



UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO
REPRODUCTIVO EN CABRAS BAJO SISTEMA DE
EXPLOTACIÓN EXTENSIVO EN MÉXICO**

SERVICIO PROFESIONAL

QUE PRESENTA:

P.M.V.Z. ESAÚ SINHUE MONTES HERNÁNDEZ

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESOR:
DR. RODOLFO LUCIO DOMINGUEZ

MORELIA, MICHOACÁN, OCTUBRE 2012



ESAÚ SINHUE MONTES HERNÁNDEZ

AGRADEZCO A DIOS
POR LA FORTALEZA QUE ME DIO Y POR PONERME EN EL CAMINO
CORRECTO PARA PODER LOGRAR ESTA META.

A MIS PADRES.

AGUSTÍN MONTES MARTÍNEZ
ALICIA HERNÁNDEZ ALMANZA

NO ME ALCANZAN LAS PALABRAS PARA AGRADECER TODO LO QUE HAN
HECHO POR MI, POR SU CARIÑO Y AMOR QUE ME HAN BRINDADO Y
DEMOSTRADO A CADA INSTANTE, POR ESE EJEMPLO DE LUCHA Y
SUPERACION CONSTANTE QUE HA TRASPASADO BARRERAS DE MI
ENTENDIMIENTO PARA SABER QUE YO QUIERO SER COMO USTEDES; ES
POR ESO QUE LES DEDICO ESTÉ TRABAJO, MI PRIMER META ALCANZADA,
ESE SUEÑO QUE GRACIAS A USTEDES AHORA PUEDO VERLO HECHO
REALIDAD.

A MI ESPOSA E HIJO

KARLA Y YAMIL EMILIANO
POR QUE ME HAN DADO LA FUERZA QUE ME IMPULSA PARA SALIR
ADELANTE, CON TODO MI AMOR.

A MIS HERMANOS MICHELLE Y AGUSTÍN, ASI COMO A MI CUÑADO
GUADALUPE Y MI SOBRINO CHRYSSTOPHER.

POR SU APOYO INCONDICIONAL

AL DOCTOR RODOLFO LUCIO.
CON ADMIRACION, RESPETO Y GRATITUD POR EL APOYO QUE ME BRINDO
PARA LA CULMINACION DE ESTE TRABAJO.

GRACIAS....

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES DE LA CABRA EN EL MUNDO	3
III. LA CABRA EN TERRITORIO MEXICANO	3
IV. RAZAS Y/O TIPOS DE CABRAS PRESENTES EN MÉXICO	4
4.1. CRIOLLA	5
4.2. SAANEN	5
4.3. TOGGENBURG	6
4.4. ALPINA	6
4.5. ANGLO-NUBIAN	7
4.6 RAZA MURCIANO-GRANADINA	7
V. TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINA EN MÉXICO	8
5.1. EL SISTEMA EXTENSIVO	8
5.2. SISTEMA SEMIEXTENSIVO	9
5.3. SISTEMA INTENSIVO	9
VI. ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR UN PROGRAMA REPRODUCTIVO PARA CABRAS EN AGOSTADERO	10
VII. METAS DE LOS PARAMETROS REPRODUCTIVOS	11
VIII. ECUACIÓN DEL ÉXITO	12
IX. ESTATUS REPRODUCTIVO DEL REBAÑO	12

X. MANEJO DE LAS CABRAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA	13
XI. PROGRAMA SANITARIO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA	16
XII. REPRODUCCIÓN DE LA HEMBRA	17
12.1. LA PUBERTAD Y LA MADUREZ SEXUAL	17
12.2. ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA	19
12.3. EL CICLO ESTRAL	19
12.4. DURACIÓN DE ESTRO	19
12.5. EDAD AL PRIMER PARTO DE LAS CABRAS EN AGOSTADERO	20
12.6. VALORACIÓN DE LAS HEMBRAS ANTES DEL EMPADRE	21
XIII. REPRODUCCIÓN DEL MACHO	21
13.1. PUBERTAD Y MADUREZ SEXUAL	21
13.2. EVALUACIÓN DE LOS MACHOS CABRÍOS	21
13.3. VALORACIÓN DEL SEMENTAL ANTES DEL EMPADRE	22
13.4. MANEJO DE LOS MACHOS CABRÍOS ANTES Y DURANTE EL PERIODO DE MONTA	23
13.5. RELACIÓN MACHO CABRÍO-CABRAS DURANTE EL PERIODO DE MONTA	26
XIV. EPOCA REPRODUCTIVA (EMPADRE)	27
14.1. EMPADRE POR CORRAL O LOTE	28
14.2. EMPADRE POR MONTA DIRIGIDA	29
14.3. DURACIÓN DE LOS EMPADRES	29
14.4. EL CUIDADO DESPUES DEL EMPADRE	30

XV. FRECUENCIA, EPOCA Y DURACIÓN DEL PERIODO DE FECUNDACIÓN	30
XVI. MANEJO DE LAS CABRAS PARA SU FECUNDACIÓN	32
XVII. TIEMPO EN QUE OCURREN LAS PERDIDAS REPRODUCTIVAS	34
XVIII. GESTACIÓN, PARTO Y POSTPARTO	35
18.1. GESTACIÓN Y DIAGNOSTICO DE GESTACIÓN	35
18.2. DÍAS ANTES DEL PARTO	35
18.3. ATENCIÓN DE LA CABRA DURANTE EL PARTO	36
18.4. INTERVENCIÓN EN EL PARTO	37
18.5. SIGNOS QUE PRECEDEN AL PARTO	38
18.6. EL CUIDADO DE LA CABRA DESPUES DEL PARTO	38
18.7. INTERVALO ENTRE PARTOS	39
18.8. TAMAÑO DE LA CAMADA	40
XIX. PRODUCCIÓN DE CABRITOS	40
19.1. PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE CAPRINOS EN SISTEMAS EXTENSIVOS EN MÉXICO	41
19.2. MEDIDAS PARA REDUCIR LA MUERTE DE CABRITOS	41
19.3. PREVENCIÓN DE ABORTOS	44
19.4. CABRAS DE REEMPLAZO	47
XX. BIOTECNOLOGIAS (TECNOLOGIA PARA REPRODUCCIÓN ASISTIDA)	49
20.1. EXPLOTACIÓN DE LA HETEROSIS PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA	49

20.2. SINCRONIZACIÓN O INDUCCIÓN DE LA OVULACIÓN	50
20.3. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	51
20.4. TRANSFERENCIA DE EMBRIONES	52
XXI. CONCLUSIONES	53
XXII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	54

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

FOTOGRAFÍA NO. 1 CABRA DE RAZA CRIOLLA	5
FOTOGRAFÍA NO.2 CABRA DE RAZA SANNEN	5
FOTOGRAFÍA NO.3 CABRA DE RAZA TOGGENBURG	6
FOTOGRAFÍA NO.4 CABRA DE RAZA ALPINA	6
FOTOGRAFÍA NO.5 CABRA DE RAZA ANGLO-NUBIAN	7
FOTOGRAFÍA NO.6 CABRA DE RAZA MURCIANO-GRANADINA	8
FOTOGRAFÍA NO. 7 CABRAS EN SISTEMA EXTENSIVO	9
FOTOGRAFÍA NO. 8 Y 9. CABRAS EN SISTEMA SEMIEXTENSIVO	9
FOTOGRAFÍA NO. 10 Y 11. CABRAS EN SISTEMA INTENSIVO	10

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Criterios para clasificar machos cabríos adultos (todas las razas utilizadas en México), de acuerdo a sus características testiculares y del semen	25
CUADRO 2. Guía para medidas del comportamiento reproductivo de cabras mantenidas en agostadero en México	30
CUADRO 3. Tiempo en que ocurren las pérdidas reproductivas (expresadas en porcentaje) en hatos de México, bajo condiciones extensivas	34
CUADRO 4 Rotación de machos cabríos para explotar la Heterosis en sistema extensivo de caprinos	50

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Órganos que conforman el sistema reproductivo de una hembra vacía y una hembra gestante	12
FIGURA 2. Eficiencia reproductiva del rebaño, hembras (50%) como de los sementales (50%)	28
FIGURA 3. Características de la vulva días antes del parto	36
FIGURA 4. Posiciones fetales normales de la cría antes de nacer	36
FIGURA 5. Posiciones fetales anormales de la cría antes de nacer	37
FIGURA 6. Ruptura de la bolsa de agua y nacimiento del cabrito	38
FIGURA 7. Salida de la placenta	39
FIGURA 8. Sincronización del estro en cabras durante la época reproductiva	51

I. INTRODUCCIÓN

La cabra domestica es un animal que se reproduce solamente durante una época del año (principalmente durante el otoño y parte del invierno), lo que provoca que los partos se observen durante la primavera. Este patrón reproductivo se debe principalmente a procesos evolutivos donde las cabras desde sus orígenes en Asia, se cargaban a fines de año para que durante la primavera se dieran las condiciones ambientales más favorables para los partos. Al introducir a las cabras en lugares lejanos de los de sus orígenes, se encuentran con condiciones ambientales diferentes, siendo estas que la época más favorable para la alimentación de las cabras se da a fines del verano y el otoño y las más críticas durante la primavera. Por otro lado, los mercados actuales también presentan un comportamiento contrario a la época de reproducción de las cabras, y que, la demanda más alta de productos caprinos es a finales de año y la oferta de los mismos es muy baja, debido a que la mayoría de los animales se encuentran gestantes. (Freitas et al., 2004; Menchaca et al., 2004; Fonseca et al., 2005).

En latitudes templadas, la estación reproductiva de las cabras inicia durante el descenso en la duración del día. En estas regiones, la variación en la actividad sexual es la responsable de la producción irregular de leche durante el año, promoviendo un comportamiento estacional de los derivados obtenidos. Para solucionar esta problemática, se han usado tratamientos hormonales que permiten el control de la estación de partos para la producción de leche en momentos que permiten el control de la estación de partos para la producción de leche en momentos que el mercado se hace mas atractivo (Freitas et al., 2004; Menchaca et al., 2004; Fonseca et al., 2005).

Debido a estas conducciones resulta muy importante llevar un control de la reproducción de las cabras, lo cual nos llevara a contar con los productos caprinos cuando el mercado los requiere y para que se pueda asegurar mayor éxito en la producción de cabritos alrededor del parto por contar con mas y mejor calidad de forraje, aunado a una distribución mas uniforme de los

productos caprinos. (Freitas et al., 2004; Menchaca et al., 2004; Fonseca et al., 2005).

Para maximizar la rentabilidad de una explotación caprina bajo condiciones extensivas en zonas de escasa precipitación pluvial, es de suma importancia minimizar los costos de producción. Lo anterior está íntimamente ligado a la tasa reproductiva del hato, la habilidad de producción de leche de las cabras y el porcentaje de mortalidad de los animales adultos y cabritos ya que el mejoramiento de estos rubros se refleja en un aumento en la eficiencia de producción. (Freitas et al., 2004; Menchaca et al., 2004; Fonseca et al., 2005).

- Una baja eficiencia reproductiva del hato tiene efectos devastadores sobre la rentabilidad de la explotación. Algunas consecuencias resultantes de una baja eficiencia reproductiva son:
- Se incrementan los intervalos entre partos, lo cual se traduce en una menor producción de cabritos y leche en la vida productiva de la cabra.
- Se incrementan los costos de mantenimiento al tener una alta cantidad de cabras improductivas.
- Al reducirse el número de cabritos producidos, como consecuencia de intervalos entre partos prolongados, baja prolificidad o una alta mortalidad de éstos, se tienen menos animales para seleccionar como reemplazos, consecuentemente el progreso genético decrece.
- Al incrementarse las pérdidas fetales se incrementa el riesgo de procesos infecciosos en el útero de las cabras y la muerte de éstas.
- Al incrementarse la eliminación de cabras por problemas reproductivos, se limita la eliminación de cabras por fallas en la producción de leche o carne.
- Una baja eficiencia reproductiva puede incrementar los gastos de medicinas y de asistencia técnica.

- El mantenimiento de una alta cantidad de cabras improductivas puede provocar el deterioro del agostadero por una excesiva presión de pastoreo.(Freitas et al., 2004; Menchaca et al., 2004; Fonseca et al., 2005).

El objetivo de este trabajo es revisar los aspectos más importantes del manejo reproductivo, con la finalidad de garantizar una buena producción y el buen funcionamiento del rebaño. (Freitas et al., 2004; Menchaca et al., 2004; Fonseca et al., 2005).

II. ANTECEDENTES DE LA CABRA EN EL MUNDO

La explotación de la cabra en el mundo está unida a la historia del hombre quien, desde siempre, ha aprovechado su leche, carne y pelo. Estos productos han sido importantes indicadores de la capacidad de la especie para adaptarse a múltiples climas y sistemas. En el mundo existen alrededor de 700 millones de cabras, de las cuales las estadísticas no diferencian sus orientaciones productivas, y de las que más de un 90% se encuentra en Asia y África, donde se utilizan fundamentalmente para producción de carne

III. LA CABRA EN TERRITORIO MEXICANO

Brasil y México son los países más importantes de América en la cría y producción de cabras; para el año de 1998 Brasil cuenta con 10 millones y medio de cabras con una producción de leche de 141 millones. (FAO, 1998). En la misma década con casi 9 millones de cabezas México se ubica en segundo lugar de América y ocupa el lugar 12vo. Del mundo; la producción nacional de leche es de 121 millones de litros representando el 2% del total de la leche producida en nuestro país y 36,000 toneladas de carne al año representando el 1% de la producción nacional de carne respectivamente.

Su importancia radica desde el punto de vista social, ya que representa un medio de ingreso y fuente de alimentos para numerosas familias campesinas que tienen acceso a menos de un salario mínimo, encontrándose en las regiones más extremas y pobres del país. Se estima que más de

320,000 familias participan en esta actividad, trabajo que constituye a arraigarlos en el medio rural, evitando que emigren a zonas urbanas o incluso salgan del país.

En Michoacán los caprinos siguen siendo actualmente una alternativa económica muy importante del sostenimiento de miles de familias que resuelven sus problemas económicos más urgentes con la venta de una o dos cabras que crían en las zonas donde otros animales no sobreviven.

En Michoacán la población caprina alcanza las 440,000 cabezas distribuidas principalmente en tierra caliente, el bajío, la costa y la meseta tarasca. Se producen veintiún millones de litros de leche al año y se sacrifican 270,000 cabezas de caprinos; 18,000 familias rurales viven de su cría, dando empleo directo a 18,000 personas en el campo y a 42,000 personas de forma indirecta, lo que nos da un total de 60,000 empleos.

Los principales municipios con mayor inventario de caprinos son: Tanhuato 10,000, Ecuandureo 5,000, Yurécuaro 3,800, La Piedad 4,500, Vista Hermosa 4,000 y Penjamillo 3,500.

La caprinocultura estatal es un valioso patrimonio económico localizado en la capa social más frágil, que tiene un valor de mil quinientos millones de pesos.

Michoacán produce 21,000,000 de litros de leche al año lo que representa el 17% de la producción nacional y ocupa el 4to lugar, gran parte de esta producción se encuentra en los municipios de Tanhuato, Ecuandureo y Yurécuaro los cuales producen más del 63% de la leche de cabra en Michoacán cerca de 13,230,000 litros al año.

IV. RAZAS Y/O TIPOS DE CABRAS PRESENTES EN MÉXICO

Entre las razas o tipos de cabras que pueden encontrarse en nuestro país, destacan, como ya se ha mencionado, la Criolla y otras razas de origen europeo como la Saanen, la Toggenburg, y la Anglo-Nubian. De algunas de ellas se presenta una breve descripción. (Corcy, 1993).

4.1. CRIOLLA

Es el resultado de la mezcla de razas de origen español y de otros países europeos, traídas a México desde la época de la conquista. Es de tamaño regular y de variados colores. Fenotipo indefinido. Hembra de prolificidad media. Animal utilizado para producción de carne y leche. Rustica y resistente a condiciones adversas. (Corcy, 1993).



Fotografía No. 1 cabra de raza CRIOLLA

4.2. SAANEN

Originaria de Suiza. Es una cabra corpulenta, con gran capacidad para producir leche. Pelaje de color blanco, pelo corto, ausencia frecuente de cuernos, con un incremento en los últimos años del número de ejemplares con cuernos. (Corcy, 1993).



Fotografía No.2 cabra de raza SANNEN

4.3. TOGGENBURG

Es una de las razas antiguas de origen suizo y de fácil adaptación. Presenta color pardo claro a gris con marcas blancas en la cabeza, en las patas y en la cola. El pelo puede variar desde corto hasta largo. La mayor parte de los animales carecen de cuernos. (Corcy, 1993).



Fotografía No.3 cabra de raza TOGGENBURG

4.4. ALPINA

Cabra de origen suizo criada en los Alpes, pero adaptada a las condiciones del valle. Existen dos especies: La Brienz-Oberhasli, generalmente sin cuernos, y la Grisones, con cuernos. La cabra alpina muestra gran resistencia al frío y al calor. La producción lechera varía en función de las condiciones climáticas. Pelaje corto, color pardo a pardo marrón con marcas negras sobre la cabeza, en la línea dorsal y en las patas. (Corcy, 1993).



Fotografía No.4 cabra de raza ALPINA

4.5. ANGLO-NUBIAN

Desarrollada en Inglaterra a partir de cabras de la India y de Nubia. Perfil acarnerado, orejas anchas, largas y colgantes. Pelaje corto de colores que pasan por el negro, café, rojo y sus combinaciones. Cuando tienen cuernos son en forma de espiral. Animales de altura similar a las Saanen, menor producción de leche y mayor contenido de grasa. Cabras menos tolerantes al frío, pero mejor adaptadas a climas cálidos. En número es la raza más popular en Estados Unidos, Canadá y muchos países de Asia. A menudo tienen partos triples y cuádruples. (Corcy, 1993).



Fotografía No.5 cabra de raza ANGLO-NUBIAN

4.6. RAZA MURCIANO-GRANADINA

Raza de origen español, tamaño pequeño-mediano de color negro o caoba. Animal rústico, apto para sistemas extensivos a intensivos de producción, con valores medios en torno a los 514 kg de leche en 252 días de lactancia. Hembras con buena fertilidad y prolificidad a lo largo del año, con pesos de animales adultos de 40-50 kg y 50-60 kg para hembras y machos, respectivamente. (Corcy, 1993).



Fotografía No.6 cabra de raza MURCIANO-GRANADINA

V. TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINA EN MÉXICO

La cabra es un animal cosmopolita que siempre a acompañado al hombre. Está presente en gran parte del mundo, en distintos climas y en infinidad de áreas agroecológicas, cada una de las cuales conforma un sistema de producción que podría definirse como «una combinación de factores y procesos que actúan como un todo y que son administrados, directa o indirectamente por el productor, para la obtención de productos acorde a sus metas y necesidades, todo eso influido por el ambiente social, físico, biológico, económico, cultural y político.

No obstante la diversidad que implica la definición anterior, sin olvidar a los nómadas, es posible clasificar los sistemas de producción de leche de cabra a nivel mundial en tres categorías: extensivo, semiextensivo e intensivo; con múltiples subdivisiones en cada uno de ellos acorde a los distintos continentes, zonas agro climáticas, culturas y problemática socioeconómica de cada pueblo.

5.1. EL SISTEMA EXTENSIVO

El sistema extensivo se caracteriza por bajos niveles de producción del rebaño, donde la cabra debe proporcionarse su alimento recorriendo extensas áreas para alimentarse de arbustos y pastos de mala calidad. La cabra se ordeña una vez al día con producciones de leche de 80-100 litros. (Los cabritos son criados por la madre, el destete es natural).



Fotografía No. 7 cabras en sistema extensivo

5.2. SISTEMA SEMIEXTENSIVO

La cabra es alimentada con pastos de mejor calidad, muchas veces con praderas artificiales. Durante la lactancia las hembras pueden ser suplementadas con subproductos de molinería y heno. Las cabras se ordeñan 1-2 veces al día con producciones de leche 120-180 litros por lactancia. Los cabritos son criados por la madre hasta los 8-12 kg de peso vivo, peso al que son destetados.

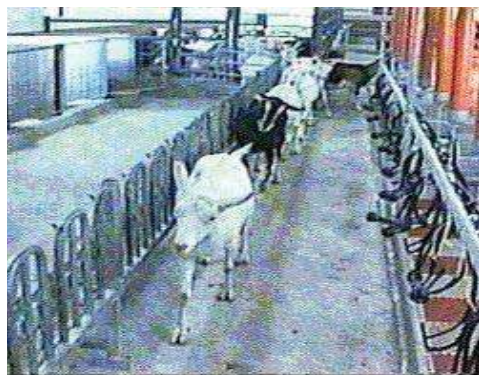


Fotografía No. 8 Y 9. Cabras en sistema semiextensivo

5.3. SISTEMA INTENSIVO

La cabra es alimentada pastoreando praderas de buena calidad, forrajes conservados y concentrados, caso que correspondería a un sistema intensivo de producción en régimen de semiestabulación. También existe la modalidad

de estabulación completa, donde la cabra es mantenida y alimentada permanentemente en establos. Las cabras se ordeñan dos veces al día con producciones de leche de 200-400 ó más litros por lactancia. Los cabritos son alimentados en forma artificial.



Fotografía no. 10 y 11. Cabras en sistema intensivo

VI. ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR UN PROGRAMA REPRODUCTIVO PARA CABRAS EN AGOSTADERO

Los programas reproductivos para los hatos de cabras manejadas extensivamente son prácticamente inexistentes en el país. Lo anterior se debe, principalmente, a la insuficiencia información técnica disponible para la instrumentación de estos programas. Otro obstáculo importante que dificulta la puesta en marcha de programas reproductivos, es la ausencia generalizada de registros reproductivos de las cabras en agostadero, lo cual no permite conocer el grado de eficiencia reproductiva de las explotaciones caprinas, ni determinar sus fallas reproductivas. Sin registros tampoco es factible monitorear el desempeño reproductivo de los animales. (Tropical and Subtropical Agroecosystems, 2008).

La inexistencia de servicios de asistencia técnica para los caprinocultores en agostadero, por parte del sector gubernamental y las Universidades del país, es otra causa que impide el desarrollo e implementación de programas reproductivos para explotaciones de cabras en sistemas extensivos. Finalmente, no es tan fácil convencer a los productores de

cabras de la adopción de las prácticas orientadas a incrementar la eficiencia reproductiva del hato, debido a que el beneficio económico derivado de este mejoramiento no se observa en el corto plazo. Por ejemplo, el impacto económico de mejorar la condición corporal de las cabras antes del empadre, para incrementar el porcentaje de preñez y prolificidad, se reflejará hasta después de 5 meses, al momento del parto. (Tropical and Subtropical Agroecosystems, 2008)

Para la implementación de un eficiente programa reproductivo es necesario considerar los siguientes puntos:

- Determinar exacta y objetivamente del estado reproductivo actual del hato.
- Identificar los factores que causan los problemas reproductivos.
- Establecer metas de productividad razonables
- Formular planes para lograr el cambio.
- Implementar los cambios.
- Monitorear los resultados.

VII. METAS DE LOS PARAMETROS REPRODUCTIVOS.

Una vez analizado el estado reproductivo del hato y detectadas las fallas reproductivas y la magnitud de estas, se requiere establecer las metas de la eficiencia reproductiva deseada, considerando las condiciones ambientales en que localiza la explotación caprina. En el cuadro 2 se presenta una guía para evaluar el comportamiento reproductivo de cabras manejadas extensivamente en las zonas áridas del norte del país. (Mellado *et al.*, 1991c).

Dado que esta guía esta basada en pocos datos y en observaciones de una zona restringida del país, se espera que los parámetros propuestos se vayan ajustando a medida que se vaya generando mayor información sobre el

desempeño reproductivo de las cabras bajo condiciones de agostadero. (Mellado *et al.*, 1991c).

VIII. ECUACIÓN DEL ÉXITO

Buena gestación = buena lactancia + buenas crías

Es un error pretender cuidar las cabras únicamente cuando están produciendo leche, ya que la gestación bien atendida condiciona directamente la calidad de las nacidas, así como la lactación de la madre. También se sabe, que los fetos se desarrollan especialmente durante la fase final de la gestación (dos últimos meses), se tiene necesidades nutritivas especiales que se deben cubrir; pero paralelamente al avance de la gestación del feto en desarrollo. Por lo cual se recomienda un balanceo de la ración dependiendo del estado fisiológico del animal. (Kawas, *et al.*, 1992 Sachdeva, *et al.*, 1973)

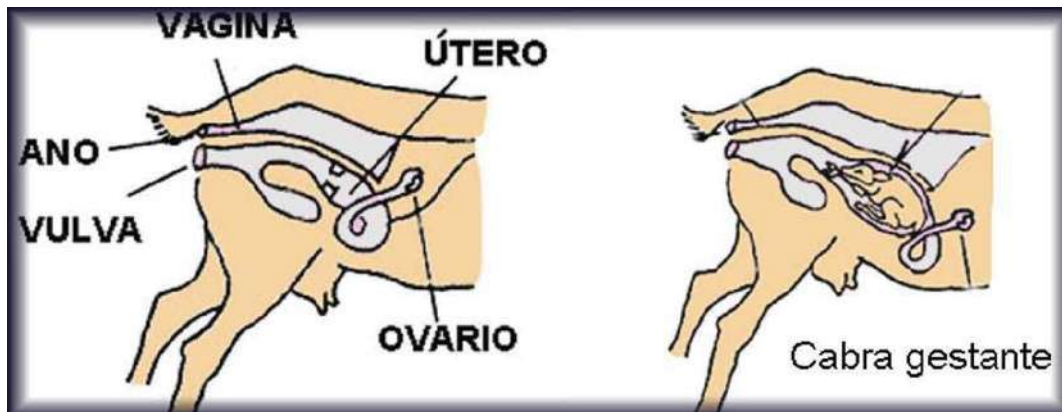


FIGURA 1. Órganos que conforman el sistema reproductivo de una hembra vacía y una hembra gestante

IX. ESTATUS REPRODUCTIVO DEL REBAÑO

La medición de los procesos reproductivos es esencial para determinar el grado de eficiencia del manejo reproductivo del hato. El desglose de los componentes de la reproducción nos permite, además, detectar específicamente las áreas deficientes de los procesos reproductivos. La determinación periódica de la eficiencia reproductiva del hato es importante

para monitorear la efectividad del programa del manejo reproductivo, y para conocer si se están alcanzando las metas establecidas. La falta de este tipo de información dificulta resolver los problemas reproductivos de animales individuales o del hato en general. Para la determinación de los parámetros reproductivos se requieren registros exactos de todos los animales del hato, por lo tanto, es necesario que el criador de cabras identifique en forma permanente a todos los animales, y adopte un sistema de registros apropiado para sus necesidades. Desafortunadamente, en condiciones extensivas es prácticamente imposible identificar las cabras y llevar un registro reproductivo de los animales, si no se tiene asistencia técnica permanente, lo cual raras veces ocurre en nuestro país. Además, los parámetros reproductivos de cabras en agostadero que tienen relevancia económica y fisiológica, tienen que ser interpretados en el contexto del sistema de manejo y las condiciones ecológicas de la zona, debido a la inconsistente y fluctuante disponibilidad de forraje en los agostaderos del norte de México. (Tropical and Subtropical Agroecosystems, 2008)

Por lo anterior, sería ocioso discutir parámetros reproductivos óptimos para los hatos de caprinos en ecosistemas áridos. De mayor utilidad sería señalar cual es el comportamiento reproductivo típico de las cabras en estas zonas, y cuales son, según escasos y fragmentarios estudios sobre el desempeño reproductivo de las cabras en agostadero, las principales fallas reproductivas en explotaciones extensivas de caprinos. (Tropical and Subtropical Agroecosystems, 2008)

X. MANEJO DE LAS CABRAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA.

El peso de las cabras y su condición corporal son indicadores útiles del estatus nutricional de los animales y de la fertilidad de éstas después del parto. Aunque la determinación de la condición corporal es subjetiva, y por lo mismo puede ser imprecisa, esta medida es un indicador funcional y efectivo para el manejo alimenticio y reproductivo de las cabras. Para la determinación de la condición corporal de las cabras se requiere la palpación del esternón y el área

lumbar de los animales. Los niveles corporales de energía de la cabra se describen con una escala de 1 a 5. (Mellado et al., 2004c).

Para una óptima reproducción, la meta del caprinocultor debe ser que las cabras presenten una condición corporal entre 2 y 3 al momento del empadre, en escala de 1 a 5. Una condición corporal superior a 3 no es necesaria, además de que los nutrientes que proporciona el agostadero no permiten mayores niveles de reservas corporales. Idealmente las cabras deben mantenerse su buena condición corporal durante la gestación (calificación de 3) y deben estar ganando peso durante el contacto con los machos. Las metas anteriores deben lograrse utilizando al máximo los recursos forrajeros disponibles en el agostadero. (Mellado et al., 2004c).

Debe recordarse que una condición corporal inferior a 2 durante la gestación disminuye el potencial reproductivo de las cabras. Una buena parte de los hatos de cabras en el norte de México tienen su período de pariciones durante el verano, lo que implica que durante el periodo de monta y la gestación las cabras pasen por un período de subalimentación durante el invierno. Por lo anterior, es conveniente revisar la condición corporal de las cabras a los 30 días antes del periodo de monta, y si ésta es inferior a 2 entonces se debe pensar en la suplementación alimenticia. (Mellado et al., 2004c).

Al final del verano y el otoño y durante el destete son dos épocas adecuadas, desde el punto de vista económico, para ajustar la condición corporal de las cabras. Al final del verano y en el otoño existe forraje disponible, el cual empieza a reducir su contenido proteico. La suplementación de 50 a 100 g de una fuente proteica por cabra por día incrementa sustancialmente el peso y la condición corporal de los animales. Si se espera hasta el invierno para la suplementación, el alimento proteico no tendrá el mismo efecto, debido a la posible escasez de forraje. Con una disponibilidad de forraje limitada en el agostadero, se hace necesario agregar al suplemento alimenticio granos de cereales, con el objeto de proveer energía adicional a las cabras. Es conveniente que los cabritos que nacen en el verano no permanezcan con sus madres en la última parte del otoño, lo anterior con el objeto de que no se

deteriore la condición de las cabras por la secreción de leche, cuando la calidad y cantidad del forraje van en descenso. Otra alternativa al momento del destete es la separación de las cabras delgadas, las cuales pueden suplementarse antes del invierno. En el caso de que las cabras no tengan crías pero se estén ordeñando, es conveniente suspender la ordeña por lo menos un mes antes del empadre (empadres de invierno). Como meta entonces, la fecundación en invierno debe llevarse a cabo sólo con cabras “secas”. (Mellado et al., 2004c).

La última oportunidad para incrementar la condición corporal de las cabras y reducir también la incidencia de abortos, es durante los dos últimos meses de la gestación. Una vez que las cabras están lactando, existen pocas alternativas económicas para cambiar la condición corporal de los animales, debido a que la mayor parte de los nutrientes proporcionados por el alimento suplementario los destina la cabra para la producción de leche. (Urrutia et al., 2003; Mellado et al., 2004c).

Para alcanzar altas tasas de pariciones es necesario que las cabras tengan acceso a libertad a una mezcla de minerales, ya que la deficiencia de muchos de éstos, particularmente el fósforo, resulta en bajas tasas de pariciones. También es conveniente, si es posible, incrementar la cantidad de energía en la dieta de las cabras un mes antes del contacto con el macho, porque la restricción alimenticia reduce la actividad ovárica de las cabras. La práctica anterior resulta en un mayor porcentaje de partos, periodos de fecundación más cortos y menor número de cabras improductivas. (Urrutia et al., 2000), (López et al., 1991), (González, 1989)

Previo a la suplementación alimenticia antes del contacto con los machos, las hembras y machos cabríos deben de ser tratados contra parásitos gastrointestinales. (López et al., 1991)

La desparasitación de los machos cabríos debe realizarse por lo menos un mes antes del período de fecundación, ya que algunos desparasitantes afectan negativamente la calidad del semen (Trejo et al., 2000).

La ingestión de nutrientes durante la preñez debe ser suficiente para, por lo menos, mantener o promover un ligero aumento de peso de las cabras. La pérdida de peso de las cabras durante la preñez, trae como consecuencia una proporción elevada de abortos. Durante la preñez se debe procurar reducir la distancia recorrida por las cabras en el agostadero, pues esto, aparte de incrementar el estrés en las cabras, implica un gasto adicional de energía en la cosecha del alimento de las cabras. (Mellado et al., 2001).

XI. PROGRAMA SANITARIO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

Para la implementación de un programa efectivo de salud reproductiva se debe considerar lo siguiente:

- (1) prevenir las enfermedades y desordenes que causan problemas reproductivos
- (2) tratar en forma efectiva aquellas enfermedades inevitables que se dan rutinariamente en cualquier hato de cabras.
- (3) Identificar los problemas específicos que están alterando la eficiencia reproductiva y aplicar las medidas correctivas.

Para el primer punto es necesario inmunizar a los animales contra aquellas enfermedades que interfieren con la reproducción, y que se presentan en el área donde esta enclavado el hato de cabras. Para las condiciones del norte de México estas vacunas pueden ser contra brucelosis, clamidiosis, campilobacteriosis y toxoplasmosis. (Mellado et al., 2004b)

Los piojos son parásitos extremos del ganado caprino que causan pérdida de peso, anemia, reducción de la producción de leche y una reducción en la eficiencia reproductiva. Por lo anterior, los hatos infestados con este parásito deben desparasitarse durante el otoño y, si se hace necesario, antes del parto de las cabras. Es conveniente que el producto que se use para los piojos se alterne año con año, con el objeto de evitar la adquisición de resistencia de los piojos a un parasiticida determinado. Aunque la parasitosis

gastrointestinal no parece interferir con la productividad de las cabras en zonas desérticas; conviene mantener una carga parasitaria baja en estos animales. (Mellado et al., 2004b)

Los calendarios de desparasitación varían dependiendo del área geográfica, aunque una desparasitación estratégica incluye el suministro de antihelmínticos inmediatamente después del parto, un mes después de que las cabritas hayan salido a pastorear y al finalizar el verano o principios de otoño. (Mellado et al., 2004b)

XII. REPRODUCCIÓN EN LA HEMBRA

12.1. LA PUBERTAD Y LA MADUREZ SEXUAL

Es importante considerar el momento en que los animales jóvenes se hallan en condiciones o capacitados para la reproducción por 1ra. Vez, por lo que significa que es muy valioso conocer su estado de pubertad. (Gutiérrez et al., 1976).

La pubertad en las cabrillas se manifiesta a los 5 meses de edad, con la liberación de las células germinales y la aparición del 1er. celo. Sin embargo, esto no significa que se las debe incorporar inmediatamente al plantel reproductivo; sino que se debe esperar un plazo prudencial para que las cabrillas alcancen el momento más adecuado para la reproducción, lo que ocurre entre los 7 y 8 meses de edad que es cuando adquieren su madurez sexual o capacidad reproductiva y el peso apropiado entre el 65 y 75 % del peso adulto correspondiente a su raza; o entre 25 y 30 kg. (Gutiérrez et al., 1976)

Los machos alcanzan su capacidad reproductiva entre los 5 y 9 meses de edad. Sin embargo, es conveniente utilizarlos como sementales o reproductores recién a partir del 7° mes. No obstante, la madurez sexual y la futura actividad reproductora de los animales, también depende de la calidad de la alimentación, que puede influir para adelantar su aparición y aumentar su potencial reproductivo, o en el caso que la alimentación es desequilibrada

puede provocar alteraciones negativas muy importantes. Por ello, resulta fundamental analizar cuidadosamente todas las características fisiológicas de los reproductores, antes de realizar su incorporación al servicio o apareamiento. (Gutiérrez et al., 1976)

Evaluación de las ovejas a empadrear:

Son varios aspectos a considerar en relación a las ovejas que se van a incluir entre otros podemos mencionar:

Las hembras jóvenes o primerizas están en desventaja en muchos aspectos con las adultas. Las jóvenes presentan celos más cortos, son inexpertas en el apareamiento y están en menor escala social que las adultas, lo que impide tener una atención adecuada por parte del macho. En cuanto a madurez reproductiva, se sabe que las hembras jóvenes presentan una baja tasa ovulatoria, menor tasa de fertilidad de los óvulos, menor cantidad de celos por etapa reproductiva y mayores tasas de pérdidas embrionarias. (Benavides, 1983; Correa, et al., 1992; Gutiérrez, et al., 1976; Monroy, et al., 1991; Miramontes, 1986)

Es recomendable que previo al empadre se lleve un programa de desparasitación interna y externa así como la aplicación de Vitaminas A, D, y E, para este manejo se sugiere el uso de productos como Ivermectinas y Levamisol (Virbamec ADE, Virbamec L.A., Virbamec F, Virbamec Platinum, y Vitafluid ADE). (Benavides, 1983; Correa, et al., 1992; Gutiérrez, et al., 1976; Monroy, et al., 1991; Miramontes, 1986)

Se recomienda el suministro de sales minerales que contengan selenio, dado que este elemento influye en el comportamiento reproductivo de la cabra. La evaluación del estado físico debe ser integrada dentro de las labores de rutina, para conocer el estado general del rebaño y considerar la posibilidad o necesidad de tomar decisiones sobre su manejo nutricional. Se sabe que de la condición física así como el peso dependerá la cosecha de cabritos. (Benavides, 1983; correa et al., 1992; Gutiérrez et al., 1976; Monroy et al., 1991; Miramontes, 1986)

El flushing, que consiste en una suplementación de alimento previo y durante el empadre, se hace con el propósito de incrementar el peso, que esta correlacionado con un aumento de la tasa de ovulación, mejora de la fertilización y de la retención del embrión. (Benavides, 1983; correa et al., 1992; Gutiérrez et al., 1976; Monroy et al., 1991; Miramontes, 1986)

El empadre puede sincronizarse mediante el uso de Progestágenos, para lo que existen varios productos en el mercado. (Benavides, 1983; correa et al., 1992; Gutiérrez et al., 1976; Monroy et al., 1991; Miramontes, 1986).

12.2. ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA

Una de las principales características de la especie caprina es que su reproducción es estacional, por lo que solo podrá reproducirse de manera “natural” durante ciertas épocas del año. Esta característica varía en función del número de horas de luz durante el día, de la raza y de la nutrición. La estacionalidad es un obstáculo para intensificar la reproducción y por ende la producción. Las cabras son poliestricas estacionales de modo que las crías nacen durante el periodo más favorable del año, en México durante la primavera. (Tropical and Subtropical Agroecosystems., 2008)

12.3. EL CICLO ESTRAL

Se define como el periodo de tiempo comprendido entre la aparición del estro y hasta el comienzo del siguiente, o bien, el intervalo de tiempo comprendido entre dos ovulaciones”.el día 0. Es el que coincide con la aparición del estro. La duración del ciclo estral depende de cada especie. La ovulación es un proceso espontáneo y predecible, porque el estro conductual coincide con la descarga preovulatorio del pico de LH inductora de la ovulación. (cepeda., Ramírez., Ávila, 1992)

12.4. DURACIÓN DEL ESTRO

La duración del ciclo es de 21 días en la cabra, los ciclos anormales cortos observado en la cabra al principio de la estación reproductiva puede deberse a regresión prematura del cuerpo lúteo o la ovulación. (Jainudeen, *et al.*; 2002)

El ciclo estral está influenciado genéticamente por la raza y varía de un individuo a otro de acuerdo, a la paridad y estado fisiológico, pero también es decisiva, la influencia de la estación, latitud, alimentación y condición corporal y de un fenómeno reproductivo durante el cual va a haber periodos regulares pero limitados de receptividad sexual. La hembra acepta al macho en el momento del celo, este periodo varía según la especie: en ovejas 16 - 17 días. (Ramírez, 2006)

El Ciclo Estral es el conjunto de fenómenos fisiológicos que acontecen durante la estación sexual a nivel del aparato genital de la hembra. El intervalo del ciclo estral oscila en las cabras 18 y 21 Día .En la producción animal caprina se presenta el periodo del año los ciclos estrales modificándose por la selección natural, con el fin de asegurar el nacimiento de las crías en una época del año que les proporciona las mejores posibilidades de sobrevivir. (Padilla, 1989).

12.5. EDAD AL PRIMER PARTO DE LAS CABRAS EN AGOSTADERO

La fecundación de las cabras puberales bajo condiciones de agostadero y con empadre controlado, ocurre alrededor de los 20 meses, cuando se practica un periodo de monta por año; y 12 meses cuando se practican 2 periodos de monta por año. La tasa de crecimiento predestete de los cabritos en agostadero, en épocas de severa sequía, es de alrededor de 75 g/día, con lo cual las cabras requieren de un año para alcanzar el peso para su fecundación. Cuando las épocas de pariciones coinciden con el inicio del periodo de lluvias, los aumentos de peso de los cabritos son de alrededor de los 100 g/día, con lo cual las cabritas pueden alcanzar la pubertad a los 7 meses. Estos animales pudieran entonces incluirse en el periodo de fecundación anual del hato el cual se inicia justo cuando los cabritos llegan a los 7 meses de edad. La fecundación de estos animales a esta edad, sin embargo, no es viable, debido a que sus reservas de energía no son suficientes para enfrentar una gestación que coincide con el período de mayor escasez de forraje en el agostadero, lo cual resulta en una proporción elevada de abortos en las cabras primerizas. Por lo anterior, la disponibilidad de forraje obliga al caprinocultor a posponer la fecundación de las cabras puberales hasta

que están alcanzan los 12-20 meses de edad. Con lo anterior se incrementa los costos de mantenimiento de estos animales, se reduce el progreso genético de las cabras por año. (Juárez et al., 2004), (Mellado et al., 2001).

12.6. VALORACIÓN DE LAS HEMBRAS ANTES DEL EMPADRE

Verificar el estado sanitario y corporal de las madres. El examen clínico incluye la palpación de ganglios y ubres, buscando lesiones sospechosas de pseudotuberculosis y mastitis. (Mellado et al., 1991c)

Eliminar las hembras infértiles e improductivas (las que no dieron cría durante dos períodos) y aquellas con dientes muy gastados o con prognatismo. (Mellado et al., 1991c)

El servicio es el momento clave para el resultado de la empresa ganadera; una hembra en buen estado significa un mayor % de celos y mayor cantidad de ovulaciones múltiples. (Mellado et al., 1991c)

XIII. REPRODUCCIÓN DEL MACHO

13.1. PUBERTAD Y MADUREZ SEXUAL

Se asocia incremento de testosterona, la espermatogénesis y conducta de apareamiento y el tamaño testicular aumenta, esto ocurre a partir de los 2 a 3 meses de edad y con un peso corporal de 16 a 20 Kg. (Rosales., Sánchez, 2002)

Esto comprende con la aparición de espermatozoides primarios y el crecimiento de los tubos seminíferos. Y a los 6 meses de edad con un peso corporal de 40 a 60 Kg. De peso el animal maduro (Rosales., Sánchez, 2002).

13.2. EVALUACIÓN DE LOS MACHOS CABRÍOS

La evaluación del semen de machos cabríos puede realizarse en cualquier época del año, excepto inmediatamente después del empadre. En este último caso, al desgaste del animal derivado de la monta de las cabras en un periodo muy corto de tiempo puede interferir con las características del

semen. En machos cabrios de razas lecheras, las características del semen se ven menguadas durante la primavera. Por lo anterior, las evaluaciones del semen de sementales de razas especializadas en leche deben efectuarse, preferentemente en el otoño o invierno. Debe evitarse también la evaluación del semen cuando los cabrios apenas inician su actividad sexual. Lo anterior obedece a que el porcentaje de espermatozoides anormales en los primeros eyaculados es muy elevado. (Skalet et al., 1988).

Dado que la producción espermática es un proceso espermático es un proceso continuo, el análisis del semen de los machos cabrios puede cambiar con el tiempo, debido a enfermedades, lesiones testiculares, condiciones climáticas, etc. Por lo anterior, la calificación de un examen de las características del eyaculado de un macho cabrio puede cambiar con el tiempo; entonces, los resultados de una eyaculación de la capacidad sexual de un macho cabrio, no es válida para toda la vida del semental. (Gutiérrez, A. et al., 1998; Delgadillo et al., 1999).

La evaluación de los machos cabrios en cuanto a su capacidad reproductiva, poco antes del empadre, tiene la ventaja de que se tiene esta información justo antes de que los animales inicien el periodo de monta. La desventaja de evaluar los animales en esta época estriba en que si se detectan animales no satisfactorios para la reproducción, el productor se ve presionado a conseguir un macho cabrio sustituto en muy corto tiempo. (Skalet, et al., 1988).

Si la condición corporal de los machos cabrios antes del empadre no es adecuada, y si la proporción de machos a hembras es elevada, y si la proporción de machos a hembras es elevada, la suplementación alimenticia es aconsejable. Lo anterior se debe a que un plano nutricional adecuado incrementa el peso corporal circunferencia escrotal y volumen del eyaculado de los machos cabrios

13.3. VALORACIÓN DEL SEMENTAL ANTES DEL EMPADRE

Las características deseables del macho antes de empadre ser el macho mas pesado del rebaño , con pecho amplio y tronco bien desarrollado, cuerpo

recto en excelente condición y patas fuertes, no debe tener defectos físicos, como patas torcidas, mandíbula superior o quijadas salientes (prognatismo), ser mellizo, ser agresivo, tener buena conformación sobre el cuello y hombros, puesto que esto refleja capacidad reproductora y algo muy importante es que presente buenas características de semen, en particular, ausencia de espermatozoides anormales. (Gutiérrez, A. et al., 1998)

13.4. MANEJO DE LOS MACHOS CABRÍOS ANTES Y DURANTE EL PERIODO DE MONTA

Existen amplias diferencias entre machos cabrios en cuanto a su capacidad reproductiva, siendo los cabrios de mayor jerarquía social los que tienen mayor acceso a las cabras en celo. Además, en el caso de los caprinos suelen presentarse la condición de intersexos, ligada a la ausencia de cuernos de los animales, en donde los machos pueden tener el pene subdesarrollado o pueden presentar azoospermia. Por esta razón es de vital importancia asegurarse, antes del periodo de monta, de que los machos cabrios sean competentes en sus funciones reproductivas. (Hernández et al., 2004).

Algunos de los criterios que se utilizan para evaluar la capacidad reproductiva de los machos cabrios son la apreciación visual del estado general de la salud y condición corporal, revisión de las patas y pezuñas, ojos, dientes y simetría de los testículos, circunferencia escrotal, integridad del pene, características del semen y la consistencia y estructura de los testículos. (Hernández et al., 2004)

La medición de la circunferencia escrotal es simple, rápida y exacta. Esta se hace con una cinta métrica flexible, en la parte mas ancha de los testículos la circunferencia escrotal es un buen indicador de la pubertad en los machos cabrios jóvenes, y de la cantidad y calidad del semen de los machos cabrios adultos. Independientemente de la raza, la pubertad de los machos cabrios se alcanza cuando la circunferencia escrotal llega a los 24 cm. (mellado y Gómez, 1990).

El análisis del semen es otra práctica necesaria para detectar los machos cabrios con características del semen por debajo de los estándares satisfactorios. Este análisis es de particular importancia en los cabrios jóvenes, de los cuales se desconoce su capacidad sexual. Bajo condiciones extensivas la obtención del semen lleva a cabo con el electroeyaculador, y al eyaculado obtenido se le determina su volumen y cantidad y motilidad de las células espermáticas. El porcentaje de las células espermáticas vivas y normales es también determinado. (Borghain et al., 1983)

Es importante señalar que aquellos machos cabrios cuyas evaluaciones, de semen no son satisfactorias en la primera evaluación, deben volverse a examinar. La decisión de eliminar machos cabrios por sus características diferentes del semen se basa, por lo tanto, en por lo menos 2 exámenes del semen. Cabe señalar que cuando los machos cabrios se mantienen en agostadero, la calidad del semen es sensible a la ingestión de forrajes con abundantes aleloquímicos, aunque esto no parece interferir en forma importante en la capacidad reproductiva del macho cabrio. Debe recordarse también que una evaluación satisfactoria del semen no es indicativa de que el macho cabrio está capacitado para cumplir con sus funciones reproductivas. El examen del semen solo indica si el eyaculado es satisfactorio. (Mellado et al., 2006b)

Pruebas adicionales para caracterizar la capacidad reproductiva del macho cabrio son la revisión del aparato locomotor del animal, poniendo particular atención en las patas y pezuñas. El pene del macho cabrio también debe revisarse y asegurarse de que este no tenga laceraciones, adherencias o procesos inflamatorios. Además, se debe asegurar que el macho cabrio está libre de fallas en la erección, cuadro que se presenta como secuela de urolitiasis obstructiva. Esta observación se realiza durante el proceso de colección del semen o cuando el macho cabrio espontáneamente desenvaina el pene, lo cual ocurre con mucha frecuencia. Se debe observar además que el macho cabrio no presente dificultades al orinar, para descartar un problema de urolitiasis. (Gutiérrez, A. et al., 1998)

Crterios	Satisfactorio	Cuestionable	No satisfactorio
Circunferencia escrotal	24-27cm	20-23cm	< 20 cm
Consistencia testicular	firme	duro o suave	muy duro o muy suave
Semen			
Motilidad (%)	70-80	50 – 60	< 50
Volumen	>0.6 ml	0.3 - 0.5	< 0.3
Millones espermatozoides/ml	> 2000	1500-1800	< 1500

CUADRO 1. Criterios para clasificar machos cabrios adultos (todas las razas utilizadas en México), de acuerdo a sus características testiculares y del semen.

La determinación de la capacidad de fertilización de los espermatozoides u la libido del animal son pruebas importantes para caracterizar la capacidad reproductiva de los machos cabrios, pero estos exámenes no son viables de realizarse en las explotaciones extensivas de caprinos de nuestro país. (Ricoardeau et al., 1992).

Un examen adicional de los machos cabrios para completar la evaluación de su capacidad reproductiva es la palpación de los testículos. Al tacto, los testículos deberán sentirse firmes, sin protuberancias y libres en el escroto, sin adherencias. El tono de los testículos debe ser firme. Una textura muscular o carnosa suave denota defectos en la masa de los tubos seminíferos, y por ende una pobre producción de espermatozoides. El epidídimo debe también ser palpado en su totalidad. En machos cabrios sin cuernos (homocigotos para este rasgo), suelen presentarse granulomas, principalmente en la cabeza del epidídimo, como resultado del bloqueo de los conductos aferentes (Ricoardeau et al., 1972).

Otras anomalías comunes en los machos cabrios son la atrofia testicular y la epididimitis. Debe ponerse especial importancia en la cola del epidídimo, la cual debería estar firme y abultada, lo cual es signo de

abundantes reservas de espermatozoides. La separación de los testículos en la parte ventral del escroto varía enormemente entre animales, desde casos sin separación, hasta casos donde la separación de los testículos abarca más de la mitad de estos órganos. Datos del autor indican que el grado de separación de los testículos por el septo del escroto no tiene ninguna asociación con la calidad del semen en los machos cabrios (Mellado, 2008), (Regassa et al., 2003).

13.5. RELACIÓN MACHO CABRÍO-CABRAS DURANTE EL PERIODO DE MONTA.

El número de montas por día de un macho cabrío en condiciones de agostadero está en función del número de cabras en celo, esto es, el macho cabrío “dosifica” sus eyaculados en función de la demanda de montas por las cabras. La disponibilidad de nuevas cabras en celo constituye un fuerte estímulo para incrementar la frecuencia de eyaculados de los machos cabríos. Con las proporciones tradicionales de macho: hembra en los sistemas extensivos, los machos cabríos llegan a montar hasta 18 veces por día, por lo que la cantidad de cabras que pueden fecundar en un periodo de empadre corto (2 a 4 semanas) es mayor a las 50 cabras que tradicionalmente se le asigna a un macho cabrío adulto en agostadero. Debido a que los machos cabríos suspenden su alimentación durante el periodo de monta, es necesario que éstos se encuentren en las mejores condiciones corporales posibles al inicio del período de fecundación. Sin embargo, aun con bajas reservas corporales de energía, los machos cabríos exhiben plena actividad sexual y tienen la capacidad de fecundar a las cabras. Sin embargo, la severa pérdida de peso de los machos cabríos en agostadero (9 Kg. en 15 días; Mellado et al., 2000b), posiblemente disminuye la capacidad de monta de los machos cabríos flacos. Es indispensable también que el macho cabrío no haya sido utilizado en otro hato de cabras por lo menos 2 meses antes de las montas a realizarse. (Mellado et al., 2000b), (Cruz et al., 2007), (Sánchez et al., 2002), (Silvestre et al., 2004)

El contacto del macho con las cabras puede ser permanente durante el periodo de fecundación, o puede restringirse al contacto sólo en la tarde y

noche, cuando las cabras regresan del agostadero. El efecto del contacto continuo o parcial del macho cabrío con las cabras no modifica la tasa de concepciones, ya que el estro de las cabras dura aproximadamente 36 horas y los machos cabríos, en caso de que permanezca en el corral, están en contacto con las cabras por un período de aproximadamente 15 horas diarias. Además, la oscuridad no inhibe la actividad de monta de los machos cabríos, una ventaja de dejar los machos cabríos en el corral durante el periodo de monta, es que con mucho menos esfuerzo detecta las cabras en celo y las fecundan, además de que suspenden su ayuno. (Mellado et al., 2000b).

XIV. EPOCA REPRODUCTIVA (EMPADRE)

Es importante recordar que la cabra presenta una época de reproducción (Agosto-Febrero) y una época no reproductiva (anestro estacional; Marzo-Junio); ya que, el manejo reproductivo será diferente según la época en la que se encuentre la cabra y siempre y cuando el objetivo sea producir todo el año. (López et al., 1991)

El empadre es importante, por ser el momento en el cual entran en contacto las hembras con el macho, esto garantizara, dependiendo del manejo y la fertilidad que se tenga en el rebaño, que un gran porcentaje de las hembras queden gestantes. Además, con un buen programa de empadre usen obtiene mas animales. Y si utiliza buenos sementales (genéticamente superiores) podrá obtener más y mejores crías. (López et al., 1991)

La eficiencia reproductiva del rebaño depende tanto del las hembras (50%) como de los sementales (50%). Por lo cual es de gran importancia observar los parámetros reproductivos (tanto de los machos) como de las hembras para mejorar la eficiencia reproductiva del rebaño. (López et al., 1991)

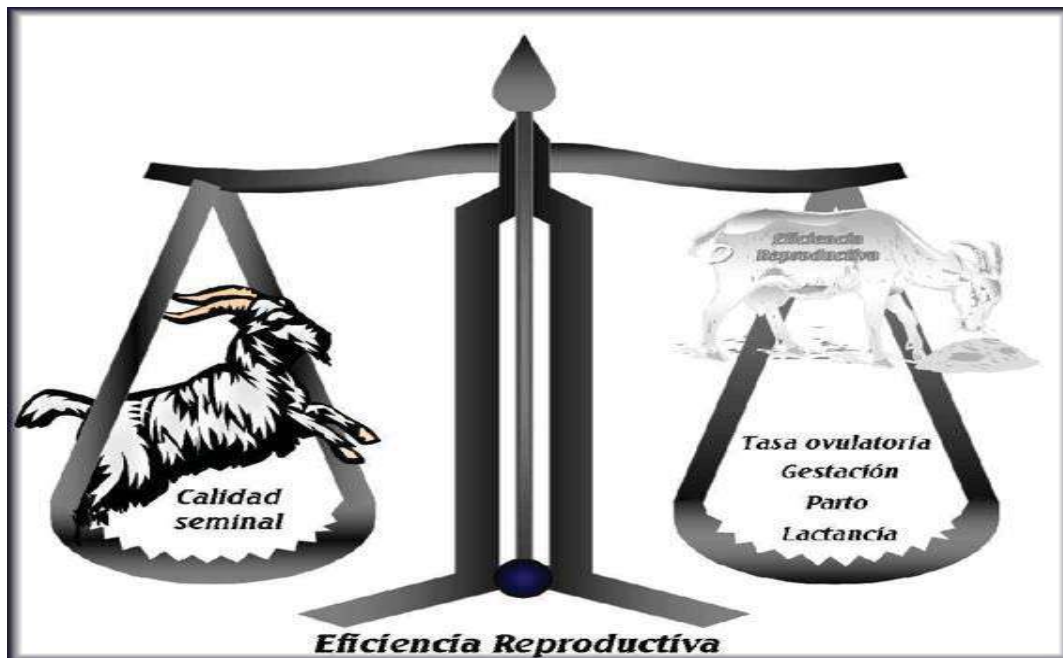


FIGURA 2. Eficiencia reproductiva del rebaño, hembras (50%) como de los sementales (50%).

14.1. EMPADRE POR CORRAL O LOTE.

El método de empadre por lote o corral, es utilizado por la mayoría de los caprinocultores donde, a un grupo de cabras se le asigna un semental determinado. Este método puede ser muy efectivo siempre y cuando cuidemos el número de cabras que puede montar un macho por día, el número de cabras por día que podemos recomendar para que sean montadas por un semental puede ir de entre 5 y 10 dependiendo de la edad, experiencia y libido de cada macho. Esto es importante mencionarlo porque con los programas de sincronización e inducción de celos, nosotros podemos determinar con mucha exactitud el número de cabras que van a entrar en celo por día, y ese número será determinado a su vez por el número de sementales que tengamos disponibles. La ventaja de este método de empadre es su bajo costo y baja mano de obra para su ejecución; con respecto a las desventajas que presenta es que las montas estarán sujetas a que las cabras efectivamente manifiesten el celo, a que estamos sujetos a las condiciones de comportamiento de cada semental, es decir, a que está “dispuesto” a realizar las montas, a su

experiencia, tamaño de las cabras, etc. (Cepeda et al., 1994; Mellado et al., 1994).

14.2. EMPADRE POR MONTA DIRIGIDA

En este método la participación del productor ya toma importancia, ya que es el quien decide que cabra esta en celo y lleva a esa hembra con el semental seleccionado donde espera a que este le de una sola monta (con la cual se asegura la cantidad necesaria de espermatozoides para fecundar al ovulo). El productor puede seguir el siguiente protocolo de montas dirigidas para asegurar que la cantidad del semen de cada una sea el óptimo. (Cepeda et al., 1994; Mellado et al., 1994).

Dar una monta y esperar 2 y medio minutos para que de otra monta, esperar 20 minutos y repetir el mismo proceso de 2 montas en un lapso de 2 y medio minutos, esperar 2 horas y repetir “todo” el proceso de 4 montas en el lapso de 25 minutos. Si repetimos este protocolo cada 2 horas podemos lograr que el semental pueda dar un total de 16 a 20 montas en jornada laboral de 8 horas sin “desgastar” al semental y asegurando una buena calidad de semen por eyaculado. Este protocolo de trabajo para los sementales se puede llevar acabo durante 15 días. Igual que en el empadre por corral, las desventajas son las mismas en las que se incluyen las características propias del macho y de la hembra a las que se le suman el mayor requerimiento de mano de obra, pero como ventajas podemos observar un mayor numero de hembras por cada semental asegurando el momento de cada monta. (Cepeda et al., 1994; Mellado et al., 1994).

14.3. DURACIÓN DE LOS EMPADRES

Se ha establecido que la duración óptima de cada empadre es de 42 días. Con este período se abarcan 2 ciclos estrales; de cualquier forma se ha comprobado que durante los primeros 22 días, aproximadamente del 75 al 80 % de las cabras presentarán calor y podrán ser servidas por el semental. (Cepeda et al., 1994; Mellado et al., 1994)

14.4. EL CUIDADO DESPUES DEL EMPADRE

Después de la monta, la cabra puede retornar al rebaño; sin embargo, es importante observarla por si presenta estro, si estro ocurra vuélvala a inseminar y si nuevamente no queda gestante “deséchela”, es una hembra que esta ocasionando fuertes perdidas económicas a la explotación. Si quedo gestante, se puede corroborar utilizando la ultrasonografía y ponga atención a los síntomas de la gestación. (Falcón *et al.*, 1990; Suárez, 1990; Mellado *et al.*, 2005b).

XV. FRECUENCIA, EPOCA Y DURACIÓN DEL PERIODO DE FECUNDACIÓN.

La duración del periodo de monta en los sistemas extensivos del norte de México puede variar desde los 10 días hasta los empadres permanentes. Debido a las drásticas fluctuaciones en la calidad y cantidad de forraje en las zonas áridas, el periodo de fecundación controlado es una práctica obligada para los caprinocultores de esta zona. (Mellado *et al.*, 1991b)

Parámetro	Clasificación		
	Mala	Buena	Meta
Edad al primer parto (meses)	24	15	12
Porcentaje de pariciones	<60	70	85
Cabritos vivos/cabra parida	1.3	1.5	1.6
Intervalo entre partos (meses)	24	12	12
Cabritos/♀ expuesta a ♂ (1 monta/año)	0.8	1.0	1.2
% abortos (gestación en primavera)	>20	15	10
% abortos (gestación en otoño)	10	7	5
Muerte cabritos a venta (parto verano)	15	12	10
Muerte cabritos a venta (parto invierno)	25	20	15

CUADRO 2. Guía para medidas del comportamiento reproductivo de cabras mantenidas en agostadero en México.

La época y frecuencia del empadre depende de los siguientes factores: la disponibilidad de forraje en la zona durante el año, la raza de las cabras, la existencia de prácticas de suplementación alimenticia en la explotación, el

enfoque de la explotación hacia la producción de carne o leche y el mercado del cabrito. (Mellado et al., 1991b)

Bajo condiciones de pastoreo los periodos de fecundación normalmente se programan de tal forma que los partos coincidan con el inicio del periodo de lluvias estables (verano y otoño, para el norte de México). La fecundación de las cabras en el norte de México se efectúa primordialmente entre los meses de noviembre y marzo. En zonas de mayor producción de forraje como el sureste de Nuevo León, los periodos de fecundación se producen principalmente de octubre a junio. En áreas donde los residuos de cosecha constituyen una fuente importante de la dieta de las cabras (región Lagunera), los periodos de fecundación se realizan primordialmente a mediados del año. (Mellado et al., 1991b)

Debido a la amplia gama de condiciones en los agostaderos, no se puede recomendar algún período específico de periodos de fecundación para cada zona. Estos deberán fijarse basados en el conocimiento y experiencia de los caprinocultores en cada área en particular. (Mellado et al., 1991b)

Cabe mencionar, sin embargo, que los empadres en abril y mayo son los menos recomendables, debido fundamentalmente a que, usualmente, en esta época se agudiza la escasez de forraje en el agostadero, y la actividad sexual de las cabras tienen a reducirse o suspenderse. (Mellado et al., 1991b)

Para una óptima producción de carne y leche, la programación de 2 empadres por año ofrece grandes beneficios. En este esquema se contempla la exposición de las cabras al macho cabrío al inicio y la mitad del año con las consecuentes pariciones en junio y noviembre. Con este esquema todas las crías nacidas al finalizar el año (hembras y machos) deben venderse como cabrito, ya que las demandas de nutrientes de cabras lactantes no pueden ser satisfechas con el forraje disponible en el agostadero en invierno. La producción de cabritos en la época en que el precio de éstos es más elevado (diciembre) es una de las ventajas de este esquema. Otra ventaja es la fecundación de las cabritas al año de edad, las cuales, en explotación donde se

practica sólo un empadre por año, tendrían que permanecer improproductivas por 4 meses más. Con dos periodos de monta por año pueden fecundarse, además las cabras que no quedaron gestantes en el periodo de monta anterior o las que abortaron. Estos animales también, de existir un solo empadre estarían medio año improproductivos. La implementación de 2 periodos de fecundación por año resulta entonces en una producción de leche más estable, una reducción de la edad al primer parto de las cabras y una disminución en los intervalos entre partos de algunas cabras. Esta práctica, sin embargo, involucra mayor mano de obra, por existir 2 cosechas de cabritos por año. Este sistema funciona sólo en zonas donde la escasez de forraje no es tan crítica, y pudiera requerirse de suplementación alimenticia en la época de sequía. (Mellado et al., 1991b).

En el noreste de México, usualmente la duración de los empadres va de 2 a 4 semanas. El periodo de fecundación se reduce a este período con el objeto de concentrar la cosecha de cabritos a un máximo de 4 semanas, y así facilitar su comercialización. En cuatro semanas la mayor parte de las cabras tienen oportunidad de ovular 2 veces, ya que las cabras usualmente muestran celo entre los 2 y 10 días posteriores a la exposición a los sementales. La rapidez con que las cabras cíclicas “responden” a la presencia del macho depende de la jerarquía social de las cabras y la intensidad del estímulo del macho cabrío. Muchas de las cabras presentan ciclos estruales cortos (5 a 7 días), pero esto no limita a las cabras para que la mayor parte de ellas estén gestantes para la segunda semana de contacto con los machos. Cabe mencionar que si durante el periodo de fecundación en invierno ocurren periodos de lluvia continua con mucho frío, conviene extender el periodo de fecundación una semana más. Lo anterior se debe a que el estrés por frío y humedad inhibe la “respuesta” de las cabras al estímulo del macho. (Mellado y Hernández, 1996), (Álvarez et al., 1994), (Flores et al., 2000).

XVI. MANEJO DE LAS CABRAS PARA SU FECUNDACIÓN.

Considerando que una cabra vacía tiene altas probabilidades de quedar preñada en el siguiente periodo de fecundación, el caprinocultor debe

considerar algunos puntos antes de desechar una cabra adulta. Los puntos fundamentales a considerar son la edad de la cabra vacía y el costo de producir una cabra de reemplazo, en comparación con el costo de mantener una cabra improductiva durante un año. Debe recordarse que las cabras entre los 4 y 6 años están alcanzando sus años más productivos. Por otro lado, para estimar el costo total de una cabra de reemplazo debe considerarse el costo de mantener estos animales durante 2 años antes de que entren en producción. Debe considerarse también que las cabras de primer parto producen cabritos más livianos al destete, presentan un mayor porcentaje de abortos y son menos, en comparación con las cabras múltiparas prolíficas. (Mellado et al., 2001, 2005b).

Considerando lo anterior, la eliminación automática de las cabras múltiparas que no quedan preñadas o que abortaron no siempre es conveniente, particularmente en años de acentuada escasez de forraje. En el caso de las cabras que van a primer parto que no quedan preñadas, éstas si deben automáticamente eliminarse, ya que muchas de ellas presentan anomalías en su aparato reproductivo que no les permiten reproducirse. Siguiendo esta norma se mejora sustancialmente la eficiencia reproductiva del hato. (Mellado et al., 1991a; Alexandre et al., 1992; Pérez et al., 1992).

Otro punto que debe considerarse para la eliminación de las cabras es la edad de éstas, ya que las cabras entre los 4 y 5 años de edad presentan las tasas de preñez más elevadas y la mayor prolificidad. Por lo tanto, para maximizar el progreso genético y el retorno económico las cabras no deben retenerse en el hato por más de 7 años. Idealmente más del 70% del hato deberá estar formado por cabras de entre 4 y 5 años, y rutinariamente todas aquellas cabras de más de 7 años deberán eliminarse del hato. Otras candidatas a eliminarse son aquellas cabras que hayan perdido una de sus glándulas mamarias a consecuencia de la mastitis. (Erasmus et al., 1985; Pérez et al., 1992).

XVII. TIEMPO EN QUE OCURREN LAS PERDIDAS REPRODUCTIVAS

Para implementar acciones tendientes a mejorar la eficiencia reproductivas del hato, es necesario identificar las causas que provocan tasas reproductivas subóptimas, y detectar en que tiempo se están presentando estos problemas. Enseguida debe implementarse un plan para mejorar o eliminar los problemas que están interfiriendo con la reproducción. (Sobanda *et al.*, 1999).

Las pérdidas reproductivas pueden ocurrir porque las cabras no se preñan, porque la gestación no llega a su término. O porque los cabritos no sobreviven hasta la edad de su venta. La magnitud de las pérdidas en estos rubros varía entre hatos, entre estaciones y entre años. (Sobanda *et al.*, 1999),

En el cuadro 3 se presentan las pérdidas reproductivas que comúnmente se observan en hatos de cabras del norte de México, bajo condiciones de agostadero, sin suplementación alimenticia, como periodos de monta de 4 semanas y en hatos libres de brucelosis. (Sobanda *et al.*, 1999)

Rubro	Fecundación en invierno	Fecundación en verano
Cabras que no quedan preñadas	15	10
Cabras que abortan	15-60	8
Muerte de cabritos de nacimiento a venta	18	12
Cabras que destetan a sus cabritos	52	70

CUADRO 3. Tiempo en que ocurren las pérdidas reproductivas (expresadas en porcentaje) en hatos de México, bajo condiciones extensivas.

Las tasas similares de preñez en épocas de escasa o abundante disponibilidad de forraje se debe a una particular estrategia reproductiva de las

cabras, diferente al resto de los animales de la granja, donde la mayoría de las cabras “responden” al estímulo del macho cabrio, independientemente del grado de reservas corporales de energía. Las cabras con una baja condición corporal “responden” al estímulo de los machos cabrios, aunque esta respuesta se retrasa y es menor a la observada en cabras con una apropiada condición corporal. A diferencia de las ovejas, la restricción alimenticia no es una limitante para que las cabras restablezcan su actividad reproductiva. Pueden ser inducidas a presentar estro, se altere su tasa de ovulación, Conciban, y lleven su gestación a término. (Urrutia *et al.*, 2003; Mellado *et al.*, 2003), (Cepeda *et al.*, 1994; Mellado *et al.*, 1994), (Cepeda *et al.*, 1994; Mellado *et al.*, 1994), (Mbahayaga *et al.*, 1998), (Zarazaga *et al.*, 2005; Rosales *et al.*, 2006), (Bocquier *et al.*, 1996; Goonewardene *et al.*, 1997), (Mani *et al.*, 1992).

En el cuadro 3 queda de manifiesto que, Bajo condiciones de agostadero en las zonas áridas del norte del país, los abortos y la mortalidad de cabritos normalmente constituyen las pérdidas reproductivas más importantes de las cabras. Las altas pérdidas fetales usualmente son el resultado de una severa restricción nutricional durante la gestación. Referente a la muerte de cabritos, las pobres condiciones sanitarias que prevalecen en los sistemas extensivos de caprinos, y la escasa protección que se ofrece a las crías contra las inclemencias del clima, usualmente provocan tasas de mortalidad cercanas al 25% (Mellado *et al.*, 1991c).

XVIII.GESTACIÓN, PARTO Y POSTPARTO

18.1. GESTACIÓN Y DIAGNOSTICO DE GESTACIÓN

La duración de la gestación en la cabra es, aproximadamente, de cinco meses (140 a 160 días). Es mas corta cuando se tiene un parto múltiple. (Mellado *et al.*, 1991a, 2007b).

18.2. DÍAS ANTES DEL PARTO

- Se observa un hundimiento a ambos lados de la cola

- Hay descarga de líquido por la vulva
- La ubre crece y se “llena” de leche
- La cabra se echa y se levanta (esta muy inquieta).

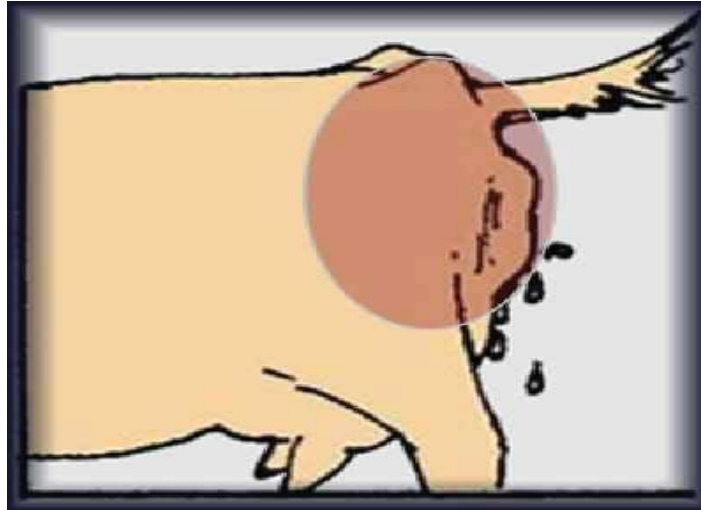


FIGURA 3. Características de la vulva días antes del parto.

18.3. ATENCIÓN DE LA CABRA DURANTE EL PARTO

- Meterla en el paradero (ya preparado con paja seca y sin corriente de aire)
- Ofrecerle alimento y agua fresca
- No la ayude en el parto, excepto si “observa” un problema.

Si la situación es muy difícil, solicite ayuda al especialista (capacitarse).

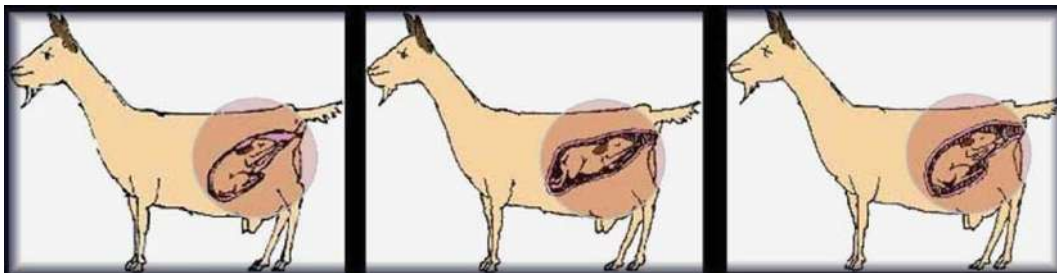


FIGURA 4. Posiciones fetales normales de la cría antes de nacer

Una vez que el trabajo de parto ha iniciado, los cabritos nacen por lo general antes de 2 horas. Si llegan a pasar más de 2 horas, es muy posible que el feto venga en una mala posición.

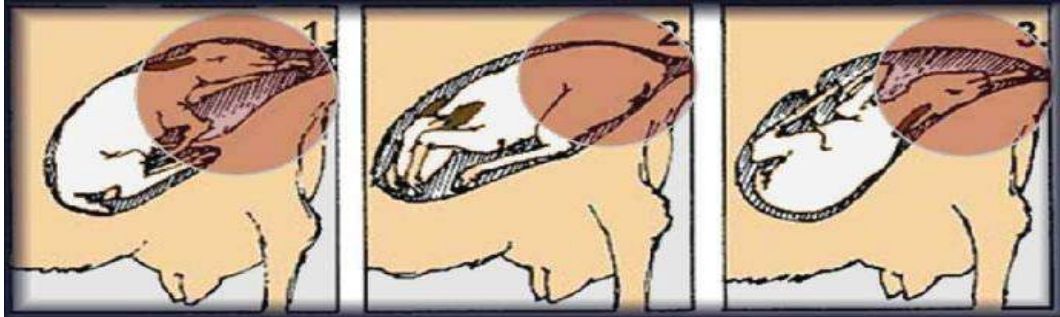


FIGURA 5. Posiciones fetales anormales de la cría antes de nacer.

Los casos difíciles necesitan un especialista (capacitarse). Si se tiene que intervenir, el objetivo en mente debe ser ayudar a la cría “asumir” una posición normal, para la facilitar la expulsión.

18.4. INTERVENCIÓN EN EL PARTO

- Antes de cualquier intervención el ganadero deberá lavarse bien las manos y cortar las uñas.
- No cortar prematuramente las bolsas fetales, ya que pretendiendo acelerar el parto, podemos provocar serias dificultades para el nacimiento (parto “seco”)
- Cualquier manipulación de ayuda en el parto, deberá realizarse con las manos desinfectadas y lubricadas.
- No precipitarse con acción de respuesta ayuda al nacimiento, debiendo explorar siempre previamente la “presentación” (posición) de la cría, antes de realizar cualquier maniobra de corrección.
- No olvidar que la matriz (útero) de la cabra es bastante frágil y, por lo tanto, puede desgarrarse fácilmente con todas sus consecuencias.

18.5. SIGNOS QUE PRECEDEN AL PARTO

- La ubre de la cabra se prepara para la próxima lactación y aparece tensa y dura;
- Los ligamentos musculares en la base de la cola se relajan y distienden (se dice que la cabra “se quiebra”);
- El tapón mucoso que hasta ahora cerraba el cuello del útero desde el inicio de la gestación es expulsado, lo que traduce en la aparición de un flujo vaginal, más o menor visible en la comisura inferior de la vulva.
- La cabra bala frecuentemente (llamar la atención).
- La cabra busca un lugar apropiado, favorable para el parto (“hace su nido”), manifestando una evidente inquietud.
- Finalmente cuando el parto es ya eminente, aparece la primera bolsa de las aguas (anexos placentarios) por la vulva y se rompe.

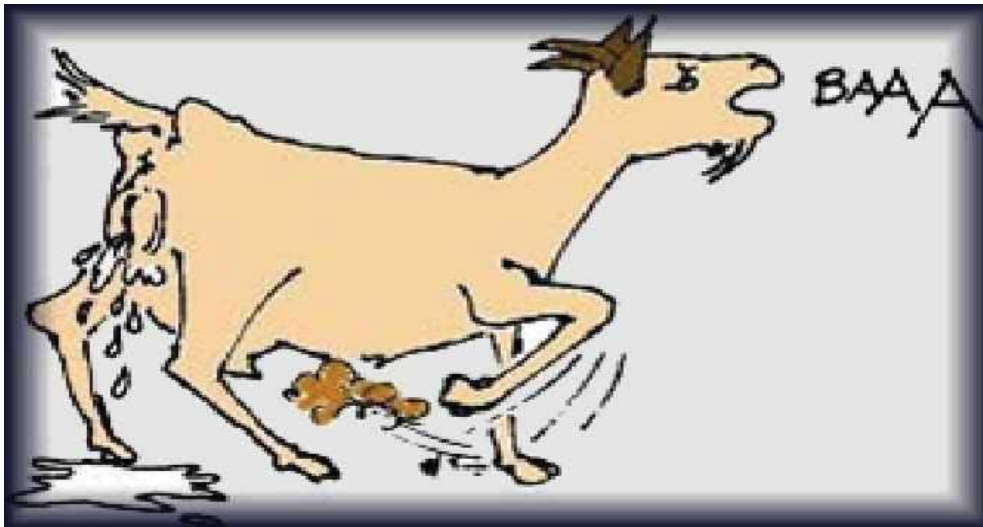


FIGURA 6. Ruptura de la bolsa de agua y nacimiento del cabrito.

18.6. EL CUIDADO DE LA CABRA DESPUES DEL PARTO

- Ofrezca agua

- Observe que arroje la placenta en las próximas horas. Si después de 12 horas no la ha arrojado, ayúdele a sacarla.
- La placenta deberá ser arrojada en menos de 12 horas después del parto, de lo contrario se provocaría una grave infección.
- Si la placenta no sale de manera natural, jale, como se ilustra en el esquema.

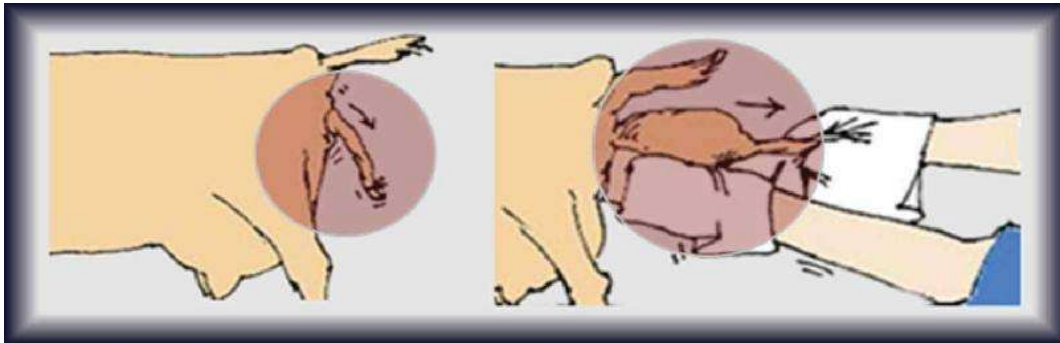


FIGURA 7. Salida de la placenta.

18.7. INTERVALO ENTRE PARTOS

Dado que el periodo de gestación es constante (150 días), el intervalo entre partos está determinado por el hecho de que la cabra quede o no preñada durante el periodo de fecundación, o que se produzca el aborto. En los sistemas extensivos de caprinos del norte de México en donde se practica la monta controlada, el intervalo entre partos es normalmente de 1 año, para los hatos donde se lleva a cabo un solo periodo de monta por año. (Mellado et al., 2001)

De no quedar preñada la cabra, o en caso de abortar, el intervalo entre partos se extiende automáticamente a 2 años, en caso de que se produzca una cría el siguiente año. El potencial reproductivo de las cabras en agostadero se ve limitado por la escasez de forraje en estas regiones. Sin embargo, existen grandes posibilidades de alcanzar altas tasas de pariciones a través de un adecuado uso del agostadero y de programas de suplementación alimenticia. En caso de mejorar las condiciones de las cabras, los intervalos entre partos de

menos de 300 días son factibles. (Mellado et al., 2001) (Alexandre et al., 1992; Cabello et al., 1991).

18.8. TAMAÑO DE LA CAMADA

El tamaño de la camada se ve influenciado con la edad de las cabras. La nutrición, la época de fecundación y el ángulo de grupa (Mellado et al., 2007 b).

La prolificidad de la cabra criolla en agostadero en México es de 1.6 crías por parto. Habiendo muy poca variación entre hatos para este parámetro. (Mellado et al., 1991a; Alexandre et al., 1992), (Mellado et al., 1991b).

XIX. PRODUCCIÓN DE CABRITOS

La fertilidad en ganado caprino bajo condiciones de agostadero suele ser subóptima, debido básicamente a la restricción alimenticia de las cabras durante el proceso reproductivo. Una baja tasa de concepciones o una alta producción de abortos, como resultado de la subalimentación de las cabras en zona de escasa lluvia, resulta en porcentajes de pariciones reducidos. En el norte de México la fertilidad de los hatos de cabras va de 75% a 85% en regiones donde el forraje no escasea severamente o se utiliza la suplementación alimenticia, hasta menos de 50% en zonas con escaso forraje disponible. Los bajos porcentajes de pariciones en este último caso son, principalmente, el resultado del porcentaje de abortos de las cabras. Entonces, típicamente el porcentaje de cabras en agostadero que producen crías para la venta es inferior al 65%. Esto quiere decir que un poco menos de la mitad de las cabras en los sistemas extensivos permanecen improductivas por algunos periodos de tiempo. (Mellado et al., 1996), (Falcón et al., 1990; Suárez, 1990; Mellado et al., 2005b)

Otro aspecto que contribuye al reducido número de cabritos por cabra por año, obedece a que el potencial reproductivo de las cabras no es aprovechado al máximo. Las cabras Nubias, Granadinas, Criollas, y sus cruza presentan actividad ovárica prácticamente durante todo el año en México, aunque en la primavera la actividad sexual de estos animales es menos

intensa. En áreas del norte de México donde se ha reportado la suspensión total de la actividad reproductiva de las cabras, el periodo de anestro es de solo 2 ó 3 meses, pero este puede reactivarse de inmediato con el estímulo de los machos cabrios. Entonces en el norte de México las cabras mestizas (menos de la mitad de genes de razas lecheras) pueden ser fecundas prácticamente durante cualquier época del año, sin la utilización de hormonas, o manipulación del fotoperiodo, pudiéndose lograr intervalos entre partos de menos de 10 meses. (Avenidaño et al., 1984; Sánchez et al., 1984; Trejo y Pérez, 1987; Valencia et al., 1988; Mellado et al., 1991b).

19.1. PROBLEMAS DE LA PRODUCCIÓN DE CAPRINOS EN SISTEMAS EXTENSIVOS EN MÉXICO.

Los problemas más importantes que afectan la eficiencia de producción de las explotaciones caprinas en agostadero son:

- Tiempo excesivo de las cabras para la producción de su primera cría.
- Cosechas bajas de cabritos.
- Intervalos entre partos prolongados.
- Reducido número de cabritos por cabra por año.
- Escasa producción de leche por lactancia.
- Marcada estacionalidad de la producción de leche y cabritos. (Veliz, et al., 2002; Flores, et al., 2000; Avdi, et al., 2004)

19.2. MEDIDAS PARA REDUCIR LA MUERTE DE CABRITOS.

Aunque se cuenta con muy pocos estudios descriptivos o epidemiológicos sobre las causas de muertes de los cabritos en sistemas extensivos en México, se sabe que los factores que desencadenan las muertes de estos animales son principalmente las bajas temperaturas al momento del nacimiento, el tamaño y la debilidad de los cabritos provenientes de partos múltiples, la desnutrición por la insuficiente producción de leche de la cabra, y

la insuficiente ingestión de calostro en aquellos cabritos que nacen débiles. En todas las causas anteriores de muerte de cabritos se puede intervenir para minimizar las pérdidas de crías. (Avendaño., Rosales, Sánchez. 2004).

El estrés climático parece ser una de las fuentes principales de pérdidas de cabritos. Tanto en condiciones de pastoreo como de estabulación. La combinación de humedad y frío desencadenan neumonías entre los cabritos, mientras que las temperaturas elevadas son propicias para las infecciones gastrointestinales. La eliminación de este problema puede llevarse a cabo a través de la programación adecuada de periodos de monta y el mejoramiento de las instalaciones para ofrecer mejor protección a los cabritos contra vientos fríos y exceso de humedad. En el primer caso, no se pueden hacer recomendaciones precisas de épocas de empadres adecuadas por las variaciones climáticas entre regiones, aunque parece razonable evitar los empadres al final del verano, ya que los nacimientos de los cabritos ocurrirían en la época más fría del año. La protección de los cabritos contra el frío y la humedad es una alternativa más viable para reducir la mortalidad de los mismos. Esta protección puede lograrse al ubicar el corral en las áreas menos azotadas por el viento. Lugares tales como cañadas, hondonadas o las faltas de cerros o lomeríos son sitios adecuados para proteger al corral de los vientos dominantes. La construcción de algunos techos rústicos en los corrales o la colocación de árboles frondosos y corrales con pendientes, ayudaría a reducir la humedad en el ambiente de los cabritos. La colocación de barreras contra el viento, con el uso de vegetación nativa no consumida por las cabras (palma samandoca, nopal, mimbre, entre otras) en rededor del corral ayudaría a proteger a los animales contra los vientos fríos. (Avendaño., Rosales, Sánchez. 2004).

Otra causa de muerte de cabritos es el peso al nacimiento de las crías, lo cual está asociado al tipo de nacimiento del cabrito, el tamaño de la cabra y la nutrición de la madre al final de la gestación. En caso de que las cabras gestantes estén sujetas a una subalimentación al final de la gestación, la suplementación alimenticia de estos animales tiene una respuesta positiva en el peso al nacimiento de los cabritos y consecuentemente en su sobrevivencia (Avendaño., Rosales, Sánchez. 2004).

Los partos múltiples en caprinos están asociados con una alta mortalidad de cabritos. Considerando que el potencial de producción de carne de caprino estriba precisamente en la prolificidad de esta especie, amén de intervalos entre partos cortos, es de vital importancia promover un incremento en el número de crías por parto. Al promover lo anterior se debe extremar el cuidado de los cabritos provenientes de partos múltiples para reducir su mortalidad. En particular, se debe asegurar que estos cabritos ingieran suficiente leche, para lo cual muchas veces será necesario utilizar cabras con una sola cría, o cabras que abortaron o se les murió su cría, como nodrizas para los cabritos mas livianos. Esta práctica es de vital importancia sobre todo durante los primeros días de vida de los cabritos. (Avendaño., Rosales, Sánchez. 2004).

Una causa adicional de la muerte de los cabritos en agostadero es la alta incidencia de cabritos agamaglobulinémicos, posiblemente debido al estrés de los cabritos al parto, ya que muchos de ellos nacen en el agostadero y tienen que ser recogidos por el pastor, separándolos de las madres por algunas horas. Cabe señalar que la suplementación de calostro artificial (derivado de secreciones lácteas) a los cabritos recién nacidos, no ayuda a éstos a incrementar sus niveles sanguíneos de inmunoglobulinas (Avendaño., Rosales, Sánchez. 2004).

Una última causa que puede propiciar la muerte de los cabritos es la presentación de partos distócicos. En las cabras lecheras el 3-5% de los partos presentan alguna dificultad, aunque en las cabras en agostadero esta cifra es inferior. En cabras no especializadas en leche la mitad de los partos distócicos se deben a la posición inadecuada de los cabritos, y la otra mitad a factores relacionados con la madre. Cabe mencionar que, la gestación prolongada de las cabras (>150 días) no incide en la muerte de cabritos, pues las cabras tienen la capacidad de expulsar fetos pesados sin que esto incremente el riesgo de partos distócicos y consecuentemente la muerte de cabritos. Se considera dificultad al parto si después de una hora de esfuerzo por parir, la cabra no ha expulsado a su cría. Si este es el caso, se debe examinar cuidadosamente cual es la posición del cabrito en el útero, y acomodarlo en la

posición correcta, para luego extraerlo manualmente. (Avendaño., Rosales, Sánchez. 2004).

19.3. PREVENCIÓN DE ABORTOS.

En las zonas áridas y semiáridas de México, las pérdidas fetales en caprinos constituyen el principal problema reproductivo, fluctuando las tasas de abortos en estos animales entre 15 y 70% (Falcón et al., 1990; Cepeda et al., 1994; Mellado et al., 2001; 2005b).

Existen 2 formas de abortos, aquellos causados por agentes infecciosos (brucelosis, clamidiosis, toxoplasmosis y fiebre Q, entre otras), y abortos causados por el estrés nutricional de las cabras. La segunda constituye la principal causa de abortos en hatos mantenidos en pastoreo. En las cabras con deficiencia nutricionales durante la gestación se presenta una hipoglucemia, lo cual posiblemente conduce a la luteólisis. Observaciones del autor indican que, en los fetos abortados en los hatos de caprinos en condiciones extensivas, no se presentan signos de descomposición fetal ni momificación, por lo que estos abortos no se atribuyen a una disfunción placentaria. De hecho, las placentas de las cabras con menores reservas corporales de energía durante la gestación, son 60% más pesadas que las placentas de cabras con buena condición corporal. Esta hipertrofia placentaria desencadenada por la restricción alimenticia evidencia el gran esfuerzo de la cabra por suministrar sustratos metabólicos al feto. Para prevenir o reducir la incidencia de abortos es necesario asegurarse de que el hato se encuentre libre de brucelosis. Se requiere, además, contar con cabras plenamente adaptadas a su medio ambiente, de tal forma que aún bajo condiciones de extrema sequía sean capaces de recorrer grandes distancias para coleccionar su alimento. (Mellado et al., 2002), (Mellado et al., 2006a).

Es necesario asegurarse que las cabras de genotipo indefinido que se fecundan por primera vez, pesen por lo menos 30 kg, y que sigan ganando peso durante la gestación. En agostadero y en época de sequía, el aborto es inminente en cabras que pierden más de 25 g de peso diario entre el primer y tercer tercio de la gestación. Si no se tiene la seguridad de que las condiciones

del agostadero van a ser propias para el desarrollo de estas cabras primerizas, y no se va a practicar la suplementación alimenticia, entonces conviene postergar la fecundación de estos animales. Debe también evitarse la presencia en el hato de cabras viejas, ya que las cabras de más de 6 partos son más propensas a abortar que las cabras más jóvenes (Mellado et al., 2001).

Otro factor de riesgo importante para la ocurrencia del aborto es la condición corporal. Con base en la escala de 1-5, las cabras con una condición corporal de 1.5 al momento de la concepción, presentan 9 veces más riesgo de abortar en comparación con cabras de mejor condición corporal (Mellado et al., 2004c).

Si la disponibilidad de forraje en el agostadero es pobre, durante el último tercio de la gestación de las cabras, sería conveniente conducir las cabras a los mejores sitios del agostadero en esta época, o suplementar a las cabras con alimentos energéticos. Es necesario identificar y eliminar las cabras que abortan ya que estos animales tienden a abortar en las gestaciones subsiguientes. Esta práctica, ciertamente no eliminará la tendencia a abortar de las cabras bajo estrés alimenticio, pero se eliminarían del hato aquellos animales menos adaptados al medio, incapaces de coleccionar el alimento necesario para mantener la gestación. (Falcón et al., 1990; Cepeda et al., 1994; Mellado et al., 2001; 2005b).

Las cabras con más de un feto son más susceptibles de presentar abortos que las que gestan una sola cría. Una posible alternativa de manejo para reducir los abortos en las cabras con fetos múltiples sería separar éstas de las cabras con un feto, y proporcionarles una suplementación alimenticia. La identificación de las cabras con más de un feto es posible, aunque no con entera precisión, si se monitorea el cambio de peso de las cabras y la circunferencia abdominal durante la gestación. Alrededor de los 100 días de preñez, las cabras en agostadero fecundadas en inicio del invierno y con dos fetos presentan una ganancia de peso de 1.4 Kg. más alta que las que gestan un solo feto. Asimismo, a la misma etapa de gestación las cabras con dos fetos presentan alrededor de 1.5 cm más en su circunferencia abdominal

comparadas con las cabras con un solo feto (Mellado et al., 2004a), (Mellado et al., 2001).

Se debe proporcionar a las cabras sales minerales, ya que la deficiencia de cobre, selenio, yodo, manganeso, magnesio y fósforo incrementan las tasas de abortos en las cabras. (Falcón et al., 1990; Cepeda et al., 1994; Mellado et al., 2001; 2005b).

Los riesgos de abortos se reducen cuando se utilizan cabras Granadinas y Nubias, ya que éstas son menos susceptibles a presentar abortos en comparación con las razas lecheras tradicionales (Mellado et al., 2006c).

Se debe evitar la desparasitación gastrointestinal en cabras con avanzada gestación, ya que algunos antihelmínticos provocan altas tasas de abortos (>80%). (Falcón et al., 1990; Cepeda et al., 1994; Mellado et al., 2001; 2005b).

Todas las cabras expuestas a los machos cabríos al inicio del año deben estar “secas”. La lactancia en invierno demanda una enorme cantidad de nutrientes, lo cual no interfiere con la fecundación, pero es incompatible con el mantenimiento de los fetos. Cuando la lactancia iniciada a mitad del año se prolonga durante el invierno resulta en un 77% de pérdidas fetales (Mellado et al., 2005b).

Se debe evitar la presencia de moruecos en los hatos de cabras, ya que en rebaños mixtos se presenta la copulación entre estas especies. La fertilización no es viable cuando ocurre la copulación entre machos cabríos y ovejas. Por otro lado, a pesar de la diferencia en el número y forma de los cromosomas entre especies (los caprinos presentan 60 cromosomas, todos acrocéntricos y los ovinos 54 cromosomas, 6 acrocéntricos y el resto metacéntricos), el apareamiento entre moruecos y cabras resulta en la fertilización del óvulo y la embriogénesis (feto con 57 cromosomas), aunque el producto es expulsado entre la quinta y décima semana de gestación, debido a la imposibilidad del trofoblasto para unirse al epitelio materno. Finalmente, se deben eliminar las cabras sin cuernos, ya que éstas son más propensas a

abortar que las cabras con cuernos (Falcón et al., 1990; Cepeda et al., 1994; Mellado et al., 2001; 2005b).

19.4. CABRAS DE REEMPLAZO

Las cabras de reemplazo deben seleccionarse con base a los siguientes criterios:

- Que prevengan de cabras que hayan parido más de una cría, temprano en la época de parto.
- Que provengan de madres longevas, que no hayan tenido fallas reproductivas durante su vida.
- Que provengan de cabras que no hayan presentado abortos en sus gestaciones anteriores.
- Que provengan de cabras que se encuentren arriba de la media en cuanto a producción de leche.
- Que provengan de madres libres de enfermedades y que no hayan mostrado signos de toxicidad por ingestión de plantas tóxicas.
- Que el crecimiento prepuberal de las cabritas haya sido superior al promedio de sus compañeras del hato.
- Que muestren resistencia a los parásitos gastrointestinales.

Las cabras primerizas deberán presentar un desarrollo adecuado al momento del contacto con los machos cabríos, ya que las cabras delgadas tienen mayores problemas para quedar preñadas, y en caso de fecundarse, los riesgos del aborto se incrementan marcadamente. Cabe señalar que las cabras con mayores pesos al nacimiento y mayores tasas de desarrollo en su etapa de crecimiento son más fértiles que las cabras de lento desarrollo. Para lograr que las cabras primerizas se preñen, es necesario, primero, tener certeza de que la mayor parte de estas cabras estén ciclando. Una forma de asegurarse de que las cabras primerizas han alcanzado la pubertad es examinando el peso de los

animales. La actividad reproductiva se inicia cuando las cabras han alcanzado el 65% de su peso a edad adulta. Tomando como ejemplo la raza Nubia, se requiere que las cabritas tengan un peso de 30 kg para que el 90% de ellas estén ciclando. En caso de acercarse el periodo de monta y tener cabras debajo de los 30 kg, es conveniente formar un grupo de animales livianos y proporcionarles un suplemento alimenticio. La composición del concentrado dependerá de la disponibilidad de forraje en el agostadero. Si existe suficiente forraje y éste es de mala calidad, entonces la suplementación de 50 a 100 g de pasta de soya o harinolina por animal por día ofrece buenos resultados. Con la suplementación anterior se incrementa sustancialmente la digestibilidad del forraje consumido, el consumo de alimento y en consecuencia las ganancias de peso. Si el forraje disponible es limitado, debido a la sequía o a una carga animal excesiva, entonces la inclusión de granos de cereales se hace necesaria. (Mellado et al., 2004c), (Mellado et al., 2005a)

Para la fecundación de las cabras a los 7 meses en condiciones de agostadero se requiere:

(a) que los animales hayan alcanzado los 28 kg de peso (cabras híbridas) al momento de la exposición a los machos cabríos.

(b) que los animales continúen ganando por lo menos 70 g/día durante la gestación. Para lograr lo anterior se requeriría entonces suplementar algún tipo de alimento a esta categoría de animales, por lo menos durante la gestación.

Otra forma de acortar la edad a la primera fecundación es la realización de 2 periodos de monta por año. Con este sistema las cabras jóvenes se fecundarían al año de edad durante el segundo periodo de monta del año. Los costos de la suplementación alimenticia de las cabras primerizas, para que éstas paran al año, puede ser que no se justifiquen. El caprinocultor debe analizar la situación y optar, con base en la relación inversión-retorno, por la suplementación alimenticia de los animales, o esperar un año más para que las cabras primerizas sean fecundadas. (Ibarra, 1998).

Si el caprinocultor decide tener los partos de las cabras primerizas hasta los 2 años de edad, esto deberá ser planeado y no debe suceder por casualidad. (Ibarra, 1998).

Sesenta días después de retirar a los machos cabríos, se debe practicar un examen de gestación a las cabras primerizas, y todas aquellas que no estén preñadas deberán eliminarse del hato. La forma más viable de detectar la gestación de las cabras en los sistemas extensivos es a través de la introducción de los machos impedidos para copular, 60 días después de haber terminado el periodo de monta. Con esta práctica la mayor parte de las cabras no gestantes son detectadas, al presentar celo con la presencia del macho. Otros métodos más exactos y confiables para detectar la preñez de las cabras, basados en ultrasonografía o detección de hormonas ligadas a la gestación, por su costo y asistencia técnica requerida, no son viables en los hatos de cabras en agostadero. (Ibarra, 1998).

XX. BIOTECNOLOGIAS (TECNOLOGIA PARA REPRODUCCIÓN ASISTIDA)

20.1. EXPLOTACIÓN DE LA HETEROSIS PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

La heredabilidad de los rasgos reproductivos de los caprinos es baja (0.08 a 20%), por lo tanto, el mejoramiento de la eficiencia reproductiva de las cabras a través de la selección resulta impracticable. La alternativa más viable para incrementar la eficiencia reproductiva vía la manipulación genética de los animales es la explotación del vigor híbrido. Existen una gran variedad de esquemas de apareamiento que en mayor o menor grado incrementan marcadamente la productividad de las cabras. Desafortunadamente, por su complejidad, prácticamente todos los esquemas de apareamiento existentes no pueden ser implementados en los hatos de cabras en agostadero. El único susceptible de aplicarse en conducciones extensivas es el conocido como "rotación de la raza de los machos cabríos". El sistema consistente en cambiar de raza de los machos cabríos cada 2 años. Para evitar que los machos

cabrios lleguen a fecundar a sus hijas, los machos cabrios de la misma raza deben cambiarse cada año.

Para 2 razas de machos cabrios:

Año	1	2	3	4	5	6	7	8
Macho cabrío	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	A ₃	A ₄	B ₃	B ₄

Para 3 razas de machos cabrios:

Año	1	2	3	4	5	6	7	8
Macho cabrío	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	A ₃	A ₄

CUADRO 4 Rotación de machos cabrios para explotar la heterosis en sistema extensivo de caprinos.

Aun que la heterosis lograda con la rotación de 2 razas de machos cabrios es menor que los cruzamientos rotacionales con 2 razas, este sistema puede resultar mas atractivo para el caprinocultor por su simplicidad. Para este programa se empieza preferentemente con los animales adaptados a la zona (criollos o granadinos) y se introduce un macho cabrio lechero que va a fecundar a todas las cabras del hato, independientemente de su constitución genética. Con este sistema no se requiere hacer divisiones en el corral, se aprovecha la heterosis individual y maternal, las hembras de reemplazo se producen en el mismo hato, y no hay necesidad de llevar un registro de la constitución genética de las cabras. (Tropical and Subtropical Agroecosystems., 2008)

20.2. SINCRONIZACIÓN Ó INDUCCIÓN DE LA OVULACIÓN

El ciclo estral se define como el tiempo que hay entre dos periodos de estro. Está regulado por el eje hipotálamo-hipófisis-gónadas y sus procesos fisiológicos que regulan la actividad reproductiva. Por ejemplo, el estro o calor. Se tiene grandes ventajas al tener sincronizadas a las hembras en estro durante un breve periodo, lo que permite la programación del manejo aunado a

otras actividades requeridas, como la inseminación artificial o monta natural. (Urrutia *et al.*, 2003; Mellado *et al.*, 2003),

Ejemplo de un protocolo de sincronización del estro en cabras durante la época reproductiva.



FIGURA 8 Sincronización del estro en cabras durante la época reproductiva.

20.3. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Consiste en detectar cuando empieza el estro, para seleccionar el momento óptimo en que se debe inseminar y que es durante las siguientes 12 a 24 horas. (Urrutia *et al.*, 2003; Mellado *et al.*, 2003).

Se procede a descongelar las ampollas que contienen al semen poniéndolas en medio litro de agua a una temperatura de 4°C durante 6 a 10 minutos. Una vez descongeladas las ampollas se secan con una toalla limpia, se abren en posición vertical y se toma el semen con el aplicador, debiéndose proteger siempre de la luz solar y aplicarse lo más pronto posible (5 minutos como máximo después que se descongeló). (Urrutia *et al.*, 2003; Mellado *et al.*, 2003).

Mientras que la ampolla es descongelada, la vulva de la cabra deberá ser lavada perfectamente para quitar las impurezas, procediendo luego a la localización del cérvix a través de un espectáculo haciendo tracción del mismo

por medio de una pinza, posteriormente se fija al piso de la pelvis por medio de un dedo, introduciéndose en el ano, el siguiente paso es la introducción del catéter a través del cérvix hasta llegar al inicio del cuerpo del útero en donde se deposita el semen, una vez hecho lo anterior se retira el catéter y se da un masaje al clítoris durante 20 segundos. (Urrutia *et al.*, 2003; Mellado *et al.*, 2003).

20.4. TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

Es la recuperación de embriones de una hembra de calidad excepcional (donadora) y transferirlos al tracto reproductivo de otra hembra de menor calidad (receptora) para su gestación y nacimiento. (Urrutia *et al.*, 2003; Mellado *et al.*, 2003).

Es utilizado principalmente para aumentar la cantidad de crías que una hembra de calidad genética excepcional. Puede tener durante su vida productiva al producirse varios embriones por tratamiento al no perder el tiempo puesto que la gestación se lleva a cabo en la hembra receptora. Para lograr buenos resultados se utiliza la súper ovulación de donadora que consiste en estimular al ovario. Para lograr, debido a la acción folículo estimulante un numero de óvulos por celo superior a lo normal. (Urrutia *et al.*, 2003; Mellado *et al.*, 2003).

Las cabras receptoras deben ser tratadas junto con la cabra donadora sincronizando el estro para que pueda funcionar el trasplante de embriones. Por lo general, se utilizan 10 receptoras por donadora. (Urrutia *et al.*, 2003; Mellado *et al.*, 2003).

Las donadoras súper ovuladas son empadradas o inseminadas y la recolección de los embriones se realiza de 6 a 7 días después, estando ya los embriones en los cuernos uterinos. La colecta se puede hacer por método quirúrgico (laparotomía), lavando los cuernos y recuperando el medio de lavado con los embriones utilizando un carácter de Foley a través de la vagina y el cérvix. Una vez recolectados los embriones son localizados y clasificados o congelados. Las cabras receptoras tienen que ser revisadas para que reúnan las mejores condiciones fisiológicas para aumentar las posibilidades del éxito.

Para hacer la transferencia se exterioriza el cuerno uterino y con una aguja de punta roma se hace una perforación con dirección al cuerpo del útero, transfiriendo al embrión por medio de una pipeta. (Urrutia *et al.*, 2003; Mellado *et al.*, 2003).

XXI. CONCLUSIONES

Los sistemas de explotación extensivo de las cabras en México arrojan todavía parámetros reproductivos bajos, debido a que en su mayoría no cuentan con animales mejorados genéticamente, no hay programas sanitarios, ni programas de alimentación que cubran las necesidades según a etapa fisiológica en que se encuentren.

El manejo reproductivo exitoso de una rebaño de cabras en agostadero incluye la selección de cabras híbridas con cuernos (rotación de raza del macho cabrio cada 2 años) con altas trazas de crecimiento antes de la pubertad, con lo cual puedan llegar al primer periodo de monta a una edad temprana, y les permita tener su primera cría alrededor del año de edad. Las cabras deben tener una condición corporal de 2 a 3 (escala de 5 puntos) durante el periodo de monta, y no deben perder peso durante la gestación. Las cabras deben tener al menos un parto (periodo de monta de 4 semanas con 1.5% de machos cabrios) cada año con mas de una cría por parto, sin que existan complicaciones al parto. Las cabras deben producir al menos 60 kg de leche en lactancias de 6 meses. Para minimizar las pérdidas reproductivas se requiere mantener saludable las cabras del hato, “secar” las cabras durante el invierno proveer una adecuada nutrición durante la preñez, y seleccionar los animales con los mas altos meritos genéticos para producción de carne y leche. Adicionalmente, el 85% de las cabras del hato deben producir más de una cría al destete por año, con el mínimo de medicamentos y alimento complementario. Finalmente, se deben utilizar machos cabrios con cuernos, con escaso pelo, con una circunferencia escrotal > 26 cm, con una condición corporal de 3 y características del semen aceptables.

XXII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Avendaño, E.; Rosales, A. y Sánchez, F. 1984. Variaciones en la eficiencia reproductiva por efecto de la estación en caprinos criollos del sur de México. 10th Cong. Int. Anim. Reprod. And Art. Insem. Univ. of illinois. Urbabachampaign, l11. vol 2:129-131

Benavides, J. 1983. Comportamiento reproductivo de un rebaño caprino en la parte central de estado de Chihuahua. Tesis. FZ-UACH. Chihuahua, Chih. 24:117-124.

Cabello, F.E., Andrade, M.H., olmos, V.J. 1991. características productivas de la cabra de raza nubia, mantenida en clima semiárido. Mellado, 2008
Y en sistema extensivo. Memorias VII Reunión Nac. Capr. AMPC. Pp. 106-109

Cepeda, P.R., Ramirez, J.M., Ramirez, O.R., Avila, J.M., Macareno, R., contreras, J.L 1992. Actividad reproductiva de un rebaño caprino comercial de sistema de empadre en primavera (sin tratamiento hormonal) en Baja California Sur. Memorias VIII Reunión Nac. Capr. La Paz, BCS pp. 148-154.

Correa, C.A., Avendaño, R.L., Avelar, L.E. 1992. Actividad reproductiva de la cabra nubia en el valle de Mexicali, B.C. Memorias VIII Reun. Nac.

Cruz, U., Veliz, F.G., Rivas, R., Flores, J.A., Hernandez, H., Duarte, G. 2007. Respuesta de la actividad sexual a la suplementación alimenticia de machos cabrios tratados con días largos, con un manejo extensivo a libre pastoreo. Tec. Pec. Mex. 45: 93-100.

Falcon, R.J.A., salinas, G.H., Ávila, A.T.L., Flores, R.R.T. 2990. Los sistemas de producción caprina en Zacatecas. II. La presencia de abortos. Memorias VI Reun. Nac. Capr. San Luis Potosí, S.L.P. pp. 152-155.

Fimbres, H., Ramírez, R., Gutiérrez, E., Colin, J., Riojas, V., Olivares, E. 1997. Influencia de la dieta sobre la cantidad de semen de caprinos. Memorias XII Reunión Nac. Capr. Torreón, Coah. Pp. 63-67.

Flores, J.A., veliz, F.G., Perez-Villanueva, J.A., Martínez De La Escalera, G., Chemineau, González, E.E. 1989. Suplementación de fosforo en los caprinos del norte del noreste del estado de Zacatecas. Tesis Lic. UAZ. FMVZ. Calera, Zac. 8, 32-65.

Gutiérrez-Alderete, J., Rodríguez, C.P., Ramirez-Godidez, J.A. 1988. Evaluación a través del año de las características del semen de tres razas caprinas Zona Áridas. U.A. Chihuahua. 9, 19-51.

Hernández, E. 1969. Estudios de algunos aspectos de la reproducción de la cabra (*capra hircus*). Tesis. ITESM. Monterrey, N.L.

Hernández, F., Serafín, N., Soto, R, Medrano, A., Sánchez, H., Terrazas, A. 2004. Caracterización de la jerarquía social a través de la evolución del comportamiento, durante el cortejo sexual de machos cabrios. Memorias XIX Reun. Nac. Capr. Acapulco, Gto. Pp. 189-192.

Ibarra, M. 1998. Detección de preñez por medio de mediciones corporales y estímulo del macho cabrio en cabras mestizas mantenidas en agostadero. Tesis Maestría. UAAAN. Saltillo, Coah. 60 p.

Juárez, A.S., Mellado, M., cerrillo , M.A., Nevarez, G. 2004. Efecto de la suplementación con diferentes combinaciones de harinolina, salvado de trigo y gallinaza sobre el peso de las cabras y sus cabritos en agostadero. Memorias XIX Reun. Nac. Capr.

Tropical and subtropical agroecosystems, 9 (2008): 47-63

Kelk, D.A. Gartley, C.j., Buckerell, B.C., King, W.A. 1997. The interbreeding of sheep and goats.

Lopez,A., Ruiz, F., Lopez, R., Flores, C.E., Perez, L., Gomez, J.V. 1991. Evaluación de dos niveles de pollinaza en la suplementación a cabras primales en pastoreo durante épocas críticas. Memorias VII Reun. Nac. Capr. Monterrey, N.L pp. 25-27.

Mellado, M Gómez, A 1990. Influencia de 2 estaciones del año sobre las características del semen y dimensiones testiculares de 3 razas de machos cabrios en el norte de Nuevo León. Agraria 6:43-50.

Monroy, A. Espinoza, J.L., Cepeda, R., Carrillo, M. 1991. Estacionalidad de la actividad sexual de cabras cruzadas en el municipio de la Paz, Baja California Sur. Memorias VII Reun. Nac. Capr. La Paz, BCS. Pp 99-101.

Rosales, C.A. Urrutia, J., Gámez, H., Díaz, M.O., Ramírez, B.M. 2006. Influencia del nivel de la alimentación en la actividad reproductiva de cabras criollas durante la estación reproductiva. Tec. Pec. Mex. 44:399-406.

Sánchez, F., Montaldo, H., Juárez, A., Rosales, J. 1984. Observaciones sobre la distribución de los partos en cinco razas de cabras. 10th int. Cong. Anim. Reprod. & Art. Insem Univ. Of Illinois. Urbana-Champaign, Illinois. Vol 2:109-110.

Sánchez., Veliz, F.G., Flores, J.A., Yáñez, M.A. Delgadillo, J.A., Duarte, G. 2002. el comportamiento sexual de los machos criollos de la comarca Lagunera no es completamente influenciado por el sistema de explotación. Memorias XVII Reun. Nac. Capr. Durango, Dgo. Pp. 154-158.

Trejo, G.A., Camargo, H.V., Olmos, G.C 2000. Efecto de tratamiento con ivermectina sobre la calidad del semen en caprinos. Memorias XV Reun. Nac. Capr. AMPC, Mérida, Yucatán. Pp. 97-99.

Urrutia, J., Gutiérrez, J.R., Gámez, H., Ramírez, B.M., Díaz., M.O. 2000. Efecto de la conducción corporal en la actividad ovárica de cabras criollas durante la

estación de anestro. Memorias XV Reun. Nac. Capr. Mérida, Yucatán. Pp. 115-118.

Urrutia, J., Gámez, H., Ramírez, B.M. 2003. Influencia del pastoreo restringido en el efecto macho en cabras en baja condición corporal durante la estación de anestro. Tec. Pec. Mex. 41:251-260.

Valencia, J., Zarco, L., Ducoing, A., Murcia, C., Navarro, H. 1988. Delimitación de la estación de anestro en cabras criollas y Granadinas mantenidas en un plano nutricional constante en el Altiplano Mexicano. Memorias V Cong. Nac. AZTECA. 28-35 p.

Miramontes, O.A., 1986. Comportamiento reproductivo de un rebaño caprino en la parte central de Chihuahua. Parte II. Tesis. FZ-UACH. Chihuahua. Chih.
Fernández PMA. Utilización del efecto macho en la sustitución de la PMSG posterior al uso del progestágenos como inductores o sincronizadores de la ovulación y el estro en cabras. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, 2005: trabajo en proceso.

Trujillo García Abel. Manual Situación Actual de la Caprinocultura. México DF Octubre 2000. Anim Reprod Sci 1993a; 32:41-53.