional (José Antonio Narro Juárez, 1991)

2.11. ALIMENTACIÓN

Para determinar el consumo de materia seca que pueden consumir los caprinos se han elaborado una serie de fórmulas que se adecúan más a las necesidades de estos animales ya que toman en cuenta la etapa fisiológica en la cual se encuentra la cabra, como su nivel de producción, peso vivo y grado de actividad que realiza. Las siguientes fórmulas fueron desarrolladas y evaluadas en el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas de Francia por Mason, pero se ha podido comprobar en algunas de las condiciones de México que éstas se adaptan entre un más menos 10% de diferencia con lo que realmente se comen las cabras por lo que el cálculo sobre la base de un porcentaje del peso vivo del animal pasa hacer sumamente ambiguo y por lo tanto obsoleto. Se debe señalar que estas fórmulas fueron desarrolladas para cabras de razas lecheras pero se han utilizado para animales productores de carne con buenos resultados (Abel Trujillo Garcí y Andrés E. Ducoing Watty)

La cantidad de alimento que se debe proporcionar a las cabras debe estar en relación con su nivel de producción y estado fisiológico los cuales varía según las diferentes etapas de producción.

Los requerimientos nutricionales de los animales y que el alimento debe aportar son:

- Energía (Carbohidratos y lípidos)
- Proteínas (aminoácidos)
- Vitaminas
- Minerales
- Agua.

Tener en cuenta que los requerimientos alimenticios dependerán de la edad, sexo, estado fisiológico y nivel de producción de la cabra, donde los requerimientos cambiarán a lo largo del año, según el estado fisiológico en que se encuentre el animal.

Dependiendo de esto, será el grado de condición corporal que aceptaremos como adecuado.

Los requerimientos nutricionales del caprino son más altos que para los ovinos, debido a la naturaleza de esta especie en desarrollar mayor actividad física (caminando o jugando). También como se trató anteriormente difiere en los hábitos de pastoreo, requerimientos nutricionales, hábito en la selección de alimentos y composición de la leche.

El comportamiento de la cabra en pastoreo está determinado por las necesidades nutricionales según su categoría y etapa fisiológica y; por la composición y disponibilidad de la dieta. Teniendo en cuenta estos parámetros se han establecido los requerimientos mínimos para mantenimiento, producción (leche, carne y pelo), gestación, crecimiento y desarrollo (Méd. Vet. e Ing. Agr. Juan José Gioffredo y Méd. Vet. Ana Petryna, 2010).

2.11.1 Proteínas

Son compuestos químicos constituidos por carbono (C), hidrógeno (H), nitrógeno (N) y en algunos casos azufre (S). Estos compuestos están organizados en subunidades denominadas aminoácidos. Las proteínas que conforman los tejidos del cuerpo, son constituyentes del sistema inmunológico (relacionado con la resistencia a las enfermedades), de las enzimas y de las hormonas. Son importantes para el crecimiento y la producción de leche (Med. Vet. José Alberto Caparrós, Ing. Agr. Víctor Hugo Burghi y Aux. Ángel Juan Lapeña. 2005).

2.11.2 Energía

Es la capacidad que tiene un alimento para producir fuerza o trabajo, formar nuevos tejidos, inducir el funcionamiento de los órganos y la producción de leche, carne, lana y pelo. La energía se produce a través de la fermentación de los carbohidratos y lípidos, con la cooperación de vitaminas y minerales. Cuando las proteínas están en exceso, se metabolizan y también producen energía (Med. Vet. José Alberto Caparrós, Ing. Agr. Víctor Hugo Burghi y Aux. Ángel Juan Lapeña. 2005).

2.11.3. Vitaminas

Son compuestos orgánicos necesarios en pequeñas cantidades y esenciales en muchas reacciones vitales del organismo. Se denominan por letras, existiendo vitaminas hidrosolubles (solubles en agua) y vitaminas liposolubles (solubles en lípidos o grasas). En la actualidad, debido al descubrimiento de su participación en la eliminación de productos tóxicos para el organismo, se las califica como antioxidantes (Med. Vet. José Alberto Caparrós, Ing. Agr. Víctor Hugo Burghi y Aux. Ángel Juan Lapeña. 2005).

2.11.4. Agua

Interviene en todos los cambios nutritivos y en numerosas transformaciones químicas; juega un papel capital en la secreción de la leche y en la regulación de la temperatura corporal.

Es indispensable para la vida y la falta de agua es más rápidamente mortal que la falta de alimento. Limita la producción lechera, cuando escasea, y también disminuye el apetito y por tanto la cantidad de alimento ingerido. A las cabras les gusta el agua templada. La recomendación general es que las cabras tengan libre acceso al agua para maximizar su consumo y así no limitar el consumo de forraje. Su consumo de agua es del 10% del peso vivo (F.A.O. 1988).

Las cabras son más sensibles que otras especies a la calidad del agua y rechazan beber agua contaminada con heces u orina, por ello es crucial diseñar los bebederos de tal manera que los animales tengan fácil acceso al agua y que no puedan ensuciarla. En general la cabra consume menos agua que la oveja o el bovino en relación al tamaño metabólico (1,4-1,7 kg de agua/kg MS vs 2,1 kg de agua/kg MS en bovinos). A mayor estrés calórico, alimentos más secos, aguas salobres y alta tasa de producción de leche, los requerimientos de agua serán mayores.

2.11.5. Minerales

Son elementos químicos inorgánicos que forman parte de tejidos, huesos, leche, lana, fibra. Además son importantes en reacciones metabólicas del organismo, como es el caso del fósforo (P) y el magnesio (Mg). Los minerales son aportados por los tejidos vegetales pero a veces, debido a condiciones ambientales, no son muy abundantes en las plantas y deben ser aportados a los animales en el alimento, en un salero o bloques de minerales para lamer (Med. Vet. José Alberto Caparrós, Ing. Agr. Víctor Hugo Burghi y Aux. Ángel Juan Lapeña. 2005)

De manera general, las cabras deben consumir más MS, en relación con el peso corporal, o la MS consumida debe contener una mayor concentración de nutrientes, comparado con los requerimientos de otros rumiantes, esto está dado porque el retículo-rumen de la cabra es más pequeño en relación con su tamaño corporal, haciendo que el tiempo de retención de las partículas del alimento sea menor,

permitiendo una rápida tasa de paso de las partículas, y debido al menor tiempo de residencia en el rumen permite que la digestibilidad real de la dieta sea menor que en otros rumiantes, y que el nivel de consumo sea elevado.

En conclusión, el resultado neto es un nivel de consumo más elevado de nutrientes digeridos, en comparación con otros rumiantes (Méd. Vet. e Ing. Agr. Juan José Gioffredo y Méd. Vet. Ana Petryna, 2010).

Garantizar Suficiente Agua Limpia y Fresca (Potable): Una cabra puede consumir de 3 a 4 litros diarios. Dependiendo del clima y de la producción llegan a necesitar hasta 8 litros de agua diario. Las cabras que se mantienen encerradas pueden dejar de comer si no tienen suficiente agua a disposición (FAO, 2004).

Garantizar Suficiente Alimento: La fama de animal dañino de las cabras se debe precisamente a que comen una gran variedad de vegetales y a que con facilidad trepan árboles, tapias, cercos de piedra, etc., hasta alcanzar flores, hojas o retoños en las ramas. Además consumen tubérculos, granos, heno, guate, etc. Esto constituye una ventaja ya que acepta mayor variabilidad de alimentos comparada con otros herbívoros. A pesar de esto, se ha comprobado que las cabras son selectivas, es decir, escogen de esta variabilidad de alimentos vegetales las partes más digestibles y alimenticias, ya sea del pasto cortado (forraje) o de las ramas, porque necesitan mayor cantidad de nutrientes en relación a su menor tamaño y alta producción de leche. Puede cometerse el error de alimentar a las cabras con pastos tropicales; heno, guate o residuos de cosechas de mala calidad, los que consumen por hambre, pero la producción de leche no será la esperada (FAO, 2004).

Para animales secos, gestantes, en crecimiento y sementales se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{C.M.S. (g)} = 316 + 10 (\text{P.V}) + 740$$

A estos animales NO se les incrementa ni los 200 g ni los 400 g por la corrección de estabulación o pastoreo.

Nota: Estas fórmulas son por animal y no considera el desperdicio de alimento.

Estas fórmulas solo consideran el consumo de alimento en materia seca por lo que el contenido de nutrientes de esa materia seca se debe calcular en base a los requerimientos nutricionales

Para aprovechar al máximo el recurso alimento se pueden establecer nuevas estrategias para incrementar la digestibilidad de los forrajes secos como son el picado de las pajas a una longitud de 1 pulgada, ya que con esto se incrementa la superficie de contacto de las bacterias con las paredes del forraje y se sigue estimulando los movimientos ruminales. Otro manejo que se empieza a utilizar con este mismo propósito, es el de tratar a las pajas con ácidos o álcalis para romper las paredes celulares de los forrajes.

(Abel Trujillo Garcí y Andrés E. Ducoing Watty)

2.12. MANEJO SANITARIO

La sanidad en los animales, igual que en el hombre, debe ser preventiva. Es decir tenemos que evitar que las enfermedades aparezcan y no salir a curarlas cuando ya están metidas dentro de nuestro campo. En este sentido, se pueden encontrar diferentes enfermedades que afectan a los caprinos. A continuación se menciona las de mayor importancia

Para lograr buenos resultados en cuanto a la prevención de los problemas sanitarios es preciso programar las actividades a lo largo del año. De esta manera la instauración de un “Calendario sanitario”, es la forma adecuada de organizar las maniobras sanitarias preventivas. Para establecer el Calendario Sanitario, se debe conocer cuáles son las principales enfermedades con prevalencia en la región, y en base a ellas y al manejo reproductivo, programar las vacunaciones (enfermedades infecciosas), desparasitaciones (enfermedades parasitarias), suplementaciones (enfermedades carenciales) y demás acciones preventivas (muestreo para brucelosis, venéreas, etc.). A modo de ejemplo, se presenta a continuación un Calendario Sanitario preparado para el Oeste de la provincia de Formosa, con las particularidades de esa región y teniendo en cuenta a cada categoría en particular (de la Rosa Carbajal, Sebastián, 2011).

Existen situaciones particulares donde es preciso diseñar un calendario sanitario ajustado a ese momento, como ocurre en el caso de las cabras preñadas, ejemplo que se señala a continuación:

- Antes de los servicios: desparasitación (ivermectina)
 - 45 días antes de iniciarse la parición:
 - Desparasitación (alvendazole – levamizole)
 - 30 días antes de iniciarse la parición:
 - Vacuna contra enterotoxemia
 - 7 días antes de iniciarse la parición:
 - Vacuna contra neumoenteritis
 - Aplicación de suplemento mineral con yodo
 - Recorte de pelos de la cola
- (de la Rosa Carbajal, Sebastián, 2011).

2.12.1. Eliminación por Problemas Sanitarios

Principales causas de eliminación de reproductores por problemas sanitarios:

❖ Reacción positiva a brucelosis

Debido a que esta enfermedad es una zoonosis (se transmite de los animales al hombre), todos los animales que den resultado positivo a los análisis serológicos deben ser eliminados, ya sea para consumo o para faena. En el primer caso la precaución que se debe tomar es una buena cocción, asegurando así la inocuidad de la carne para el consumo familiar (de la Rosa Carbajal, Sebastián, 2011).

❖ Mastitis crónica

Si la mastitis, cualquier sea su agente causal (infecciosa, traumática, etc.), deja secuelas, que hacen que la glándula pierda total o parcialmente funcionalidad, debe evaluarse seriamente la continuidad de la cabra como

reproductora. Esto se debe a que es sumamente engorroso mantener una hembra, que pare pero no puede amamantar a sus crías en la explotación, ya que para que sobrevivan se debe criarlos guachos. Es preferible eliminar las hembras con ubres no funcionales de los planteles (de la Rosa Carbajal, Sebastián, 2011).

Tratamiento: Inspeccionar el manejo del hato durante la rutina del ordeño y revisar cualquier lesión que asiente sobre la ubre. Aplicar antibióticos de amplio espectro por vía intramamaria y vía intramuscular; además, atender el estado general según la gravedad del caso (Med. Vet. José Alberto Caparrós, Ing. Agr. Víctor Hugo Burghi y Aux. Ángel Juan Lapeña. 2005).

2.12.2. Eliminación por Defectos Hereditarios

Son un grupo de defectos que se manifiestan en los animales y que se transmiten de padres a hijos, aunque no aparezcan en todos los individuos. En general tienden a agravarse de generación en generación y de allí la importancia de ir eliminando los animales que los manifiesten

- **Prognatismo.**-Es el crecimiento anormal de los maxilares, lo que dificulta la prehensión de los alimentos durante la alimentación. Este defecto es de alta heredabilidad, por lo que se debe tener muy en cuenta a la hora de elegir los padres del plantel. Se dice prognatismo superior o inferior de acuerdo cual sea el material que se haya desarrollado anormalmente.
- **Pezones supernumerarios.**-Es la presencia de más de dos pezones en la glándula mamaria, sean estos funcionales o no. Este carácter es sumamente importante en las razas de aptitud lechera o de doble aptitud, ya que la su presencia predispone a la presentación de mastitis. En las razas de carne, es común la presencia del defecto, ya que no se han seleccionado para eliminarlo. De todos modos se prefieren los animales que posean solo dos pezones.

- **Pezones bífidos.** - En este caso se presenta el pezón con dos orificios de salida. Caven las mismas consideraciones que en el caso de los pezones supernumerarios.

(de la Rosa Carbajal, Sebastián, 2011).

2.12.3. Enfermedades de Parasitosis Externas

Sarna. Las cabras presentan diferentes tipos de sarna de acuerdo al parásito (ácaro) que la produzca. El contagio se efectúa directamente de animal a animal, o a través del rascado en postes, troncos y bebederos donde previamente se rascó un animal enfermo. La sarna sarcóptica afecta principalmente la cara, se inicia en los bordes de los labios, fosas nasales y alrededor de los ojos y luego puede tomar toda la cabeza y en casos de parasitismo intenso, puede extenderse a todo el tronco, bajo vientre, mama y extremidades. Al comienzo se notan pequeñas pápulas vesiculosas y la serosidad que ellas contienen al secarse forman costras amarillas negruzcas, de ahí el nombre “hocico negro” con que se la conoce en el campo. La sarna psoróptica se localiza en el canal auditivo externo, en el interior de las orejas. Este tipo de sarna se ha identificado en el oeste pampeano y puede confundirse con las lesiones provocadas por la garrapata de la oreja. La principal lesión es una otitis externa, es decir una infección de la oreja, producida generalmente por infecciones bacterianas secundarias. Se caracteriza por prurito, engrosamiento y formación de arrugas en la piel de la base de la oreja y acúmulo de masas de secreción de color pardo en el conducto auditivo, que dan origen a sordera y síntomas de movimientos de cabeza. Por su parte, la sarna Chorióptica se localiza a menudo en las patas traseras y entre las pezuñas o alrededor del ano y en el escroto. Es poco contagiosa y relativamente rara. Además, el ganado caprino se encuentra afectado por una cuarta sarna denominada sarna demodécica o sarna folicular.

Se caracteriza por la presencia y multiplicación de pequeños ácaros de forma alargada en los folículos pilosos y glándulas sebáceas, son especialmente susceptibles a este tipo de sarna. Las lesiones cutáneas aparecen en la piel del cuello,

tórax y flancos. En todos los casos las avermectinas o endectocidas inyectables son muy eficaces a una dosis de 0,2 mg/kg de peso vivo (Daniel O. Bedotti y Carlos E. Rossanigo, 2011).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

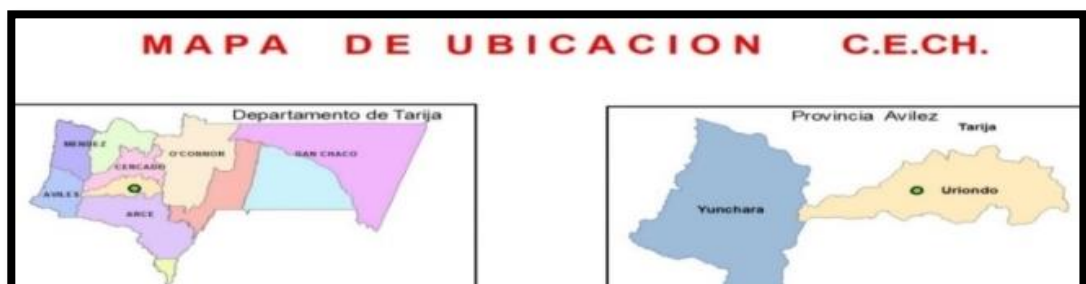
1. MATERIALES

3.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA

3.1.2 Localización y Descripción del Área de Estudio

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental de Chocloca de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestal.

El Centro Experimental de Chocloca se encuentra localizado en la comunidad de Chocloca en la primera sección de la Provincia Avilés del Departamento de Tarija y sus coordenadas terrestres son 21°25' latitud Sur y 64°23' longitud Oeste, a una altura de 1850 m.s.n.m.





ÁREA DE
ESTUDIO:
Módulo
Caprino CECH

Donde se desarrollaron actividades referentes a la producción de cabras criollas analizando el comportamiento reproductivo de cabras criollas a través de la inseminación artificial con material genético de la Raza Murciano - Granadina, empleando el método de celo inducido, dando énfasis a la reproducción de cabritos de acuerdo al cronograma de actividades.

3.1.2. Condiciones Climáticas

La zona presenta una temperatura media anual de 18,5°C, con una máxima extrema de 37°C y la mínima extrema -7°C, la precipitación media anual es de 641.6mm. distribuidos en un periodo lluvioso entre noviembre y marzo y con una humedad relativa de 69%.

3.1.2.1. Granizo

Este fenómeno se presenta con frecuencia e intensidad en el Área de Estudio. A partir de septiembre y hasta diciembre es más frecuente su aparición, ocasionando en algunas áreas del Valle la pérdida total de sus cosechas. Luego, su presencia se prolonga hasta marzo, aunque con menor intensidad. Las áreas afectadas son: Ancón Chico, Pampa de la Villa Grande, San Isidro, Barrientos, Colón y Concepción.(SENAMH)

3.1.2.2. HELADAS

Fenómeno que se presenta con gran intensidad y frecuencia en los meses de junio, julio y agosto en el Valle Central de Tarija.

De acuerdo a las estadísticas, el mes de abril es en la práctica el único en el cual no se registran heladas ni granizo; estas condiciones climáticas hacen que la agricultura esté sometida a grandes riesgos.

3.1.2.3. Viento

Los vientos dominantes son del S.E., presentándose desde diciembre a junio, el 90%; la velocidad de estos vientos alcanza los picos más marcados entre diciembre y enero con un promedio de 10,3 Km/hra

3.2. CARACTERÍSTICAS AGROECOLOGÍAS Y VEGETACIÓN

3.2.1. Flora y Fauna

❖ Vegetación

La vegetación está compuesta por especies arbóreas distribuidas a lo largo de la cuenca del Río Camacho, con géneros representativos los cuales se indican en el siguiente cuadro.

a) Árboles

| Nombre Común | Nombre Científico | Familia |
|--------------|-------------------------------|----------------|
| Molle | Schinus molle L. | Anacardinaceae |
| Sauce llorón | Salix babi | Salicaceae |
| Churqui | Acacia caven Mol | Leguminoseae |
| Algarrobo | Seratina siliqua L. | Leguminoseae |
| Chañar | Geoffroea decorticans Burk | Leguminoseae |
| Jarca | Acasia, visco | Fabaceae |

b) Arbustos

| Nombre común | Nombre científico | Familia |
|-----------------|--------------------------------|--------------|
| Barba de chivo | Poincia gilliesia Hook | Leguimoceae |
| Chilca | Latifolia capitalensis Pers | Solanaceae |
| Hediondilla | Larrea tridentada | Solanaceae |
| Chamico | Daturas Ferox | Solanaceae |
| Cola de caballo | Equisetum arvense | Equisetaceae |
| Tusca | Acacia aroma | Fabaceae |

c) Gramíneas

| Nombre común | Nombre científico | Familia |
|--------------|-------------------|----------|
| Cana hueca | Arundo donax L. | Graminea |

| | | |
|---------|---------------------|----------|
| Cadillo | Bidens pilosa L. | Gramínea |
| Gramma | Cynodon dactylon L. | Gramínea |

3.2.1.2. Fauna

La fauna existente en esta zona de estudio está constituida por el : ganado ovino, ganado bovino, ganado caprino, ganado porcino.

3.2.1.3. Cultivo

Se desarrolla bajo dos formas de explotación: A temporal o secano y bajo condiciones de riego, la vid se encuentra extendida por todo el valle central de Tarija, siendo este cultivo la bandera de caracterización del valle central de Tarija y en especial de la provincia Avilés primera sección del municipio de Uriondo.

a) En las áreas de secano los cultivos más importantes y más difundidos son:

| Nombre común | Nombre científico | Familia |
|--------------|-------------------------|--------------|
| Maíz | Zea mays L. | Graminae |
| Papa | Solanum tuberosum L. | Solanaceae |
| Arveja | Pisum sativum L. | Leguminoceae |
| Mani | Arachis hypogaea L. | Leguminoceae |
| Zapallo | Curcubita máxima Dutch. | Leguminoceae |

3.2.4. Suelo

De manera general, podemos decir que los suelos de la comunidad de Chocloca varían de franco arcilloso y arenosos con presencia de grava, dentro de los cuales

podemos diferenciar praderas ubicadas en las parte más alta que son utilizadas como pastoreo de ganado, suelos lacustres con presencia de plantas arbustos y herbáceas, que son intermedios entre praderas o pie de monte y los suelos aluviales, estos ultimo ubicados en la riveras del río y son utilizados para la agricultura.

Según la clasificación del USDA, los suelos son aptos para diferentes usos o actividades agropecuarias, requiriendo correcciones y un manejo adecuado. De acuerdo a las características geomorfológicas del Valle Central de Tarija, son moderadamente desarrollados y profundos, con fuertes limitaciones por erosión, originados a partir de sedimentos fluviolacustres, aluviales o coluviales; predominando en las laderas suelos superficiales con pendientes pronunciadas.

3.1.6 Materiales Empleados

Podemos mencionar a continuación los siguiente materiales utilizados en el trabajo de investigación:

Materiales de Campo

- 42 cabras criollas
- Aplicador de implantes o dispositivos de progesterona
- Pistola de inseminación
- Termo criogénico
- Pajuelas de semen
- Catéteres desechables
- Termómetro
- Corta pajuelas
- Guantes desechables para chequeo ginecológico
- Jeringuillas hipodérmicas desechables.
- Prostaglandinas Sintéticas PGF_{2a},
- Agujas desechables
- Papel higiénico
- Overol
- Libreta de anotaciones

- Libro de registros
- Cámara fotográfica
- Filmadora

Materiales de Oficina

a) Material de escritorio

- ❖ Libreta de campo
- ❖ Computadora
- ❖ Registros
- ❖ Bolígrafo
- ❖ Calendario
- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ Calculadora
- ❖ Flash memory
- ❖ Equipo de escritorio (Computadora)

b) Sujeto a estudio

- ❖ 42 cabras criollas

c) Estimulación de celo

- ❖ Un Cabrío macho
- ❖ Mandil (para evitar cubriciones indeseadas)

d) Insumos biológicos

- ❖ Inyección Hormonal (CLOPROSTENOL - D). (1cm. por cada cabra “21”).
- ❖ 84 jeringas

e) Para el Proceso de inseminación artificial

- ❖ Fundas de inseminación caprinos
- ❖ Aplicador para caprinos (Nº 0,25)
- ❖ Pajuelas de la Raza Murciano Granadina

- ❖ Termo criogénico
- ❖ Nitrógeno líquido
- ❖ Pinza
- ❖ Termómetro para descongelación (se descongela a los 37 a 38°).
- ❖ Tijera para cortar la pajuela
- ❖ Vaginoscopio
- ❖ Linterna
- ❖ Vaselina líquida
- ❖ Papel absorbente

f) Para el diagnóstico de preñez

- ❖ Ecógrafo portátil
- ❖ Gel para ecografía, (se lo realiza a los 30-40 días de gestación).
- ❖ Registro de datos.

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1 Elaboración de fichas y registro para el seguimiento de las cabras, control de peso, sanidad

Se realizó fichas de seguimiento para las cabras, que nos ayudaron al desarrollo de este trabajo de investigación; también, de acuerdo a la numeración y sus característica fenotípicas de cada cabra, se pudo llevar un mejor control.

Se laboraron fichas para control de peso y manejo sanitario de cada cabra sujeta al siguiente trabajo de investigación.

3.2.3. Animales

Se utilizaron 42 cabras primaras de raza criolla las cuales fueron vitaminadas, vacunadas, desparasitadas y pesadas tres meses antes a la aplicación de la hormona para que el resultado de preñez sea favorable y las cabras estén en buen estado antes de la inseminación artificial.

3.2.4 Sanidad

Se llevó a cabo un registro sanitario, donde se registró las inyecciones que se les iba colocado de acuerdo al requerimiento de cada cabra durante el tiempo de la investigación colocando el medicamento inyectable DECTOMAX, que es un antiparasitario interno y externo para bovinos y caprinos al 1%. La dosis que se suministró a todas las cabras es de 1ml. vía subcutánea.

También se inyectó un mineralizante vitaminado inyectable A-Z-5, que contiene calcio, cobre, Iodo, vitamina D, cobalto, por vía intramuscular, 5ml por cada cabra. El suministro de las vitaminas se la realizó con el fin de evitar la carencia de éstas, a todos los animales sometidos al trabajo de investigación.

Se tomó en cuenta que no haya desechos que son traídos por el viento como bolsas plásticas, papeles, envolturas etc., en los corrales; también, se realizó la limpieza de los bebederos y corrales, para así no tener enfermedades causadas por mala higiene; esto se realizó durante el tiempo del trabajo de investigación.

3.2.5 Control de Peso

Se realizó un control de peso a todas las cabras de los diferentes corrales puestas en investigación ya que es muy importante que las 42 cabras estén en un peso adecuado para que se pueda obtener un mayor índice de preñez.

3.2.6 Alimentación

La alimentación de las cabras que se llevó en el Centro Experimental, de acuerdo a la temporada, consistió en avena, alfa alfa, y ensilaje, también se les dio alimento balanceado ya que necesitan estar bien alimentadas para que este trabajo de investigación sea favorable.

Las rutinas de alimentación dadas a las 42cabras son las siguientes:

Ración de alimento balanceado: consumo Aprox. 110g. Por animal.

Total Corral 1,2,3,4 (42 cabras): 14kg. / día

Detalle: 7 Kg. en primera hora de la mañana

7 Kg. en primera hora de la tarde

Ración de ensilaje: total para los 5 corrales:

3 bolsas de 25 Kg. cada una aprox. (bolsa azul), consumo aprox. por animal de 1,5 Kg. de ensilaje

1 bolsa para los cuatro corrales luego del balanceado en la mañana.

1 bolsa para los cuatro corrales al medio día

1 bolsa para los cuatro corrales al finalizar la tarde

Ración de alfa alfa: Total para los 4 corrales

Aproximadamente 1@ / corral / día.

3.2.7 Tratamiento

Para mejorar la sincronización del celo en este caso hemos combinado el tratamiento con la aplicación de dos prostaglandinas $PGF2\alpha$, las cuales induce la luteólisis. Este protocolo se divide en tres etapas:

Día 0.- Para la siguiente investigación se llevara a cabo la primera inyección de $PGF2\alpha$, (75 μ g croprostenol), más la introducción del macho con mandil para que el chivato no pueda eyacular dentro del utero de las chivas .

Día 9.- Se procedio a la segunda inyección de $PGF2\alpha$, (75 μ g croprostenol) para poder seguir con el protocolo.

Inseminación Artificial.- Pasadas las 60 horas después de la segunda inyección de $PGF2\alpha$, se procedió a la preparación del equipo de inseminación limpio y desinfectado. Se colocó en el termo ½ litro de agua a 37°C. para poder descongelar las pajuelas.

Se utilizó una mesa y toallitas de papel para colocar el material de inseminación. El termo criogénico con el semen debe estar cerca del termo de descongelación. Antes de iniciar la inseminación identifique las canastillas donde está colocado el semen a utilizar; se destapará el termo criogénico.

Verificaremos si el nivel de nitrógeno debe estar lleno, se elevará la canastilla lo suficiente, para tomar la pajueta con las pinzas, sin que ésta sobrepase el cuello del termo criogénico y colocaremos en el termo de descongelación para luego volver la canastilla del termo criogénico a su posición original tapando el tanque criogénico. Transcurridos los 15 segundos, sacaremos la pajueta del termo de descongelación.

Secando perfectamente la pajueta se tendrá que cortar el extremo de la misma y colocarla en el inyector o aplicador.

Pondremos la vaina sobre el inyector y fijaremos bien con el anillo previsto para ello.

Levantaremos suavemente la cabra por la parte posterior, colocando bien los brazos bajo las nalgas de la cabra; una vez que la cabra esté en dicha posición limpiar la vulva con toallitas de papel.

Se tomará el espéculo lubricado para facilitar su entrada en la vagina, la cola de la cabra se elevará para visualizar la vulva e introducir el espéculo lubricado en la vagina de la cabra hasta localizar el cérvix.

Introduciendo el inyector se presionará suavemente para atravesar el cérvix y tratar de introducirlo en el útero.

En el caso de no poder pasar los anillos del cérvix depositará el semen suavemente y se retirará el inyector y el espéculo lenta y suavemente para evitar lesiones en los tejidos de la cabra.

La distribución de las cabras se hizo cada 11 a 12 cabras por corral tomando en cuenta que hay 4 corrales para tener un mejor seguimiento, mayor comodidad para la alimentación, se procedió pesar y también se areteó a las cabras para tener un mejor seguimiento.

El trabajo se realizó en invierno (Julio) en una época desfavorable para la inseminación ya que el ganado caprino es estacionario.

Para mejorar la sincronización del celo en este caso hemos combinado el efecto macho con la aplicación de dos prostaglandinas $PGF_{2\alpha}$, la cual induce la luteólisis. Este protocolo se divide en tres etapas

3.2.8 Diagnóstico de preñez

Es importante verificar cuántas cabras se encuentran gestantes y cuántas no, el diagnóstico de preñez utilizado en dicha investigación fue clínico a medida que avanzaban los días a partir del servicio, tomando en cuenta la manifestación del crecimiento del abdomen en la parte derecha, habiendo quedado servidas 16 cabras de las 42 inseminadas.

No se pudo realizar el diagnóstico de preñez con el ecógrafo del proyecto por motivos de falla del mismo.

3.2.9 Parto

En esta etapa se tomó en cuenta los registros de inseminación artificial para verificar la fecha en que se pueda realizar el parto. Tuvimos dificultad en 2 cabras ya que se tuvo que ayudar a que el cabrito pueda nacer; también se verificó que la madre bote la placenta en el tiempo adecuado para que la cabra no se la coma y le cause infección

Se vio que la cabra debe olfatear a su cabrito para que posteriormente pueda darle de amamantar y así poder, el cabrito, tomar el calostro, ya que es muy importante para que pueda sobrevivir.

También observamos 2 partos de mellizos y 13 de partos uníparos.

3.2.10 Cuidados del cabrito

En el momento del nacimiento se debe limpiar inmediatamente el mucus de las fosas nasales y boca para que los cabritos empiecen a respirar sin dificultad si es que la madre no lo realiza.

En algunas pariciones se tuvo que ayudar a mamar a las crías débiles. Esto se logró por amamantamiento; luego se procedió a desinfectar el cordón umbilical con tintura de yodo y después se realizó el pesaje a los cabritos recién nacidos de acuerdo al orden de nacimiento.

También se procedió a la desparasitación y mineralización de los cabritos bebés, ya que los mismos se encontraban con piojos.

3.2.11 Fórmulas usadas para poder calcular los índices de Fertilidad, Fecundidad, Prolificidad y Métodos Estadísticos

❖ Fertilidad

Partos/ cabra/ año:

$$F = \frac{\text{N}^\circ \text{ de de cabras gestantes}}{\text{N}^\circ \text{ de cabras puestas en servicio}} * 100$$

❖ Fecundidad

El porcentaje se puede calcular de la siguiente manera:

$$F = \frac{\text{N}^\circ \text{ de partos}}{\text{N}^\circ \text{ de montas}} * 100\%$$

❖ Prolificidad

Nº cabritos/ cabras por parto:

$$P = \frac{\text{N}^\circ \text{ de crias nacidas}}{\text{N}^\circ \text{ de cabras paridas}} * 100\%$$

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

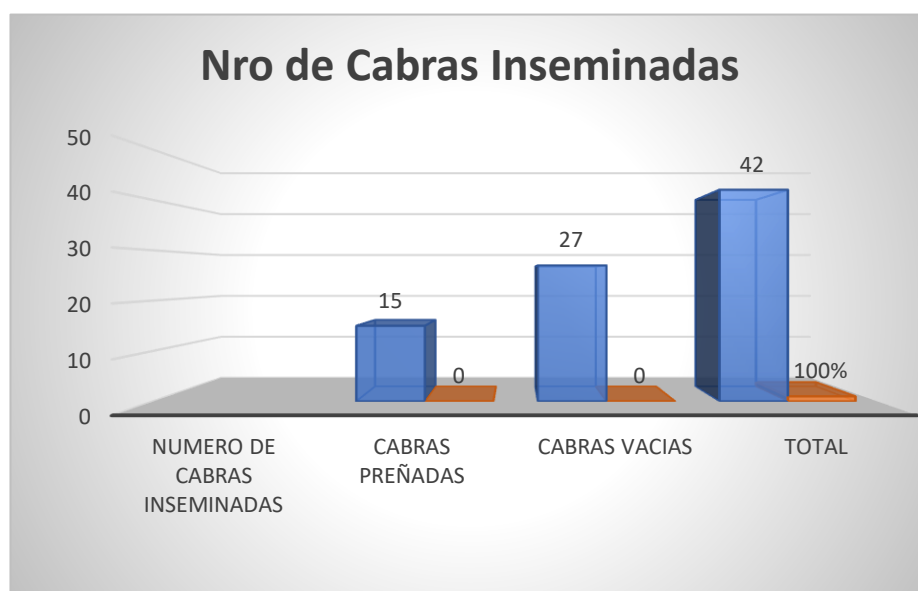
4. RESULTADOS

De acuerdo a los objetivos planteados, y la metodología empleada para el desarrollo del presente trabajo de investigación, realizada en el Centro Experimental de Chocloca en el año 2016, se ha obtenido los siguientes resultados:

4.1. ÍNDICE DE PREÑEZ

Cuadro N° 1: Índice de preñez en la Inseminación en la Estación Experimental de Chocloca

| CABRAS | TOTAL | % |
|------------------------------|--------------|-------------|
| Cabras Preñadas | 15 | 35,71% |
| Cabras Vacías | 27 | 64,29% |
| Cabras en Experimento | 42 | 100% |



La información presentada en el Cuadro N°1 y el grafico N°1, se muestra los datos obtenidos de la inseminación artificial en el mes de julio teniendo 42 cabras inseminadas empleando la hormona Cloprostenol-D , de las que 15 cabras quedaron preñadas con un total de 35,71%, mientras que 27 cabras quedaron vacías con un índice de 64,29 %, llegando a obtener un bajo porcentaje de preñez debido a que se realizó en julio y esta no es la época más adecuada para aplicar la técnica de inseminación artificial.

Consideramos, que otro de los factores que contribuyó a que se registre un bajo porcentaje de preñez es que en el momento de inseminación había mucha gente y esto ocasionó que las cabras estén estresadas y no queden preñadas, otro factor que ocasionó que el porcentaje sea bajo fue que algunas cabras no tenían el peso adecuado para realizar este trabajo de investigación, ya que no lograron adecuarse al cambio de ambiente.

4.2. Porcentaje Preñez en Base a su Peso.

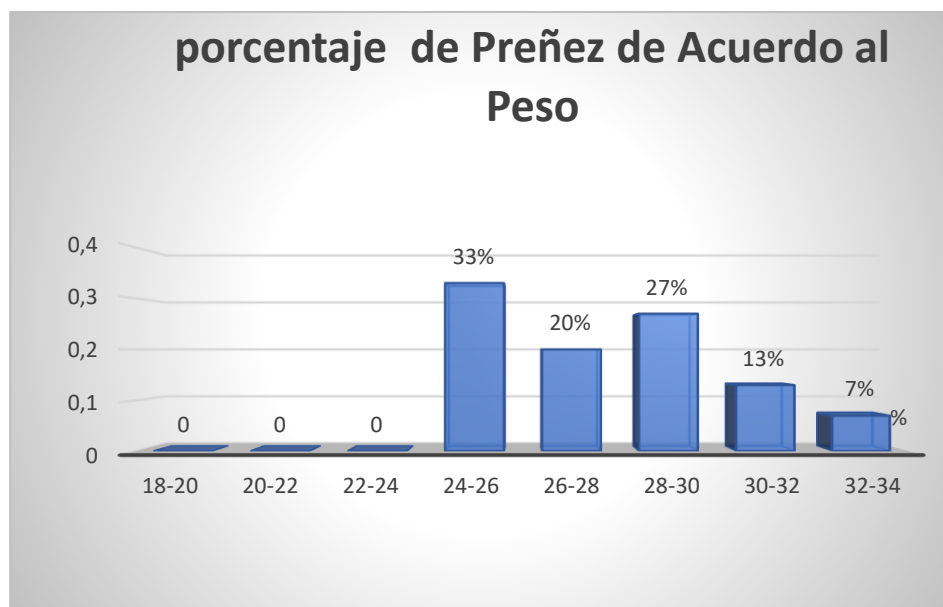
Cuadro N°2 Porcentajes de preñez de acuerdo al peso corporal de las cabras inseminadas en la Estación Experimental de Chocloca

| Intervalos (kg peso vivo) | Fi | Hi | % |
|------------------------------|----|----|---|
| 18-20 | 0 | 0 | 0 |

| | | | |
|-------|----|------|------|
| 20-22 | 0 | 0 | 0 |
| 22-24 | 0 | 0 | 0 |
| 24-26 | 5 | 0,33 | 33% |
| 26-28 | 3 | 0,12 | 20% |
| 28-30 | 4 | 0,27 | 27% |
| 30-32 | 2 | 0,13 | 13% |
| 32-34 | 1 | 0,07 | 7% |
| total | 15 | 1 | 100% |

En este cuadro podemos observar que las cabras con mayor porcentaje de preñez se dio en el intervalo de 24 a 26 Kg de peso vivo, con un porcentaje de 33% ya que quedaron 5 cabras preñadas y el menor porcentaje es de 7% con un peso de 32 a 34 kg quedando solamente 1 cabra preñada; se debe tener en cuenta que hay más cabras con un peso de 24 a 26 kg. por eso el índice de preñez es mal alto, ya que pocas cabras puestas en este trabajo de investigación llegaron a pesar 32 a 34 Kg de peso vivo, debido a que algunas cabras no se pudieron aclimatar, también porque en algunas ocasiones la ración de alimentación se reducía por falta de forraje.

Grafico N° 2



4.3. Porcentaje de preñez de acuerdo al número de crías de la Inseminación Artificial en la Estación Experimental de Chocloca

❖ Cuadro N°3 Porcentaje de partos en cabras uníparas y en cabras múltíparas.

| PARTOS | Partos Con Dificultad | Partos Normal | TOTAL | % |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------|--------------|-------------|
| Cabras Uníparas | 1 | 9 | 10 | 76,92% |
| Cabras Múltíparas | 1 | 2 | 3 | 23,08% |
| Total cabras paridas | 2 | 11 | 13 | 100% |

En el Cuadro N °3, podemos observar que en este trabajo de investigación hubo 13 partos, de los cuales: 2 partos con dificultad y 11 partos normales; también vimos que la mayoría de las pariciones fueron de cabras uníparas y solo 3 cabras que tuvieron mellizos, determinando que hubo un mayor porcentaje de partos en cabras uníparas, equivalente a 76,92%; y de las cabras múltíparas fue de 23,08%.

4.4. Total de cabritos nacidos vivos

Cuadro N°4: Relación de Cabritos nacidos vivos/ muertos/sexo después del parto utilizando la inseminación artificial

| CABRITOS | HEMBRAS | MACHOS | TOTAL | % |
|----------------------------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| MUERTOS DESPUÉS DEL PARTO | | 2 | 2 | 11,11% |

| | | | | |
|--------------|----------|-----------|-----------|-------------|
| VIVOS | 6 | 8 | 14 | 88,89% |
| TOTAL | 6 | 10 | 16 | 100% |

En el siguiente cuadro observamos que del total de 16 cabritos nacidos vivos, mediante la inseminación artificial empleando la hormona cloprostenol-D, 2 resultaron muertos días después del parto. Donde tenemos en total 6 hembras vivas, 2 macho muerto y 8 machos vivos.

Se pudo alcanzar un 88,89% cabritos vivos y los cabritos que murieron días después del parto se obtuvo un 11,11%; teniendo un bajo porcentaje de mortalidad de los cabritos, gracias que se pudo tener un buen control durante todo el periodo de la investigación.

La mortalidad de uno de los cabritos se debe a una invasión masiva de piojos; aunque se le trató no se lo pudo salvar; del otro cabrito se desconoce la causa de su muerte.

4.5. Índice de Fertilidad, Fecundidad y Prolificidad

Cuadro N°5: Índice de Fecundidad, Fertilidad y Prolificidad en las cabras inseminadas con el protocolo PG2 en la Estación Experimental de Chocloca

| No. CABRAS | Índice de FECUNDIDAD | Índice de FERTILIDAD | Índice de PROLIFICIDAD |
|------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 42 | 30,23% | 35,71% | 123,07 |

El presente cuadro nos muestra que el índice de fecundidad de las cabras inseminadas con el protocolo PG2 fue de un 30,23 % con un fertilidad de 35,71, siendo que el índice de fertilidad y fecundidad es bajo debido a que la época no era favorable y que las cabras en el momento de la inseminación artificial estaban estresadas; así también, tenemos un índice de prolificidad de 123,07%, esto es bueno ya que nos muestra que la cabra ha parido más de un cabrito.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En los resultados obtenidos en este trabajo de investigación mediante la inseminación artificial empleando la hormona Cloprostenol-D mediante el protocolo PG2 se pudo observar que el porcentaje de preñez fue el 35.72% , lo cual no es tan elevado ya que el ganado caprino es rústico y durante el procedimiento de la inseminación artificial hubo varios factores que afectaron.
- De acuerdo a la evaluación del peso de las 42 cabras del hato, se pudo observar que las cabras con mayor peso corporal varían entre el rango de 20kg y 30kg mismas que pudieron concluir su tiempo gestación ya que es muy importante la condición en la que se encuentre la cabra para que pueda ser fértil.
- También se pudo observar que la mayoría de las cabras utilizadas en este trabajo de investigación fueron cabras uníparas con un porcentaje de (76,92%), teniendo un bajo porcentaje de cabras múltiparas (23,08%.)
- También se pudo observar un bajo índice de abortos ya que en este trabajo de investigación se trató de tener un mayor cuidado en las cabras gestantes para evitar este tipo de problema, con un porcentaje de 11,11%.
- El índice de fertilidad en el celo inducido es de 36,71% en las cabras utilizadas en este trabajo de investigación.
- El índice de prolificidad es de 123.07% en las cabras utilizadas en este trabajo de investigación, ya que algunas cabras parieron 2 cabritos.
- El índice de fecundidad en el celo inducido es de 30,23% en las cabras utilizadas en este trabajo de investigación.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que para implementar este protocolo de sincronización en lotes comerciales, es necesario que los animales se encuentren en buenas condiciones corporales ya que las cabras de bajo peso no quedaron preñadas.
- Un buen manejo sanitario es importante para que las cabras tengan un valor genético aceptable; además, se tiene que contar con pajuelas de sementales que se encuentren en condiciones óptimas para el procedimiento de la inseminación artificial teniendo un buen manejo al portar las pajuelas y tener número óptimo de hembras sincronizadas.
- En el momento de la Inseminación Artificial se recomienda que las cabras estén en estado de tranquilidad porque si están estresadas no quedara preñada.
- Se recomienda que a las cabras que se van a inseminar deben tener una alimentación en función a sus necesidades nutritivas, como también en el manejo sanitario y tienen que estar en un ambiente tranquilo sin que lleguen a un nivel de estrés, ya que las cabras necesitan tener una buena condición corporal al momento de la inseminación, tanto en la etapa de gestación y después del parto; de esa manera evitar problemas de fecundidad y se lograr mayor prolificidad.