

11664

4/
reg



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

**EVALUACION DE ALGUNOS PARAMETROS
REPRODUCTIVOS EN CABRAS LECHERAS**

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

Que Para Obtener el Grado de
MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCION
ANIMAL (OVINOS Y CAPRINOS)

P R E S E N T A

EDMUNDO PEREZ DURAN

A S E S O R E S :

DR. FAUSTO SANCHEZ Y GARCIA FIGUEROA

ING. AGR. SANTOS I. ARBIZA AGUIRRE



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO:

Dr. Fausto Sánchez y García Figueroa
M. C. Arturo Trejo González
Ing. Santos I. Arbiza Aguirre
M. C. José de Lucas Tron
M.C. Jorge Bermudez Estevez

AGRADECIMIENTOS:

A mis asesores por la ayuda brindada para la realización de esta Investigación.

Al Señor Pedro Iturralde, quien proporcionó los animales que se utilizaron en este trabajo.

I N D I C E

RESUMEN

1.-	Introducción	4
1.1	Sistemas de producción caprina en México.....	4
2.-	Revisión de la literatura	
2.1	Estacionalidad reproductiva.....	8
2.2	Endocrinología del estro	10
2.3	Pubertad.....	13
2.3.1.	Efecto racial.....	13
2.3.2.	Efecto nutricional.....	15
2.3.3.	Efecto de la presencia del macho.....	15
2.3.4.	Efecto de la época de nacimiento.....	16
2.3.5.	Efecto del número y tipo de parto.....	17
2.4	Ciclo estral y estro.....	18
2.5.	Fertilidad y Prolificidad.....	19
2.5.1.	Factores de tipo Genético	19
	Gen acorne	
2.5.1.1.	Pelo en cara.....	20
2.5.1.1.2.	Efecto de la raza.....	20
2.5.1.1.3.	Aspectos Genéticos para características reproductivas.....	20
2.5.2.	Factores ambientales que determinan la Fertilidad y Prolificidad.....	21
2.5.2.1.	Efecto de la nutrición.....	21
2.5.2.2.	Relación del peso vivo sobre la tasa ovulatoria.....	22
2.5.3.	Edad de la Cabra.....	24
2.5.4.	Momento del empaadre.....	24
2.6.	Abortos y pérdidas embrionarias.....	25
2.7.	Gestación.....	26
3.-	Objetivos.....	27
4.-	Materiales y métodos.....	28
5.-	Resultados.....	32
5.1.	Pubertad.....	32
5.2.	Ciclo estral.....	36
5.3.	Fertilidad del macho y la hembra.....	37
5.4.	Prolificidad.....	39
5.5.	Gestación.....	42
5.6.	Abortos.....	44

6.-	Discusión.....	45
6.1.	Pubertad.....	45
6.2.	Ciclo estral.....	47
6.3.	Fertilidad.....	47
6.4.	Prolificidad.....	48
6.5.	Largo de gestación.....	50
6.6.	Abortos.....	50
7.-	Conclusiones.....	52
8.-	Bibliografía.....	54

Lista de cuadros.

	Página
1. Presentación de la pubertad en tres razas caprinas, promedios generales.	32
2. Presentación de la pubertad en tres razas caprinas de acuerdo a la raza, período de nacimiento y su interacción (Modelo I).	33
3. Efecto del número de parto de la madre y del tipo de nacimiento de la cabra (Modelo II).	34
4. Duración del primero y segundo ciclo estral, de acuerdo a la raza, tipos de ciclos expresados como % del total de celos.	36
5. Porcentaje de fertilidad de acuerdo a la raza del macho.	37
6. Porcentaje de concepción en cabras lecheras de diferentes edades.	38
7. Constantes mínimos cuadrados de la tasa de prolificidad para edad.	39
8. Constantes mínimos cuadrados de la tasa de prolificidad para raza y nivel de mestizaje.	40

- | | |
|--|----|
| 9. Constantes mínimos cuadrados de la tasa de prolificidad para época de parto. | 41 |
| 10. Constantes mínimos cuadrados de la duración de gestación de acuerdo a la edad de la cabra. | 42 |
| 11. Efecto del tipo de parto sobre la duración de la gestación. | 42 |
| 12. Efecto del grado sanguíneo sobre la duración de la gestación. | 43 |
| 13. Porcentaje de abortos de acuerdo al tipo racial. | 44 |

RESUMEN

En el presente trabajo se analizan los principales parámetros reproductivos que en un número aproximado de dos mil caprinos de las razas Alpina (A), Saanen (S) y Toggenburg (T) y cruza sometidos a un sistema de producción intensiva, orientada a la producción de leche y pie de cría ubicada en el Municipio de Cortazar, Gto.

La fecha promedio para la presentación del primer y segundo estro fué el 29 de septiembre y el 22 de octubre respectivamente, la edad y peso promedio para la pubertad en las tres razas en estudio fueron de 281-304 días y 25.6-26.3 Kg. para el primer y segundo celo.

La raza (T) presentó la pubertad a la edad de 270 días con un peso de 24.5 kg, siendo la más precoz ($P \leq 0.05$) la raza (A) presentó dicho evento a mayor edad, con 289 días ($P \leq 0.05$), mientras que la más pesada con 26.1 Kg fué la (S) ($P \leq 0.1$).

En cuanto al efecto de la época de nacimiento, los cabritos nacidos cerca de la estación sexual presentaron su pubertad a edades más tempranas: 264 días y con menos peso: 23.2 kg, mientras que los nacidos más alejados de la estación sexual la alcanzaron a los 352 días y con un peso de 27.1 kg. ($P \leq 0.01$).

En cuanto al tipo y número de parto, no se encontraron diferencias significativas sobre la presentación de la pubertad.

La duración promedio del ciclo estral fué de 21.03 días y se determinaron 3 tipos de ciclos estrales: ciclos cortos con una duración menor a los 16 días, ciclos normales con duración de 16 a 25 días y ciclos largos mayores a 25 días.

La mayor frecuencia de ciclos normales y cortos en las 3 razas en estudio se presentaron en el siguiente orden A, S y T, sin embargo, fue inverso para los ciclos largos T,S,A.

La fertilidad del macho de acuerdo al tipo racial fue de 91.8%, 92.8% y 88.7% para las razas A,S y T respectivamente, no existiendo diferencias significativas entre los grupos estudiados.

En el caso de las hembras se pudo detectar una mayor fertilidad para cabras de 4 y 5 años comparados con los de 2 años (89.7 y 91.3, 60.3%), para todas las razas respectivamente, existiendo diferencias significativas entre los grupos en estudio ($P \leq 0.05$).

La prolificidad fué evaluada tomando como variables a la raza, edad, grado de mestizaje y época de parto, el promedio general fué de 1.57 crias por parto. La raza (S) fué la más prolífica con un promedio de 1.66 crias, seguido de la (A) y la (T) con 1.57 y 1.53 crias por parto.

El efecto de la edad sobre este parámetro fué significativo ($P < 0.05$) encontrándose los siguientes resultados: 150.4, 163, 165, 158% para los grupos de 2, 3, 4 y 5 años respectivamente, presentándose la mayor prolificidad entre el tercer y cuarto año.

Al analizar el grado de encaste se pudo observar que la máxima prolificidad se encuentra en los media sangre para la raza (S) y (T), (168 y 158) mientras que para la raza (A) es en la 3/4 de sangre con 163%, sin embargo, parece existir una tendencia a disminuir este parámetro cuando se alcanza un nivel de mestizaje de 7/8 en las 3 razas en estudio.

Finalmente, al evaluar el efecto del mes de parición se encontró que las cabras paridas de octubre a enero presentaron una prolificidad de: 154-155%; siendo menor en las cabras paridas en febrero: 148.5%; sin embargo, las pariciones correspondientes al fin de la estación reproductiva se incrementó hasta 163.9%, existiendo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las cuatro épocas de parición.

La duración de la gestación promedio fué de 152,3 días, no existiendo diferencias significativas entre los grupos de edades: sin embargo, al analizar el efecto del tamaño de la camada, la diferencia fué altamente significativa ($P < 0.001$) 152.9 contra 151.6 para camadas simples y múltiples respectivamente

Al evaluar el grado de encaste y su efecto sobre la duración de gestación se pudo observar que al incrementar el grado de encaste, la gestación también aumentaba (151.8% a 153%), este efecto se observó en la raza (S) y (T) únicamente.

El último parámetro evaluado fué el de los abortos, donde los resultados finales promedio fueron de 2.9, 3.0 y 4.5% para la (A, S y T) respectivamente ($P < 0.05$).

1. Introducción

La producción caprina en los países en vías de desarrollo juega un papel muy importante, ya que proveen al hombre de productos de gran interés como son: la carne, la leche, el pelo, y las pieles Shelton (1978); Sand y MacDowell (1978); Devendra (1981).

Es importante recalcar que en la actualidad existen aproximadamente 490 millones de caprinos a nivel mundial, de los cuales el 95 % se encuentran en los países en vías de desarrollo, notándose un incremento en los últimos años, ocurriendo una disminución de aproximadamente 5.3% en los países desarrollados FAO (1986); Arbiza (1986).

Se estima que alrededor de 10 millones de personas económicamente activas dependen de los ovinos y caprinos en los países menos desarrollados Devendra (1981).

El valor mundial de los productos caprinos es del 60 % para la leche, 35% la carne y tan solo el 5% para pieles y pelo. Además de esta especie se obtienen el 6% de la carne total mundial, así como el 2% y 4% para la leche y pieles respectivamente Arbiza (1986).

México actualmente cuenta con aproximadamente 10 millones de caprinos, ocupando esta especie el tercer lugar del inventario zootécnico nacional, sin embargo, es necesario recalcar que únicamente el 3% del ganado caprino existente es mejorado, dominando las razas de aptitud lechera como las de origen suizo y la Anglo-Nubia Arbiza (1986). A pesar del alto número de caprinos existentes en México, los consumos per capita son de tan solo 500 grs. y 3 litros, para la carne y leche respectivamente Mercado (1982); Arbiza (1986).

Finalmente, considerando las grandes ventajas que representa esta especie, en particular podemos resaltar su amplia adaptabilidad a los diferentes medios ecológicos, su alta tasa reproductiva y la aceptable calidad de sus productos McFarlane (1982); Devendra (1985).

Los principales problemas que se han presentado en el desarrollo de esta especie en nuestro país, demuestran la extrema pobreza y escaso nivel educacional de los caprinocultores, que repercute en el cuidado incorrecto de los animales, en el estado de desnutrición de los rebaños, el nulo manejo sanitario, la falta incontrolada de los reproductores y la indefinición de épocas de apareamiento que, sumándole la baja asistencia técnica, problemas de tenencia de la tierra, el exceso de intermediarismo en el mercadeo de sus productos y la ausencia de apoyo crediticio por parte del gobierno, nos refleja un panorama poco halagador para el desarrollo de esta especie.

1.1 SISTEMAS DE PRODUCCION CAPRINA EN MEXICO

Los principales sistemas de producción en México, son en orden de importancia: el extensivo sedentario con pastoreo diurno y refugio nocturno, basado en el ramoneo y pastoreo y con subsistemas variables de acuerdo a las diferentes zonas ecológicas del país, como pastoreo con esquilmos y malezas (21%), con esquilmos únicamente (24) y agostadero (18%) Arbiza y de Lucas (1980); Arbiza (1988); Quifones et al (1982); Mora (1987).

En cuanto al régimen de tenencia de la tierra ejidal, ocupa el primer lugar con rangos que oscilan del 54 al 94% , siguiéndole el de la pequeña propiedad.

El tamaño del rebaño varía grandemente de acuerdo a la zona ecológica del país, ya que podemos observar para la zona norte rebaños con 100 animales en promedio Quifones, et al (1982) en la región de la Mixteca Poblana oscila entre 40 y 50 cabras Mora (1987), mientras que en la región del centro se reportan promedios de cabras con rangos de 1.12 a 17.3 Arbiza y de Lucas (1980).

Finalmente, es necesario comentar que las características comunes de este sistema de producción, son las explotaciones mixtas de caprinos con otras especies principalmente ovinos y bovinos, combinadas con actividades agrícolas. Los objetivos de producción son para el autoconsumo, con productores de bajos recursos, dominando ejidatarios y pequeños propietarios, que utilizan principalmente mano de obra familiar. La suplementación es de escasa a nula; la producción de la especie así como el manejo sanitario no es controlado, dando como consecuencia lo anterior a un sistema que a pesar de ser económico, presenta muy baja productividad Arbiza (1988).

SISTEMA SEMI-INTENSIVO O MIXTO

Este sistema de producción es común en zonas agrícolas, donde existen subproductos de cosechas como en la zona de la Comarca Lagunera, zona del Bajío, donde las cabras son pastoreadas por la mañana y suplementadas por la tarde, el objetivo de producción es la leche y venta de cabrito principalmente.

Las razas utilizadas son cruza de la Granadina y Aipinas en el centro del país y con Anglo-Nubia en la zona Norte principalmente. En la región del Sur únicamente en zonas con disponibilidad más o menos constantes de alimentos, se produce leche que el propio productor transforma en queso fresco, como en el caso del Estado de Puebla. Mora (1987).

SISTEMA DE PRODUCCION INTENSIVO A CERO PASTOREO

Este sistema de producción cada vez está teniendo mayor aceptación entre los caprinocultores, principalmente en la zona norte y centro del país (zonas agrícolas).

Los objetivos de producción son principalmente la producción de leche que es utilizada para la fabricación de dulces, cajetas, quesos y la venta de pie de cría.

Como se dijo anteriormente sólo el 3% del ganado caprino en México es mejorado, dominando las razas de tipo lechero como la Alpina, Saanen, Toggenburg y Anglo Nubia. Dependiendo de las diferentes zonas ecológicas han tenido su desarrollo, por ejemplo; la raza Anglo Nubia es bastante popular en la zona norte del país, que de hecho es el centro productor más importante para pié de cría en esta raza. Sin embargo, en la parte central del país las razas suizas han tenido una mayor aceptación, principalmente por su aptitud en la producción lechera.

En décadas pasadas, la mayoría de las razas antes mencionadas eran importadas principalmente de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá.

En la actualidad ya existen suficientes explotaciones que satisfacen las demandas de sementales con alto valor genético y en las cuales ya utilizan la I.A. con semen de sementales sometidos con pruebas de progenie. Los promedios de producción de leche por lactancia, varía desde 500 a 750 Kgs. Ibarra y Andrade (1988); Iturra de Comunic. Pers.

Existen otros productores que tratan de continuar mejorando sus rebaños por medio de la importación de sementales de Estados Unidos. Sin embargo, es importante mencionar que en nuestro país existe por parte del gobierno poco control en lo que se refiere a las explotaciones comerciales que se dedican a la venta de pié de cría. Esto provoca por un lado, la diseminación de enfermedades que son comunes en los Estados Unidos, como la paratuberculosis, linfadenitis caseosa, encefalitis artritis caprina, entre otras Hagstad *et al* (1984); Campbell, *et al* (1982); y por otro lado, la no existencia de un órgano oficial que controle en forma exacta la producción de leche o la evaluación de sementales de alto valor genético, repercutiendo lo anterior en el que dichas explotaciones actúen como centros multiplicadores de razas "puras", no ejerciendo una selección fidedigna desde el punto de vista genético en sus rebaños, provocando la diseminación de sementales supuestamente mejorados, que en muchos de los casos son utilizados para aprovechar el vigor híbrido con razas nativas, más que para incrementar la producción lechera dentro de las mismas líneas genéticas.

Es por lo anterior y en base al poco conocimiento de los principales parámetros productivos y reproductivos de esta especie, que se crea la necesidad de investigarlos en el ganado lechero en nuestro país, con la finalidad de mejorar los genotipos lecheros en las vastas zonas agrícolas que en la actualidad no son aprovechados, provocando una subutilización de los esquilmos agrícolas.

Son varios los factores que determinan el éxito reproductivo en los rebaños caprinos y entre ellos la eficiencia reproductiva que determina el crecimiento y reproducción de los rebaños, así como la repercusión en el ingreso de los productores con la venta de sus productos.

Las principales fallas reproductivas se pueden presentar en las diferentes fases reproductivas de las cabras que suelen ser en el momento de la presentación del estro; ya sea por la utilización de machos infértiles o de reducida fertilidad, así como detección de mal momento para la monta o la inseminación artificial.

De igual manera, pueden suceder fallas a la concepción por diferentes factores como estrés deficiencias nutricionales, elevada temperatura, etc., así mismo, un porcentaje elevado de abortos suelen ocurrir más frecuentemente en cabras productoras de pelo Shelton y Stewart (1973), Shelton (1979), Wentzel (1982), así como en animales primerizos empadrados con bajo peso corporal, aunados a una deficiente nutrición alimenticia principalmente en el último tercio de gestación. Shelton y Stewart (1973). Van der Westhuysen (1980). reporta pérdidas entre 27.4 a 44.8% .

Finalmente, ocurren grandes pérdidas al momento y poco después del parto, conocidas como peri y pos-natales. Estas oscilan alrededor de 10-40% dependiendo de la región, la raza y el manejo que se dé a los rebaños. Es por lo anterior que son múltiples los factores que determinan la eficiencia reproductiva de los rebaños prioritariamente los de tipo ambiental: como la estación del año, los efectos de la nutrición, y las repercusiones que tienen sobre el parto, el peso vivo, la edad de la cabra, los efectos de la temperatura y la humedad ambiental, entre otros. También existen diferencias de tipo racial y algunas características genéticas que influyen en la tasa reproductiva, como abortos, la presencia del pelo en la cubierta facial, principalmente en el caso de las cabras productoras de pelo y la ausencia de cuernos en la mayoría de las razas conocidas Shelton (1978), Ricordeau (1981).

En el caso concreto de nuestro país, no existen épocas definidas de empadres, lo que repercute en una incompatibilidad de los nacimientos con épocas de poca disponibilidad alimenticia, así como bajas temperaturas que por una parte vienen a repercutir en una baja reproductiva, elevada mortalidad, así como también en una producción estacional de sus productos Arbiza y de Lucas (1980), Arbiza (1988).

La tasa reproductiva de los rebaños también afecta la intensidad de selección y consecuentemente la tasa de mejoramiento genético en todas las características bajo selección.

Por lo anterior, es que se deben investigar algunos parámetros básicos reproductivos de esta especie, con la finalidad de conocer los eventos más importantes que intervienen en la eficiencia reproductiva de los rebaños, y así poder mejorarlos y disminuir las pérdidas que por este concepto se tienen y que no han sido cuantificadas ampliamente en nuestro país.

2.-REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DE LAS CABRAS.

La cabra es considerada como una especie que presenta su actividad sexual poliestral en forma estacional, considerándose los cambios fotoperiódicos (duración de luminosidad diaria) como el requisito que provoca el desencadenamiento de la actividad reproductiva estacional.

La estación sexual puede ser explicada como una adaptación evolutiva, la cual asegura los más benéficos ambientes climáticos y nutricionales para la sobrevivencia de los cabritos.

Los rangos ambientales en los cuales las razas de caprinos han desarrollado la variación en el largo de la estación de cría varía desde condiciones de presentación monoestral en razas primitivas, hasta razas de origen tropical que presentan crías en la mayoría de los meses del año Devendra (1985).

Es importante señalar que el efecto de la estacionalidad es común en las cabras como lo ha reportado Asdell (1926); Shelton M. y Spiller (1977) y Mori et al (1984), quienes mencionan que la actividad sexual en países septentrionales se inicia en el otoño. Por ejemplo, en Alemania, los primeros ciclos fértiles regularmente ocurren en septiembre Gall (1979), citado por García (1981), mientras que en Francia Corteel (1981), Ricordeau (1979), reportan el inicio de la actividad sexual en los meses de agosto-septiembre, finalizando en enero. Datos similares son reportados para la raza Saanen en Japón Mori et al (1984); así mismo Barker (1980), reporta para cabras Canadienses el inicio de la actividad sexual en el final de agosto, ampliándose dicha actividad hasta marzo, mientras que para las cabras localizadas en Estados Unidos reportan rangos de septiembre a enero Bowen (1979); Howard (1980), Braun (1980); sin embargo, Mohamad y Grossman (1984), reportan que el 50% de las cabras de Estados Unidos de Norteamérica conciben en el mes de octubre y el resto en el último cuatrimestre del año.

En México, en el caso concreto de cabras de origen Suizo, la estación sexual se presenta en los meses de junio-julio a diciembre-enero, notándose claramente una ampliación de la actividad sexual de aproximadamente 60 días, mientras que en latitudes más ecuatoriales 10o L.N. (Venezuela) los mismos genotipos presentan el 81% de los ciclos estrales, durante junio a noviembre; pero el 11.9 durante los meses de marzo a mayo, que coincide con la época de anestro en las mismas cabras en nuestro país, notándose claramente el efecto del fotoperiodo y otros factores ambientales que interactúan en las diferentes latitudes señaladas González, S. et al (1974).

Sin embargo, al analizar genotipos que han sido adaptados por largo tiempo en las zonas ecuatoriales, se puede encontrar una gran cantidad de razas que presentan partos durante todo el año,

como lo reportan Devendra (1985); Prasad y Pandey (1982); Mishra et al (1984), Mori et al (1984).

En las razas originarias de los trópicos y subtropicos, el efecto estacional parece menos marcado, presumiblemente por existir menos variación en el fotoperiodo y en la temperatura atmosférica. No obstante, la mayoría de las razas tropicales exhiben aún variación estacional. Ello sugiere que la nutrición es más importante que el fotoperiodo en la estacionalidad sexual en las regiones tropicales Devendra (1985); Sands y McDowell (1978).

Ejemplo de lo anteriormente mencionado son los datos reportados por Shelton y Spiller (1977), en cabras Criollas, donde reportan un periodo de anestro de los meses de marzo a mayo. Datos similares se han reportado en cabras criollas en México por Gutiérrez (1979), Valencia et al (1984); sin embargo, Avendaño et al (1984), Trejo y Pérez (1986), reportan datos que sugieren que la actividad sexual es prácticamente continua, ya que Avendaño et al (1984), reportan actividad reproductiva de los meses de abril mayo para cabras Criollas tropicales, mientras que Trejo y Pérez (1986), mencionan un porcentaje de la actividad ovárica de 30.8, 84.2, 85.2 y 51.8% para las cuatro estaciones del año respectivamente.

Las diferencias raciales dentro del mismo ambiente podrían indicar que factores genéticos están envueltos en la estacionalidad, como lo han demostrado en la India, donde la Black Bengal presentó una estación sexual más larga, comparada con la Jamnapari, Barbari y Beetal Singh y Sengar (1981) citado por Garcia (1981).

De igual manera se ha discutido que a nivel tropical la nutrición puede ser más importante que el fotoperiodo sobre la estacionalidad sexual, de tal forma que Haumesser (1975), reporta para cabras Red Sokoto en Nigeria, el 52% de las pariciones que corresponden a empadres en los meses de septiembre, octubre y noviembre, los cuales son favorecidos por el fin de la temporada de lluvias.

En el caso de la India, la mayoría de las pariciones ocurren durante y después de la época de lluvias Moulick et al (1966), Prasad y Pandey (1982).

También es importante mencionar que las razas de talla pequeña como la Barbari y Black Bengal, muestran una distribución más uniforme de partos a través del año comparado con las razas de talla mayor como la Jamnapari y Beetal Singh et al (1982).

Estos datos parecen demostrar similitud con los obtenidos en México al evaluar 5 razas caprinas donde el 27.4% de las cabras Granadinas (raza de menor peso y tamaño) parieron fuera de la estación normal de cría, siguiéndole la raza Anglo Nubia con el 15.4% Montaldo et al (1978), Sánchez et al (1984).

2.2 ENDOCRINOLOGIA DEL ESTRO.

Para que la ovulación ocurra, la frecuencia pulsátil de LH debe ser suficientemente alta, ya que esta hormona es necesaria para estimular el pico de estradiol, el cual resulta de la descarga de LH que induce la ovulación Reeves (1984); Legan y Karsch (1979).

Durante la estación sexual, el pulso de LH ocurre a una frecuencia relativamente baja cada 3 o 4 horas en la fase media luteal del ciclo estral cuando la progesterona es máxima.

La baja frecuencia de pulsos en este tiempo está en función de la acción inhibitoria de la progesterona secretada por el cuerpo lúteo, sin embargo, el estradiol parece sensible al pulso generador de progesterona y esta intensidad es frecuentemente de efecto bajo Haresing (1985).

Entre los pulsos, la circulación de LH decrece notablemente hasta niveles indetectables, esto es especialmente en la fase luteal media, cuando la progesterona es máxima y la frecuencia mínima. Por esta razón la LH es importante para el desarrollo folicular y esteroidiogénesis. La baja frecuencia de pulsos de LH no provee suficientes gonadotropinas para soportar el estado final del desarrollo folicular y un sostenido incremento en la secreción de estradiol. Cuando el cuerpo lúteo involucre el bloqueo prostacional del pulso generador de LH es levantado y la frecuencia del pulso se incrementa marcadamente. Esto provee una importante secreción gonadotrópica para desarrollar los folículos ováricos y promueve un sustancial incremento en la producción de estradiol necesario para inducir el comportamiento estral y la descarga de LH, la cual provoca la ovulación.

La ocurrencia de ovulación durante la estación sexual está estrechamente ligada al incremento en la actividad del pulso generador de LH.

Durante la estación de anestro el pulso de LH ocurre menos frecuente: cada 8 a 12 horas, a pesar de la ausencia de un cuerpo lúteo y de la circulación de progesterona. Entre los pulsos la circulación de LH permanece a un nivel indetectable, 0.5 ng./ml. por lo tanto, hay un estímulo insuficiente gonadotrópico para la maduración folicular y para el pico de estradiol preovulatorio que impide la secreción de LH y ovulación Scaramuzzi y Baird (1977).

Cambios estacionales en la potencialidad de la retroalimentación negativa del estradiol han sido reportados y son regulados por el fotoperíodo ambiental que reflejan un cambio dramático en la habilidad del estradiol a inhibir la frecuencia pulsátil de la secreción del LH (Legan y Karsch, 1979).

Durante la estación sexual la respuesta al estradiol es baja; los niveles fisiológicos del esteroide por sí mismos no pueden reducir la frecuencia del pulso de LH. Esto explica por qué la frecuencia pulsátil de LH y el estradiol pueden aumentar en forma paralela entre la regresión luteal y el inicio de la secreción preovulatoria de LH.

En la transición hacia el anestro, la habilidad del estradiol a inhibir la secreción tónica de LH se incrementa. En la transición de la estación sexual la potencialidad de la retroalimentación negativa del estradiol disminuye, esto permite un sustancial incremento en la frecuencia pulsátil de LH, en el pico del estradiol preovulatorio y la restauración de la ciclicidad estral Legan y Karsch (1980).

Es importante notar que el pulso generador de LH es sensible a variables ambientales como el fotoperíodo, y un ejemplo de otro factor que activa el pulso generador es el estímulo olfatorio que proviene de la presencia del macho, minutos después de la introducción de éste en animales permanentemente aislados en anestro, el bloqueo del estradiol hacia la frecuencia pulsátil de LH es levantado y la fase folicular es iniciada y puede culminar en la secreción de LH y ovulación. Pearce y Oldham (1984); Chemineau et al. (1986).

MECANISMOS FOTONEUROENDOCRINOS

De acuerdo a este modelo, la luz es captada por los fotoreceptores localizados en el ojo y enviados a través de un nervio monosináptico al núcleo supraquiasmático del hipotálamo, después de recibir el mensaje fotoperiódico el sistema circadiano, es transmitido vía ganglios cervicales superiores a la glándula pineal Karsch (1984), Bittman et al. (1983). La pineal convierte este estímulo neural a una señal hormonal, la cual toma forma de un ritmo circadiano de la secreción de melatonina. La duración de la secreción elevada de melatonina, la cual es directamente proporcional al largo de la noche, es interpretada en forma inductiva o supresiva Kennaway y Seamark (1980). Las señales inductivas de melatonina estimulan el pulso generador y hace cambiar su resistencia a la frecuencia de acción lenta del estradiol; las señales supresivas de melatonina inhiben el pulso generador y sensibiliza la inhibición por estradiol. Es importante notar que el patrón de la melatonina por sí solo determina la respuesta reproductiva.

Una vez que el patrón de melatonina es iniciado, la respuesta fotosexual es independiente del largo del día.

El aumento de LH tónica circulante da como resultado mayor liberación de estradiol del folículo ovárico, y este a su vez estimula el centro de control preovulatorio de la LH en el hipotálamo. Finalmente se inicia la estación sexual y la progesterona más que el estradiol será el inhibidor regulatorio más importante de la secreción tónica de LH.

La disponibilidad constante de melatonina provoca una disminuci3n de prolactina plasmática similar a la presentada con animales expuestos a días cortos.

Recientemente se ha observado en cabras lecheras que la amplitud del pulso de LH es dos veces más alta en cabras tratadas con melatonina que el grupo control, sin embargo se demostr3 que el tratamiento de melatonina fu3 más efectivo cuando las cabras habian recibido previamente un tratamiento de luz Chemineaugt al (1986).

Asi mismo se ha demostrado que la ingestión oral de melatonina a niveles de 2 a 3 mg. son suficientes para influir en el tiempo de inicio de la actividad sexual Kennaway y Seamark (1980), disminuyendo los niveles plasmáticos de prolactina.

De igual manera Maeda et al (1988) y Prandi et al (1987), han demostrado que la administraci3n de Melatonina en cabras deprimen la concentraci3n de prolactina y que exposiciones prolongadas a fotoperiodos cortos hacen reproductivos a los animales ante los estímulos f3ticos.

2.3 PUBERTAD

La pubertad es el evento fisiológico que marca el inicio de la actividad sexual y que necesariamente repercute en la vida productiva del animal. La pubertad es definida de diferentes formas, una de las más comunes en la hembra, es el momento en el cual presenta su primer ovulación y/o celo que pueden estar asociados o no Hafez (1980), Dyrmondson (1973).

La importancia del conocimiento sobre la pubertad radica en la reducción del intervalo generacional, resultando en un mayor avance genético, además de incrementar la vida productiva del animal, obteniendo más partos por cabra, repercutiendo obviamente en los ingresos del productor y en la intensidad de selección de los rebaños Sánchez (1980), Dyrmondson (1973).

Existen una serie de factores de tipo ambiental y genético que repercuten en la presentación de la pubertad en cabras, dentro de las cuales encontramos: Raza, nutrición, presencia del macho, época de nacimiento, tipo de parto, edad y peso de las cabritas.

2.3.1. El efecto genético racial.- En la literatura mundial se reportan razas tan precoces como la "Pígea" que presenta la pubertad a los 3 meses de edad Shelton (1978), sin embargo, existen otras más tardías como la Damasco, que presenta su pubertad a los 10-12 meses y en los machos hasta 15 meses Shelton (1979), Constantinou (1981).

Además existen algunos factores limitantes en la presentación de este evento como lo es la estacionalidad que será descrita posteriormente, de tal manera que en el caso de la cabra de Angora que es una raza altamente estacional puede llegar a la edad de 15-18 meses antes de presentar este parámetro debido al largo período de anestro Shelton (1979).

En el caso de las razas de origen septentrional como lo son las cabras lecheras de origen Suizo, la presentación de la pubertad oscila entre los 6 y 10 meses de edad por lo que se obtienen partos entre los 12 y 16 meses de edad Bouillon y Ricardeau (1975), Sánchez (1980), Corteel (1981), menciona que en promedio el 75% de las cabritas exhiben comportamiento de estro fértil por primera vez cuando tienen 6 a 10 meses, durante la primera estación sexual de su vida.

Sands y McDowell (1978) mencionan que los cruzamientos entre cabras Suizas con indígenas, reducen la edad al primer parto, encontraron que en la Alpina se presentó a los 19.3 meses, mientras que en la Beetal a los 18.6; y en sus cruzas se presentó a los 16.4 meses. Datos muy similares en cuanto a los cruzamientos, son reportados más recientemente por García (1981), en Venezuela.

En México al evaluar cabras Criollas y sus cruizas con Alpina y Nubia se reporta la presentación del 75 al 86% de las cabritas en celo en el primer otoño de su vida, no existiendo diferencias significativas para la edad y peso a la pubertad (188-196 días y 16.4 a 17.5 Kg. respectivamente) esto debido posiblemente a que las cabritas utilizadas en este estudio presentaron su naciencia una sola época del año, Ramirez y Col. (1987).

En el caso de las razas de origen tropical existen rangos que oscilan desde 362 días de edad al primer parto en cabras onanas africanas, hasta 918 días en cabras Beetal de la India Vhradsky y Sada (1973) y Singh y Sengar, citados por Garcia (1981) respectivamente.

En la raza Black Bengal de la India se reportan edades al primer celo de 10.26 meses con rangos de 7-14 Rahman, et al (1977), Ali et al (1973). Sin embargo, en la raza Jamnapari Singh y Singh (1974), reportan edades al primer parto de 24.5 meses, siendo superiores a la raza anterior.

En el caso de la raza africana Red Sokoto, Robinet (1967); Adu et al (1979) y Haumesser (1975), mencionan que el 31% de las cabras llega al primer parto a una edad de 7 a 10 meses y el 62% entre 10-12 meses, lo que la coloca como una de las razas tropicales de elevada precocidad.

En el caso concreto de México, en la raza Granadina que tiene una amplia difusión en la zona central, se presenta la pubertad a los 8.1 meses de edad con un peso de 15.1 Kgs. Hernández (1978), mientras que en la cabra Criolla en animales nacidos en abril, el 64% de éstos presenta su pubertad a los 209.8 días de edad y un peso de 21.8 Kgs Gamboa y et al (1987).

2.3.2. Efecto de la nutrición.

Dentro de los factores que afectan la productividad en la cabra, la nutrición es uno de los más importantes siendo los nutrientes limitantes la proteína, la energía y los minerales Devendra (1985).

En forma general el nivel de nutrición al que están sometidas las cabras es bajo y esto repercute en su comportamiento en términos de bajo peso al nacimiento, pobre desarrollo corporal, alta mortalidad, retraso en la actividad reproductiva y baja tasa de prolificidad Devendra (1985), Hernández (1978), Sands y McDowell (1978), Sachdeva et al (1973).

No obstante la importancia de este efecto sobre la productividad, existen pocos trabajos en la literatura. En México las cabras Granadinas suplementadas con un concentrado energético, más la adición de fósforo, la presentación de la pubertad se alcanzó a una edad de 6.7 meses, con un peso de 17.01 Kgs. mientras que el grupo no suplementado la presentó a los 8.1 meses con un peso de 15.08 kgs. existiendo diferencias significativas para la edad a la pubertad Hernández (1978). Sin embargo, es importante considerar la fecha de nacimiento de las cabritas, ya que Vargas y Montiel (1985), en un experimento similar al anterior en cabras Alpinas suplementadas, encontraron diferencias significativas para el peso a la pubertad (30.6 contra 23.3 Kgs); no obstante, para la edad a la pubertad no existió la diferencia (285 contra 288 días), destacándose la importancia de la estación sexual en las cabritas nacidas en la misma época de nacimiento. Sin embargo, al revisar la tasa ovulatoria el grupo más pesado presentó 1.18-.83 y 1.5-1.0, para el primer y segundo celo respectivamente en el grupo suplementado y el testigo, notándose para el segundo celo un aumento del 50% en la tasa ovulatoria, confirmando claramente el efecto de la nutrición sobre la aparición del primer celo.

2.3.3. El efecto de la presencia del macho.

Es difícil desligar este efecto sobre la inducción de la pubertad. La introducción del macho juega un papel muy importante tanto en la inducción como en la sincronización del celo y ovulación. Este efecto es más marcado durante el inicio de la estación sexual Shelton (1960), Shelton (1978), Diniz (1980), Ott et al (1980 a). El mecanismo endócrino del efecto macho parece afectar el eje hipotalámico-hipofisario, provocando un incremento en la frecuencia pulsátil de LH que se incrementa dramáticamente tanto en hembras en anestro, como púberes Camp, et al (1982); Pearce y Oldham (1984). Igualmente se menciona que los ciclos cortos observados al inicio de la estación de cría son predominantemente anovulatorios asociados con un pico preovulatorio de LH de magnitud similar al de plena estación sexual, como se ha reportado en cabras de Angora y Barbari, que no han tenido contacto con el macho durante varias semanas Lamont (1964); Sahni y Roy (1967); Shelton (1960).

El macho también actúa como un factor exteroceptivo en la presentación temprana del primer celo en hembras Alpinas, en las cuales la pubertad se había retenido como consecuencia de un retraso en el crecimiento Diniz (1980). La presentación del celo y la ovulación después de la introducción del macho varía según los diferentes autores, entre 1 y 30 días. En el caso de Shelton (1960) las hembras exhiben celo aproximadamente a los 6-13 días después de la introducción del macho. Sin embargo, estudios recientes han mostrado que la ovulación ocurre tan temprano, como 2.8 días Cheminau (1982); 5.5 más o menos 1.3 días Ott, et al (1980 a) y entre 5 y 7 días lo reportado por Diniz (1980) y Bouillon (1983).

Esto agrupamiento es explicado por la existencia de una primera ovulación sin comportamiento de celo seguido de un ciclo corto acompañado por una pequeña elevación de la progesterona en el plasma (300 pg/ml). Este incremento se presenta 5 o 6 días después de la introducción del macho (ciclo corto donde cerca del 55% son anovulatorios) Camp (1982) y posteriormente es seguido por una elevación de progesterona de 2.5 ng/ml, esto es debido a que la progesterona luteal da como resultado la presentación del segundo celo Lawson y Shelton (1983); Camp, et al (1982).

Finalmente es importante recalcar que por medio del efecto del macho se puede adelantar la pubertad aproximadamente 30 días, si el macho es introducido con las cabritas a una edad tan temprana como de aproximadamente 4 meses Amoah y Bryant (1984 b).

2.3.4. Efecto de la época de nacimiento.

Para aquellas razas de cabras que se reproducen en forma estacional, este evento es regido principalmente por el fotoperíodo, siendo más marcado en países de origen septentrional donde existe una mayor variación en la duración de las horas de luminosidad-obscuridad. Por lo que el efecto de la época de nacimiento repercutirá necesariamente en la presentación de la pubertad, ya sea adelantada o retrasando dicho evento como lo menciona Amoah y Bryant (1984 a) y Shelton (1979).

Para ejemplificar lo anterior Sánchez (1980), reporta que para que las cabras puedan presentar su primer celo en septiembre que es cuando inicia la actividad reproductiva en Francia, se requiere que los cabritos hayan nacido antes del 5 de marzo, para que puedan tener un mínimo de 6 meses de edad.

Las cabritas nacidas en marzo presentaron un porcentaje de peso a los 7 meses de edad, de menos 5.3% en comparación con los que nacieron en febrero y un 11.7% menos peso para el primer celo.

Este efecto, obviamente, está íntimamente ligado a la estación reproductiva, ya que los cabritos que nacen más próximos al inicio de la estación sexual, presentan su primer celo a una edad y peso inferior que los que nacen más separados de dicha estación. Sin embargo, existe otro efecto crítico que está

Intimamente ligado, que es el peso vivo umbral requerido para que éstos presenten su celo, mientras que algunos autores mencionan que las cabras deben alcanzar del 70 al 80% de su peso vivo adulto antes de presentar el primer celo Constantinou (1981), en trabajos como los de Asoah y Bryant (1984 a), para razas Suizas se presentan cuando éstos alcanzan únicamente el 36-40% aproximadamente de su peso adulto, en cabras sometidas a una reducción de fotoperíodo, mientras que el grupo control lo presenta al 50% del peso vivo adulto aproximadamente.

2.3.5. El efecto del tipo de parto.

Este efecto está intimamente ligado a la velocidad de crecimiento que repercute en el peso vivo, de ahí que animales que provienen de camadas numerosas, presenten una dinámica de peso inferior al de las hembras nacidas únicas, y se ha encontrado que éstas presentan la pubertad 30 días antes que las de camadas múltiples, como lo mencionan Sands y McDowell (1978). Sin embargo, en cabritas sometidas a sistemas de crianza artificial, donde existe poca variación en su curva de crecimiento de por vida, no existió influencia en la presentación de la pubertad Sánchez (1980).

2.4 CICLO ESTRAL Y ESTRO.

La duración del ciclo estral varía grandemente, principalmente por los efectos raciales, seguidos de los ambientales, tales como la etapa de profundidad de la estación reproductiva. Sin embargo, la duración del ciclo estral en promedio, es de 18 a 22 días Shelton (1976); Cortesol (1981).

Durante la estación de anestro, los ovarios están en reposo, por lo tanto, no hay producción de gametos. La actividad ovárica inicia durante la estación sexual (junio-julio en nuestro país, septiembre-octubre en países septentrionales).

2.4.1. TIPOS DE CICLOS ESTRALES.

La duración y tipos de ciclos reportados en caprinos son ciclos cortos de una duración menor a los 18 días, ciclos normales de 18 - 22 días y largos de una duración mayor de 23 días, como lo reportan Bouillon y Ricardeau (1975); Cortesol (1981).

La presentación anormal de dichos ciclos se presentan principalmente al inicio y fin de la estación sexual, en el caso de cabras Alpinas Francesas la frecuencia de ciclos cortos es más alto al inicio de la actividad sexual con el 72.2%, mientras que al final de la estación disminuyen a 1.6%, aumentando la relación de ciclos largos con 22.5% Cortesol (1982).

Los ciclos de larga duración también son observados, pero principalmente al fin de la estación sexual. En este tipo de ciclos la prolongación de la fase lútea puede provocar dicha duración.

Es importante mencionar que al final de la estación reproductiva parece terminar la ovulación antes de la manifestación externa del celo Cortesol (1975), lo que puede ocasionar una disminución en la fertilidad Sahni y Roy (1967).

2.4.2. DURACION DEL ESTRO.

El estro en los caprinos tiene una duración de 24-48 horas con un promedio de 36 horas, la ovulación ocurre al final de dicha presentación entre las 30-36 horas. Riera (1982), describe una gran variabilidad de acuerdo a las razas y países en estudio, dando rangos que van de 24 a 103 horas para el momento de la ovulación después de iniciado el estro.

En cabras de la India Rao y Bhattacharyya (1980) y Wani (1982), reportan un periodo de 32 a 48 horas y de 36 horas entre el inicio del estro y el momento de la ovulación, el primero en cabras Black Bengal y el segundo en Jannapari.

2.5.FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD

Existen una gran diversidad de factores que determinan el éxito de lograr que un elevado número de cabras presenten celo fértil, con buena capacidad de concepción y que manifiesten una alta tasa ovulatoria, con bajas pérdidas embrionarias que repercutan en un porcentaje elevado de nacimientos, que finalmente eleven el número de cabritos destetados que es la forma más directa en que el productor evalúa el rendimiento económico de su rebaño.

Para lograr lo anterior, es importante conocer los factores que tienen mayor influencia sobre el comportamiento reproductivo, los cuales son divididos:

2.5.1. FACTORES DE TIPO GENETICO.

Donde los más relevantes en el caso de las cabras son la raza; problemas ligados con la reproducción, como la ausencia de cuernos que se presentan en casi todas las razas y la cobertura de pelo facial que se presenta casi exclusivamente en cabras de Angora Devendra (1985); Shelton (1960); Ricardeau (1981).

La presencia o ausencia de cuernos está determinada por un par de genes autosómicos que son manifestados en forma dominante por la ausencia de cuernos y en su forma recesiva con la presencia de éstos, de tal manera que fenotípicamente encontramos animales con y sin cuernos, mientras que genotípicamente se tienen 3 tipos, que son: uno con presencia de cuernos, siendo los animales recesivos y los dos genotipos restantes acornes que son difíciles de identificar externamente principalmente en el caso de las hembras, que son las que nos ocupan.

La presentación de este gen dominante es de penetración completa en la hembra, mientras que en el macho es del 50% y que debido a la pleiotropía afecta la fertilidad de ambos sexos.

En el caso de las hembras solo se ven afectadas las que presentan el genotipo homocigoto dominante, que se manifiesta con la presencia de animales intersexuales con diferentes grados de masculinización en el tracto reproductivo como lo demuestran Ricardeau (1981), Eaton y Simmons (1939), éste último reporta entre el 6 y 11% de casos hemafroditas en raza Toggenburg y Saanen, respectivamente.

Este problema es de fácil solución, ya que utilizando sementales con cuernos, automáticamente toda la progenia sea cual fuere el genotipo de la madre, será fértil.

Sin embargo, es importante recalcar que Soller y Kumponich, 1964, reportan en cabras Saanen acornes, una mayor prolificidad comparadas con las que presentan cuernos 2.03 contra 1.91, debido al efecto de la heterosis.

2.5.1.1. El pelo en la cara como se mencionò este es un problema que prácticamente afecta a las cabras productoras de pelo, ya que en las que presentan mayor cobertura facial disminuye el porcentaje de cabritos destetados alrededor del 25 al 30 % comparados con las cabras que presentan ausencia de cobertura facial Shelton (1960).

2.5.1.2. EFECTO DE LA RAZA.

La forma en que esta característica puede afectar la eficiencia reproductiva puede ir desde el tipo de actividad reproductiva que presenta ésta, ya sea continua o estacional, ya que dichas características son genéticas, también influirá la tasa ovulatoria que es diferente para los grupos raciales existentes como lo han señalado Devendra (1985) y Riera (1982).

La tasa ovulatoria que es la que determina en buena parte el número de cabritos nacidos, varía grandemente según la raza y así tenemos que en cabras Iraquíes se presenta de 1.0 Al-Wahab, et al (1981) en cabras Noruegas y de Angora 1.21 Lyngset (1968); Shelton (1960) para cabras criollas en la Isla de Guadalupe: 1.56 así mismo, en México se reportan rangos de 1.79 a 2.09 Cheminau (1982); Valencia, et al (1984); Avendaño, et al (1984) En cabras Alpinas Francesas González - Stagnaro, et al (1984) reporta tasas ovulatorias de 2.2 y 1.8 para cabras adultas y jóvenes, respectivamente.

2.5.1.3. Aspectos genéticos para características reproductivas

Considerando que las características reproductivas son de suma importancia, por sus repercusiones económicas, el objetivo de selección será el de mejorar la fertilidad de los rebaños, desechando cualquier caso de esterilidad ligado con cabras que presentan al gen acorne, reduciendo el porcentaje de cabras que no conciben durante el primer año de vida, como el de incrementar el largo de la estación sexual, manteniendo un nivel elevado de prolificidad Ricardeau (1979).

Cabe hacer mención que las características reproductivas presentan una acción aditiva genética baja, considerando que su influencia es más afectada por factores ambientales.

Sin embargo, la heredabilidad estimada para edad al primer parto es de 0.51 a 0.54 \pm 0.12 para cabras Saanen y Beetal, reportados por Bouillon y Ricordeau (1975); Singh et al (1970).

Para el intervalo entre el primero y el segundo parto se reportan rangos muy bajos de 0.15 \pm 0.09, en forma similar los cálculos de heredabilidad para el largo de gestación es de 0.11 para razas lecheras en Venezuela García (1981).

Finalmente se reportan heredabilidades bajísimas para el tamaño de la camada en caprinos que oscila en rangos de 0.07 a 0.24, reportado por varios autores Ricardeau (1981); McDowell y Bove (1977); Shelton (1978).

Es importante considerar que el peso vivo a los 7 meses de edad presenta un alta heredabilidad (0.70) y el peso vivo al parto 0.29 a 0.55, notándose su importancia por la correlación fenotípica positiva entre el peso vivo y peso a la concepción, con la tasa ovulatoria y tamaño de la camada respectivamente Ricordeau (1981).

La repetibilidad estimada para el tamaño de la camada varía del 15 al 20% McDowell y Bove (1977). En cabras cruzadas parece tener un efecto considerable como lo reportan Mahmud y Devendra, (1970 citado por García, 1981) citando datos de 0.08, .41 y .20 para cabras Malaya con nativas, media Nubia por media nativas, 3/4 Nubia por 1/4 nativas respectivamente.

Otros datos de repetibilidad varían grandemente desde (.08) en cabras Mubende en Uganda; .15 para cabras Black Bengal; .22 en cabras Beetal y .29 en Balady Egipcias García (1981).

2.5.2. FACTORES AMBIENTALES QUE DETERMINAN LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD.

2.5.2.1. EFECTO DE LA NUTRICION SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.

Dentro de los factores de tipo ambiental que afectan la eficiencia reproductiva de los caprinos, la nutrición parece ser el que tiene mayor impacto sobre estos eventos, principalmente porque las cabras explotadas en las regiones tropicales presentan largos periodos de desnutrición, que son resultado de la agrupación estacional de la época de lluvias, dando por consecuencia una baja disponibilidad forrajera que oscila entre los 4 y 5 meses. Lo anterior obviamente causa una disminución en el crecimiento, retardo en la presentación de la pubertad, inhibición de la presentación de celos, así como una baja en la tasa ovulatoria, llegando a afectar la gestación, provocando abortos y elevada mortalidad peri y postnatal, como lo reportan Van Rensburg (1980); Wentzel et al (1976), Wentzel, et al (1982); Sachdeva, et al (1973) y Shelton (1978).

Se han reportado efectos positivos de todos los componentes de la dieta, donde la mayor importancia se ha dado al nivel proteico, seguido de la energía González (1977); Sachdeva (1973) y en los últimos años, se ha incrementado el interés por los minerales.

La deficiencia en elementos traza como el yodo, magnesio, manganeso y fósforo en el plasma sanguíneo de cabras abortadas, sugiere que su deficiencia puede ser la causante de dicho efecto, como lo describen Kategile et al (1978); y Dias, et al (1982), en Brasil y De Luna, et al (1984) en la región del Norte de México.

El efecto de la suplementación alimenticia principalmente al inicio de la actividad reproductiva repercute en todos los parámetros reproductivos. González-Stagnaro (1977), reporta el efecto del flushing que durante 3 semanas antes del empadre utilizó en cabras Criollas en Venezuela, reduciendo el intervalo entre el fin del tratamiento y presentación del celo, aumentando la fertilidad y prolificidad aproximadamente 30%. Datos muy similares son reportados en cabras lecheras en México, tanto en el efecto que tiene la nutrición sobre la presentación de la pubertad, como en la mayoría de los parámetros reproductivos Vargas y Montiel (1985); Fausto y Flores (1985); Buendía y Reséndiz (1984).

En el caso de zonas tropicales, ha sido ampliamente descrito que la nutrición puede ser más importante que el fotoperíodo sobre la actividad sexual Devendra (1985); García (1981); Sands y McDowell (1978).

En la cabra Nigeriana Red Sokoto Haumessor (1975), reporta una ocurrencia de partos del 52% correspondiendo a empadres de septiembre a noviembre, que fueron favorecidos por el fin de la época de lluvias que repercute en el nivel superior de alimentación; datos similares son reportados en la India, Sudáfrica, Brasil, Venezuela y México, Moulick, et al (1986); Prasad, et al (1982); González et al (1974); Arbiza y De Lucas (1980). Independientemente del fotoperíodo en el cual existe a nivel ecuatorial poca variación, se ha observado que el patrón de la presentación de celos está determinado por las épocas lluviosas que repercuten en la disponibilidad forrajera.

2.5.2.2. Relación del peso vivo sobre la tasa ovulatoria.

Existe una íntima relación entre el peso vivo de la cabra con el estatus nutricional, así mismo, se interactúan grandemente con la edad de la cabra, de tal manera que se pueden determinar dos tipos de efectos en cuanto al peso vivo.

El primero conocido como efecto estático, que es el peso vivo con el que la cabra llega al empadre y que está relacionado con la condición de la cabra, ya que a mejor condición o peso corporal, la tasa de ovulación será mayor, como lo han demostrado los datos de Shelton y Stewart (1973), Moulick (1973), y Menzies (1968).

El segundo efecto llamado dinámico, que se define como el cambio que sufre el animal durante un cierto periodo de tiempo, ya sea antes y durante el empadre. Este efecto se logra incrementando el nivel nutricional de las cabras, entre la tercera y cuarta semana antes y durante el empadre, lo que repercute en un notable incremento de nacimientos múltiples González (1977); Buendía y Reséndiz (1984), este efecto obviamente tiene mejor respuesta en animales que son sometidos al tratamiento con baja condición corporal y su aplicación parece ser mejorado al inicio y fin de la estación sexual, como lo han demostrado en ovejas Hulet (1981); Knight, et al (1975); Cumming (1977) y Younis, et al (1978). Existe además, correlación fenotípica y genética entre peso vivo y prolificidad Ricardoau (1981); Sánchez (1980). Moullick (1966), reporta el efecto del peso corporal posparto en cabras Black Bengal, donde los animales de 8 a 12 Kg de peso vivo, presentaron 1.5 crías por parto, comparado con las de 32 Kgs. que parieron 2.55 crías, notándose claramente el efecto del peso vivo sobre la prolificidad, en forma similar Shelton y Stewart (1973), analizando este efecto en cabras de Angora reportan de 1.0 a 2.0 y 44 - 100 % para la tasa ovulatoria y un porcentaje de preñez en animales de 22.7 y 45.4 Kg respectivamente. Al evaluar el efecto racial Sachdeva, et al (1973), con tres niveles nutricionales en las razas Barbari y Jamnapari, encontraron grandes diferencias en la tasa de prolificidad, .86 - 1.8 y de .71 - 1.35 para las dos razas respectivamente con dietas bajas y altas en proteína y energía. Buendía y Reséndiz (1984), al someter un grupo de cabras lecheras con niveles 150% arriba de la dieta recomendada por el NRC (1981), para mantenimiento, encuentran un efecto positivo para el intervalo de presentación de celos, fertilidad y prolificidad; datos similares son reportados por Imeryöz y Köseoglu (1983) y González (1977).

Sin embargo, es importante considerar dentro de este parámetro la gran influencia que pueden tener otros factores de tipo ambiental, como la estacionalidad reproductiva, la edad de la cabra, el nivel de nutrición que repercute sobre el peso vivo corporal, también el efecto del tipo de nacimientos del que provenga la cabra Adu, et al (1979); Shelton (1979); Montaldo, et al (1978).

2.5.3. EDAD DE LA CABRA .

La máxima tasa de prolificidad se reporta entre el cuarto y quinto parto, o cuando las cabras tienen alrededor de 5 a 7 años de edad Devendra (1985). Prasad et al (1971), en cabras Barbari reportan el porcentaje más elevado de partos dobles entre la tercera y quinta parición, mientras que Adu et al (1979), en cabras Red Sokoto lo reportan en la tercera parición; datos similares son reportados en razas lecheras Peaker (1978) y Montaldo et al (1978).

En México se reportan rangos de 1.4 a 2.1 crías por parto en cabras de 1 y 5 años respectivamente Izquierdo, et al (1987); Rosales, et al (1984). En cabras Nubias y Black Bengal, se reportan tasas tan altas como de 3.1 y 4.0 respectivamente Camp, et al (1982); Rao y Bhattacharrya (1980).

2.5.4. MOMENTO DEL EMPADRE.

Como ya se mencionó, al inicio de la actividad sexual se presentan ciclos cortos con una frecuencia elevada, en donde más de la mitad de éstas son anovulatorias Camp et al (1983) presentando los posteriores una tasa ovulatoria superior, como lo ha demostrado Shelton (1961), quien reporta 1.34 contra 1.55 para el primer y tercer celo respectivamente.

Finalmente, Sahni y Roy (1976), al utilizar la inseminación artificial reportan mayor tasa de concepción cuando las cabras son inseminadas al final del estadio del estro: 63% contra 81.9% así mismo Castillo et al (1987), reporta un incremento en la prolificidad del 16 al 22% sometiendo cabras suizas a dos servicios con intervalos de 24 horas.

2.6. ABORTOS Y PERDIDAS EMBRIONARIAS.

La cabra es una de las especies domésticas que presentan con mayor frecuencia aborto de varios tipos.

Las pérdidas potenciales de nacimientos en cabras pueden superar el 60% y estas pueden ser por fallas en la ovulación, concepción y sobrevivencia embrionaria Shelton y Stewart (1973); Srivastava y Pandey, 1981; Valencia, et al (1984).

En la cabra de Angora sin duda alguna, es donde más estudios se han realizado para diagnosticar las causas de abortos, ya que se han presentado desde el tipo genético, nutricional, por estrés y desórdenes hormonales, etc.

Este tipo de aborto puede ser asociado con la talla del animal, ya que en Sudáfrica Van der Westhuysen (1980) reporta tasas de abortos del 3.6 al 13.2%, mientras que en Turquía Yalcin (1982) reportan rangos de 0.3 a 1.7% .

Por otro lado Wentzel et al (1974), y Wentzel (1902), reportan alta incidencia de abortos acompañados de niveles bajos de nutrición principalmente entre los 100 - 110 días de gestación.

La explicación que da Van Rensburg (1971) es por la competencia Metabólica, la cual es el resultado de una deficiencia endócrina y metabólica del feto, orientada al crecimiento del pelo, con alto potencial genético para esta característica por la intensiva selección y consanguinidad.

Sin embargo, en cabras de origen Suizo, este efecto ha sido poco estudiado, no obstante hallazgos a nivel de rastro, reportan altas tasas de pérdidas de ovulos y embrionarias. Por ejemplo, Jardin et al (1965), en cabras mestizas con Anglo Nubia reporta 8.5 % de abortos; Ibarra y Andrade (1988), en México con cabras Saanen reporta 8.2% de abortos, Pérez Durán, et al (1982); Arbiza (1988), reporta en su revisión sobre sistemas de producción caprina en México, rangos que oscilan entre 6 y 12% en cabras Criollas y Suizas

En cabras Criollas sacrificadas en nuestro país se reportan pérdidas ovulatorias y embrionarias hasta del 52%, encontrándose 471 cuerpos lúteos y sólo 247 fetos Valencia et al (1984); sin embargo, Rosales et al (1984) reporta para cabras Criollas, rangos de 15 a 19% para las mismas características. Wahab et al (1981), en cabras Iraquíes reporta el 11% de abortos, además de óvulos anormales con granulación vasta o gruesa y fragmentación celular, así como ruptura de zona pelúcida y el potencial de pérdidas al nacimiento hasta del 44% . Izquierdo et al (1987), reporta pérdidas ovulares y embrionarias para cabras criollas tropicales del 14.81% .

2.7. DURACION DE LA GESTACION.

Se define como la duración del tiempo transcurrido entre el último servicio y la fecha de parto Hafez (1980), existen algunos factores que determinan su duración, existiendo diferencias entre las razas (143 a 153 días), el período de gestación parece ser menor en cabras de tallas pequeñas como la Black Bengal con 143 días y razas Suizas con 150-152 días. Ricordeau (1981), menciona que el largo de gestación depende principalmente del genotipo de la madre (efecto genético materno).

Otro factor que influye en este parámetro es el tipo de parto, siendo menor la gestación cuando la hembra gesta dobles Pérez Durán *et al* (1982); Jardim *et al* (1965). También se ha demostrado la influencia de la edad de la madre, siendo superior en hembras adultas, finalmente, el efecto del macho dentro de la misma raza, parece tener influencia en la duración de la gestación, como lo indica Ricordeau (1979).

La influencia del grado de encaste ha sido analizado por Jardim (1965), quien reporta rangos de gestación más largos para cabras con mayor encaste con Nubia, 146 y 151 días para media sangre y siete octavos de Nubia, respectivamente.

4.- OBJETIVOS.

El objetivo general del presente trabajo fué el de estimar los principales parámetros reproductivos, así como sus factores de variación.

Objetivos particulares.

- 1.- Determinar el efecto de la raza, época de nacimiento, número y tipo de parto sobre la presentación de la pubertad.
- 2.- Determinar la duración del ciclo estral durante el primer y segundo celo, así como el efecto de la raza.
- 3.- Evaluación de la fertilidad y prolificidad de acuerdo a la característica racial, grado de encaste, época de empadre y edad.
- 4.- Largo de gestación de acuerdo al tipo racial, edad de la cabra, número de crías nacidas y grado de mestizaje.
- 5.- Determinar la incidencia de abortos en las diferentes razas y edades.

4.- MATERIALES Y METODOS.

1. Localización geográfica del lugar de estudio.

Este trabajo se realizó en el Rancho El Baztán, que está localizado en el municipio de Cortaza, Gto., el cual se encuentra a 1730 metros sobre el nivel del mar y a 20° 29' de Latitud Norte y a 100° 57' de Latitud Oeste, con una temperatura media anual de 19°C, con precipitación pluvial de 623 mm. (García, 1973).

2. Animales en estudio.

Se utilizaron 2000 cabras de las razas Saanen (S.) Toggenburg (T.) y Alpina (A.) provenientes de un programa de cruzamientos absorbentes. Aproximadamente 500 cabras eran de primer parto y el resto del segundo al quinto parto.

Los datos se colectaron a partir de octubre de 1982 a septiembre de 1983.

Para el estudio de pubertad se utilizaron 208 cabritos de los que 105 eran Alpinos, 57 Saanen y 46 Toggenburg. La época de nacimiento fué de noviembre a marzo.

3.- El sistema de producción fué de tipo intensivo, los animales contaban con corrales con piso recubierto con tepetate fino y comederos de cemento, la superficie techada es de un tercio aproximadamente; los corrales tienen una superficie de 200 m² con 50 cabras por corral aproximadamente.

El bebedero es de cemento, con disponibilidad de agua automatizado.

4.- La alimentación de los animales es en base a ensilaje de maíz, heno de alfalfa y concentrado elaborado en la explotación, las sales minerales son a libre acceso, el agua es potable.

La cantidad de alimento se suministra en base al peso vivo y etapa fisiológica.

5.- Manejo sanitario.

Durante la lactancia y destete a los cabritos se les suministran coccidíostatos por 3 o 4 días consecutivos antes y después del destete; posteriormente son desparasitados con Rafoxanide a dosis de 1 ml por 25 kg de peso, repitiéndose la práctica entre los 7-9 meses, poco antes del ompadre. En adultos se procede a la desparasitación 15 días antes del parto y 6 meses después.

Durante los meses de noviembre-diciembre justo antes del parto se bañan los animales contra ectoparasitos, utilizando productos organofosforados a la dosis recomendada por los productores.

La vacunación contra Brucella Melitensis se realiza entre los 4 y 6 meses de edad en todas las hembras de la explotación.

Las muestras serológicas para determinar niveles de anticuerpos contra Brucella, se realizan en el mes de mayo justo antes del empadre.

6.- Identificación de los animales.

Todos los animales están aretados y tatuados de acuerdo al año de nacimiento y tienen muescas en la oreja izquierda, para identificar el grado de encastamiento al que pertenecen.

Se utilizó una báscula con capacidad de 100 Kg Marca Fairbanks Morse, para el registro del pesaje.

7.- Procedimientos experimentales.

7.1. Pubertad.

Se utilizaron 208 cabritas nacidas en los meses de noviembre a marzo, de los cuales 105 eran Alpinas, 57 Saanen y 46 Toggenburg.

Estas cabritas se dividieron en Abril en 3 grupos a los cuales se les introducía un macho con pene desviado, durante dos horas por la mañana y por la tarde respectivamente, a partir del mes de Abril.

La pubertad se determinó en el momento en que la cabrita fué montada por el macho, se registró el peso y la edad, así como la duración del ciclo estral entre el primero y segundo celo.

8.- Empadre en cabras adultas.

La monta se realizó en forma individual; el celo se detectó por medio de un macho con pene desviado.

La época de empadre se realizó a partir del mes de junio, hasta el mes de enero; todo lo anterior con la finalidad de determinar el efecto de la época de empadre sobre el comportamiento reproductivo, además de mantener una curva de producción lechera más constante a través del año en la explotación.

La fertilidad se midió en base al número de cabras paridas entre el número de cabras expuestas.

La prolificidad se midió en base al número de cabritas nacidas entre el número de cabras paridas.

9.- Fertilidad del macho.

Se obtuvo a partir de los registros de empadre de la hembra y se observó el efecto de la raza del macho y el de la estación de cría.

10.- La duración de la gestación se evaluó a partir del último servicio y la fecha de parto.

11.- La incidencia de abortos se anotaban de acuerdo a la raza y edad de las cabras y se checaba la edad aproximada del aborto.

12.- Diseño estadístico.

12.1. Para el caso de las hembras adultas.

Se realizó por el procedimiento de mínimos cuadrados en el programa ANOVA de la biblioteca SPSS (statistical Package for the Social Science) y por la prueba de Ji cuadrada (Steel y Torrie, 1960).

12.2. Para el trabajo de pubertad se utilizaron los siguientes modelos:

El método de mínimos cuadrados (análisis de varianza a efectos fijos) de acuerdo a dos modelos.

Modelo I.- Se estimó el efecto de la raza (Alpina, Toggenburg y Saanen) del periodo de nacimiento (29 noviembre-13 diciembre, 14 diciembre-28 diciembre, 29 diciembre-14 enero, 15 enero-9 marzo y la interacción; raza por periodo de nacimiento de la cabra, con el modelo siguiente: $Y_{ijk} = M + R_i + P_j + R_{pij} + E_{ijk}$.

Modelo II.- Para estimar el efecto del número de partos de la madre (primer y segundo parto) y del tipo de nacimiento (simple o doble) de la cabra, se utilizó el modelo siguiente:

$$Y_{ijk1} = M + R_i + M_j + NK + RM_{ij} + RN_{iK} + Mn_{jK} + E_{ijk1}$$

donde: Y_{ijk1} ; son valores de la variable considerada (fecha, edad y peso) de la cabra identificada por los efectos i, j y K.

M; el promedio general.

R_i ; el efecto de la raza (Alpina, Toggenburg y Saanen).

P_j ; el efecto del periodo de nacimientos (29 noviembre- 13 diciembre; 14 diciembre - 28 diciembre; 29 diciembre - 14 enero y 15 enero - 9 marzo.

Mj; el efecto del número del parto de la madre (primer y segundo parto).

Nk; el efecto del tipo de nacimiento de la cabra (simple o doble).

RPij; RMij; Rnik y Mnjk; respectivamente, los efectos de la interacción, raza por período de nacimiento, raza por número de parto, raza por tipo de nacimiento y número de parto por tipo de nacimiento .

Eijkl; el efecto residual aleatorio propio de cada hembra.

5. RESULTADOS.

5.1. PUBERTAD.

Los promedios fueron estimados de acuerdo al modelo 1, que comprende 208 observaciones. La desviación estándar es la residual o de los efectos no controlados en 197 grados de libertad. Las fechas promedio del primer y segundo estro son respectivamente el 29 de septiembre (272 días) y el 22 de octubre (295 días).

CUADRO 1

Presentación de la pubertad en tres razas caprinas, promedios generales y variabilidad de la fecha, edad y peso en los dos primeros estros.

Promedio (días)		D.E.*	Rango
1er. estro. Fecha: ** 29 septiembre	272	33	185 - 373
Edad	281	33	151 - 378
Peso (Kg)	25.6	2.9	18.5- 36.5
2do.estro. Fecha**: 22 octubre	295	33	201 - 393
Edad	304	33	167 - 399
Peso (Kg)	26.3	2.9	19 - 35.5

* Desviación estándar residual de los efectos no controlados con 197 grados de libertad.

** En días a partir del 31 de diciembre.

La edad y el peso promedios fueron 281 días con 25.6 Kg. y de 304 días con 26.3 Kg para el primero y segundo estro, se sitúa en este caso entre los 9 y 10 meses de edad. Notándose que entre el primer y segundo estro, el incremento de peso fué de apenas 0.7 Kg (aproximadamente 30 grs. de ganancia diaria).

5.1.1. Efecto de la raza.

En el cuadro número 2 se puede observar que las diferencias son significativas ($p < 0.05$) para la fecha, la edad y el peso al primer estro y solo para el peso, al segundo estro. Con respecto a la fecha y la edad al primer estro, la raza Toggenburg se revela más precoz y más joven (menos 11 días), comparada con el promedio general, mientras que la Alpina es la más tardía (más 8 días). En el segundo estro se observa la misma tendencia, pero la diferencia entre las dos razas disminuye a 14 días, con respecto al peso al primero y segundo estro, la raza Toggenburg es la más ligera (menos 1.1 Kg y 1.0 Kg respectivamente) y la Saanen la más pesada (más 0.5 Kg. para ambos estros respectivamente).

CUADRO 2

Presentación de la pubertad en tres razas caprinas de acuerdo a la raza, período de nacimiento y su interacción (Modelo 1 - Núm. 208).

	1er. estro			2do. estro		
	Fecha (día)	Edad (días)	Peso (Kg)	Fecha (día)	Edad (días)	Peso (Kg)
Promedio	272	281	25.6	295	304	26.3
Raza	Núm.					
Toggenburg	46 261 ^b	270 ^b	24.5	286	295	25.3
Alpina	105 280 ^a	289 ^a	25.8	300	309	26.4
Saanen	57 267 ^b	276 ^{ab}	26.1	294	303	25.8
Nivel de significancia	**	**	*	NS	NS	*
Periodo de nacimiento						
29 Nov-13 Dic	256 ^b	284 ^a	27.1 ^a	283	309 ^{ab}	27.9 ^a
14 Dic-28 Dic	282 ^a	292 ^a	25.0 ^b	303	314 ^a	25.5 ^{ab}
29 Dic-14 Ene	283 ^a	278 ^{ab}	24.5 ^b	304	299 ^{ab}	25.0 ^{ab}
15 Ene- 9 Mar	287 ^a	252 ^b	23.2 ^b	309	275 ^b	23.9 ^b
Nivel de significancia	***	***	***	***	***	***
Interacción						
Raza:						
Periodo de nacimiento	NS	*	NS	*	*	NS

NS = No significativo

* = $P < 0.1$

** = $P < 0.05$

*** = $P < 0.01$

5.1.2. Efecto de la Estación de nacimiento.

Este efecto es altamente significativo ($P < 0.01$), para todas las variables como puede apreciarse en el cuadro Núm. 2, sin embargo, el efecto de la interacción raza por periodo de nacimiento no es significativo para las variables de peso y moderadamente significativo ($P < 0.1$) para las variables fechas y edad al segundo estro y edad al primer estro. Se observa que las cabras nacidas en los primeros periodos presentan sus dos primeros estros a edades mayores entre 3 y 11 días, ligeramente más pesadas (más 1.5 Kg) comparadas con las nacidas posteriormente. Así si se comparan las nacidas antes del 13 de diciembre con las que nacieron después del 14 de enero, las diferencias alcanzan 29 días entre la fecha promedio al primer estro, 32 días entre las edades y 3.9 Kg entre los pesos.

5.1.3. Efecto del número de parto de la madre y del tipo de nacimientos de la cabra.

Los efectos fueron estimados en 118 observaciones de acuerdo al Modelo de Análisis II. Cuadro No. 3. Los efectos medios de las razas muestran la misma tendencia que el modelo anterior, pero las diferencias no son significativas, excepto para la fecha de su primer estro. Tampoco se manifestaron diferencias significativas del número de parto de la madre, ni del tipo de nacimiento de la cabra. Así mismo, los efectos de las interacciones consideradas no fueron significativas con excepción de la interacción raza por número de parto sobre las fechas de primer y segundo estro.

CUADRO 3

Efecto del número de parto de la madre y del tipo de nacimiento de la cabra. (n = 118; Modelo II).

	<u>1er. ESTRO</u>			<u>2do. ESTRO</u>		
	Fecha (día)	Edad (días)	Peso (Kg)	Fecha (día)	Edad (días)	Peso (Kg)
Promedio	278	284	24.9	300	307	25.5
<u>RAZA:</u>						
Toggenburg	-15	-12	- 0.8	-10	- 6	-0.4
Alpina	+ 4	+ 4	+ 0.1	+ 2	+ 2	0
Saanen	+ 4	+ 1	+ 0.3	+ 5	+ 1	+0.4
Nivel de Significancia	*	NS	NS	NS	NS	NS
<u>NUMERO DE PARTO:</u>						
Madre						
Primer parto	- 1	0	+ 0.1	0	+ 1	+0.1
Segundo parto	0	0	0	0	0	0
Nivel de Significancia	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<u>TIPO DE NACIMIENTO:</u>						
Simple	+ 2	+ 2	+ 0.2	+ 1	+ 1	+0.1
Doble	- 2	- 2	- 0.2	- 1	- 1	-0.1
Nivel de Significancia	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<u>INTERACCION</u>						
Raza por No. de parto	**	NS	NS	**	NS	NS
Raza por tipo de nacimiento	NS	NS	NS	**	NS	NS
No. de parto por tipo de nacimiento	NS	NS	NS	NS	NS	NS

5.2. CICLO ESTRAL.

5.2.1. La duración del ciclo estral se clasificó en tres categorías: ciclos cortos que presentaban una duración menor de 16 días, ciclos normales clasificados 16-25 días y ciclos largos con una duración mayor a los 25 días. La duración del primer y segundo ciclo estral tiende a ser ligeramente inferior en la raza Toggenburg 20.08 y 19.96 días y similar para las razas Alpina y Saanen que oscilan entre 20.4 y 20.6 días como se puede apreciar en el cuadro Núm. 4.

CUADRO 4

Duración del primero y segundo ciclo estral, de acuerdo a la raza, tipos de ciclos expresado como % del total de ciclos.

Raza	Duración del ciclo	Primer ciclo		Segundo ciclo	
		N	%	N	%
Alpina	C	7	6.7	4	7.5
	N	97	92.4	46	86.8
	L	1	.95	3	5.6
Saanen	C	2	3.5	1	4.0
	N	47	82.4	22	88.0
	L	8	14.0	2	8.0
Toggenburg	C	1	2.1	1	3.7
	N	36	78.2	25	92.5
	L	9	19.5	1	3.7
Total	C	10	4.8	6	5.7
	N	180	86.5	93	88.5
	L	18	8.6	6	5.7

- C = ciclos cortos menores 16 días
- N = ciclos normales 16-25 días
- L = ciclos largos mayores 25 días

En cuanto a la frecuencia en la duración de los ciclos estrales la raza Alpina parece presentar mayor frecuencia de ciclos cortos seguido de la Saanen y Toggenburg con 6.7, 3.5 y 2.1% respectivamente, sin embargo, lo inverso se presenta para los ciclos largos 1.0, 14.0 y 19.5% para las tres razas antes mencionadas.

Finalmente, para la frecuencia de ciclos normales. La raza Alpina presentó el 92.3% de estos ciclos seguido de la Saanen y Toggenburg con 82 y 78.2% respectivamente.

Al agrupar la frecuencia de los ciclos entre razas de acuerdo a su duración, se encontró que el 86.5% de estos se clasifican como ciclos normales y el 4.8 y 8.6% se presentaron como ciclos cortos y largos respectivamente.

5.3. FERTILIDAD DE LA HEMBRA Y DEL MACHO.

En lo que se refiere a la fertilidad del macho de acuerdo al tipo racial, en el cuadro Núm. 5 se puede observar que para las razas en estudio se obtuvieron el 91.8, 92.8 y 88.7 para la A, S y T, respectivamente, no existiendo diferencias significativas ($P < 0.1$) entre los grupos raciales antes mencionados.

CUADRO 5

Porcentaje de fertilidad de acuerdo a la raza del macho.

Raza	Número de Apareamientos	Preñadas	No preñadas	% Fertilidad
Alpina	452	415	37	91.81 <u>a</u>
Saanen	307	285	22	92.83 <u>a</u>
Toggenburg	223	198	25	88.78 <u>a</u>

Literales iguales no son estadísticamente significativas ($P \geq 0.1$)

La fertilidad obtenida con un solo servicio en las cabras agrupadas por edades, se puede observar en el cuadro Núm.6, donde se aprecia mayor fertilidad en las cabras de 4 y 5 años, comparada con las de 2 años (89.7 y 91.3%) respectivamente existiendo diferencias significativas para los cuatro grupos de edades ($P < 0.01$).

CUADRO 6

Porcentaje de concepción en cabras lecheras de diferentes edades.

Edad (años)	No paridas	Paridas	Total	% Fertilidad
2	122	186	308	60.38 ^a
3	39	144	183	78.68 ^b
4	20	176	196	89.79 ^c
5	69	733	802	91.39 ^c

a b c = Cifras con diferente literal son estadísticamente diferentes ($P < 0.01$).

5.4. PROLIFICIDAD .

Efecto de la edad.

En el cuadro Núm. 7 se puede apreciar el efecto de la edad sobre el tamaño de la camada, siendo el promedio general de 1.57 crias por parto, notándose claramente el efecto de la edad sobre dicho parámetro, ya que para las cabras de dos años se presentó de 150.4, mientras que para los de 3,4 y 5 años, fué de 163, 165, 159. Existiendo diferencias significativas ($P < 0.1$).

CUADRO 7

Constantes mínimos cuadrados de la tasa de prolificidad para edad.

Edad (años)	Observaciones (N)	Constantes Ajustadas	Promedios Ajustados
Promedio Gral.			157.72
2	417	- 7.27	150.45
3	124	5.47	163.19
4	117	7.61	165.33
5	650	2.25	160. 0

Nivel de significancia (*) ($P < 0.1$).

Efecto Raza-Grado de absorcion.

En cuanto al efecto del grado de encaste de las razas en estudio sobre la prolificidad, se puede observar en el cuadro Núm.8, que las cabras con media sangre en las razas Saanen y Toggenburg presentaron la más alta prolificidad (168, 158), mientras que en la raza (A) se encuentran las cabras con grado sanguíneo 3/4, una prolificidad de 163.0%. Sin embargo, no existieron diferencias significativas aunque parece disminuir la prolificidad conforme el grado sanguíneo de las razas puras se incrementa.

CUADRO 8

Constantes mínimos cuadrados de la tasa de prolificidad para Raza y nivel de mestizaje.

R a z a	Grado de encaste (N)	Constantes Ajustadas	Promedios Ajustados
Alpina	\bar{X}		<u>157.46</u>
	1/2	248	155.16
	3/4	173	163.09
	7/8	246	154.15
Saanen	\bar{X}		<u>166.06</u>
	1/2	184	168.65
	3/4	83	157.99
	7/8	108	151.85
Toggenburg	\bar{X}		<u>153.79</u>
	1/2	123	158.19
	3/4	68	151.20
	7/8	75	152.00

Nivel de significancia (NS)

Efecto del periodo de parto.

En el cuadro Núm. 9 se puede observar que las cabras paridas de octubre a enero presentaron una prolificidad de 154-155%, mientras que las paridas en el mes de febrero fué menor (146.5%), sin embargo, las pariciones correspondientes al final de la estación reproductiva se incrementó hasta 163.9%, existiendo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las cuatro épocas agrupadas de parición.

El modelo utilizado para este parámetro explicó el 3.9 % con una desviación residual del 53.9%.

CUADRO 9

Constantes mínimos cuadrados de la tasa de prolificidad para época de parto.

Periodo de parto	(N)	Constantes Ajustadas	Promedios Ajustados
Octubre-Diciembre	472	-2.54	155.18 ^{ab}
Enero	154	-3.30	154.42 ^{ab}
Febrero	165	-9.18	146.54 ^b
Marzo-Septiembre	517	6.23	163.95 ^a

Nivel de Significancia (*) ($P < 0.05$)

Promedio general: 157.72

Desviación estándar residual: 53.92 %

Coefficiente de determinación: 3.9 %

5.5. DURACION DE LA GESTACION.

El promedio general para la duración de la gestación fué de 152.31 días, pero al analizar el efecto de la edad, se puede notar en el cuadro Núm. 10 que los rangos para este parámetro oscilaron entre 151.9 y 152.3, no existiendo diferencias significativas ($P > 0.1$) entre los grupos de edades, sin embargo, la duraración de gestación de acuerdo al tamaño de la camada, clasificada en simple y múltiple presentó una diferencia altamente significativa, ($P < 0.001$), notándose una gestación mayor para partos simples (152.9 contra 151.8) de los nacimientos múltiples.

CUADRO 10

Constantes mínimos cuadráticos de la duración de gestación de acuerdo a la edad de la cabra.

Edad (años)	Observaciones (N)	Constantes Ajustadas	Promedios Ajustados
2	72	-0.25	152.08
3	83	-0.38	151.93
4	88	+0.33	152.64
5	33	-0.08	152.37

Nivel de Significancia (NS) no significativo.

CUADRO 11

Efecto del tipo de parto sobre la duración de la gestación.

Crias	Simple	241	0.65	152.98 [*]
	Múltiple	335	-0.47	151.84

* Nivel de significancia ($P < 0.001$).

En cuanto al grado de mestizaje, se puede apreciar en el cuadro Núm. 12, que existió diferencia significativa (P< 0.5) notándose que a mayor grado de encaste, una mayor duración en la gestación (152 a 153) para las razas (S y T), no presentándose este fenómeno en la raza (A) .

CUADRO 12

Efecto del grado sanguíneo sobre la duración de la Gestación.

Raza	Grado sanguíneo		Constantes Ajustadas	
Alpina	1/2	125	-0.15	152.16 ^b
	3/4	47	-0.35	151.96 ^b
	7/8	110	-0.18	152.13 ^b
Saanen	1/2	87	-0.47	151.84 ^b
	3/4	32	-0.06	152.25 ^b
	7/8	58	0.78	153.09 ^a
Toggenburg	1/2	62	-0.01	152.30 ^b
	3/4	19	0.73	153.04 ^a
	7/8	36	1.10	153.43 ^a

Nivel de significancia (*) (P< 0.05)

Promedio general: 152.31

Desviación estándar residual: 2.72 %

Coefficiente de determinación: 7. 0 %

5.6. ABORTOS .

El porcentaje de abortos reportado para los tres genotipos en estudio fueron de 2.9, 3.0 y 4.5 % para la A, S y T respectivamente, siendo superior para la raza (T) existieron diferencias significativas entre A y S contra T ($P \leq 0.05$). (cuadro Núm.13)

CUADRO 13

Porcentaje de abortos de acuerdo al tipo racial.

Raza	(N)	% abortos
Alpina	2302	2.95 ^a
Saanen	1389	3.02 ^a
Toggenburg	1132	4.51 ^b

Los porcentajes con distinta literal son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$).

6.-DISCUSION

6.1. Pubertad.

a) La fecha promedio de presentación de celo para el primero y segundo celo fué el 29 de septiembre y 22 de octubre respectivamente, notándose claramente el efecto de la estación reproductiva, a pesar de contar para el presente estudio con cabritas nacidas a partir del mes de noviembre a marzo. Datos similares son reportados en nuestro país por Ramírez-Godínez, et al (1987) y Vargas y Montiel (1985), el primero con cruza Alpino y Nubia y el segundo con Alpinas. En cabras Damasco, (Constantinou, 1981) reporta que el 75% de las cabritas presentan su pubertad entre los meses de octubre y diciembre, mientras que Sánchez (1980) Amoah y Bryant (1984), reportan que para que las cabritas presenten su primer celo durante el inicio de la actividad sexual se requiere que éstas tengan cuando menos, 6 meses de edad o que hayan nacido antes del 5 de marzo, Amoah y Bryant (1984), también reportan para cabras Saanen Británicas sometidas a una reducción en las horas luz, fechas promedio a la pubertad entre agosto y septiembre, mientras que el grupo control lo presentó en octubre, independientemente de la fecha de nacimiento.

b) La edad y peso promedio fueron de 281 y 304 días, con 25.6 y 26.3 Kg respectivamente para el primer y segundo celo, sin embargo, pueden notarse los rangos que oscilan entre 151-378 días con peso de 18.5 y 36.5 para el primer celo respectivamente, datos similares son reportados para la edad por Robinete (1967); Prasad y Bhattacharrya (1976); Constantinou (1981); Rahman et al (1977); Adu, et al (1979); Bovillon y Ricardeau (1975) y Sánchez, (1980) para la raza Red Sokoto, Black Bengal, Damasco y Alpina Francesa, respectivamente. Sin embargo, los datos de este trabajo son superiores a los reportados por Vargas y Montiel (1985); Ramírez-Godínez, et al (1985); Hernández (1978); Ying (1986) y Tyntyshev y Shipilov (1986) para las razas Alpina, cruza Criollo con Alpina y Nubia, Granadina, cabras Chinas y Rusas respectivamente. Pero son inferiores que los reportados para cabras de la India y sus cruza con Razas Suizas, donde se observa una mayor precocidad en las cruza como lo informan Sands y McDowell (1978); Mehla y Mishra (1980); Gupta y Gri (1983) con Beetal, Alpina y Saanen respectivamente.

c) Efecto de la raza y Pubertad .

Como se puede observar en el cuadro Núm. 2 las diferencias entre razas son significativas tanto para la fecha, la edad y peso al primer estro, notándose la raza Toggenburg como la más precoz (menos 11 días) en comparación con el promedio general, mientras que la Alpina fué la más tardía (más 8 días) presentándose el primer estro 19 días en la Toggenburg comparada con la Alpina; de igual forma la (T) es más ligera (menos 1.1 Kg)

y la (S) la más pesada (más 0.5 Kg). La literatura reporta que razas de talla pequeña son más precoces que las cabras grandes, notándose así en los estudios en cabras criollas reportadas por Ramírez-Godínez, et al (1987); con edades y pesos de 188 días y 16.4 Kg en Granadina 8.1 mes con pesos de 15.1 Kg (Hernández, 1978); en razas Chinas, 4 a 6 meses (Ying, 1986); en razas Rusas 165.2 días con 12.2 Kg y en la cabra Pigmea que se presenta a los 3 meses de edad (Shelton, 1978). Datos similares a los encontrados en este estudio los reporta Sánchez, 1980; Bouillon y Ricardeau, 1975; Vargas y Montiel, 1985; Amoah y Bryant, 1984 en razas de origen Suizo.

d) Efecto de la época de nacimiento y Pubertad.

El efecto del periodo de nacimiento fué altamente significativo ($P < 0.001$) para todas las variables como se puede apreciar en el Cuadro Núm. 2. Se observa que las cabras nacidas en los primeros periodos (noviembre-diciembre) presentan sus primeros estros a edades y pesos mayores que los nacidos posteriormente. Estos datos concuerdan con los reportados por Sánchez (1980) en cabras Alpinas Francesas, donde informa que las cabritas nacidas en marzo presentan 11.7 % menos peso al primer estro, comparados con los nacidos en febrero. Amoah y Bryant (1984), reportan en la raza Saanen Británica diferencias de hasta 33 días y 6 Kg de peso entre cabras nacidas en marzo-abril contra las nacidas en abril a junio, notándose claramente que las cabritas nacidas cerca del inicio de la estación sexual son más precoces. Esto demuestra claramente que el efecto del fotoperiodo es un factor importante que interviene en la presentación de dicho parámetro, ya que los mismos autores al reducir el fotoperiodo de 18 horas luz a 10 horas e incrementar por ende la oscuridad de 6 a 10 horas, notan una disminución de 13 días y 3.3 Kg para la edad y peso a la pubertad, comparada con los sometidos al régimen natural de fotoperiodo de 18 horas luz y 6 de oscuridad.

e) Efecto del número de parto de la madre y del tipo de nacimiento de la cabrita.

Se puede observar en el presente estudio que no existió ninguna influencia del tipo de nacimiento, ni del número de parto de la madre, sobre la presentación de la pubertad, ya que dicho hecho se basaría teóricamente en que las cabritas nacidas como simples o provenientes de cabras con mayor número de partos son más pesadas, lo que repercutiría en una mayor precocidad. Sánchez (1980) no encuentra estas diferencias en cabras Alpinas, debido esto a que al someter a las cabritas a un sistema de crianza artificial se anulan estos efectos. Los datos aquí presentados no concuerdan con lo reportado por Sands y McDowell (1978), que mencionan una mayor precocidad en cabritas provenientes de partos únicos y de madres con mayor número de pariciones.

6.2. Ciclos estrales.

La duración del ciclo estral normal, osciló entre 19.9 y 20.6 días. Datos similares son reportados por varios autores en razas de origen Indú (Bhattacharrya, et al. 1961) en la raza Pashmina con 20.3 Sahní y Roy (1967), en la Barbarí reportan rangos de 17-22 días; Ali, et al. (1973) 20 días en la Black Bengal; Rajkonwar y Boryohain (1978), 16 a 26 días para la raza Assam y Parer (1963), 18.4 a 20.4 días para la cabra Enana africana, sin embargo, Otchere y Nimo (1975), reportan duraciones mayores con 24 días para la Enana africana del Oeste. En las razas de origen Suizo los ciclos estrales normales oscilan entre los 19-21 días como lo reportan Corteel (1982) y Carmenate (1977), para la raza Anglo Nubia. Camp, et al. (1983), reportan 21.5 días. En cuanto a la frecuencia en la duración de los ciclos estrales, se encuentran 3 tipos de ellos, clasificados en ciclos cortos, normales y largos. La frecuencia para las 3 razas en estudio de los 3 tipos de ciclo fueron 6.6, 3.5 y 2.1; 92.3; 82.0; 78.2; 1.0, 14.0 y 19.5 respectivamente. Datos similares son reportados por Corteel (1982) y Ramachandralah, et al. (1986), donde mencionan una mayor incidencia de ciclos cortos al inicio de la actividad reproductiva y un incremento de ciclos largos al finalizar dicha estación. También en cabras Barbarí, Prasad y Bhattacharrya (1979), reportan este fenómeno y mencionan que el ciclo estral es más corto en cabras jóvenes que en adultas y que la presencia de ciclos cortos silenciosos, (sin manifestación de celo) provocan ciclos largos, datos similares son reportados por Song, et al. (1985), quienes mencionan que los ciclos cortos resultan de una regresión temprana de un cuerpo lúteo prematuro, y demuestran que a mayor duración del ciclo estral, los niveles de progesterona aumentan. Camp, et al. (1983), reportan ciclos cortos con duración de 6-5 días, de los cuales el 55% de estos ciclos son anovulatorios y describe una tasa ovulatoria de 3.1 y 2.2 por ciclos con duración normal y corta respectivamente. Chemineau (1986), reporta que en la cabra Criolla de Guadalupe el 45 % de los ciclos cortos tienen una duración de 5 a 8 días y que en animales que son suplementados disminuye esta frecuencia de 38 a 27 % .

6.3. Fertilidad.

En el presente estudio se presentaron rangos de fertilidad que oscilan entre el 60 y el 91% para cabras de 2 a 5 años respectivamente, notándose claramente una superioridad en cabras adultas.

Datos superiores han sido reportados en nuestro país por Pérez Durán, et al. (1982), en 4 razas lecheras explotadas intensivamente (93 al 100 %). Galal y Awgichew (1981), reportan porcentajes tan altos de hasta el 100 % para cabras de raza Adal que fueron sometidas a empadres con duración de 4 semanas.

Singh y Singh, (1974), reportan para cabras Jamanapari el 79.6% de fertilidad; Ali, et al (1973), para cabras Black Bengal reportan datos del 85% de parición; Buendia, et al (1984), mencionan datos del 84 y 64 % de fertilidad para cabras suplementadas y controles respectivamente; Menzies (1968), reporta que el efecto del peso es menos drástico en cabras jóvenes, que en las adultas sobre la fertilidad, ya que mientras las cabras jóvenes con peso de 29 Kg alcanzan una fertilidad de 92% en las adultas solo presentaron el 67% . También la época de empadre influye sobre la fertilidad como lo reportan Mishra, et al (1984); Ferreira y Alves (1979) Van der Westhuysen (1980), en cabras de Angora reporta fertilidades del 69% para la época de empadre realizada en febrero y del 83% para la de abril. De igual manera, el efecto del tiempo de monta repercute sobre el número de servicios. Este parámetro como lo reporta Castillo (1987) y Singh, et al (1986), en cabras Alpinas y Black Bengal respectivamente. Este último menciona niveles de fertilidad del 24.7 al 62.2%, cuando dió un servicio entre 5 a 10 y 24-26 horas después del inicio de la presentación del celo, sin embargo al dar 2 servicios entre 10-12 y 24-26 horas, se incrementó la fertilidad hasta el 94% (Castillo, 1987).

Los datos de este trabajo son diferentes a los reportados por Srivastava y Pandey (1981), ya que reportan mayor fertilidad para cabras jóvenes que en adultas (75 contra 70%). Cabe hacer mención que las cabras jóvenes en el presente trabajo se empadraron en su mayoría al inicio de la actividad sexual, donde se presentan mayor incidencia de ciclos cortos, lo que posiblemente ocasionó disminución sobre la fertilidad como lo ha reportado Shelton (1981) y Camp, et al (1983).

6.4. Prolificidad .

Los resultados sobre prolificidad fueron analizados para edad, raza, grado de encaste y estación de parición. Para el primer caso se encontró por lo tanto, 157 crías por parto y se pudo notar un incremento del 15% entre cabras de 2 y 4 años, con prolificidad de 1.50 contra 1.65 respectivamente.

Este efecto ha sido reportado ampliamente por Parker (1978), para cabras Saanen Británicas donde informa 1.40 y 2.00 crías por parto para cabras de primera y quinta gestación; Adu, et al (1979), reportan para la Raza Sokoto 141 y 200 % para cabras de primer y tercer parto respectivamente. Los datos aquí presentados son en promedio ligeramente inferiores a los reportados por Montaldo, et al (1978) en México, donde informa rangos de 1.62 a 1.70 crías por parto para razas de origen Suizo.

En cuanto al efecto racial los promedios por raza fueron de 157.4, 166.0 y 153.7 para la (A,S,T) respectivamente, notándose un ligero incremento para la raza (S) sin existir diferencias significativas. Datos parecidos son reportados por Pérez- Durán, et al (1982) y Salazar y Fierro (1989) y ligeramente inferiores que los reportados por Montaldo, et al (1978) y para la raza Saanen, por Epstein y Herz (1964) quienes reportan 1.90 crías por parto. Sin embargo, González, et al (1974), para los mismos genotipos en Venezuela, informan de rangos inferiores: 1.33 a 1.47. En cuanto al grado de encaste, en la media sangre se encontró una ligera superioridad para las razas S.T. con 168, 158 crías por parto, notándose la máxima prolificidad para los 3/4 de sangre en el caso de A y S con 163. Sin embargo, estos datos son similares a los reportados por Gupta y Gri (1983) quienes informan una mayor prolificidad para las cruza Alpina por Beetal comparadas con las razas puras. Los datos de este trabajo son superiores a lo reportado por Prakash y Singh (1986), donde utilizaron cruza A y S con Malabarí, reportando una superioridad para la raza Malabarí, quien presentó un 44.7 % de partos múltiples contra 33.7 y 40.2 para las cruza A y S respectivamente.

Datos ligeramente superiores han sido recientemente reportados por García (1982) en Venezuela, donde las cabras nativas presentaron una prolificidad de 1.6 contra las cruza A, S, T y N con promedios de entre 1.6 a 1.7 crías.

Finalmente, en lo que se refiere a la época de parición, los datos globales son diferentes entre las fechas agrupadas, siendo superiores para las cabras que son empadradas al fin de la estación reproductiva, con 1.55 contra 1.63, para los empadres de junio y agosto y los de octubre en adelante. Datos similares son reportados por Singh, et al (1982); Prasad, et al (1972); García (1982) y Van der Westhuysen (1980), este último en cabras de Angora reporta una menor prolificidad al inicio de la actividad sexual. En cabras Red Sokoto, Haumesser (1975), reportó un porcentaje mayor en partos dobles al final de la estación reproductiva, a partir del mes de octubre en adelante.

Los datos aquí obtenidos sugieren lo informado por Sands y McDowell (1978), que la época de parición, así como el incremento en la prolificidad se debe principalmente en los trópicos a la disponibilidad alimenticia, ya que Singh y Sengar (1974), reportan un 70% de partos en los meses de octubre a diciembre; Wani, et al (1980), en cabras Jamnapari menciona que el 80% presentó celo en los meses de mayo a octubre, coincidiendo con las épocas de lluvias. García (1982), reporta 1.62 crías por parto y 1.69 para la estación seca y húmeda respectivamente notándose una diferencia significativa; datos similares son reportados por Singh y Sengar (1982) y Prasad, et al (1972). Mishra, et al (1984), en cabras Sirohi reporta mayor tasa de parición en los meses de mayo en adelante.

6.5. Largo de gestación.

La duración de gestación promedio encontrada en este estudio fué de 152.3 días, no existiendo diferencia significativa entre el grupo de edades. Sin embargo, al analizar el efecto del número de crías al parto, se observa una diferencia significativa ($P < 0.05$) para las cabras que paren únicos y múltiples respectivamente con duración de 152.9 y 151.8 días de gestación, coincidiendo con los datos reportados por Peaker (1978) y Jardim, et al (1965) en cabras Saanen y cruza Nubia, donde reportan 151 y 148 días para cabras con 1 y 4 crías respectivamente para el primer autor y 147 y 145 para 1 y 3 crías para lo reportado por el segundo autor.

En cuanto al grado de encaste de los 3 genotipos en estudio se pudo apreciar un incremento en el largo de gestación de acuerdo al avance de la absorción como se pudo apreciar en la raza S y T. Estos datos son similares a los informes de Jardim, et al (1965), donde reporta 146-151 días de gestación para los 1/2 y 7/8 de sangre Anglonubia con Criollo.

También se ha discutido el efecto del número de parto sobre el largo de gestación, notándose un incremento hasta de un día en cabras de primer parto comparados con el segundo, Mishra et al (1984), reporta en cabras Sirohi que el largo de gestación también es afectado por la época de parición, sin embargo, esta variable no fué evaluada en este estudio.

Finalmente, es importante recalcar que la raza influye grandemente sobre este parámetro, así tenemos que el periodo de gestación tiende a ser mayor entre más talla tenga la cabra y el efecto del genotipo del feto parece ser más importante que el de la madre (Surgie y Soma, 1970, citado por Ricardeau, 1981). Otchere y Nimo (1975) informan para cabras Enanas Africanas del Oeste 141.3 días de gestación; Ali, et al (1973) para la cabra Black Bengal 143 días; Prasad y Pandey (1982), 144-145 días para la cabra Barbari; Mishra, et al (1984) para la cabra Sirohi; 146-147 días; Mohamad y Grossman (1984); Peaker (1978), para cabras de origen Suizo en Estados Unidos de Norteamérica e Inglaterra 155 días; notándose claramente el efecto del tamaño de la cabra sobre el largo de gestación.

6.6. Abortos.

El porcentaje de abortos en las diferentes razas utilizadas en este estudio fué de 2.9, 3.0 y 4.5% para la A, S y T, respectivamente, siendo superior, como se puede observar en el cuadro Núm. 13 para la Toggenburg. Sin embargo, estos datos son inferiores que los reportados para estas mismas razas por Braun (1980); Peaker (1978) quienes mencionan porcentajes de 15 y 4.7% respectivamente y por Jardim, et al (1965), en cabras mestizas con Nubia y criollo con 8.59 y 19.3% respectivamente.

Es importante señalar que las pérdidas potenciales en el caso concreto de los caprinos llega a niveles muy altos, ya que estos incluyen a las hembras que por un sin número de problemas no quedan preñadas y que en el caso de la cabra de Angora este porcentaje varía de 18 al 25%, seguido de abortos, 3.6 a 13.2%, mortinatos 1.9 a 11.8% y mortalidad peri y al destete con 6.9 y 13.1% , lo que nos da una sumatoria de pérdidas totales del 27.4 al 44.8% (Vander Westhuysen, 1980). En estos rangos se encuentran los reportes de Prasad, et al.(1979), que en cabras Barbari menciona 37.5% para pérdidas embrionarias; Constantino (1982) para cabras Criollas menciona 52% de pérdidas embrionarias; Al-Wahab, et al. (1981) en cabras Damasco 44% de pérdidas totales; Srivastava y Pandey (1981), 50% para pérdidas prenatales y reportan mayor mortalidad para cabras con doble y triple ovulación, así como mayores pérdidas en cabras jóvenes que adultas.

Nair y Raja (1973), informan 18% de pérdidas embrionarias que se suceden en los primeros 40 días de gestación. En México, Valencia, et al. (1984) en cabras Criollas reporta pérdidas hasta del 33.6% , mientras que Rosales, et al. (1984) considerando pérdidas ovulares y embrionarias, menciona rangos del 15 al 19%.

7. CONCLUSIONES.

En base a resultados datos obtenidos en el presente trabajo se puede concluir que, la presentación de la pubertad está influenciada por varios factores, dentro de los cuales destacan los de tipo racial, ya que la raza Toggenburg se revela como la más precoz (-11 días y 1.1 Kg) y que la Alpina presentó la pubertad a una mayor edad y la Saanen fué la más pesada.

Al considerar el efecto del periodo de nacimiento se puede concluir que las cabritas nacidas en los primeros periodos presentan su pubertad a mayor edad y peso vivo (32 días y 3.9 kg) comparadas con las que nacen posteriormente, notándose claramente el efecto de la estación reproductiva sobre la presentación de dicho parámetro.

En cuanto al efecto del número de parto de la madre y el tipo de nacimiento de la cabrita, no se encontraron diferencias significativas.

En lo referente a los ciclos estrales, se pudieron distinguir tres tipos de ciclos, clasificándose por su duración en ciclos cortos con duraciones menores a 16 días, ciclos normales con rangos de 16 a 25 días y ciclos largos mayores de 25 días. Al analizar sus frecuencias entre razas, se encontró que el 86.5% de estos ciclos fueron clasificados como normales y únicamente el 4.8 y 8.6% se fueron cortos y largos respectivamente.

En lo referente a la fertilidad del macho en los diferentes grupos raciales, se observaron rangos del 88 al 91%, no existiendo diferencias entre ellas, pudiéndose concluir que al utilizar machos probados se garantiza una excelente fertilidad de los rebaños.

En el caso de las hembras se pudo observar que las cabras de 4 y 5 años presentaron la mayor fertilidad con niveles de hasta 91%, mientras que las cabras jóvenes solo alcanzaron niveles del 60%, este fenómeno pudo haber sido causado por el tipo y época de empadre que se realizó en este grupo de hembras.

Al analizar la prolificidad y los efectos que en ella intervienen, se pudo apreciar que las cabras de 3 años en adelante presentaron rangos del 13 al 15% más prolíficas, comparadas con las cabras de dos años de edad.

En cuanto al grado de mestizaje de la cabra, parece disminuir la prolificidad conforme el grado de encaste se incrementa.

El efecto de la época de parición y su influencia en el número de crías, se pudo observar que las pariciones correspondientes a los empadres ocurridos al final de la estación reproductiva presentaron una prolificidad superior.

En la duración de la gestación no se encontraron diferencias al analizar el efecto de la edad de la cabra, sin embargo, al evaluar el efecto del tamaño de la camada y el grado de encaste, los animales presentaron diferencias, ya que las cabras que paren crías únicas presentan una gestación mayor, comparadas con las que gestan dobles. Al incrementar el grado sanguíneo de las cabras, la gestación se alarga.

La presentación de abortos en las razas de origen Suizo fue baja, ya que osciló entre el 3 y 4.5%, esto debido principalmente al sistema de explotación en el que fueron sometidos los animales, así como el nivel adecuado de alimentación y el control de enfermedades.

Así mismo se puede concluir que existe necesidad de seguir investigando los parámetros aquí estudiados bajo condiciones experimentales más estrictas, ya que en explotaciones comerciales no pueden ser controlados algunos factores que pueden influir en los resultados finales, así mismo, se crea la necesidad de separar cada uno de los factores con la finalidad de jerarquizar su impacto sobre la productividad de esta especie.

Finalmente creemos que los parámetros aquí presentados pueden ser fácilmente superados, aplicando los conocimientos actuales que sobre esta especie se han generado en los últimos años.

BIBLIOGRAFIA

- Adu, I.F.; Buvanendran, V. and Lakpini, C.A.M. 1979. The reproductive performance of Red Sokoto goats in Nigeria. *J. Agric. Sci. Camb.* 93:563-566.
- Akusu, M.O.; Osuagwuh, A.I.A.; Akpokodje, J.U.; Eybunike, G.N. 1986. Ovarian Activities of the west African dwarf goat (*Capra hircus*) during oestrus. *J. Reprod. Fert.* 78:459-462.
- Ali, S.Z.; Hogue, M.M.; Hasnath, M.A. 1973. A study on the growth and reproductive performance of Black Bengal goat under farm conditions. *Indian J. Anim. Sci.* 50:438-440.
- Al-Whab, R.M.H.; Almaali, H.A.; Amin, L.M., 1981. Puberty and reproductive capacity in Iraquin goat mated at synchronized heats. *World Rev. Anim. Prod.* 17:41-48.
- Amoah, A. & Bryant, M.J., 1984 a. Effect of pattern of lighting and time of birth on occurrence of puberty in female goat kids. *Anim. Prod.* 38:83-89.
- Amoah, E.A., Bryant, M.J., 1984 b. A note on the effect of contact with male goats on occurrence of puberty in female goat kids. *Anim. Prod.* 38:141-144.
- Arbiza, A.S.I.; De Lucas T. J. 1980. Encuesta sobre producción caprina y ovina en cuatro municipios del Estado de México y dos de Hidalgo. *Temas selectos de ovinos No.4 FES-C. UNAM. México.*
- Arbiza, A.S.I. 1986. *Producción de Caprinos.* AGT Editores, México.
- Arbiza, A.S.T. 1988. *Sistemas de Producción caprina en México: características comunes y factores limitantes.* Memorias del Congreso Interamericano de producción caprina. T.R. López y E.R. García. Torreón, Coah. México.
- Asdell, S.A., 1926. Variation in the onset of the breeding year in the goat. *J. Agric. Sci. Camb.* 16:632-639.
- Avendaño, E.; Rosales, A. y Sánchez, F. 1984. Efecto de la estación del año sobre la eficiencia reproductiva en caprinos criollos del Sur de México. P. 12. i Reunión Nacional sobre Caprinocultura. T.R. López y C.V. De Luna. Torreón, Coah.
- Bakshi, S.A.; Patil, V.K and Jagtap, D.Z. 1986. Non-genetic factors affecting number of kids per kidding in Angora and their cross-breeds. *Indian Vet. Jour.* 63:659-663.

- Barker, C.A.V. 1980. Reproduction in goat: Applied Sheep and Goat Handbook. Vol. 1. The International Stockmens School. Ensminger M.E.
- Barker, C.A.U. 1980. Reproduction in goats. Basic sheep & goat Handbook. Vol. 1. The International Stockmens school. Ensminger M.E.
- Bhattacharrya, B.K.; Mazumder, N.K.; Mazumder, A. and Luktuke, S.N. 1981. Studies on certain aspects of oestrus behaviour in pashmina goats. Indian J. Anim. Sci. 51:67-69.
- Bittman, E.L.; Karsh, F.J. and Hopkins, J.W. 1983. Role of the pineal gland in ovine photo periodism: Regulation of seasonal breeding and negative feedback effects of estradiol upon luteinizing hormones secretion. Endocrinology 113:329-336.
- Braun, W.F. 1980. Dairy goat reproduction. Dairy Goat J. 1:12-13.
- Bon Durant, R.H.; Darien, B.J.; Munro, C.J.; Stabenfeldt, C.H. and Wang, P. 1981. Photoperiod induction of fertile oestrus and changes in LH and progesterone concentrations in yearling dairy goats (Capra hircus). J.Reprod. Fert. 63:1-9.
- Bovillon, J. and Ricordeau, G. 1975. Genetic parameters of growth and milk production in the goat at a testing station. Estimates of direct responses to selection. Iere. Journees de la recherche ovine et caprine. 124-132.
- Bovillon, J. 1983. Synchronisation des chaleurs sans traitement hormonal. La chevre No. 136:41-44.
- Bowen, S.J. 1979. Improving Reproductive Performance. Dairy Goat J. 1:50-51.
- Buendia, D.S.; Reséndiz, R.C., 1984. Efecto del Flushing en cabras lecheras. Tesis. F.E.S.-Cuautitlán. U.N.A.M. México.
- Camp, J.C. Wildt, D.E. Howard, P.K., Stuart, L. and Chakraborty, P.K. 1982. Behavioral, endocrine and ovarian relationships during the estrous cycle of the Nubian Goat. pp. 310. Revista Proceeding of the Third Int. Conf. on Goat Prod. and Dis. Tucson Az. U.S.A.
- Camp, J.C.; Wildt, D.E.; Howard, P.K.; Stuart, L.D. and Chakraborty, P.K. 1983. Ovarian activity during normal and abnormal length estrous cycles in the goat. Biol. Reprod. 28:673-681.
- Campbell, S.G.; Ashfaq, M.K. and Tashjian, J.J. 1982. Caseous Lymphadenitis in Goats in the U.S.A. Proc. Int. Conf. Goat Prod and Dis. Tucson. Az. U.S.A.

- Carmenate, C. 1977 Estudio de algunos parámetros del ciclo reproductivo en especie caprina de las razas saanen y Toggenburg. Rev. Cub. Reprod. Anim. 3:13-19.
- Castillo, A.P.; Romero, J.O.; Pérez-Durán E., 1987. Efecto de dos épocas de empadres con uno y dos servicios sobre el comportamiento reproductivo en cabras lecheras. III Reunión Nacional sobre Caprinocultura. FES-C. UNAM.
- Chemineau, P.; Normant, E; Ravault, J.P.; Thimonier, J. 1986. Induction and persistence of pituitary and ovarian activity in the out - of - season lactating dairy goat after a treatment combining a Skeleton photoperiod, melatonin and the male effect. J. Reprod. Fert. 78:497-504.
- Chemineau, P., 1982. Reproductive performance in creole meat goat flock at three mating periods. Proceeding of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Az. U.S.A.
- Chemineau, P. 1986. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical creole meat goat. 1. Female oestrous behaviour and ovarian activity. Anim. Breed. Abstr. 54(9):793.
- Constantinou, A. 1981. Cabras damascenas en Chipre. Rev. Mundial Zoot. 40:17-22.
- Constantino, D.L., 1982. Observaciones sobre el aparato reproductivo de cabras gestantes sacrificadas en el rastro. Vet. Méx. 13:1-5.
- Constantino, D.K.; Valencia, J.; Galván, A.; Bustamante, G. 1982. Observaciones sobre el aparato reproductivo de cabras gestantes sacrificadas en el rastro. Vet. Méx. 13:1-5.
- Corteel, J.M. 1975. Le controle du cycle sexuel de la chevre. Leres Journees de la Recherche ovine et caprine. INRA. ITOVIC. Francia.
- Corteel, J.M. 1977. Management of artificial insemination of dairy seasonal goats through oestrus synchronisation and early pregnancy diagnosis. Proc. Symp. Manag. Reprod. in sheep and goats. Madison Wisc.
- Corteel, J.M. 1981. "Out of Season" Breeding and evermore efficient genotypes: two complementary means to increase the productivity of the french dairy goat. I Simposio nacional de Caprino e ovino Tropical. Brasil.
- Corteel, J.M.; González, C. and Nunes, J.F. 1982. Research and Development in the control of reproduction. Proc. Int. Conf. Goat Prod. Dis. Tucson. Az. U.S.A. 584-601.

- Cumming, I.A. 1977. Relationships in the sheep of ovulation rate with liveweight, breed, season and plane of nutrition. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 17:324.
- De Luna, C., Rodriguez, D., Ortega, J.A., 1984. Suplementación mineral de caprinos pastoreando en áreas problema; 1. Efecto en la reproducción. Memorias del X Congreso Nacional de Buiatría. Acapulco, Gro. México.
- Devendra y Burns, 1970. Goat production in the tropics. Tech. Comm. No. 19 of the Commonwealth Bureau of Animal Breeding and Genetics. England.
- Devendra, C. 1981. Potential of sheep and Goat in less developed countries J. Anim. Sci. 51:461-473.
- Devendra, C., 1985. Prolific breeds of goat. Genetics of reproduction in sheep. R.B. Land y D.W. Robinson. Academic Press. New York.
- Dias, E.M.V., Reis, R., Cerqueira, L.R., Emedio, D.A., De Silva, F. 1982. Trace element deficiency. A possible explanation of early abortion in goats. Proceeding of the Third Int. Conf. on Goat Prod. and Disease. Tucson Az. U.S.A.
- Diniz, M. 1980. Activite oestrienne et progesteronemie chez la chevrette Alpine pendant la saison sexuelle qui suit sa naissance: effect de l'introduction du male dans le troupeau. D.E.A. Université Pierre et Marie Curie. Paris, France. September.
- Dyrmondson, O.R., 1973. Puberty and early reproductive performance in sheep. 1. Ewe lambs. Animal Breedings Abstracts. 41(6):273-279.
- Eaton, O.N. and Simmons, V.L. 1939. Hermaphroditism in milk goats. J. Hered. 30:261-266.
- Epstein, H. and Herz, A. 1964. Fertility and birth weight of goats in a subtropical environment. J. Agric. Sci. Camb. 62:237-244.
- F.A.O. 1988. Anuario F.A.O. de Producción. Vol. 35 Roma, Italia.
- Fausto, R.E.; Flores, G.E., 1985. Evaluación de dos tipos de alimentación sobre el comportamiento reproductivo en cabras. Tesis. F.E.S.- Cuautitlán. U.N.A.M. México.
- Ferreira, N.J. e Alves, S.A. 1979. Aspectos da reprodução ovina e caprina. Reletorio Técnico anual do Centro Nacional de Pesquisas em Caprinos e Ovinos deslanados. EMBRAPA. Brasil.
- Galal, E.S.E. and Avgichew, A. 1981. A note on the relationship between duration of mating season and flock fertility in some Ethiopian Breeds of sheep and goats. World Rev. Anim. Prod. 17:9-13.

- Gamboa, J.J., De la Cruz, J., Romero, C., Reynoso, W.A., Luna, M., 1987. Edad, peso y niveles de progesterona durante el periodo peripuberal en cabras criollas. Reunión de Investigación Pecuaria en Méx. pag.
- García, B.O., 1981. Genetic analysis of a crossbreed ding experiment using improved dairy goat breeds and native goats in a dry tropical environment. Thesis University of Davis, California. U.S.A.
- González, S.C., 1977. Determinación del momento de la ovulación de cabras criollas en celo natural y sincronización. VI Reunión de la ALPA. La Habana, Cuba.
- González, S.C., 1977. Efecto de la alimentación, niveles de P.M.S.G. y diferentes intervalos parto-servicio sobre la fertilidad y prolificidad en cabras en celo sincronizado. Ciencias Veterinarias. Maracaibo II.
- González, S.C.; García, B.O., Castillo, M.J. 1974. Actividad sexual estacional y fertilidad en cabras de razas puras de una zona tropical de Venezuela. Ciencias Veterinarias. Maracaibo. Vol. IV. No. 4:223-247.
- González-Stagnaro, C.; Cognié, Y.; Reuault, J.P.; Pelletier, J.; Fagu, C.; André, D.; Baril, G. y Corteel, J.M. 1984. Niveles hormonales y momento de ovulación en cabras tratadas con CB-154 durante el celo sincronizado con prostaglandinas análogas en estación sexual. 10th Int. Cong. in Anim. Reprod. Art. Ins. Vol. II. U.S.A.
- González-Stagnaro, C.; Pelletier, J.; Cognié, Y.; Locatelli, A.; Baril, G.; y Corteel, J.M. 1984. Descarga pre-ovulatoria de LH y momento de ovulación en cabras lecheras durante el celo natural o inducido por vía hormonal. 10th. Int. Cong. Anim. Reprod. and Art. Ins. Vol. II. U.S.A.
- Gupta, S.C. and Gri, C.S. 1983. Studies on some economic traits of Alpine, Beetal and Alpine X Beetal goats under stall-fed conditions. Ind. Vet. Jour. 60(11) 944-945.
- Guss, B.S. 1984. Reproduction management for Dairy Goat. Dairy Goat Jour. Vol. 62(2):132.
- Gutiérrez, A.J., 1979. Comportamiento y eficiencia reproductiva en cabras en la Región Central del Estado de Chihuahua. Centro de Investigación y Fomento Pecuario. Boletín 17. Chih. México.
- Hafez, E.S.E., 1980. Reproduction in farm animals. 4th. Edition. Ed. E.S.E. Hafez. Lea and Febiger. U.S.A.
- Hagstad, V.H; Hubbert, T.W. and Graig, M.L. 1984. Health status as related to Management practices in Louisiana Goat Herds. Int. Goat and Sheep Res. 2(3): 238-242.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Haresing, W. 1985. The Physiological basis for variation in ovulation rate and litter size in sheep: A Review. *Livestock Production Science* 13: 3-20.
- Haumesser, J.B. 1975. Quelques aspects de la reproduction chez la chèvre rousse de Maradi Comparaison avec d'autres races tropicales ou subtropicales. *Rev. Elev. Méd.Vet. Pays. Trop.* 28(2):225-234.
- Hernández, S.P., 1978. Efecto de la nutrición sobre la presentación de la pubertad en cabras. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. México.
- Howard, L.W. 1980. Management of Reproduction in Dairy Goats. *Dairy Goat Journal*. Octobr. 7-8.
- Hulet, C.V., 1981. The effects of flushing on the reproductive performance of ewe. *Memorias del Curso sobre nutrición ovina. F.E.S.- Cuautitlán. U.N.A.M. México.*
- Ibarra, H.J.; Andrade, M.H. 1988. Análisis económico y evaluación de una granja caprina en estabulación en el Estado de Querétaro. *Memorias del Congreso Latinoamericano de Producción Caprina. Torreón, Coah., Méx.*
- Imeryüz, F. y Köseoglu, H., 1983. Effect of level of nutrition on growth, survival, reproduction and Mohair characters in Angora goats. *A.B.A.* 51(11):545.
- Izquierdo, E.C.; Ramírez, C.J.T. y Gutiérrez, Ch.L.C. 1987. Parámetros Reproductivos de Cabras Criollas de la Zona Costera de Colima, obtenidos en Rastro. III Reunión Nacional sobre caprinocultura. F.E.S.- C. U.N.A.M.
- Jardis, E.R.; Silveira, F.S.; Peixoto, A.M. e Spallini, A. 1965. Observaciones sobre algunos aspectos de eficiencia reproductiva de caprinos mesticos Anglo-Nubianos. *Revista de Agricultura. Piracicaba.* 40:131-147.
- Jarosa, S.J.; Deans, R.J. and Dukelow, W.R. 1971. The reproductive cycle of the African Pygmy and Toggenburg goat. *Journal Reproduction and Fertility.* 24, 119-123.
- Kanaujia, A.S.; Pander, B.L; Vinayak, A.K; Kalra, S. 1986. Seasonal variation in reproductive parameters of does. a note. *Indian Journal of Anim. Product. and Manag.* 2:168-170.
- Kategile, J.A.; Ngongo, F.O.K.; Fredriksen, J.H., 1978. The effect on iodine supplementation on the reproductive rates of goat and sheep. *Nordisk. Vet.Med.* 30(1):30-36.
- Karsch, F.J. 1984. Endocrine and environmental control of oestrus cyclicity in sheep. *Reproduction in sheep.* Ed. Lindsay, D.R. and Pearce, D.T. Cambridge University Press.

- Kennaway, D.J. and Senmark, R.F. 1980. Circulating levels of melatonin following its oral administration or subcutaneous injection in sheep and Goats. Aust. Jour. of Biol. Sci.: 33:349-353.
- Knight, T.W., Aldham, C.M. and Lindsay, D.R., 1975. Studies in ovine infertility in Agricultural Regions in Western Australia: The influence of a supplement of lupins (Lupinus augustifolius cu. uniwhite) at joining on the reproductive performance of ewes. Aust. J. Agric. Res. 26:567-575.
- Lamont, J.L., 1964. Influence of vasectomized bucks on the reproductive performance of Angora does. South African Jour. of Agric. Sci. 7:305-310.
- Lawson, J.L. and Shelton, M. 1983. Short cycling in Angora goats after introduction of the Male at the initiation of the breeding season. Sheep and Goat Wool and Mohair. The Texas Agric. Exp. Stat.: Pag. 32 .
- Legan, J.S. and Karsch, J.F. 1979. Neuroendocrine regulation of the estrous cycle and seasonal breeding in the ewe. Biology of reproduction. 20:74-85.
- Legan, S.J. and Karsh, F.J. 1980. Photo periodic control of seasonal breeding in the ewes: Modulation of the negative feedback action of estradiol. Biology of Reproduction. 23(s):1061-1068.
- Lynset, O., 1968. Studies of reproduction in the goat III. The functional activity of the ovaries of the goat. Acta Vet. Scand. 9:268-276.
- Lynset, O. 1968. Studies on reproduction in the goat. IV the functional activity of the uterine horns of the goat. Acta, Vet. Scand. 9:308-315.
- McDowell, R.E. and Bove, L. 1977. The goat as a producer of meat. Dept. of An. Sci. Cornell Univ. Ithaca, N.Y.
- McFarlane, W.C., 1982. Concepts in Animal Adaptation. Proceedings on the Third International Conference on Goat Production and Disease. 375-385. Tucson, Az. U.S.A.
- Mehla, R.K. and Mishra, R.R. 1980. Note of age at first conception in Beetal, Alpine x Beetal and Saanen x Beetal cross-bred goats. Indian J. Anim. Sci. 50:777-779.
- Menzies, J., 1968. Effect of Angora doe size on Kid and Mohair production. Texas Agric. Exp. Sta. Bull. No. 2524.
- Mercado, S.S. 1982. Goat milk industry in México. Proceedings of the Third International. Conf. Goat. Prod. and Disc. Tucson A.z. U.S.A.

- Mishra, R.K., Singh, D.; Gour, D. and Rawat, P.S., 1984. Effect of breed and age of buck and season of breeding on reproduction. A.B.A. Vol. 52:673.
- Mohammad, W.A. and Grossman, M. 1984. Lactation and reproduction traits in Dairy Goats. Dairy Goat Journal. Vol. 62. No.2.
- Montaldo, H., Juárez, A., Forat, M., Barruacos, J.M. and Villarreal, M., 1978. Factors affecting milk production, lactation, length body weight and litter size in a herd of goats in México. 70th Annual Mtg. of Anim.Sci. Esat Lansing, Mich. Stat.Univ.
- Mora, P.M. 1987. Características de las explotaciones caprinas en la Mixteca Poblana. Foll. Mm. Colegio de Posgraduados. CEICADAR. Unidad Puebla.
- Mori, Y. and Kano, Y. 1984. Changes in plasma concentrations of LH, progesterone and oestradiol in relation to the occurrence of luteolysis, oestrus and time of ovulation in the Shiba goat (*Capra hircus*). J. Reprod. Fert. 72:223-230.
- Mori, Y; Maeda, K; Sawasaki, T; Kano, Y. 1984. Effects of long days and short days on estrous cyclicity in two breeds of goats with different seasonality. Japanese Jour of Anim. Reprod. 30(4): 239-245.
- Mori, Y; Maeda, k; sawasaki, T; Kano, Y. 1985. Photo periodic control of prolactin secretion in the goat. Japanese. Jour of Anim. Prod. 31(1):9-15 .
- Moullick, S.M., Guha, H., Gupta, D., Mitra, D.K. Bhattacharrya, S.B., 1966. Factors affecting multiple births in Black Bengal goats. Ind. Journal Vet. Sci. 36:154-163.
- Nair, K.P.; Raja, C.K. S.V. 1973. Studies on the gravid genitalia of goats. Ind. Vet. Journal. 50(1): 42-50 revista.
- National Research Council. 1981. Nutrient requirements of goats.No. 15. Ed. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- Nordfelt, W.; Nordfelt, C.R.; Foote, W.; Nelson, E. and Foote, D. 1982. Induced Breeding in Dairy Goats by increased Photoperiod. Proc. of the third. Int. Conf. Goat Prod. Dis. Tucson. Az. U.S.A.
- Otchere, E.O. and Nimo, M.C. 1975. Observations on the reproductive behaviour in the West African Dwarf Goat. Ghana J. Agric. Sci. 8:187-190.
- Ott, R.S.; Nelson, D.R. and Hixon, J.E. 1980a. Effect of presence of the male on initiation of estrous cycle activity of goats. Theriogenology. Vol. 13(2):183-190.

- Ott, R.S.; Nelson, D.R.; Hixon, J.E. 1980b. Peripheral serum progesterone and luteinizing hormone concentrations of goats during synchronization of estrus and ovulation with prostaglandin F₂ a. *Am. J.Vet. Res.* 41(9):1432-1434.
- Parer, J.T. 1963. Vaginal contents and rectal temperature during the Estrous Cycle of the African Dwarf Goat. *American J. Vet. Research.* 24:1223-1226.
- Peaker, M. 1978. Gestation period and litter size in the goat. *British Vet.J.* 134:379-383.
- Pearce, D.T.; Dildham, C.M. 1984. The "Ram effect", its mechanism and application to the Management of sheep. Ed. Lindsay, D.R. and Pearce, D.T. Cambridge University Press.
- Pérez, D.E., Arbiza, A.S.I., Chávez, G.F., 1982. Contribución al estudio de la tasa reproductiva de cuatro razas caprinas. *Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México.* 613-616.
- Pérez, D.E., Arbiza, A.S.I., Sánchez, F., 1984. Presentación de la pubertad en tres razas caprinas en México. 10th. International Congress and Animal Reproduction and Artificial Insemination. Urbana, Champaign. U.S.A.: 172.
- Prakash, B. and Singh, B. 1986. Factors affecting multiple births in Malabari goats and their crosses with Alpine and Saanen breeds. *A.B.A.* 54(3) 1700 pag.
- Prakash, B.; Saini, A.L.; Vihan, V.S., Tiwari, S.B. and Khan, B.V. 1986. Factors affecting litter size and sex ratio in Jamunapari and Barbari goats. *Ind. Jour. of Anim. Sci.* 56(6):684-687.
- Prakash, B.; Saini, A.L.; Vihan, V.S.; Tiwari, S.B. and Khan, B.U. 1986. Factors affecting litter size and sex ratio in Jamunapari and Barbari goats. *Indian Journal of Animal Sciences.* 56(6):684-687.
- Prasad, S.P. and Bhattacharria, N.K. 1979. A note on the characteristics of puberal oestrus and oestrus cycle in Barbari nannies. *Indian Journal of Animal Science.* 49(11):969-970.
- Prasad, S.P. and Pandey, M.D. 1982. Reproductive performance associated with re-breeding oestrus duration, number of insemination and season in Barbari nanny goats. *Ind.Vet. Jour.* 59:794-798.
- Prasad, S.P.; Joshi, B.C. and Bhattacharria, N.K. 1979. A study on the magnitude of early embryonic loss in nullipara Barbari goats under different ambient environment. *Indian J. Anim. Sci.* 49(12):1043-1047.

- Quiñones, J.; Montañez, M.; Valencia, F.; Del Río y Sánchez, T. 1982. Análisis integral de la caprinocultura en la Comarca Lagunera. 1er. Seminario Nacional sobre Sistemas de Producción Agropocuaría. U.A.Ch. Texcoco, México.
- Rahman, A., Hossain, A., Ahmed, U. and Sen, M.M. 1977. Studies on some reproductive performances and biometry of the female genital tract of Black Bengal goat. Indian Journal of Animal Science. 47(11):724-725.
- Rajkonwar, C.R. and Boryohain, B.N. 1978. A note on the incidence and signs of oestrus in local does (Capra hircus) of Assam. Indian J. Anim. Science. 48(10):758-759.
- Ramachandraiah, S.V.; Rao, P.N.; Rao, A.R. 1986. Length of oestrous cycle, duration of oestrous and oestrous behaviour in native does (Capra hircus). Indian Vet. Jour. 63(10):848-850.
- Ramírez, G., J.A., Hernández, C.E.W., Cruz, A. y Lowe, K.A. 1987. Edad y peso a la pubertad en cabras criollas y cruzadas de la zona centro del Estado de Chihuahua. III Reunión Nacional sobre Caprinocultura. FES - C. - U.N.A.M.
- Rao, V.H., Battacharrya, N.K., 1980. Ovulation in Black Bengal nanny goats. Journal Reproduction and Fertility. 58(1):67-69.
- Reeves, J.J. 1984. Neuroendocrinología de la reproducción. En Reproducción e inseminación artificial en animales. Ed. Hafez, E.S.E. Edit. Interamericana.
- Ricordeau, G. 1979. Cours approfondi de amelioration genetique des animaux domestique. Amelioration Genetique des caprins. INRA-ITOVIC. France.
- Ricordeau, G. 1981. Genetics: breeding plans in goat production Ed. Gall. C. Academic Press.
- Riera, S. 1982. Reproductive efficiency and Management in goats. Proceedings on the Third International Conference on goat production and disease. 162-172. Tucson, Az. U.S.A.
- Rischen, C.G. and Riese, R.L. 1982. Reproductive Management of the Dairy Goat Doe. Iowa State Veterinarian. Vol.44, No.2:82-89.
- Robinet, A.H. 1967. La chevre Rousse de Maradi. Son exploitation et sa place dans L'economie et L'elovage de la République du Niger. Rec. Elev. Méd.Vét. Pays Trop. 20(1): 129-186.
- Rosales, A.; Sánchez, F.; Avendaño, E.; 1984. Estudio de algunos aspectos reproductivos en caprinos criollos de la Costa Chica de Guerrero. 1a. Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Saltillo, Coah. Pág. 14.

- Sachdova, K.K., Songar, D.P.S., Singh, S.N. y Lindahl, J.L., 1973. Studies on goats 1. Effect of plane nutrition on the reproductive performance of does. Jour. Agric. Sci. Camb. 80:375.
- Sahni, K.L. and Roy, A. 1967. Study on the sexual activity of the Barbari goat (*Capra hirus*) and conception rate although artificial insemination. Indian Journal of Vet. Sci. and Anim. Husb. 37:269-276.
- Sánchez, F.; Montaldo, H.; Junes, A. y Rosales, J. 1984. Observaciones sobre la distribución de los partos en cinco razas de cabras. 10th. Int. Cong. Anim. Reprod. and Art. Ins. Vol. II. U.S.A.
- Sánchez, G.F., 1980. Améliorations genétique de caracteres de reproduction de croissance et de la lactation des chevres en estacion de testage et en fermes, frecuencia du cornage intervalle de generation, duree de gestation. These Docteur de 3eme. cycle. Institute Nationale Polit. Toulouse, France.
- Sands, M. and McDowell, R.E., 1978. The potential of the goat for milk production in the tropics. Cornell Int. Agric. Mimeo. 60. N.Y.
- Scaramuzzi, J.R. and Baird, T.D. 1977. Pulsatile release of luteinizing hormone and the secretion of ovarian steroids in sheep during anestrus. Endocrinology. 101: 1801-1806.
- Shelton, M., 1960. A comparison of the ovulation rate at first three heat periods of Angora does. J. Anim. Sci. (Abst) 19:1127.
- Shelton, M., 1961. Factors affecting kid production in Angora goats.
- Shelton, M. and Stewart, J.R., 1973. Partitioning losses in reproductive efficiency in Angora goats. Texas Agr. Exp. Sta. PR-3187.
- Shelton, M. and Spiller, D. 1977. Breeding Season variations of spanish does. Texas Agric. Exp. Stat. PR-3445.
- Shelton, M. 1978. Reproduction and Breeding of goat. Jour. Dairy Sci. 61:994-1010.
- Shelton, M. 1979. Comments on the reproductive phenomenon of goats. Australian goat breeding (Dairy and Angora). Proc. of the 2nd. National Goat Breeders Conf. Perth Australia.
- Shelton, M. 1981. Fiber Production in Goat Production. Ed. C. Gall. Acad. Press. 379-409.
- Singh, B.B., Singh, B.P. 1974. Performances Jamnapari goats. Indian Vet. Jour. 51:326.

- Singh, C.; Singh, I.J.; Sengar, O.P.S. 1982. Observations on the seasonality in goat reproduction B female component. Proceeding of the Third International conference on Goat Production and Disease. Az. U.S.A. Dairy Goat Journal Pub. Co. Pág. 341.
- Singh, D.K.; Singh, C.S.P.; Singh R.A.; Mishra, H.R. 1986. Variation in the duration of oestrous cycle and the effect of time of mating on conception rate in Black Bengal goat. A.B.A. Vol. 54(7).
- Soller, M. and Kempenich, O. 1964. Polledness and litter size in Saanen Goats. Jour. of heredity. 55:301-303.
- Song, O.J.; Park, C.S.; Choe, S.Y. 1986. Serum progesterone and oestradiol - 17 concentration during the short oestrous cycle in korean native goats. A.B.A. Vol. 54(6):3886 pag.
- Srivastava, V.K. and Pandey, M.D. 1981. Note on the effect of ovulation rate and age on prenatal mortality in Barbari breed of goats. Indian J. Animal Sci.: 51(6):678-680.
- Trejo, G.A., Pérez, R.Y. 1986. Actividad ovárica estacional durante dos años en cabras criollas sacrificadas. Reunión de Investigación Pecuaria en México.
- Tribier, M.; Pothelet, D.; Janguyot, N. and DeMontigny, G. 1981. Estrous behavior, progesterone in peripheral plasma and milk in Dairy Goats at onset of Breeding Season. Journal of Dairy Science. 64:513-519.
- Tymity, V.A.; Shpilov, V.S., 1986. Sexual maturity of replacement goats. A.B.A. Vol. 54(2) 1020.
- Valencia, J.; González, J.L. y Díaz, J. 1984. Actividad reproductiva de la cabra criolla en México. 10th. Int. Cong. Anim. Reprod. and Art. Ins. Vol. II. U.S.A.
- Valencia, P.M.; Ruiz, S.R.; Espinosa, C.R. y Sánchez F. 1984. Análisis comparativo de la prolificidad en hembras jóvenes y adultas en 11 explotaciones de caprinos. 1a. Reunión sobre Caprinocultura. Saltillo Coah. Pág. 11.
- Van der Westhuysen, J.M. 1980. Reproductive efficiency of Angoras in South Africa. S.Afr. J. Anim. Sci. 10: 99-101.
- Van Rensburg, S.J. 1971. Reproductive physiology and endocrinology of normal and habitually aborting Angora goats. Onderstepoort Journal of Vet. Res.
- Vargas, B.A. y Montiel, R.H. 1985. Presentación de la pubertad en cabras Alpinas bajo dos regímenes alimenticios. Tesis. F.E.S.- Cuautitlan. UNAM. México.

- Vélez, N.M.; Custodio, C., M.A. 1986. Reproductive behaviour of Anglo-Nubian goats in an arid environment in Perù. A.B.A. 54(6) 3889 pag.
- Wani, G.M.; Sinha, N.K. and Sahni, K.L. 1980. Note on the seasonality of breeding behaviour in Jamnapari does under tropical conditions. Indian Journal of Animal Science. 50(12):1153-1155.
- Wani, G.M., 1982. Investigation on ovarian activity by laparoscopic technique in normal cyclic and anoestrus Jamnapari does. Proceedings of the Third International Conference on goat production and Diseases. Tucson. Az. U.S.A.
- Wentzel, D.; Morgenthal, J.C.; Van Nickerk, Ch., and Roelofse, C.S. 1974. The habitually aborting Angora doe. II. The effect of an energy deficiency on the incidence of abortion. Agroanimalia. 6:129-132.
- Wentzel, D., LeRoux, M.M. and Botha J.J., 1976. Effect of the level of nutrition on blood glucose concentration and reproductive performance of pregnant Angora goats. Agroanimalia, 8: 59-62.
- Wentzel, D., 1982. Non. Infections abortion in Angora goats. Proceeding of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Az. U.S.A.
- Wentzel, D. 1987. Effects of nutrition on reproduction in the Angora goat. Proceeding of IV Int. Conf. on Goats. Vol. 1. Brasil.
- Whitmore, L.H. 1980. Management of Reproduction in Dairy goats. October: 7-8 Dairy Goat Journal.
- Yalcin, B.C. 1982. Angora goat breeding. Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and disease. Dairy Goat Jour. 169-178. Az. U.S.A.
- Ying, X. 1986. China, some goat breeds. A.B.A. 54(9):6030 pag.
- Younis, A.A., Al-Kanhal and El Tawi, E.A., 1978. Effect of flushing on fertility of Awassi and Hamdani ewe. World Rev. Anim. Prod. 14(2) .