

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**



**ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DE GANADO
CAPRINO PRODUCTOR DE LECHE EN EL
NORTE DE NUEVO LEON.**

T E S I S

**QUE EN OPCION AL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:
ALEJANDRO RAUL GOMEZ SIERRA**

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1989

EA

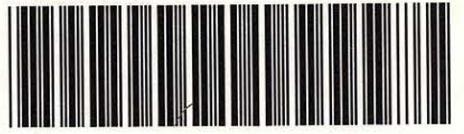
88

14383

GG

641

.1



1080066777

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DE GANADO
CAPRINO PRODUCTOR DE LECHE EN EL
NORTE DE NUEVO LEON

TESIS

QUE EN OPCION AL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA'

PRESENTA:

ALEJANDRO RAUL GOMEZ SIERRA

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1989

T
S# 383
T641



(66777)

A G R A D E C I M I E N T O S

A Dios por haberme dejado llegar con bien a la finalización de un anhelo de toda mi vida.

A mis Padres que son un simbolo de voluntad y coraje, los cuales me han brindado su apoyo en todas las etapas de mi vida.

A mis Hermanos a los cuales les debo mucho apoyo durante mi carrera , reciban este trabajo como suyo.

A todas las personas que de alguna manera ayudaron en la realizacion de este trabajo un agradecimiento y toda mi amistad a cada uno de ellos.

A mis asesores I.A.Z. PH.D. Miguel Mellado B. , M.V.Z. MSc. Salvador Romo G. , M.V.Z. Mc. Fco. Javier Picon R. por su colaboración desinteresada para la presentación de este trabajo.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Estacionalidad de la Reproduccion en Caprinos	
a) Machos.....	5
b) Hembras.....	8
MATERIAL Y METODOS.....	15
RESULTADOS.....	20
DISCUSION.....	34
CONCLUSIONES.....	40
RESUMEN.....	42
BIBLIOGRAFIA	45

INDICE DE FIGURAS

	Pagina
FIGURA 1 Promedio mensual de temperatura, precipitación y fotoperiodo en Monterrey, N.L.	24
FIGURA 2 Temperatura mensual (máxima y mínima) y precipitación en el municipio de Vallecillo, N.L.	25
FIGURA 3 Distribución mensual del rango de fertilidad de acuerdo a los meses de cruce en cabras de raza Nubia (realizada durante todo el año) en el área de Monterrey N.L.	26
FIGURA 4 Distribución mensual de la prolificidad de cabras de raza Nubia alimentadas en pesebre durante todo el año en Monterrey N.L.	27
FIGURA 5 Intervalo entre la exposición de la hembra al semental y la concepción, relacionado a los meses de cruce en cabras de raza Nubia en el norte de México.	28
FIGURA 6 Porcentaje de machos solicitados en prestamo en el Centro de Fomento caprino localizado en la parte sur del estado de N.L. durante un año. (407 sementales)	29

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1 Correlaciones entre parámetros reproductivos y el fotoperíodo, precipitación y temperatura.	30
CUADRO 2 Medidas testiculares y características del semen de sementales Nubios, Alpinos, y Granadinos (meses agrupados) en el noreste de México.	31
CUADRO 3 Medidas testiculares y características del semen de sementales de 3 diferentes razas (razas agrupadas) en los meses de julio y octubre en el noreste de México.	32
CUADRO 4 Anormalidades en los espermatozoides de sementales Nubios, Alpinos y Granadinos, en semen colectado en julio y octubre de 1988 en el noreste de México.	33

INTRODUCCION

La producción del ganado caprino en algunas zonas del norte de nuestro país es constante durante todo el año, siendo esto de gran interés científico, ya que en estudios hechos anteriormente se supone que hay una parte del año en la cual el libido o actividad sexual están disminuidas o ausentes (anestro), sobre todo en razas lecheras y en latitudes más al norte del ecuador (Chemineau y col. 1987).

El empleo de machos cabríos puros para el empadre es una práctica común entre los productores de cabras en el norte de México, particularmente el uso de sementales Nubios. Dado que no existe una época bien definida de empadre en algunas áreas del noreste de México, particularmente en zonas donde la reducción en la disponibilidad de forraje es muy drástica en cierta época del año, es importante determinar si las cabras de razas lecheras presentan alguna fluctuación de su comportamiento sexual a través del año. Además existe muy poca información disponible sobre las características del semen de machos cabríos de razas europeas, así como en las hembras no hay mucha información sobre fertilidad, prolificidad y fecundidad en las diferentes estaciones del año en el noreste de México.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la estacionalidad reproductiva de ganado de raza pura tanto de machos como de hembras. En las hembras se determinó la fertilidad, prolificidad, intervalo entre el contacto con el macho y la fecundación, en animales en confinamiento a través del año; y en los machos se consideró pertinente estudiar las características del semen bajo condiciones semiintensivas de manejo en dos estaciones diferentes del año.

REVISION DE LITERATURA.

Estacionalidad de la Reproducción en Caprinos.

a) Machos

En general se puede decir que las razas de cabras nativas de lugares no muy alejados del Ecuador no presentan estacionalidad reproductiva. Mittal y Ghosh (1985) reportaron que los machos de la raza Farbaster de la India no son estacionales, ya sea en su comportamiento reproductivo o en sus características seminales. En éste estudio bajo condiciones de pastoreo, el número de eyaculaciones en 30 minutos (3.6), la producción de espermatozoides (19.52×10^6), algunas características químicas del semen, así como algunas otras características seminales no fueron afectados por la estación. También en la India y bajo condiciones de pastoreo Mittal (1985) estudió la calidad del semen y el líbido de sementales Jamnapari durante el verano y el otoño; el número de eyaculaciones de los sementales introducidos individualmente a las hembras en estro por 30 minutos no difirieron entre estaciones (3-4). Las características del semen en este estudio, tampoco fueron afectadas por la estación. En otra área de la India, Sinha y col. (1981) estudió también el efecto de la estación sobre los atributos seminales de sementales Jamnapari. Solamente se observaron

variaciones estacionales en el volumen y la concentración del semen (volumen máximo de julio - octubre y concentración máxima durante el verano). La motilidad y el tiempo de reacción de los animales varió durante el año. Dado que los animales durante este estudio fueron mantenidos bajo condiciones de pastoreo, la variación estacional en algunos atributos del semen se atribuyeron a la variación en cantidad y calidad de forraje que era consumido por los animales en el área donde los sementales eran mantenidos; la ausencia de estacionalidad en la presentación de libido en los sementales Jamnapari mantenidos bajo condiciones de pastoreo y en un ambiente árido también ha sido reportada por Mittal (1986). La estación no tuvo efecto sobre la motilidad y los espermatozoides vivos. Los mismos resultados fueron observados para otra raza nativa Marwari. Sin embargo los sementales de hibridaciones (Alpino x Jamnapari, Saanen x Jamnapari), mostraron una marcada variación en la motilidad y el porcentaje de espermatozoides vivos , así como en las características de libido. En general, el promedio mayor y menor para las razas previamente mencionadas, fueron observadas en el invierno y en el verano, respectivamente.

En la misma área y bajo condiciones similares a las del estudio previo, la estación no tuvo efecto sobre ninguna de las características del semen en sementales nativos de la raza Marwari y Beetal. El libido no mostró ninguna variación

através del año. Los sementales Alpinos x Beetal y Saanen x Beetal por el contrario exhibieron un vigor sexual extremadamente pobre durante los meses de verano y un buen vigor durante el invierno. La motilidad del semen, espermatozoides anormales y vivos fueron también significativamente menores en el verano en los animales híbridos (Mittal , 1987). Contrario a lo que se ha reportado en estudios previos, en un trabajo extensivo comparando varios años y varias razas nativas de la India y sus cruzamientos, Sing y col. (1982) reportaron que la motilidad del semen, y el número de espermatozoides vivos fueron mayores durante el otoño. El volumen del semen fue más alto en la primavera (1.39 ml) y el más bajo en el invierno (.69 ml). La concentración fue más alta en la primavera (5.41×10^6 /ml) y menor en el verano (2.65×10^6 /ml). Estos autores concluyeron que, en general, el verano fue la estación más favorable para los sementales.

En la isla de Guadalupe en el Caribe, Chemineau (1986), reportó que los sementales de la raza criolla no mostraron ninguna variación en el diámetro testicular (42.9 mm), volumen del eyaculado (0.8 ml), concentración de los espermatozoides (3.45×10^9 espermatozoides/ml) durante el año. El número de montas (2.9) como prueba de libido, el intervalo entre el inicio de la prueba y la primera monta (98 seg.), así como la fertilidad (79 %) no variaron tampoco con la estación del apareamiento.

En razas que presentan estacionalidad reproductiva, un estudio de Eaton y Simmons (1952) en Maryland E.U.A., reveló que el volumen del eyaculado de sementales Toggenburg y algunos otros sementales lecheros fue mayor durante el verano y otoño, y menor en la primavera (0.64 y 0.49 ml, respectivamente). La concentración de los espermatozoides siguió una tendencia opuesta siendo mayor en la primavera y menor en el otoño (3.28 y 2.56 billones x ml, respectivamente). La motilidad y el porcentaje de espermatozoides anormales fue más alto en el verano. En general, las características del semen fueron mejores en la estación de monta normal y pobres en el período de anestro de la cabra.

Usando un semental Toggenburg y un Saanen, Phillips y col. (1942), en los E.U.A., observaron también que el total de los espermatozoides anormales fueron mayores (8.03%), en el verano y menores en el otoño e invierno (5.5%). Similarmente a los estudios previos, la motilidad también fué mayor en el verano y menor en el invierno. La producción total de espermatozoides en éste estudio fue mayor en el verano ($3,498 \times 10^6$) y menor en la primavera ($2,221 \times 10^6$).

En Japon, Miyamoto y col. (1987) observó que el número total de espermatozoides se incrementó de la primavera al verano alcanzando el valor más alto en agosto - septiembre

(3.4×10^9). Durante el invierno el número de espermatozoides decreció, alcanzando el nivel más bajo en diciembre (1.5×10^9).

El porcentaje de los espermatozoides móviles fueron casi constantes a través de las estaciones. Corteel (1976) en Francia, reportó que la motilidad de los espermatozoides de la raza Alpina Francesa se redujo drásticamente durante 3 meses dentro de la estación de anastro. El porcentaje de preñez de las hembras inseminadas con semen colectado durante los meses de junio, julio y agosto, y enfriado a 4° C fue de 57.3 %, al principio y al final de éste período, pero decreció a niveles muy bajos durante 8 semanas consecutivas (15.4%). Durante el mismo período, el porcentaje de preñez de las hembras inseminadas con semen congelado de los mismos sementales, pero colectado durante períodos anuales de alta motilidad fue de 69.4 %. Muhuyi y col. (1982) en California, reportaron que la habilidad para congelar el semen de sementales de 5 diferentes razas lecheras fue mayor de diciembre a febrero y menor de marzo a abril y de agosto a septiembre. Tanto el volumen como la concentración fueron mayores en la primavera comparada con el otoño. La motilidad descrecio en la primavera y fue mayor en el otoño con una buena motilidad desde abril hasta junio. También en California, Nelson y col. (1987), colectaron datos sobre el libido, las características de los espermatozoides y la habilidad para congelar el semen obtenido de sementales de 5

razas lecheras. El líbido medido como el tiempo que tarda el semental desde la exposición de la cabra hasta la monta fue mayor en mayo, octubre y diciembre (de 20 a 22 seg.) y menor en febrero, marzo, abril y septiembre (26 - 32 seg.). El volumen del semen fue mayor de enero a marzo (1.2 - 1.6 ml) y menor de abril a mayo (0.9 ml). La concentración fue mayor en el verano ($3.1 - 3.4 \times 10^9$ /ml) mientras que fue menor en enero (2.6×10^9 /ml). La motilidad antes de la congelación y después de la congelación fue mayor en primavera y verano, y menor en invierno. En el norte de México, Gutiérrez (1979) encontró que el volumen del semen de machos nativos con algún grado de sangre de razas lecheras y bajo condiciones de pastoreo, fue menor durante la primavera (0.5 ml) y mayor de agosto a octubre (0.74 - 0.80 ml). Una tendencia opuesta, similar a la encontrada en otros estudios, se encontró en la concentración de los espermatozoides, la cual alcanzó su más alto nivel de abril a junio ($3.2 - 3.4 \times 10^9$ ml). Los porcentajes de espermatozoides normales fueron mayores en el otoño y menores en el verano.

b) Hembras

Igual que en el macho, se puede decir que las razas nativas en lugares cercanos al Ecuador se reproducen durante todo el año. Dado que la mayor parte de los estudios con este tipo de cabras se han hecho bajo condiciones de pastoreo,

existe una influencia muy alta de las estaciones del año sobre la incidencia de actividad sexual o incidencia de estros. En la isla de Guadalupe en el Caribe, Chemineau y Xande (1982) reportaron que las cabras criollas en contacto permanente con el macho y bajo condiciones de pastoreo, parieron durante todo el año, indicando una estacionalidad reproductiva reducida. Sin embargo, un patrón estacional en la distribución de concepciones fuè observado, definiéndose 3 periodos: marzo - abril, junio-julio y septiembre-octubre. Durante éste periodo ocurrieron el 80% de las concepciones anuales. En éste estudio el intervalo entre parición y concepción fue muy diferente entre estaciones siendo de 64 días para las cabras que parieron en junio, julio y agosto, comparado con 102 días para el resto de los meses. En el noreste de Brasil Simplicio y col.(1982) reportaron que cabras nativas de un genotipo no bien definido, mantenidas permanentemente con los machos y bajo condiciones de pastoreo, parieron a través de todo el año. Dos picos máximos de pariciones fueron observados, uno en febrero y otro en octubre. En éste hato, 32% de las cabras parieron 2 veces en el mismo año.

Haumesser (1975) estudió la distribución de los partos en el curso de un año en la raza café rojiza de Maradi (Red - sokoto) en Nigeria. En éste estudio las cabras parieron a través de todo el año con dos periodos máximos de pariciones. La época de máxima reproducción (febrero 15 - abril 5, periodo en el cual parieron más del 50% de cabras) correspondió a los

estros de la mitad de septiembre a la mitad de noviembre. Este período coincide con la terminación del período de lluvias y el final del confinamiento de los animales; por lo tanto, es a través de una mejor dieta que se incrementa la aparición de estros en estos animales.

Singh y col. (1978), en la India observó la incidencia de estros de diferentes razas de cabras traídas a un centro de inseminación artificial. Aunque los estros ocurrieron durante todo el año, la máxima incidencia fue observada en octubre (20.86%), seguida por el mes de septiembre (13.47%), el volumen más bajo fue en febrero y marzo. También en la India Singh y Singh (1974), observaron una estacionalidad más marcada en la raza Jamnapari. El máximo porcentaje de pariciones, aproximadamente el 70% fue observada durante octubre a diciembre, seguida por casi 20% durante febrero y marzo. El mes de abril fue el único mes del año en donde no se observaron pariciones. Se infirió de éste estudio que las cabras Jamnapari comienzan a entrar en celo con el inicio del verano y completan su ciclo estrual a medida que el invierno se inicia. En la India, Singh y col. (1985), bajo similares condiciones de manejo y alimentación durante el período de estudio, reportó un porcentaje mayor de concepciones en hembras Black - Bengal, Jamnapari y Beetal en los meses de marzo comparados con los meses de verano.

En Sudafrica, Greyling y Van Niekerk (1978), estudiaron

la ocurrencia natural de estros en cabras Boer, usando sementales vasectomizados. Los autores nunca observaron completo anestro, notando un máximo porcentaje de actividad sexual entre abril y mayo (otoño) y una actividad baja de octubre a enero (la última parte de la primavera y la mitad del verano). Con respecto de la actividad sexual y el fotoperiodo, una correlación negativa significativa fue observada (-0.65). Los autores concluyen que la cabra Boer es poliéstrica estacional, con periodos extensos de apareamiento.

El comportamiento reproductivo de cabras europeas en los trópicos ha sido estudiado por una serie de investigadores. Cabras Alpinas y Saanen en la India bajo condiciones de manejo intensivas fueron apareadas principalmente en el otoño. Del total de cabras apareadas el 60 % de las Alpinas y 64 % de las Saanen se aparean de agosto a octubre. La frecuencia de hembras apareadas de febrero a marzo fue muy baja y el porcentaje de concepciones fue muy pobre.

En Venezuela, González y col. (1974), reportaron que la mayor actividad sexual de cabras Nubias, Alpina francesa, Toggenburg y Saanen se observó durante junio a noviembre (81 % de los estros) y de marzo a mayo (11.9 % de los estros). Los autores concluyeron que la marcada estacionalidad presentada por estas cabras coincide con el ritmo reproductivo en hatos grandes de cabras criollas bajo condiciones extensivas en este

país. Chemineau y col. (1987), estudió el efecto del fotoperíodo en el comportamiento reproductivo de cabras Alpinas. Las cabras fueron sometidas a ambientes templados o tropicales en cuanto a la cantidad de horas luz. El resultado de este estudio mostró que la estacionalidad se mantuvo en ambos grupos. Las cabras en ambos tratamientos presentaron un período anovulatorio prolongado (251 días para clima templado y 282 días para clima tropical). Cabras con el régimen de luz tropical terminaron más temprano (diciembre 27 comparado con enero 8), e iniciaron más temprano (septiembre 1 comparado con octubre 3). También se observó que los estros anovulatorios son mayores para las cabras en el ambiente tropical (34 % comparado con 8 %). Ovulaciones sin estros ocurrieron también con mayor frecuencia en las cabras bajo condiciones de luz tropical (31 % comparado con 18 %). En un estudio en Texas, Shelton y Lawson (1982), con cabras no lecheras (cabras españolas) bajo condiciones de pastoreo, observaron la estacionalidad reproductiva de esta raza. Se colectaron datos sobre la actividad ovárica observada a través del año (por laparatomía), y sobre la producción de cabritos cuando los machos permanecieron continuamente con las hembras. Estos autores encontraron que todas las cabras presentaron estros durante marzo y abril y la mayoría de los animales estuvieron ciclando de agosto a enero. Gutiérrez (1979), estudio también la estacionalidad reproductiva de cabras nativas con cierto nivel de sangre de razas europeas en el

norte de México. Los animales eran mantenidos en condiciones de pastoreo con machos incapaces de fertilizar. Ese estudio mostró que los animales presentaron la menor actividad sexual de abril - julio (el total de anestros en abril y mayo), y la ocurrencia máxima en estros se observó de septiembre a enero. En la parte central de México, Trejo y Pérez (1987) analizaron los ovarios de cabras criollas en un rastro. Sus resultados indican que la actividad ovárica estuvo presente a través de todo el año, aunque el mayor porcentaje de cabras ciclando ocurrió en septiembre (90 %) y el más bajo en abril (14 %).

En climas templados, las cabras lecheras muestran una estacionalidad reproductiva marcada. Thibier y col. (1981), en Francia observó que la cabra Alpina Francesa en contacto con el macho desde finales de junio, empezó su actividad sexual a principios de julio en un hato y a principios de agosto en otro (la actividad ovárica era analizada mediante muestras de sangre y muestras de leche). En Alemania, Claus y Schopper (1985) determinaron perfiles o curvas de progesterona en la grasa de la leche de cabras Deutsche Bunte Edelziege desde la parición hasta la siguiente preñez (sin la presencia del macho). La mayoría de las cabras en este estudio empezaron a ciclar desde agosto hasta octubre, después del parto en febrero; los niveles de progesterona permanecieron debajo de 17 ng/ml hasta septiembre, confirmando la estacionalidad reproductiva.

En el noreste de México y bajo condiciones de confinamiento, Montaldo y Juárez (1984) reportaron que el porcentaje de pariciones en cabras Alpinas, Granadinas, Saanen, Nubias y Toggenburg, de julio a diciembre fue de 6.2, 27.4, 4.5, 15.4 y 6.9 respectivamente, indicando una estacionalidad reproductiva menos pronunciada en las razas Granadina y Nubia.

En un estudio muy extenso de Mohamad y col. (1984), sobre las estacionalidad reproductiva de las cabras en los E.U.A., indica que aproximadamente el 20% de las cabras Nubias concibieron de junio a agosto, mientras que solamente un 10% de las Alpinas y las Toggenburg concibieron durante esos meses. Cabras de raza La Mancha concibieron más frecuentemente en noviembre mientras otras razas (Alpina, Nubia, Saanen y Toggenburg), concibieron más frecuentemente en octubre. Durante septiembre y octubre ocurrieron entre 3 y 4% mas concepciones en la parte norte de los E.U.A. (arriba de la latitud 40° N), comparada con las latitudes más al sur. Asi mismo, en noviembre ocurrieron de 3 a 7% menos concepciones en regiones al sur del paralelo 40 comparados con zonas al norte del paralelo 40.

MATERIAL Y METODOS

EXPERIMENTO 1.

Estacionalidad reproductiva de cabras Nubias mantenidas bajo condiciones intensivas de manejo en el área de Monterrey, N.L.

Geografía y Clima.

El lugar donde fueron colectados los datos se encuentra localizado en Dulces Nombres N.L. (25° 30' N, 100° 10' E). La precipitación anual es de 702 mm, y la temperatura media anual en promedio es de 21.9° C (figura 1), y la altitud es de 538 m /s.n.m., se muestra la gráfica de fotoperiodo en la figura 1.

Animales.

Los animales usados en este experimento fueron 30 hembras Nubias con registro, de diferentes edades. Estas fueron mantenidas en estabulación con una buena infraestructura, corraletas de material con buena sombra, comederos y bebederos de cemento, el piso era de cemento. Tenían acceso libre al agua y sales minerales. La alimentación era a base de concentrado y pasto (Bermuda o alfalfa) repartiéndose en dos porciones una en la mañana y otra por la tarde. Se llevaban registros de empadre, pariciones, producción de leche, compra

y venta de animales y compra de insumos. Las cabras se exponían al macho durante todo el año y a los 3 o 5 meses de haber parido se volvían a exponer a la monta. Se llevaban con el semental individualmente y se dejaban por espacio máximo de un mes o se retornaban antes si se observaba la monta. La información recabada fué de 5 años consecutivos.

Análisis de resultados.

Algunos de los parámetros analizados fueron los siguientes :

$$\text{Fertilidad} = \frac{\# \text{ de hembras paridas (crias vivas o muertas)}}{\# \text{ de hembras expuestas al semental.}} \times 100$$

$$\text{Prolificidad} = \frac{\# \text{ de crias nacidas (vivas o muertas)}}{\# \text{ de hembras paridas (crias vivas o muertas)}} \times 100$$

$$\text{Fecundidad} = \frac{\# \text{ de crias nacidas (vivas o muertas)}}{\# \text{ de cabras expuestas al semental.}} \times 100$$

El intervalo entre el primer contacto de la cabra con el macho y la fecundación, se estimó substrayendo 150 días al intervalo entre el primer contacto con el macho y el parto.

La variación en la fertilidad mensual y el porcentaje de partos múltiples se analizó con pruebas de χ^2 (Snedecor y Cochran, 1980).

La asociación entre la lluvia, temperatura, fotoperiodo y los parámetros reproductivos se estudiaron por medio de un análisis de correlación.

Se utilizó un análisis de varianza en un sentido para detectar diferencias entre intervalos de contacto con el macho y fecundación; previo a éste análisis los datos se transformaron usando la raíz cuadrada; la prueba de χ^2 sirvió para analizar fertilidad, prolificidad, y fecundidad.

EXPERIMENTO 2.

Efecto de dos Estaciones del año sobre las características del semen y dimensiones testiculares de 3 razas de machos cabrios en el Norte de N.L.

Geografía y Clima.

El experimento fue desarrollado en el Centro de Fomento Caprino dependiente del Gobierno del Estado. (26° 42' N, 99.5° 00' E), en Vallecillo N.L.. El promedio de temperatura máxima y mínima es de 34° y 9° C, respectivamente y el promedio de lluvia anual es de 518 mm (figura 2). La elevación del área es aproximadamente de 270 m /s.n.m.

Animales.

Treinta y ocho machos cabrios Nubios, 9 Alpinos Franceses y 8 Granadinos fueron utilizados en el presente trabajo. Los animales tenían mas de 2 años de edad. Todos los animales se mantenían en pastoreo en praderas de zacate bermuda por aproximadamente 5 h al día. Todos los animales eran alojados en corrales en la tarde y ahí se les ofrecía heno de alfalfa, y concentrado. Además, tenían a libre acceso el agua y sales minerales. Previo a este estudio todos los sementales eran prestados a productores de cabras de la región. Los animales eran prestados aproximadamente por periodos de 30 días, y algunos de ellos varias veces por año. Una vez que retornaban los animales al centro, estos eran muestreados para determinar que estuvieran libres de Brucelosis; todos los animales sospechosos de Brucelosis eran aislados y eventualmente eliminados del hato.

Medidas y Muestreos.

Los machos fueron pesados al inicio del experimento. El diámetro testicular fue medido con un vernier (pie de rey). La circunferencia escrotal y la longitud de los testiculos fue registrada usando una cinta metrica flexible, esto fue hecho en el punto de mayor diámetro del escroto. Las medidas fueron tomadas en julio y octubre antes de la colección del semen. La colección del semen fue hecha mediante el uso de un

electroejaculador. La colección se hizo con los animales de pie. El electrodo se lubricó con un detergente y se insertó dentro del recto a una profundidad de aproximadamente 15 cm.

El volumen del semen se midió inmediatamente después de la colección por medio de un tubo de plástico graduado. La motilidad (% de células móviles), se determinó transfiriendo una gota de semen recién colectado a un portaobjetos a temperatura ambiente la cual contenía una gota de diluyente de semen a base de leche descremada. Las observaciones en el microscopio se hicieron con el objetivo de 10 X. La concentración del semen se determinó de la manera usual con un hemocitómetro. Se prepararon portaobjetos donde el semen fue teñido con una tinción de eosina - azul de metileno, y estos portaobjetos sirvieron para la estimación de la proporción de espermatozoides vivos y muertos, además de la determinación de la morfología de los mismos.

Análisis de Resultados

Las variaciones estacionales así como las diferencias entre razas en cuanto a dimensiones testiculares y características del semen se analizó a través de análisis de varianza (Snedecor y Cochran, 1980). Se probó, además, la interacción época - raza.

RESULTADOS

En el experimento 1 se observaron concepciones durante todo el año, pero la distribución de la fertilidad mensual (figura 3), fue significativamente diferente entre los 4 trimestres del año ($X = 19.5$, 3 g.l., $P < 0.05$). La fertilidad más baja se observó durante el primer trimestre del año (54%) mientras que la más alta fertilidad ocurrió durante el último trimestre del año (85%).

La prolificidad varió de 1.63 (agosto) a 2.0 (julio) cabritos x parto (figura 4).

Cuando el año fué dividido en trimestres este parámetro no fue significativamente diferente entre los cuatro períodos del año.

La figura 5 muestra el intervalo entre el contacto de la hembra con el macho y la fecundación. El valor medio para este intervalo fué de 9.5 días ($Sx = 10.71$). Intervalos significativamente mayores ($P < 0.05$) se observaron en abril y marzo comparados con los otros períodos del año. Sorpresivamente, la prolificidad fue más alta durante el período de menor respuesta sexual en las cabras (figura 4). El cuadro 1 muestra la correlación de la lluvia, el fotoperíodo, la temperatura y algunos parámetros

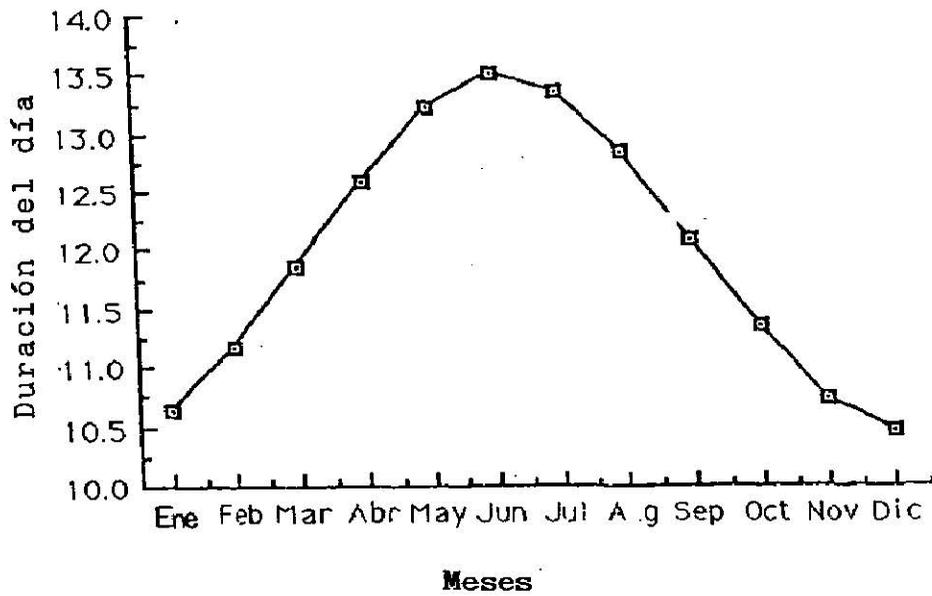
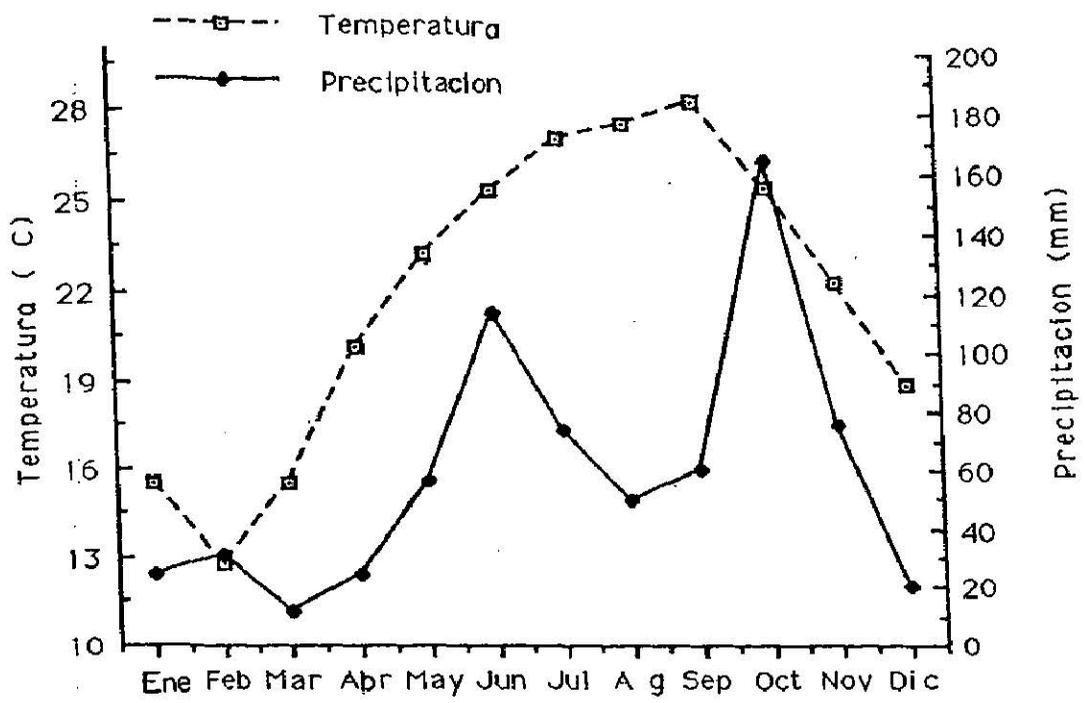
reproductivos. Durante el mes de empadre la fertilidad fue el unico parámetro con una correlación significativamente positiva con la lluvia. El fotoperíodo por otro lado mostró cierta asociación positiva con el intervalo entre el contacto con el macho y la fecundación. Durante el mes anterior al empadre el intervalo entre partos fue de 301.43 ± 0.3 días (media + error estándar de la media). También se vió una correlación significativamente positiva en la temperatura y la precipitación con relación a la fertilidad (cuadro 1).

Dentro del experimento 2 los datos que muestran las características del semen producido por los sementales Nubios, Alpinos y Granadinos en cada una de las estaciones se presentan en el cuadro 2. Estos datos nos revelan que el volumen del eyaculado no difirió ($P > 0.05$), entre razas o estaciones. Sin ser significativo, los sementales Granadinos produjeron el mayor volumen de semen (15 % más alto que los Nubios y 36 % más alto que los Alpinos). Los sementales Nubios y Alpinos tuvieron similares concentraciones de espermatozoides, las cuales fueron 15% mayores que la observada en los sementales Granadinos, aunque esta diferencia no fué significativa (cuadro 2). Nuevamente los machos cabrios Nubios y los Alpinos presentaron un número menor de células por eyaculado comparado con los sementales Granadinos aunque las diferencias entre estaciones o razas no fueron significativas. Aproximadamente el 95 % de todos los

espermatozoides en los eyaculados de las 3 razas fueron de morfología normal y aproximadamente el 90 % de los espermatozoides en los portaobjetos donde se hicieron las tinciones estaban vivos. No existen diferencias estadísticas significativas entre razas en las medidas testiculares (DT, CE y PT) (cuadro 2).

El volumen del eyaculado fue el mismo en el verano que en el otoño. No hubo diferencias entre razas en la motilidad espermática aunque estas características fue 7 unidades más baja durante el verano ($P < 0.05$). El número de espermatozoides por unidad de volumen de semen no fue influenciado por las estaciones en las cuales las colecciones fueron realizadas, aunque se observó mayor concentración durante el verano (cuadro 3). El número total de espermatozoides fue ligeramente mayor durante el verano. No se encontraron diferencias significativas entre estaciones y entre razas para el porcentaje de espermatozoides normales y para el porcentaje de células vivas. El cuadro 3 también muestra el tamaño testicular de las tres razas en el verano y en el otoño. Tanto el diámetro testicular como el peso testicular varió significativamente con el mes que se hicieron las medidas, siendo estas características más bajas en el otoño comparada con el verano. No se encuentra diferencia estadística significativa en el resto de los parámetros del semen ni en la circunferencia escrotal (cuadro 3).

Las anomalías más comunes observadas fueron los espermatozoides con la cola quebrada o bien en forma de espiral (cuadro 4).



**Figura 1 Promedio mensual de temperatura, precipitación
 fotoperiodo en Monterrey, N.L.**

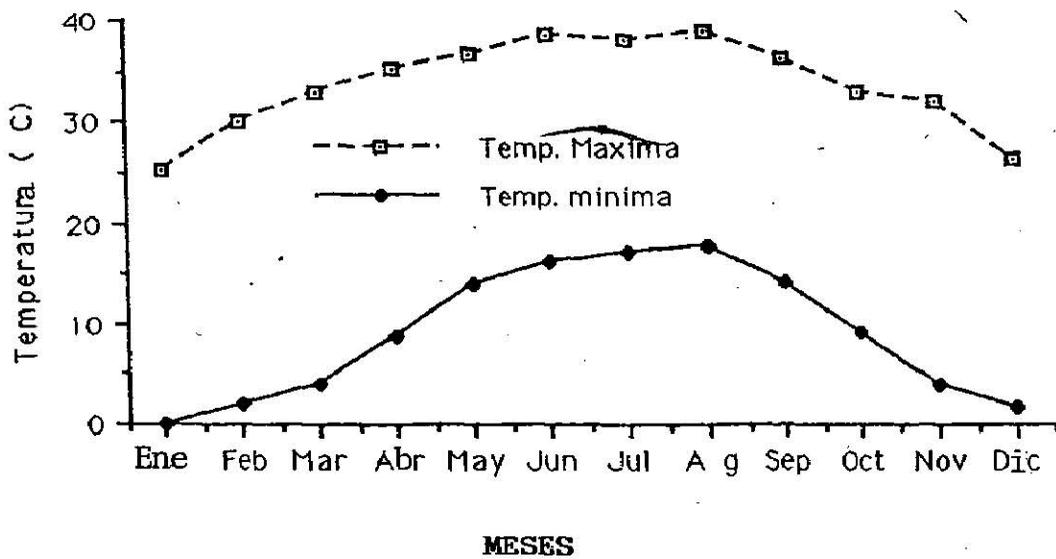
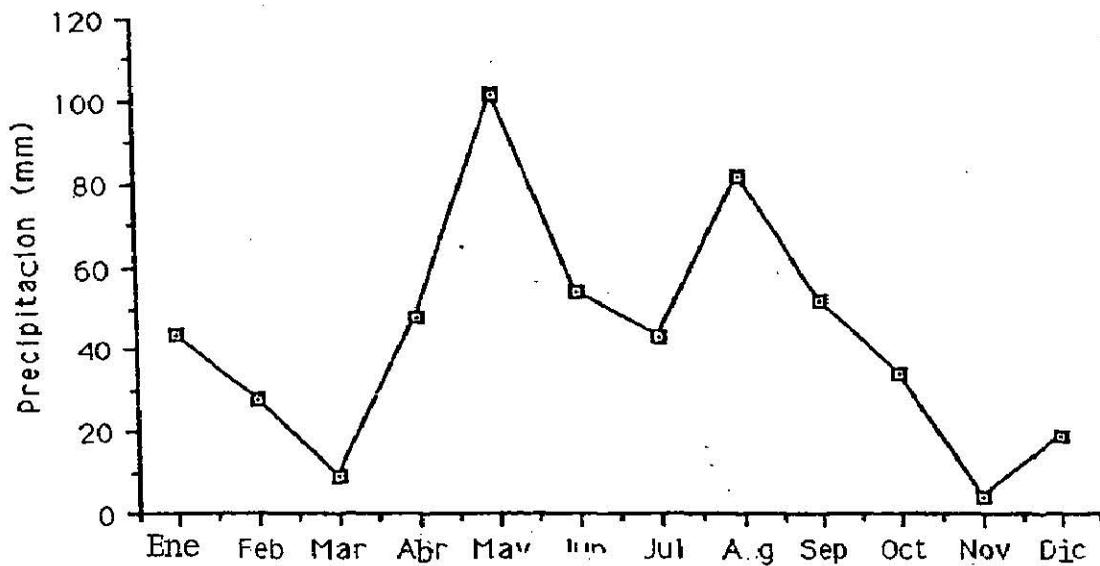


Figura 2.- Temperatura mensual (máxima y mínima) y precipitación en el municipio de Vallecillo, N.L. (10 años)

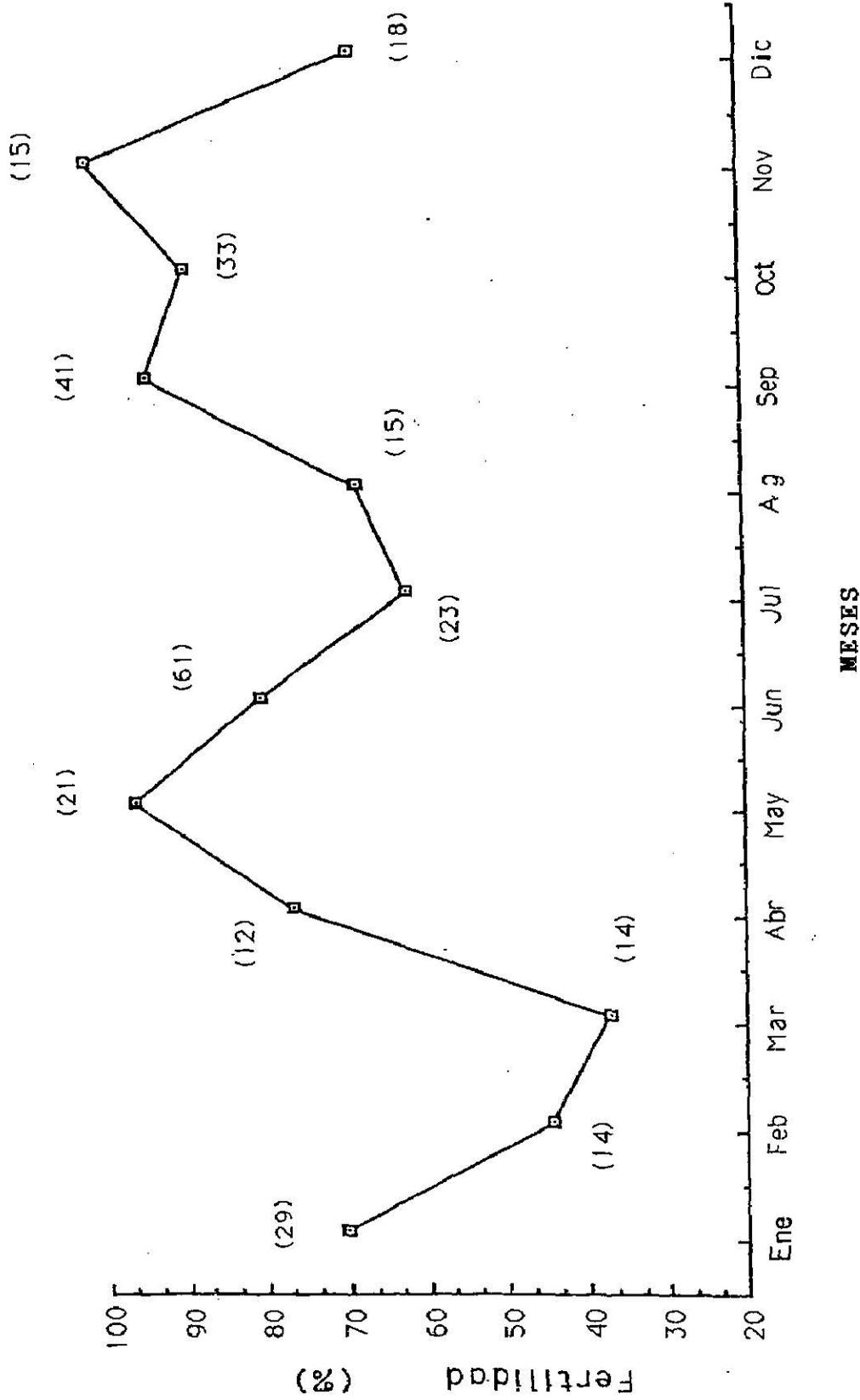


Figura 3.- Distribución mensual del rango de fertilidad de acuerdo a los meses de cruce en cabras de raza Nubia (realizado durante todo el año) en el área de Monterrey, N.L.

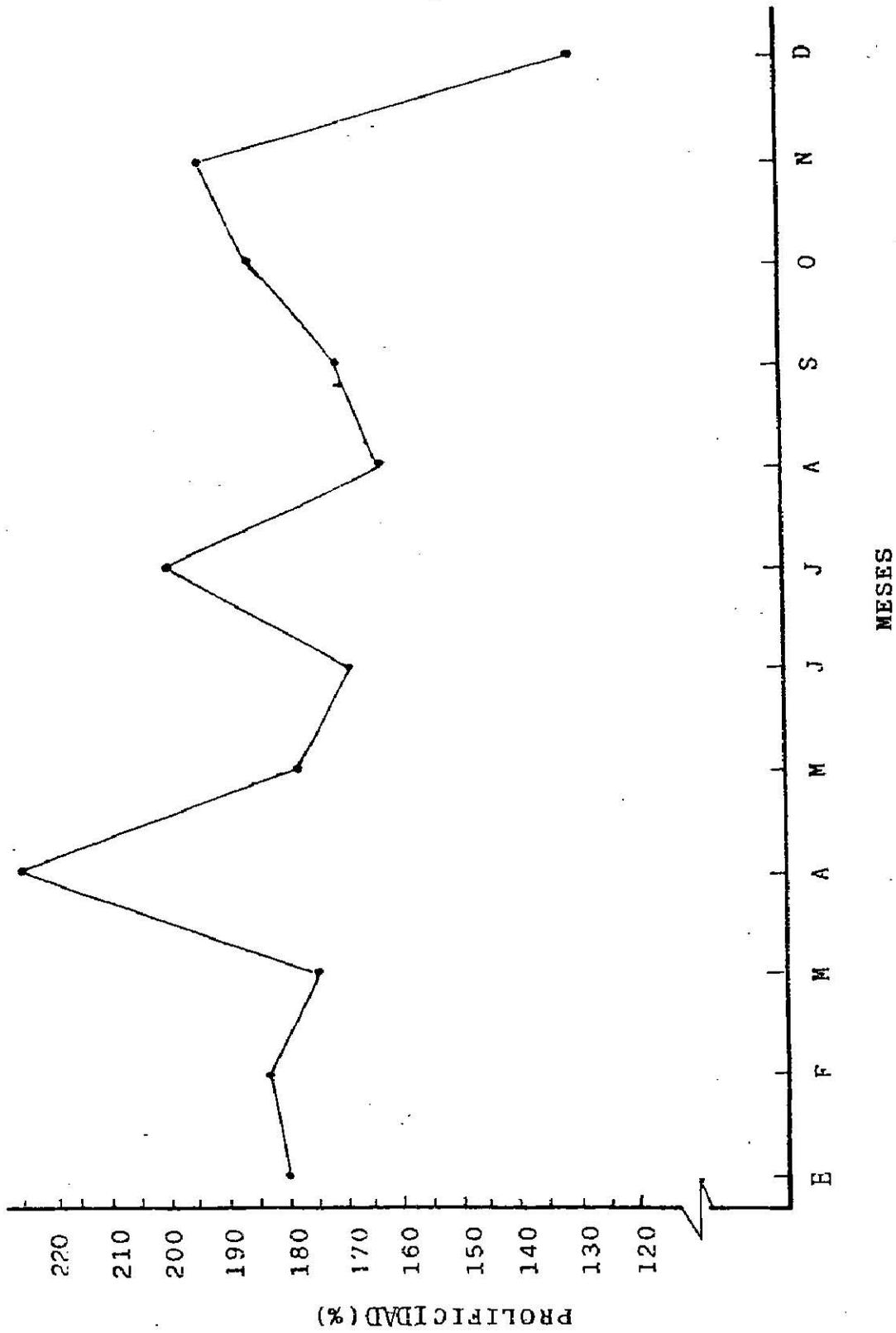


Figura 4.- Distribución Mensual de la prolificidad de cabras de raza Nubia, alimentadas en pesebre durante todo el año, en Monterrey, N.L.

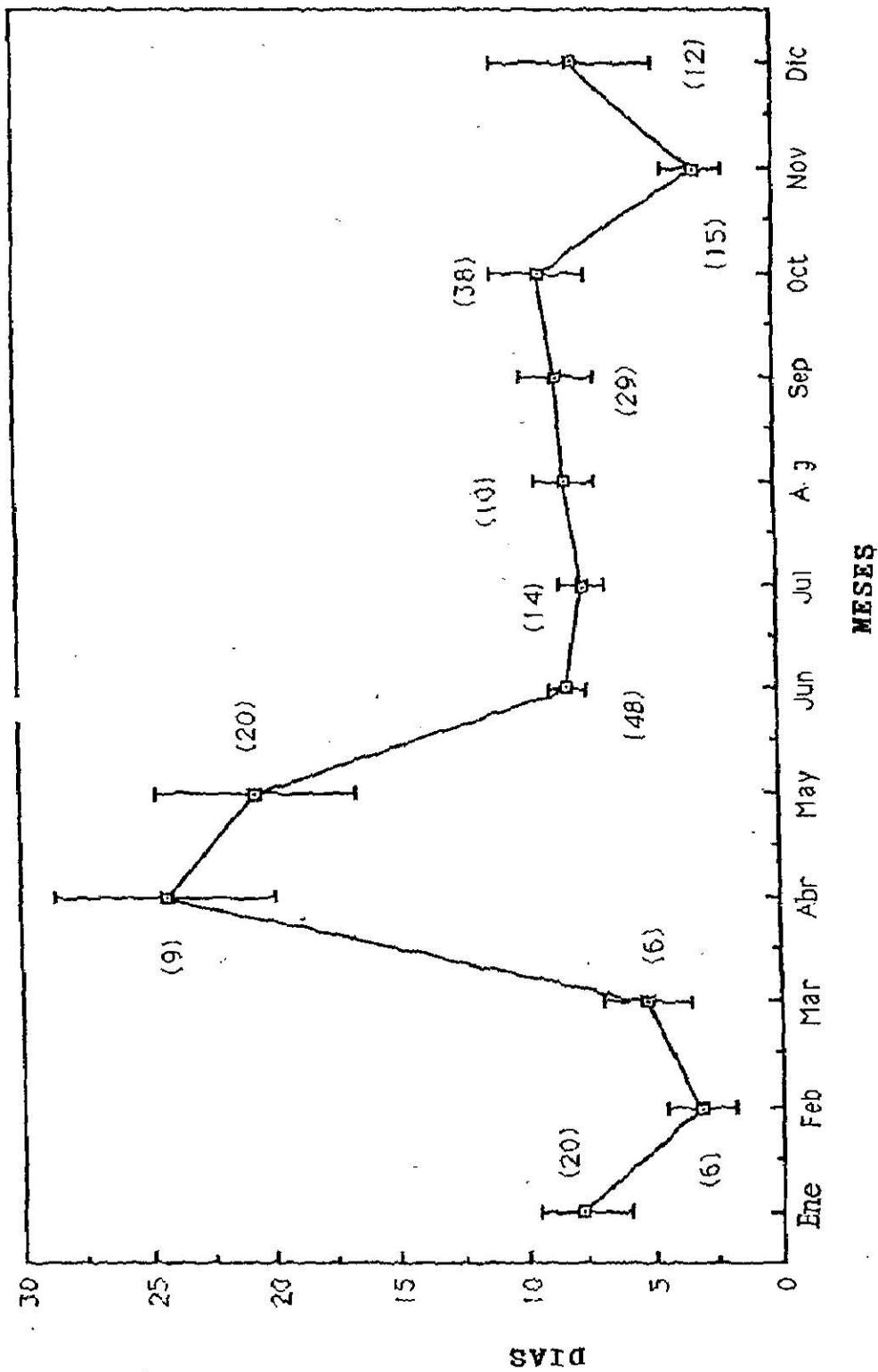


Figura 5.- Intervalo entre la exposición de la hembra al semental y la concepción, relacionado a los meses de cruce en cabras de raza Nubia en el norte de México.



Figura 6.- Porcentaje de machos solicitados en préstamo en el Centro de Fomento Caprino localizado en la parte sur del estado de Nuevo León, durante un año (407 sementales).

Cuadro 1 .- Correlaciones entre parámetros reproductivos y el fotoperíodo, precipitación y temperatura.

	Durante el mes del empadre.			Durante el mes antes del empadre.		
	Temp.	Prec.	Fotoper.	Temp.	Prec.	Fotoper.
Fertilidad	.29	.59 *	.01	.61 *	.52 *	.33
Fecundidad	.18	.40	.04	.40	.50	.19
Prolificidad	.17	.02	.26	.01	.09	.02
Intervalo entre el contacto con el macho y la concepción.	.33	.40	.44	.15	.08	.08

* P < 0.05

Cuadro 2 .- Medidas testiculares y características del semen de sementales Nubios, Alpinos y Granadinos (meses agrupados) en el Noreste de México.

	ALPINA (n= 73)		GRANADINA (n= 15)		NUBIA (n= 15)	
	media	d.e	media	d.e	media	d.e
Volumen de eyaculado (ml)	1.3	.7	1.1	.5	1.5	.6
Motilidad (%)	64	18	67	19	71	13
Concentración de espermatozoides/ml ($\times 10^6$)	2126	1169	2115	671	1799	953
Total de espermatozoides ($\times 10^6$)	2882	1485	2751	1601	2923	196
Espermatozoides normales (%)	91	13	95	3	96	4
Espermatozoides vivos (%)	82	24	90	24	90	8
Diámetro testicular (cm)	5.2	.5	5.0	.7	4.9	.5
Circunferencia escrotal (cm)	26.1	1.5	25.4	2.0	26.0	1.4
Peso testicular (gr) *	282	49	260	63	259	43

* El peso testicular es estimado con la siguiente ecuación:

$$P.T. = .131 + Ce (cm) + Dt (cm)$$

Ce = Circunferencia escrotal.

Dt = Diámetro testicular.

(Notter y col., 1981)

Cuadro 3 .- Medidas testiculares y características del semen de sementales de 3 diferentes razas (razas agrupadas) en los meses de julio y octubre en el noreste de México.

	JULIO		OCTUBRE	
	media	d.e	media	d.e
Volumen de eyaculado (ml)	1.3	.43	1.3	.56
Motilidad (%)	61 *	17	68	19
Concentración de espermatozoides/ml ($\times 10^6$)	2122	933	1863	1286
Total de espermatozoides ($\times 10^6$)	2859	1992	2560	2143
Espermatozoides normales (%)	90	15	95	6
Espermatozoides vivos (%)	87	23	93	25
Diámetro testicular (cm)	5.2 *	.5	4.9	.6
Circunferencia escrotal (cm)	26.1	1.6	25.6	1.5
Peso testicular (gr) +	280 *	48	255	45

+ El peso testicular es estimado con la siguiente ecuación :

$$P.T. = .131 + Ce (cm) \quad 1.90 \quad + \quad Dt (cm) \quad .88$$

Ce = Circunferencia escrotal.

Dt = Diámetro testicular.

(Notter y col., 1981)

* P < 0.05

Cuadro 4 .- Anormalidades en los espermatozoides de sementales Nubios, Alpinos y Granadinos, en semen colectado en julio y octubre de 1988 en el noreste de México.

	JULIO					
	NUBIA (n= 38)		ALPINA (n= 9)		GRANADINA (n= 8)	
	media	d.e	media	d.e	media	d.e
Cabezas normales sin cola (%)	4.7	10.6	2.02	2.1	2.43	2.8
Colas con un solo doblez (%)	2.07	8.2	0.08	0.21	0.95	1.43
Colas fuertemente enroscadas (%)	0.13	0.43	0.29	0.46	0.48	0.77
Gotas citoplasmáticas distales (%)	0.41	0.88	0.31	0.88	0.08	0.2
	OCTUBRE					
	(n= 35)		(n= 6)		(n= 7)	
	media	d.e	media	d.e	media	d.e
Cabezas normales sin cola (%)	3.0	3.7	0.71	0.49	0.37	0.38
Colas con un solo doblez (%)	0.47	0.78	1.9	3.1	0.91	1.73
Colas fuertemente enroscadas (%)	0.78	1.58	0.5	0.71	0.42	0.76
Gotas citoplasmáticas distales (%)	0.31	0.59	0.27	0.41	0.11	0.3

DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento I se observó que a excepción del mes de febrero y marzo la fertilidad fué alta y se puede decir que constante a través del año, indicando una baja estacionalidad reproductiva en las cabras Nubias mantenidas bajo condiciones uniformes de manejo en esta área. Los meses de invierno afectaron negativamente la fertilidad. De diciembre a marzo, la fertilidad declinó constantemente alcanzando su más bajo nivel en marzo (35%). La fertilidad más alta se observó entre septiembre y noviembre, lo cual coincide con el periodo de actividad sexual natural de las cabras lecheras en latitudes más al norte. La baja estacionalidad reproductiva de las cabras en esta área se puede documentar también por el hecho de que el periodo de empadre de muchos de los hatos en el estado de N.L. ocurre en cualquier periodo del año. La figura 6 muestra el porcentaje de machos cabrios solicitados en préstamo en un centro caprino usados en varios hatos del sur de N.L. (municipio de Vallecillo), bajo condiciones de pastoreo (N = 407). Los empadres ocurrieron en todo el año aunque tendieron a concentrarse entre los meses de octubre y mayo. No se observó un patrón definido en la prolificidad y fecundidad a través del año. Los meses de abril y diciembre fueron los meses donde la prolificidad fue más alta y más baja, respectivamente. Es notorio que existió cierta

asociación entre la prolificidad y el intervalo entre el contacto con el macho y la fecundación (correlación para estas variables = 0.40, no significativa). Dado que los animales fueron alimentados en pesebre y recibieron una dieta uniforme durante todo el año, la razón para la asociación entre las variables previamente descritas puede deberse a un efecto estimulatorio más largo de los machos para inducir el comportamiento de estros en las cabras.

En el presente estudio se encontró que la lluvia, ya sea considerada durante el mes de apareamiento o un mes antes del apareamiento, y la fertilidad fueron significativamente correlacionadas; la fertilidad se incrementó a medida que la lluvia se incrementó. El efecto de la lluvia no es fácil de explicar dado que los animales fueron mantenidos en pesebre y alimentados con una dieta uniforme través del año. La temperatura durante el mes anterior al periodo de empadre fue también positivamente correlacionada con la fertilidad. Las horas luz durante el mes de apareamiento por otro lado no mostraron ninguna asociación con fertilidad, fecundidad ni prolificidad, aunque estos parámetros parecieron tener una leve influencia sobre el intervalo entre el contacto con el macho y la fecundación. De los resultados arriba descritos parece ser que el principal factor externo que tiene influencia significativa sobre la actividad sexual de las cabras Nubias bajo condiciones uniformes de alimentación, a

los 28° de latitud norte, es la lluvia (un mes antes o durante el mes de apareamiento). La temperatura también ejerció un efecto significativo sobre la fertilidad durante el mes que precede al empadre. El fotoperiodo pareció no tener un rol importante en la estacionalidad reproductiva de las cabras Nubias en esta latitud. Aunque parece que éste factor modifica el efecto de la temperatura y la lluvia a través de su efecto en la variación en el libido de los machos o las hembras, o probablemente ambos, cuando la luz del día se incrementa. Es necesario hacer notar que estos datos son difíciles de comparar con otros estudios debido a las condiciones de confinamiento prevalecientes en el presente estudio, al apareamiento individual de las hembras y a la latitud del área de estudio. Sin embargo estos resultados concuerdan con datos de González y Madrid (1982) quienes encontraron que la actividad reproductiva de cabras criollas de Venezuela fue altamente correlacionada con el inicio de la época de lluvias. El fotoperiodo en ese estudio no tuvo influencia sobre la actividad sexual de las cabras. En una latitud similar a la de este estudio pero en el hemisferio sur, Greyling y Van Niekerk (1987), por el contrario han demostrado una marcada influencia negativa del fotoperiodo en la ocurrencia del estro en cabras Boer. En lugares cercanos al sitio donde el presente estudio fue desarrollado, el anestro ha sido reportado en abril y mayo en cabras criollas (Gutiérrez 1979), marzo y abril en cabras tipo carne (Shelton y Lawson, 1982) aunque un anestro total no ha sido encontrado

en cabras criollas en la parte central de México (Trejo y Pérez, 1987). Los autores anteriores también encontraron que en el mes de abril fue el mes cuando las cabras mostraron menor actividad reproductiva.

En el experimento 2 no se observó una variación estacional significativa en el volumen de eyaculado y en la concentración de espermatozoides, lo cual implica que tanto la actividad de las glándulas accesorias, como la actividad espermatogénica no se vieron afectadas por las estaciones. Estos resultados difieren de otros trabajos en latitudes más al norte y bajo condiciones de manejo intensivo. En general, en las razas que presentan estacionalidad reproductiva el volumen del eyaculado es mayor en la estación reproductiva y disminuye en el período de reposo sexual (Eaton y Simmons, 1952; Nelson y col. 1987). Una de las pocas diferencias significativas entre estaciones en cuanto a las características de semen fue la motilidad espermática. Esta cualidad del semen se incrementó en 7 unidades de verano al otoño. Estos resultados concuerdan con los datos de Corteel (1976) y Nelson y col. (1987), quienes también encontraron que la motilidad de los espermatozoides fué mayor en el otoño, comparada con periodos más calientes del año. El porcentaje de espermatozoides anormales fue ligeramente mayor en el verano aunque no hubo diferencia significativa. Estos resultados no coinciden con los resultados de Eaton y Simmons

(1952) y Philipps y col. (1943) en los Estados Unidos, quienes encontraron un efecto marcado de la estación sobre los espermatozoides anormales, siendo el verano la época donde se presentan en mayor proporción.

El diámetro testicular varió significativamente con el mes de colección siendo menor durante el otoño. Esta variación sin embargo fue solamente de 0.35 cm, lo cual es menor que lo reportado por Chemineau (1986) en cabras criollas en la isla de Guadalupe. Este autor no encontró diferencias significativas, quizás debido al menor número de animales utilizados en su estudio (N = 6). Es importante notar que el diámetro testicular en el trabajo de Chemineau, aunque no fué significativo, disminuyó paulatinamente durante el otoño, lo cual es similar a los resultados del presente estudio.

El peso testicular tuvo un leve aumento de 25 gr. no es muy significativo estadísticamente, ésta elevación puede deberse a el número de animales muestreados (n = 50) en el presente estudio.

No hubo variación significativa entre razas con respecto a todas las demás variables estudiadas en ambas estaciones, esto significa que las razas estudiadas no fueron afectadas por los cambios de la estación (otoño y verano) en ambiente del noreste de Nuevo León. Estos resultados concuerdan con los datos de Sahni y Roy (1969) quienes han reportado que el semen

de machos cabríos Saanen y sus cruizas con cabras criollas locales en la India, en una latitud parecida a la del presente estudio, no fueron influenciados por las variaciones estacionales. El semen en este estudio se colectó con electroeyaculador. Este método se utilizó por la falta de respuesta de los sementales a la vagina artificial por falta de entrenamiento y de estímulo de las cabras en celo. No se sabe si esta falta de respuesta de los sementales se debió a la falta de entrenamiento de los animales a la vagina artificial y a su limitado manejo, o al reducido libido de los mismos. Observaciones de Mellado (1988) indican que en Costa Rica los sementales Toggenburg presentan una marcada reducción de libido durante el verano bajo condiciones intensivas de manejo. De la misma manera en el noreste de México se ha observado que los sementales Nubios bajo condiciones similares de manejo y con una condición corporal subnormal presentan una reducción o falta total de interés sexual durante el período de verano Mellado (1988).

CONCLUSIONES

Los resultados del experimento 1 dejan varias preguntas sin contestar, tales como: si la actividad ovárica, la sobrevivencia de embriones o la fertilidad del macho están implicadas en la reducción de la fertilidad. De estas observaciones se puede concluir que los programas reproductivos con cabras Nubias mantenidas bajo condiciones intensivas de manejo, deben ejecutarse tomando en cuenta el periodo de mayor actividad sexual (todo el año excepto el primer trimestre) de las mismas, para un comportamiento reproductivo óptimo. Bajo buenas condiciones de manejo las cabras Nubias mostraron una mayor actividad reproductiva que cabras de la misma raza aún en zonas más cercanas al ecuador. Esto indica que existió un efecto geografico en la actividad reproductiva de los animales.

Por lo que respecta al experimento 2 la motilidad del semen se vió afectada por la estación, siendo esta mayor en el otoño. El diámetro testicular fué también afectado por la estación siendo este más alto en el verano. En el peso testicular se apreció un leve aumento de verano a otoño no siendo muy relevante. La falta de interacción de la raza por estación indica que el efecto de la estación sobre las características del semen de los sementales Nubios, Alpinos y Granadinos fue la misma. Dado que solo una de las

características del semen fuè afectada (motilidad del semen) por la estación, se puede decir que la calidad del semen de las razas previamente mencionadas, mantenidas bajo buenas condiciones alimenticias y de manejo no son en general afectadas por las condiciones ambientales que prevalecen en el norte de Nuevo León durante el verano y el otoño.

Es necesario realizar mayor número de estudios al respecto con el fin de proporcionar más y mejor información al productor de ganado caprino en esta parte del país, ya que la literatura con que se cuenta es insuficiente en la actividad sobre todo si se toma en cuenta que el estado de N.L. posee una importante población de cabras.

RESUMEN

Se condujeron 2 experimentos para caracterizar la estacionalidad reproductiva de cabras puras (machos y hembras) en el estado de N.L. . El primer estudio se realizó en el municipio de Dulces Nombres N.L. se usaron datos de 5 años de un hato de 30 cabras Nubias de diferentes edades que fueron mantenidas en estabulación con una buena infraestructura. La alimentación fue de concentrado y pasto (Bermuda). Las cabras se aparearon individualmente con el macho por un periodo máximo de un mes. Se analizaron varios parámetros como fertilidad, prolificidad, fecundación. En el segundo estudio se realizó en el centro de Fomento Caprino dependiente del Gobierno del Estado de N.L.en el municipio de Vallecillo. Se usaron 55 machos cabríos (Nubios, Alpinos y Granadinos) los cuales se mantenían semiestabulados con una dieta de forraje y 5 h de pastoreo en pradera de pasto Bermuda. Los animales fueron pesados y revisados para detectar alguna enfermedad. Se registró la circunferencia escrotal, diámetro testicular y longitud de los testiculos. La colección del semen fue hecha mediante el uso de un electroeyaculador. El volumen del semen se midió en un tubo de plástico graduado, además se midió la motilidad, concentración, morfología así como espermatozoides vivos y muertos en dos diferentes épocas del año (julio y octubre). Los resultados del primer estudio muestran concepciones durante todo el año . Aunque la

fertilidad mensual fue significativamente diferente entre los 4 trimestres del año ($X = 19.5$, 3 g.l. , $P < 0.05$). La fertilidad más baja se observó durante el último trimestre del año (54 %) mientras que la más alta fertilidad ocurrió durante el último trimestre del año (85 %). Intervalos entre contacto con macho y fecundidad se observaron significativamente mayores ($P < 0.05$) en abril y marzo comparados con los otros periodos del año. La prolificidad fue más alta durante el periodo de menor respuesta sexual. La fertilidad fue el único parámetro con una correlación positiva significativa con la lluvia. Los resultados del segundo estudio nos revelan que el volumen del eyaculado no difirió entre razas o estaciones siendo el mismo en verano que en otoño. No hubo diferencias entre razas en la motilidad de espermatozoides por unidad de volumen de semen. En cuanto a la concentración los sementales Nubios y Alpinos tuvieron muy similares concentraciones de espermatozoides. El número total de espermatozoides fue ligeramente mayor durante el verano, sin embargo la morfología fue normal en un 95 % y se encontró un 90 % de espermatozoides vivos. Las anomalías más comunes fueron espermatozoides sin cola y en forma de espiral. El diámetro testicular varió significativamente ($P < 0.05$) con el mes de colección siendo menor durante el otoño. Esta variación sin embargo fue solamente de 0.35 cm. En el primer estudio se concluyó que los programas reproductivos con cabras Nubias mantenidas bajo condiciones intensivas de manejo deben

ejecutarse tomando en cuenta el periodo de mayor actividad sexual (todo el año excepto el primer trimestre) de las cabras para un comportamiento óptimo. En el segundo estudio se concluyó que la motilidad del semen se vio afectada por la estación siendo esta mayor en el otoño, así como el diámetro testicular fue afectada en el verano. El efecto de la estación sobre las características del semen de los sementales Nubios, Alpinos y Granadinos fue la misma.

BIBLIOGRAFIA

- Chemineau, P. and Xande. 1982. Reproductive efficiency of creole meat goats permanently kept with males. Relationship to a tropical environment. *Trop. Anim. Prod.* 7: 98-104.
- Chemineau, P. 1986. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. II. Male mating behaviour, testis diameter, ejaculate characteristics and fertility. *Reprod. Nutr. Develop.* 26: 453-460.
- Chemineau, P., A. Daveau, F. Maurice, and J. Delgadillo. 1987. Effect of tropical photoperiod on sexual activity of Alpine goats. *Proc. IV Int. Conf. on goats. Brasilia, Brazil.* p 1492.
- Claus, R. and D. Schopper. 1985. Evidence for different types of seasonal anoestrus in the dairy goat as revealed by progesterone determination in milk fat. *Livestock Prod sci.* 13: 71-77.
- Corteel, J.M. 1976. Variations de la motilite et de la fecondace des spermatozoides de bouc. *Ann. Zootech.* 25: 567-571.
- Eaton, O.N., and V.L. Simmons. 1952. A semen study of goats. *Am. J. Vet. Res.* 13: 537-544.
- Gonzalez, S.C., O. Garcia, and M.J. Castillo. 1974. Actividad sexual estacional y fertilidad en cabras de razas puras de una zona tropical de Venezuela. *Ciencias Veterinarias . Maracaibo.* 4 : 223-247.

- Gonzales, C. and N. Madrid. 1982. Sexual season and estrous cycle of native goats in a tropical zone of Venezuela. Proc. 3th Int. Conf. on Goat Prod and Disease. Tucson, Arizona. Jan. 10-15, p 311.
- Greyling, J.P.C. and C.H. van Niekerk. 1987. Occurrence of oestrus in the Boer goat doe. S. Afr. J. Anim. Sci. 17: 147-148.
- Guha, H., S. Gupta, A.K. Mukherjee, S.K. Moulick and S. Bhattacharya. 1968. Some causes of variation in the growth rates of Black Bengals goats.
- Gutierrez, J. 1979. Comportamiento y eficiencia reproductiva en cabras en la region central del estado de Chihuahua. Centro de Inv. y Fom. Pecuario, Mexico. Boletin 17.
- Haumesser, J.B. 1975. Quelques aspects de la reproduction chez la chevre Rousse de Maradi. Comparaison avec d'autres races tropicales au subtropicales. Rev. Ele. Med. Vet. Pays Trop. 28: 225-234.
- Mellado, M. 1988. Comunicacion personal.
- Mittal, J.P. 1985. Libido and semen quality of Jamnapari bucks under arid conditions. Indian Vet. J. 62: 179-182.
- Mittal, J.P. and P.K. Gosh. 1985. Characteristics of Parbastar breed of goat from Rajasthan desert. Indian J. Anim. Sci. 55: 673-678.
- Mittal, J.P. 1986. Reproductive characteristics of indigenous and crossbred bucks maintained under desert conditions. Indian J. Anim. Sci. 56: 688-692.

- Mittal, J.P. 1987. Male reproductive characteristics of indigenous and crossbred goats under indian arid zone. Indian J. Anim. Sci. 57: 158-161.
- Miyamoto, A., M. Umezu, K. Hamano and J. Masaki. 1987. Seasonal changes in inhibin activity in seminal plasma and serum concentration of FSH, LH and testosterone in the male goat (*Capra hircus*). Theriogenology 28: 67-76.
- Mohammad, W.A., M. Grosssman and J.L. Vatthauer. 1984. Seasonal breeding in United States dairy goats. J. Dairy Sci. 67: 1813-1822.
- Montaldo, H. and A. Juarez. 1984. Resultados de cruzamientos y diferencias entre razas caprinas en Mexico. Algunas perspectivas. Primera Reunion Nacional sobre Caprinocultura. Sept. 20-22. U.A.A.A.N. Saltillo, Mexico, p 2-6.
- Muhuyi, W., E.Z. Drobni, E.A. Nelson and T.Y. Lin. 1982. Season, breed and age influences on production and freezability of dairy goat semen. Proc. 3th Int. Conf. on Goat Prod. and Disease. Tucson, Arizona. Jan. 10-15, p 283.
- Nelson, E.A., D.L. Kooyman, T.Y. Lin, and E.S. Fonda. 1987. Effect of season on ejaculate characteristics in the dairy goat. Proc. IV Int. Conf. on Goats. Brasilia, Brasil. p 1528.
- Notter, D.R., J.R. Lucas and F.S. McClaugherty. 1981. Accuracy of estimation of testis weight from in situ testis in measures in ram lambs. Theriogenology 15: 227-234.
- Phillips, R.W., R.G. Schott, O.O. Eaton and V.L. Simmons. 1943. Seasonal variations in the semen of sheep and goats. Cornell Vet. 33: 227-2235.

- Sahni, K.L., and A. Roy. 1969. Influence of season on semen quality of rams and effects of dilators and dilutions on in vitro preservation. Indian J. Anim. sci. 09 : 1-14.
- Shelton, M. 1978. Reproduction and breeding of goats. J. Dairy Sci. 61: 994-999.
- Shelton, M. and J. Lawson. 1982. The effect of season on reproductive activity of meat type goats in texas U.S.A. Proc. 3th Int. Conf. on Goat Prod. and Disease. Tucson, Arizona. Jan. 10-15, p 341.
- Simplicio, A.A., E.A.P. de Figueredo, G.S. Riera and F.A.M. Lima. 1982. Reproductive and productive performance of the undefined (SDR) genotype of goats under the traditional management system of north-east Brazil. Proc. 3th Int. Conf. on Goat Prod. and Disease. Tucson, Arizona. Jan. 10 - 15 p 349.
- Singh, B.B. and B.P. Singh. 1974. Performance of Jamnapari goats. Indian Vet. J. 51: 326-332.
- Singh, I.J., C. Singh, and D.P.S. Sengar. 1982. Observations on the seasonality in goat reproduction. A male component. Proc. 3th Int. Conf. on Goat Prod. and Disease. Tucson, Arizona. Jan 10-15, p 536.
- Singh, C.S.P., S.N. Shrivastava and S.K. Singh. 1978. A note on the incidence of oestrus in goats. Indian J. Anim. Sci. 48: 67-70.
- Singh, D.K., R. Singh, L.B. Singh, C.S.P. Singh and H.R. Mishra. 1985. Effect of age and breed of bucks on reproductive traits of Black Bengal does. Indian J. Animal Sci. 55: 207- 210.
- Sinha, N.K., G.M. Wani and K.L. Sahni. 1981. Effect of seasons and age on seminal attributes of Jamunapari bucks. Indian Vet. J. 58: 963-965.

Snedecor, G.W., and W.C. Cochran. 1980. Statistical Methods, 7th edition. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, U.S.A.

Thibier, M., D. Pothelet, N. Jeanguyot, and G. De Montigny. 1981. Estrus behaviour, progesterone in peripheral plasma and milk in dairy goats at onset of breeding season. J. Dairy Sci. 64: 513-519.

Trejo, A. and Y. Perez. 1987. Seasonal reproductive activity of Criollo does slaughtered in Mexico. Proc. IV Int. Conf. on Goats. Brasilia, Brazil. p 1500.

