



Universidad Nacional Autónoma  
de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

OBSERVACIONES SOBRE EL MANEJO TECNICO DE  
UN HATO DE CABRAS LECHERAS EN LA ZONA  
ARIDA DE QUERETARO.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

AUTOR:

RUBEN GUTIERREZ TOVAR

ASESOR: M.V.Z. ALFREDO CUELLAR O.



CUAUTITLAN, MEXICO 1983.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

## INDICE

	Página
Introducción .....	1
Objetivos .....	8
Material y Métodos ....	9
Resultados y Discusión .	20
Conclusiones .....	51
Bibliografía .....	53

## INTRODUCCION

En la mayor parte del mundo, la cría de cabras explotadas para utilizar su leche, carne, pelo y su piel además de la industrialización de sus productos, registran un desarrollo importante por el aumento del número de animales, de 377 millones a 445 millones de cabezas entre 1965 y 1979. (19,21)

Contrariamente, en México y algunos otros países de América latina; los últimos decenios han estado marcados por una disminución en la producción caprina.

En base a la necesidad que tiene la población de obtener una fuente proteica y calórica de bajo costo y alto valor biológico, es de primordial importancia difundir aspectos valiosos de la cabra: rusticidad en medios difíciles áridos y semiáridos, su mayor eficiencia en la conversión de alimentos a leche (si esto se compara en función del peso vivo) sus altos índices de fertilidad y reproducción (más del 80 % de partos gemelares) que la hacen rentable y facilitan la recuperación y reinversión del capital invertido a corto plazo, además de que resulta un medio ideal para familias de pocos recursos económicos en las zonas semiáridas del país. (14)

Debido a sus hábitos alimenticios, la cabra puede adaptarse a zonas semiáridas del país en donde pueda hacer uso de la vegetación arcustiva predominante, de alto valor nutritivo y que aprovecha mejor que otros rumiantes para producir. Es por tanto necesario mejorar la no muy buena reputación de esta especie, mal llamada "la vaca del pobre", "calamidad de los bosques" etc. Mucho tiempo confinada a regiones pobres, parece encontrar hoy su lugar en el mundo, tan inesperado como original en el seno de la producción animal. (4)

Frente a la imagen del animal depredador y apto para las zonas pobres ligado a una economía de subsistencia debe presentarse la imagen de un animal productivo, explotado racionalmente y especializado para la producción. (13)

Sin embargo, es necesario considerar que ésta nueva imagen del animal productivo debe ir asociada al desarrollo de un mercado de consumo de sus productos, ya que la leche de cabra en México ha sufrido una reputación controvertida, lo que na

representado un obstáculo para el desarrollo de su comercialización. (17)

Además hay que tomar en cuenta que México tiene un déficit de 4 millones de litros diarios de leche (15), lo cual nos obliga a importar leche en polvo de los E.U., creando una indeseable dependencia alimenticia y la salida de divisas.

También se debe tomar en cuenta que es falso el argumento de que el pueblo mexicano no está acostumbrado al gusto de la leche de cabra. Se sabe con certeza que el 35 % de los mexicanos nunca han probado la leche (15), además la leche de cabra pierde su gusto utilizada en café con leche, en quesos, yoghurt, dulces y otros productos como la cajeta.

No ocurre lo mismo con la carne, la cual alcanza los más altos precios en el mercado nacional. (11)

Por tanto la cabra es una especie que puede contribuir a resolver los problemas de alimentación y a mejorar las condiciones de vida del campesinado.

De acuerdo a los censos de 1970, las cabras ocupan el tercer lugar del inventario nacional zootécnico con 9,600,000 cabezas, De éste el 3 % es de animales puros o encastados y el resto de animales criollos. (21)

Las cabras se distribuyen en el país en cuatro zonas de mayor densidad de población, éstas son: (10)

1.- Región Occidental.- localizada cerca de las costas de Sinaloa y Baja California sur: posee el 8 % de las cabras.

2.- Región norte.- de estepas desérticas dentro de Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí: abarca el 45 % de las cabras.

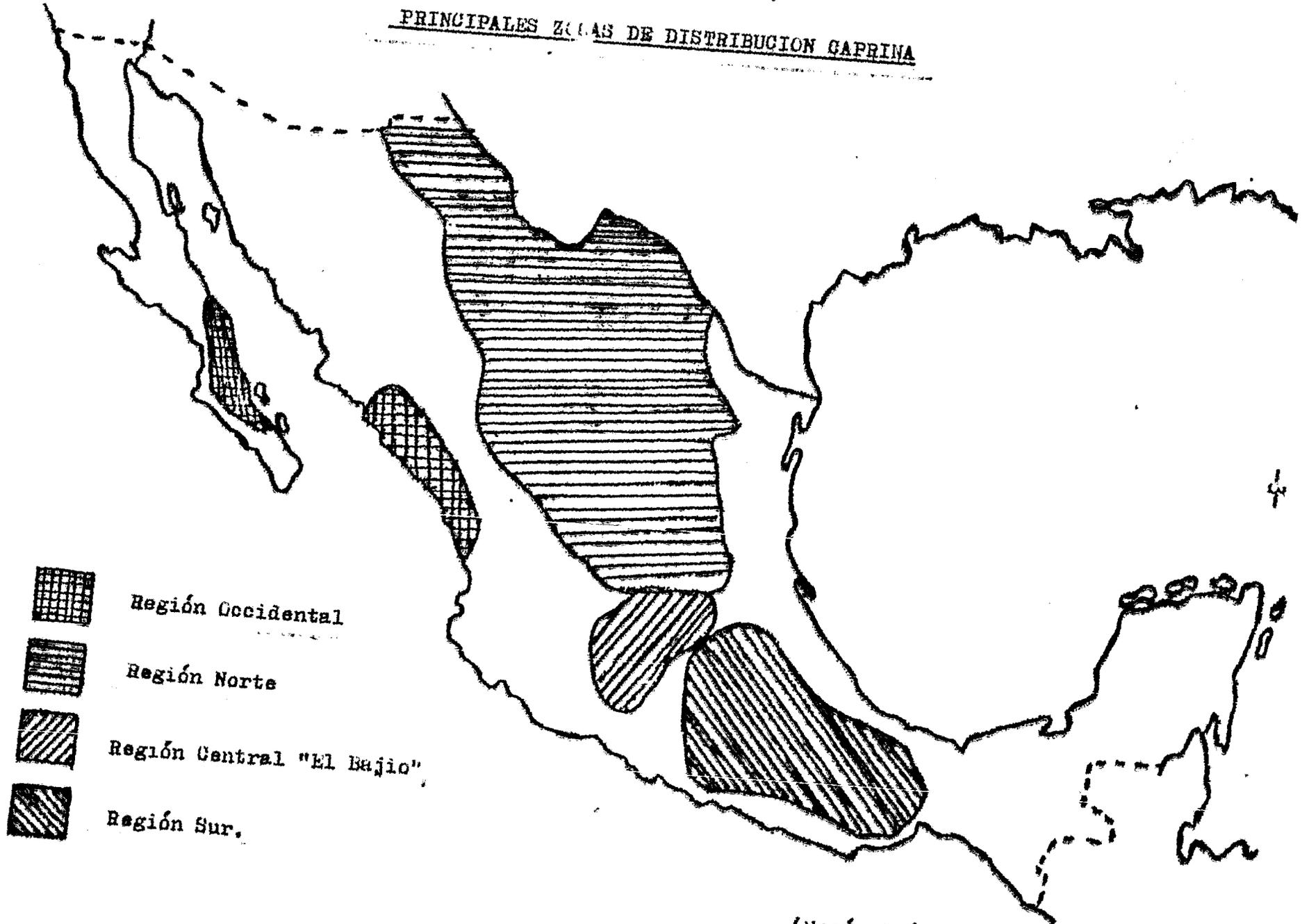
3.- Región montañosa semi-desértica de sabana arbustiva del sur de Oaxaca y de Puebla, Guerrero, Edo. de Mex. e Hidalgo con el 26 % de los caprinos.

4.- Región central.- "El Bajío" abarca Guanajuato, Querétaro y Michoacán: representa el 10 % de las cabras.

Las zonas antes mencionadas se presentan en el siguiente mapa.

Los sistemas de explotación, están determinados básicamente por los sistemas de alimentación, sus niveles de aplicación

PRINCIPALES ZONAS DE DISTRIBUCION GABRINA



Región Occidental

Región Norte

Región Central "El Bajío"

Región Sur.

(Según Juárez y Ferras, 1981).

de la ciencia y la tecnología, así como la genética. (10)

Estos sistemas también se diferencian si consideramos las relaciones de producción dentro de nuestro país: el valor de la tierra, los medios de trabajo y la mano de obra.

Es importante tener en cuenta que la alimentación es el factor más importante dentro de los gastos de la cría caprina y es el que determina las relaciones de producción. (13)

Los sistemas de producción según Juárez y Peraza (1981) - quienes hacen una clasificación en base a los sistemas de alimentación son :

- a) Extensivo
- b) Semi-intensivo
- c) Intensivo

a) El sistema extensivo es el sistema de manejo más común en zonas desérticas y es el que predomina en la República Mexicana, con ramoneo diurno sin control y refugio nocturno.

Se caracteriza porque el hato es propiedad de campesinos que no poseen tierras, su único patrimonio familiar es el rebaño de cabras que mantienen pastoreando en parcelas abandonadas. (9,12)

Usan los campesinos tierras comunales y agostaderos, en forma trashumante o nómada; la carne es el principal renglón de ingreso, no existe una raza definida, la mayoría de los animales son de remoto origen ibérico. La producción de leche es baja y solo corresponde a la época de temporal. (10)

Aquí la inversión es mínima, ya que no se gasta en instalaciones, alimentación; la mano de obra es familiar, el único criterio de selección es la resistencia y la rusticidad - al pastoreo, consecuentemente el rendimiento productivo también es mínimo.

El empedre se realiza generalmente en verano sin llevar control individual de las montas. (10)

Todas las prácticas de manejo, alimentación, sanidad y mejoramiento genético son rudimentarias y se desconoce en parte el comportamiento y los rendimientos de este ganado. (10)

b) En el sistema semi-intensivo se observan ya algunos elementos técnicos de crianza, predominan animales con diver-

Los grados de mestizaje de las razas nubia, alpina y granadina.

Los campesinos manejan rebaños que oscilan entre 50 y 300 cabras conducidas por un pastor.

El pastoreo se realiza aproximadamente de 6 a 7 horas diarias, varía y depende de la época del año, las cabras se alimentan de arbustos, residuos agrícolas (esquilmos) y plantas xerófitas en terrenos áridos y accidentados en donde no es posible la actividad agrícola, ni la crianza de ganado mayor.

Aunado a lo anterior se da un suplemento alimentario al llegar a los corrales, con alimento balanceado.

La producción de leche por cabra por año según estos autores (1981) asciende a 350 litros como promedio (9), y el costo de producción por litro es bajo. Esta leche en su mayoría se vende a buen precio ya que existe una alta demanda para la producción de leche quemada (cajeta). El sobrante puede servir para la alimentación de cabritos, como también puede servir para enriquecer la leche de vaca.

El empadre se programa de tal manera que los partos, el hijadero y la producción fuerte de leche se produzcan a finales del otoño, el invierno y principios de la primavera respectivamente cuando la alimentación es abundante y variada.

(10)

c) Finalmente el sistema intensivo se desarrolla en unidades de producción privada, en donde el propietario cuenta con una considerable cantidad de capital, invertido en instalaciones, maquinaria, animales, mano de obra y alimentación principalmente.

Es frecuente ver explotaciones modernas con sala de ordeña mecánica, crianza artificial de los cabritos, confinamiento completo y alimentación balanceada a base de alfalfa, ensilaje, granos y rastrojos. (10)

El manejo técnico de la empresa es diferente a los dos sistemas antes mencionados. Aquí las razas que predominan son: granadina, saanen, togenburg, alpina y anglonubia básicamente, con un mínimo de cruzamiento.

La producción de leche por cabra por año es mucho mayor y

alcanza promedios de 500 litros por ciclo. (9)

En cuanto a la alimentación, ésta se asegura mediante la compra o mejoramiento de pastizales (comunmente estos sistemas se dan dentro o alrededor de zonas con producción agrícola alta y de riego) (4)

Además tanto el empadre como los programas sanitarios se realizan con mayor éxito y en condiciones más adecuadas.

En el cuadro 1 se presentan resultados del centro de Cría Caprina de Tlahualilo Durango, sobre algunos promedios de -- producción de leche y cabritos. (12)

CUADRO 1

PRODUCCION DE LECHE Y CABRITOS EN SISTEMAS  
ESTABULADOS EN CINCO RAZAS CAPRINAS

Razas	No. de observaciones	Kg. de leche por año	Días de lactación	Número de cabritos	Pesos (Kg)
Granadina	81	391	233	1.76	47.8
Togenburg	98	527	265	1.62	46.9
Saanen	102	533	268	1.73	49.5
Alpina F.	171	509	260	1.67	48.2
Nubia	65	375	224	1.97	52.6

(Según Montaldo, H., Juárez.A et al, 1978)

OBJETIVOS

- " Evaluar los parámetros de producción de leche y reproductivos de un hato de cabras explotadas bajo condiciones de pastoreo en un sistema semi-intensivo en la región central del país, en una zona árida ".
  
- " Que este trabajo sirva como marco de referencia para todas aquellas personas que se interesen en dedicarse a la explotación de cabras y -cuyas condiciones ambientales sean similares a éstas ".

## MATERIAL Y METODOS

Los datos registrados en este trabajo han sido tomados de una explotación familiar que se dedica a la producción de leche de cabra y su transformación en queso en forma tecnificada, con praderas de temporal y agostadero en un sistema semiintensivo de producción.

### Situación geográfica

Esta granja está situada en la región central del país, - en el altiplano semiárido, templado. Se ubica geográficamente esta zona, dentro del municipio de Villa del Marqués en el estado de Querétaro. (plano QIII de DETENAL. 1982)

Es un predio que posee una superficie de 53 ha y se localiza geográficamente entre el paralelo  $20^{\circ}35'$  latitud norte y el meridiano  $100^{\circ}18'$  de longitud oeste, la altitud es de 1950 m sobre el nivel del mar. (6)

El clima según Koeppen es perteneciente al tipo  $BS_1Kw(w)$  (e) es decir seco estepario semiárido templado con lluvias en verano con precipitación pluvial de 460 mm al año. Este es el menos seco de los BS templados, con verano cálido y - temperatura promedio anual de  $12^{\circ}$  a  $18^{\circ}$  C extremoso, el período de sequía es de 6 a 6 meses. (Estación 22017 SARH plano 14 QIII de DETENAL). (6)

### Suelos

Los suelos son de origen ígneo; existen dos tipos:

- a) Litosoles de textura media en terrenos con disección severa tendiente a cerril con pendientes superiores al 20 %.
- b) Vertisoles pálicos de textura fina, ligeramente alcalinos con textura limo-arcillosa, de terreno plano liso ondulado con pendientes menores del 8 %. Suelos profundos y en ocasiones someros, pobres en fósforo y ricos en materia orgánica, sumamente pedregosos en la superficie. (plano QIII de DETENAL, 1982)

### Vías de comunicación

Estas cubren aproximadamente 11 km de pavimento y 4 km de terracería, transitable todo el año, de la carretera Querétaro-La griega y 190 km de la autopista a México D.F.

### Agricultura

La agricultura en esta zona es predominantemente de temporal permanente, siendo el tipo de cultivo el maíz y el frijol. (1)

### Vegetación

El tipo de vegetación es bosque espinoso de Mezquite (Prosopis laevigata), Huizache chino (Acacia tortuosa), Huizache (A. farnesiana), Coyonoxtle (Opuntia imbricata), Palo bobo (Ipomea intrapilosa), Garambullo (Martillocactus geometrizans), Nopal cardón (Opuntia streptacantha), Nopal negrito (Opuntia guilanchi), Zacate búfalo (Buchloe dactyloides), -- Granjeno (Celtis pallida), Zacate tres barbas (Aristida divaricata), Zacate llanero (Eragrostis intermedia), Zacate flechilla (Stipa pulchra), Zacate lobero (Lycurus phleoides), Popotillo plateado (Botriochloa barbinoides), Zacate banderilla (Buteloa curtipéndula). (18)

Existen también algunas plantas que no consume el ganado como el capulín o coyotillo (Karwinskia humboldana) y la Lobelia berlianderi.

### Uso actual de la tierra

22 de las 53 ha, totales del rancho están sembradas de maíz, el grado de ocupación de éstas es:

Has	uso	meses	meses-ha	Grado de ocupación
22	maíz	6	132	20.37 %

En el agostadero la productividad de este sitio es de 458 kg de materia seca / ha / año en condición buena y en años de precipitación regular en el matorral crasicaule y el bosque espinoso de Mezquite (Prosopis). El coeficiente de agostadero en esta zona (BeK,444) es regular 19.79 ha /Unidad animal. (2)

### Mercado

El mercado abarca México D.F., Querétaro y Guanajuato, -- por su mayor densidad de población, cercanía e influencia cultural respectivamente.

Los datos técnicos regionales sobre la producción caprina, que considera el BANRURAL\*son los siguientes:

Peso vivo de la cabra lechera .....	40	kg
Producción promedio de leche diaria .....	0.700	litros
Porcentaje de grasa en la leche .....	4.5	%
Edad de desecho .....	6.5	años
Período para alcanzar la madurez sexual ...	6.5	meses
Coefficiente de producción .....	90	% (aun que las cabras en pastoreo especialmente las cabritas al ler parto presentan coeficientes del orden de 40 % )
La mortalidad de 0 a 3 años es del .....	2	%
Relación semental - cabras .....	1:50	

#### Composición del hato

El hato está constituido por 163 animales; dicho hato co  
menzó con 50 cabras (en marzo de 1978 ).

Actualmente el hato está constituido de la siguiente mane  
ra:

- 3 sementales : 1 de raza Alpina- francesa
- 1 de raza Sannen
- 1 de raza Togenburg

160 hembras cruzadas de Sannen/Alpina-francesa con más de  
3/4 de sangre, divididas así:

- 26 de más de 4 años de edad
- 16 de 3 a 3.5 años de edad
- 29 de 2 a 2.5 años de edad
- 37 de 1 a 1.5 años de edad
- 52 de 3 a 5 meses de edad

El rebaño inicial fue adquirido en el área, compuesto de  
ganado criollo cruzado con predominio de alpino.

El pie de cría fundador fue un semental Alpino-francés -  
del centro de cría caprino de Tlahualilo, Dgo.

\* BANRURAL, Oficina Regional del Centro, Qro.Qro.

### Instalaciones

Las instalaciones ocupan 2500 m<sup>2</sup> de terreno y están divididas en tres secciones:

1a sección de corrales

2a sección de almacenaje

3a sección de vivienda e industrialización

La sección de corrales consta de un corral grande de cerco de piedra de 40 por 40 m, en el interior está dividido en dos secciones:

a) sección sur: corrales de hembras

b) sección norte: corrales de hembras primerizas (Primalas) y sala de ordeña.

Los corrales interiores para las hembras son 4 de 8 por 20 metros (160 m<sup>2</sup>) con separación de quiotes de maguey, comederos y bebederos exteriores (en promedio éstos miden 16,2 m y 3.9 m respectivamente en cada corral).

Así corresponde 3.55 m<sup>2</sup> por cabra de superficie en corral, 0.40 m de comedero y 0.10 m de bebedero respectivamente en cada corral.

La sala de ordeña es en realidad un apretadero de 3.5 por 3.5 metros con una rampa tipo tunel para cuatro cabras y es utilizado ahora en ordeña mecánica, con una máquina de tipo cerezo, española, con motor eléctrico.

Al fondo de esta sección hay un corral de primalas de 3 por 6 metros con comedero exterior para concentrado y forraje; el bebedero mide aquí aproximadamente 1m<sup>2</sup>.

La segunda sección de almacén cuenta con un tejabán de 15 por 4 m de cobertura. Ahí se almacena alfalfa y concentrado.

Este último se produce ahí mismo en un molino de martillos con toma de fuerza de un tractor y una revolvedora de una tonelada de capacidad.

La tercera sección consta de una casa habitación, en la parte baja se ubica la sala de fabricación de quesos que tiene una superficie de 5 por 4 m.

### Alimentación

La explotación dispone de 22 ha de temporal divididas en tres secciones. Las cuales son sembradas anualmente con maíz criollo, que el ganado consume durante los meses de octubre a noviembre.

La evaluación de la potencialidad de este cultivo durante 4 años, ha sido de 12 toneladas/ ha de materia verde. Asimismo se usan 30 kg de agostadero cuya capacidad de carga ya ha sido señalada.

Este sistema de pastoreo es complementado con un concentrado que se elabora en la granja y que es repartido en diferentes proporciones durante el año y que de una manera general aporta hasta el 40 % de la ración diaria en la época de secas. Asimismo el alimento del hato ha sido suplementado con cáscara de naranja que se obtiene de la ciudad de Querétaro, cáscara que para este fin ha sido suministrada fresca en los comederos.

La composición del concentrado se presenta en el cuadro 2.

Aporta en promedio alrededor de 3 M kcal de energía metabolizable por kg de materia seca y 110 g de proteína digestible por kg de materia seca. En este concentrado se incorpora tripolifosfato de sodio lo que permite con el consumo diario un aporte del 50 % de las necesidades de fósforo de los animales.

El calendario de alimentación ha sido elaborado en la explotación y es uno de los más relevantes aspectos del uso del sistema semi-intensivo. Este calendario se presenta en la figura 1.

### Manejo reproductivo

El manejo reproductivo está orientado a obtener un parto por año; la temporada de apareamiento ha sido durante julio, agosto y septiembre, para obtener partos en los meses de enero y febrero a fin de obtener la mayor producción de leche y la mayor fertilidad.

El empadre se realiza en lotes de aproximadamente unas 40

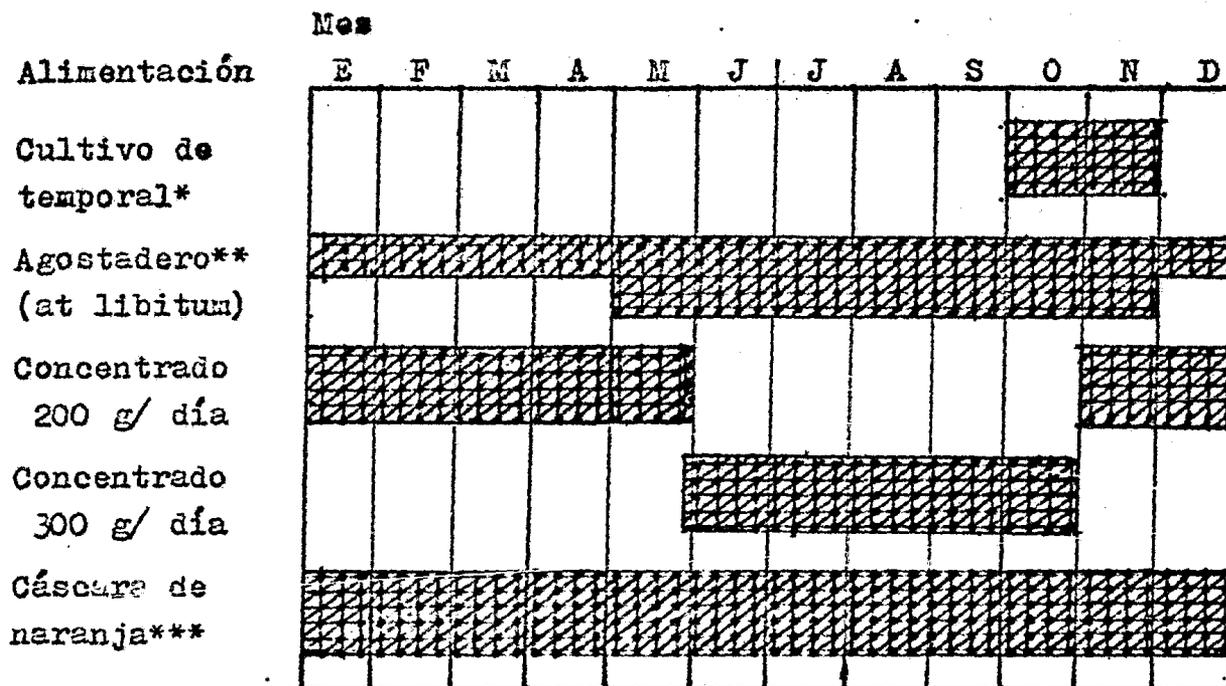
CUADRO 2

COMPOSICION Y VALORES NUTRITIVOS DEL CONCENTRADO OFRECIDO  
EN LA GRANJA

INGREDIENTES	PORCENTAJE
Pan molido (residuos de panadería) ..	30.9
Cáscara de naranja (deshidratada) ...	35.0
Asenite de trigo .....	15.0
Pasta de soya + gluten de maíz .....	15.0
Sal .....	1.1
Mezcla de vitaminas y minerales* .....	1.0
Fósforo** .....	2.0
	<hr/>
	100.0
Materia seca ( % ) .....	93.32
Proteína cruda ( g/kg de M.S.) .....	13.14
E.M. (Mcal/kg' de M.S.) .....	3.10 E.M.
Fósforo / kg de M.S. ....	.05
Fibra cruda .....	7.9
* Dawes, Premix Vacas lecheras	
**Trisolfato de sodio (21 % de fósforo)	

FIGURA 1

CALENDARIO DE ALIMENTACION  
DEL HATO EN LA GRANJA



\* Maíz, consumido en pie y at libitum

\*\* Epoca de secas ... Franja delgada  
Epoca de lluvias . Franja gruesa

\*\*\* Entre 2 y 4 kg de materia fresca/día con 30 % de materia seca

Nota : Las cantidades de concentrado suministradas al rebaño, varían dependiendo de la época del año en el agostadero.

cabras con un semental durante 5 a 6 semanas, se controla la monta y la fecha de parto con el fin de obtener la duración de la gestación y el porcentaje de fertilidad.

Las primaras se cubren por primera vez cuando alcanzan un peso corporal de 30 kg.

Se ha ensayado en forma experimental la sincronización de las cabras fuera de temporada con el uso de esponjas vaginales. Este trabajo se ha presentado ya en una comunicación anterior. (17)

#### Crianza y manejo de los recién nacidos y el destete

Los cabritos se pesan al nacer; al mismo tiempo se les ta túa en la oreja con un número que corresponde al año y al orden de nacimiento. Se les desinfecta el ombligo con una solución de Iodo al 5 %. Se ha usado la lactancia natural con -- sus madres durante 45 días con la leche total de las cabras.

A partir de los 15 días se les ofrece alfalfa y concentra do el cual consumen también las cabras adultas.

Los animales son pesados cada mes hasta los 7 meses de edad.

#### Programa sanitario

Uno de los principales intereses ha sido el erradicar la brucelosis; para ello se muestrean todas las cabras adultas cada seis meses y se eliminan aquellas que salen positivas mediante la prueba de tarjeta (reactivo Rosa de Bengala).

Los animales se vacunan con bacterinas mixtas específicas para la Pasteurella (Septicemia hemorrágica).

Los animales se desparasitan cada 6 meses, con productos comerciales en base a sales de Levamisol. Contra parásitos externos se bañan cuando lo necesitan.

Para los gusanos de la nariz (*Oestrus ovis*), se ha usado Neguvón en solución oral. Para el control de Mastitis se aplican varias medidas:

Prueba de California, tratamiento de cabras positivas con antibióticos y se han realizado algunas pruebas con antibiótico antes del secado.

Las principales causas de mortalidad serán analizadas en el capítulo de resultados.

### Programa genético

En virtud de que el hato está todavía en etapa de crecimiento no se ha aplicado ninguna medida de selección, pero el criterio general es obtener animales 1/2 sangre de alpino que toleran las condiciones de pastoreo; no se aspira a tener razas puras.

El mejoramiento genético se basará en la producción de leche medida por cabra y en el desarrollo de hembras de reemplazo y no se basará solamente en las características de -- conformación.

### Mano de obra

El personal que atiende las labores diarias de la granja consta de dos trabajadores más uno adicional que atiende la producción de queso. Esto se ve compensado con el trabajo de los propietarios.

Los análisis estadísticos que se realizarán serán solamente medias y algunas desviaciones estandar, debido a que el proceso de la granja no es experimental, sino de producción.

Así el análisis de los resultados se realizó de la manera siguiente:

Primeramente se presentan los datos de cada uno de los resultados obtenidos, cifras y análisis matemáticos de ellos y enseguida se realiza una discusión de algunos aspectos que están relacionados con observaciones hechas en el transcurso del trabajo directo con el hato en los cuatro años.

De esta manera podremos comparar datos puramente objetivos con observaciones que pudieran parecer subjetivas, pero que ayudan a entender las tendencias de los fenómenos analizados.

Los resultados de esta investigación se presentaron en -- tres apartados, los cuales corresponden a un orden con el -- cual nos parece que es más clara la interpretación de dichos resultados; este orden es:

I.- Parámetros o medidas  
de VIABILIDAD

- A.- La mortalidad antes del destete.
  - La mortalidad durante el crecimiento.
- B.- La mortalidad de los animales adultos.
- C.- La mortalidad de los sementales maduros.

II.- Parámetros o medidas  
de REPRODUCCION

- A.- La precocidad expresada por la edad al primer parto.
  - La precocidad expresada por el ritmo de crecimiento y su correlación con la edad al primer parto.
- B.- La fertilidad expresada por el número de cabras gestantes y algunos índices referentes a este valor.
  - La prolificidad expresada por el número de crías por parto.
  - La estacionalidad y el manejo del calendario reproductivo.

III.- Parámetros o medidas  
de PRODUCCION

- A.- La producción de leche
  - La producción de cabritos de recría.

NOTA: Este orden obedece al criterio de considerar que -- primero hay que tener animales vivos, enseguida procurar -- que se reproduzcan y en tercer lugar así obtener una producción que sea leche o carne, que es el resultado final de este trabajo.

En lo que corresponde específicamente al apartado I; de alguna manera estas medidas nos indican en primera instancia el estado de salud del hato y el manejo de la explotación, aunque no solamente tienen que ver con ello.

Estos parámetros juntos expresados matemáticamente pueden dar lugar a un índice que permite calcular las pérdidas de animales y el crecimiento de un hato en condiciones similares; este índice lo hemos llamado INDICE DE VIABILIDAD.

Este se define de dos maneras:

- Biológicamente: es el número de hembras adultas esperadas después de dos años de la adquisición de un hato de número determinado de animales; como resultado de las pérdidas de mortalidad (el desecho considerado como tal).

- Matemáticamente es la expresión de:

$$IV = \left( \begin{array}{l} \text{Número de cabras} - \text{Mortalidad adulta} \\ \text{originales} \qquad \qquad \qquad \% \end{array} \right) + \left( \begin{array}{l} \text{Número de cabritas} \\ \text{nacidas} \end{array} \right)$$

$$\left( \begin{array}{l} \text{Mortalidad antes} - \text{Mortalidad durante el} \\ \text{del destete \%} \qquad \qquad \qquad \text{crecimiento \%} \end{array} \right)$$

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de esta investigación han sido analizados con el fin de ofrecer una serie de parámetros que sirvan de orientación técnica para la realización de proyectos de naturaleza semejante o en condiciones de sistemas semi-intensivos similares.

### I RESULTADOS DE VIABILIDAD DEL HATO

#### A.- Mortalidad antes del destete y durante el crecimiento.

Los resultados se presentan en el cuadro 3.

Se puede ver que el valor medio de mortalidad pre-destete fué de 19.36 % muy cercano al 20 %. Las causas fueron fundamentalmente abortos y la falta de viabilidad de los productos.

Es importante señalar que durante los tres primeros años, el valor medio fue más bajo, cercano al 15 % solamente y no fue sino hasta 1982 que el número de muertes aumentó drásticamente.

Este aumento del último año fue debido principalmente al aumento de abortos; estos causados a su vez en el total del hato por la crudeza del invierno y la gran cantidad de primas (50 %) que este año llegaron al parto.

El valor promedio de la mortalidad durante el crecimiento fué de 10 %. Fuera del primer año, en este caso, cuyo número aumentó debido a una serie de accidentes en la recría, por la falta de experiencia, los siguientes años los valores se mantienen debajo del promedio.

Las dos causas fundamentales de mortalidad en este período fueron coccidiosis y neumonías.

La mortalidad total durante los dos períodos se ubica así entre el 25 % y el 30 % de los animales nacidos, cálculo que nos parece excesivo pero que demuestra de alguna manera la pérdida real en el crecimiento de este hato que comenzó con 50 cabras en 1978.

Presentamos además un cuadro (cuadro 4) con el análisis de la mortalidad total de los cabritos machos y hembras pro-

CUADRO 3

CAUSAS DE MORTALIDAD DE CABRITAS DE RECRÍA  
DURANTE 4 AÑOS EN EL HATO

Mortalidad entre el nacimiento y el destete.	1979	1980	1981	1982	Promedio
Abortos	2	3	3	18	
Distocias	-	-	-	2	
Nati-mortos	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	
Subtotal	3	7	10	26	
Mortalidad durante el crecimiento					
Neumonía	1	2	3	3	
Coccidiosis*	-	1	3	2	
Listeriosis*	3	-	-	-	
Accidentes	-	-	1	-	
Subtotal	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>7</u>	<u>5</u>	
Total	<u>7</u>	<u>10</u>	<u>17</u>	<u>31</u>	
No. de cabritas nacidas	23	39	66	83	
A=Mortalidad en % 0 a 2 meses predestete	13.04	17.95	15.15	31.32	19.36
B=Mortalidad crecimiento %	<u>17.39</u>	<u>7.69</u>	<u>10.60</u>	<u>6.03</u>	<u>10.42</u>
A + B %	30.43	25.64	25.75	37.35	29.78

\* Diagnóstico realizado en el Laboratorio Clínico de Calamanda Querétaro.

CUADRO 4

CAUSAS DE MORTALIDAD DE CABRITOS  
DURANTE 4 AÑOS  
(machos y hembras)

	1979	1980	1981	1982	Total	Promedio
Abortos	14	6	3	41	64	16
No viables	7	4	7	8	26	6.5
No nacidos	62	75	130	169	436	-
Mortalidad predetete	33.8	13.3	7.7	29.0	-	20.95
♂ ♀ %						

ducidas durante los cuatro años. Este dato tiene un significado especial en este caso, ya que los machos fueron manejados de diversa manera, pues se venían o sacrificaban para su consumo a partir de los 15 días hasta 30 días. Así el valor medio de mortalidad es reflejo de este período.

En este cuadro se puede observar el siguiente fenómeno:

El primer año parieron exclusivamente animales de primer parto, por lo que el número de abortos fué mayor, de la misma manera que en el cuarto año, ya que por los retrasos en el crecimiento hasta este año se incorporaron un gran número de primaras (50 %) a la producción.

Esto hizo que aumentara de alguna manera la pérdida pre-destete, ya que por las observaciones realizadas durante algunos años, el número de abortos sin causas patológicas, es mayor en las primaras y esto es debido en gran medida a la falta de desarrollo y a la imposibilidad de mantener la gestación hasta el final.

En comparación con estos datos se encuentran solamente algunos datos franceses en sistema de estabulación y con animales genéticamente muy diferentes; ahí los resultados reportados de mortalidad pre-destete se encuentran alrededor del 6 % y del crecimiento sobre el 4 % . (7)

#### B.- La mortalidad en los animales adultos

Los resultados se presentan en el cuadro 5.

Las principales causas de mortalidad en el hato durante 5 años fueron en orden de importancia:

Seudotuberculosis, mastitis, golpes y descuidos de manejo o accidentes (en el renglón de desechos se consideran es tos animales flacos improductivos que después del parto tuvieron baja producción de leche y nunca mejoraron su aspecto físico).

El cuadro mencionado puede analizarse de diversas maneras primero en relación a la calidad del manejo, segundo a la edad de los animales y finalmente a su calidad genética, la interacción de estos factores ha dado en este caso una pérdida equivalente al 12.9 % anual con una gran variabilidad.

CUADRO 5  
CAUSAS DE MORTALIDAD DE LAS HEMBRAS ADULTAS  
DURANTE 5 AÑOS EN EL HATO

Año	1978	1979	1980	1981	1982	Total
No. de hembras adultas en el hato	57	52	62	78	121	
Causas						
Seudotuberculosis*	-	-	3	-	3	6
Neumonía	-	-	2	2	-	4
Golpes	-	1	2	2	-	5
Mastitis*	-	-	2	3	-	5
Accidentes	4	1	-	-	-	5
Partos	-	-	-	-	1	1
Intoxicaciones	1	1	-	-	-	2
Caquexia	-	-	1	-	-	1
Desechos	-	2	5	-	-	7
Brucelosis*	-	1	1	-	-	2
Abortos	-	1	-	-	-	1
Infertilidad	-	2	-	-	-	2
Listeriosis*	-	-	-	1	-	1
Desconocidos	-	-	-	1	-	1
Total	5	9	16	9	4	43
Porcentaje	8,7	17,3	25,8	11,5	1,55	
Promedio del %	..... 12,97 %					
Tasa de desecho	0	4	8,3	0	0	

\* Diagnóstico realizado en el Laboratorio Clínico de Calamanda Querétaro.

Esto es reflejo directo del cuidado del hato, ya que en 1978 la atención del ganado fué mejor.

En 1980 el mayor número de muertes corresponde a un período de desatención del hato y mal manejo debido a la ausencia del propietario de la explotación, el cual se había hecho cargo directo de los cuidados en períodos anteriores.

Las pérdidas en el último año son referentes casi exclusivamente a la Seudotuberculosis, que ha llegado a presentarse en animales de más de cinco años en producción.

De esta manera el análisis de estas cuestiones parte de una realidad objetiva como señalamos al principio de este capítulo, para complementarse con observaciones no matemáticas, pero que de alguna manera permiten darle vida a los porcentajes y a las cifras. Podríamos por ejemplo pensar - que estas apreciaciones son falsas, pero sin embargo las mencionamos porque consideramos que son importantes y ayudan a explicar los resultados obtenidos.

En comparación a nuestros datos, encontramos algunos, hechos por Siwald y Lequeanne en Francia en 1971, en donde señalan tasas de desecho del orden del 15 % y 17 % en hatos comerciales de raza pura. (22)

En este caso la diferencia sería que desecho no es sinónimo de mortalidad, como en este caso lo hemos considerado.

De alguna manera estos resultados pueden servir como base para tener por lo menos una idea de la tasa de viabilidad adulta en el sistema de semiestabulación con pastoreo de agostaderos.

Así, finalmente, para concluir este análisis de la viabilidad para este caso, el índice de viabilidad es :

$$IV = \left( \text{Num. de cabras originales} - \text{mortalidad adulta \%} \right) + \left( \text{Número de cabritas nacidas} - \text{mortalidad antes del destete \%} - \text{Mortalidad durante el crecimiento \%} \right)$$

Substituyendo:

$$IV = (50 - 12.9) + (20 - 15 \% - 10 \%)$$

IV = 43.55 + 15

IV = 58.5 o sea el número de cabras adultas viables a los dos años de iniciado el hato es de 58 animales adultos.

C.- La mortalidad de los sementales

El hato comenzó con un semental que cargó durante dos años a las cabras existentes.

A partir del tercer año un hijo suyo ha compartido el empadre con otro semental Sannen adquirido en 1980 en Michoacán.

En 1982 se adquirió un tercer semental de la raza Togenburg que se encargará del empadre de las primelas de la cuarta generación.

El semental original fue eliminado a causa de un accidente.

Así, ninguna enfermedad particular se ha presentado en los machos reproductores existentes; esto puede ser debido a que en realidad no ha habido cría de sementales en la granja y el pobre número de animales no ha sido suficiente para realizar un estudio de viabilidad.

## II RESULTADOS DE REPRODUCCION DEL HATO

Aquí se analizan los indicadores que permiten evaluar la actividad reproductiva del hato, que consideramos es un reflejo de la alimentación. En este sentido es necesario señalar que durante el período analizado, las hembras reproductoras han recibido un suplemento calórico-proteico y fosforado de alta calidad como quedó señalado en el capítulo anterior, y esto necesariamente se refleja en algunos resultados.

### A.- Edad al primer parto

Los resultados se muestran en el cuadro 6 ; éstos han sido expuestos por generación para obtener una mejor interpretación.

El valor medio obtenido durante los tres años, de animales que alcanzaron con precocidad el primer parto, o sea entre los 12 y los 18 meses, fue de 76%.

Salvo la primera generación, primera en desarrollar la recria en la granja y con la cual se tuvo muchos problemas de manejo por el aprendizaje, las dos generaciones siguientes muestran altos índices de precocidad, reflejo sobre todo de la alimentación. Los valores medios por generación en días del intervalo nacimiento-primer parto, fueron :

	Nacimientos	Promedio
1a generación	19	598 ± 96.6
2a generación	23	454 ± 92.4
3a generación	18	487 ± 35.1

A continuación se presenta el análisis de una serie de relaciones porcentuales que han sido establecidas con la finalidad de permitir una mejor interpretación de la precocidad real; así:

El 90 % de las primaras nacidas se destetaron

El 62 % de las primaras nacidas parieron

El 69 % de las primaras destetadas parieron

CUADRO 6.  
EDAD AL PRIMER PARTO Y DATOS  
RELACIONADOS POR GENERACION

Año	1979	1980	1981	Totales
Generación	1a	2a	3a	
No. de hembras nacidas	21	35	65	121
No. de hembras destetadas	19	34	56	109
No. de hembras paridas	18	23	35	76
Abortos	1	9**	10	20
Edad al primer parto:				
12-18 meses (número)	7	21	30	58
Porcentaje	<u>38</u>	<u>91</u>	<u>85</u>	<u>76</u>
18-24 meses	11	2	5	18
Porcentaje	<u>61</u>	9	<u>14</u>	23

\*\* De estos abortos, cinco animales fueron a los 2 años de edad.

El 48 % de las primaras nacidas parieron precozmente

El 53 % de las prixalas destetadas parieron precozmente

En relación a la precocidad lo anterior parece indicarnos:

Que como señalamos en el apartado anterior es importante la viabilidad hasta el destete, así, si una buena proporción de cabritas se destetan con mayor peso, una mayor proporción serán precoces.

Sin embargo es de observarse que solamente el 60 % de las cabritas nacidas llegan al parto y que solo el 50 % finalmente de los animales nacidos tienen su primer parto precozmente.

Dos observaciones finales sobre este fenómeno son necesarias:

Señalar primeramente que solo el 50 % de las cabritas nacidas que se recrían son precoces, o sea que la cantidad máxima de hembras para la reproducción, independientemente de algunos rasgos genéticos, es la mitad de los animales nacidos bajo la influencia de buenas condiciones de recría.

Y en seguida, precisar, apoyado por los resultados de las estaciones de prueba en Francia, en estudios sobre miles de cabritas de recría (Sanchez F. 1980 ), que existe una variación de este fenómeno en función del mes de nacimiento (figura 2 ) lo que indica que hay una estrecha correlación entre precocidad y mes de nacimiento; con esto queda claro que hay que tener además ( como valor sinérgico, la precocidad) nacimientos en diciembre y enero.

Este autor asimismo señala en relación a la precocidad, que este caracter no es muy heredable, pues cabritas que tuvieron alta precocidad, desarrollaron hijas tardías y viceversa.

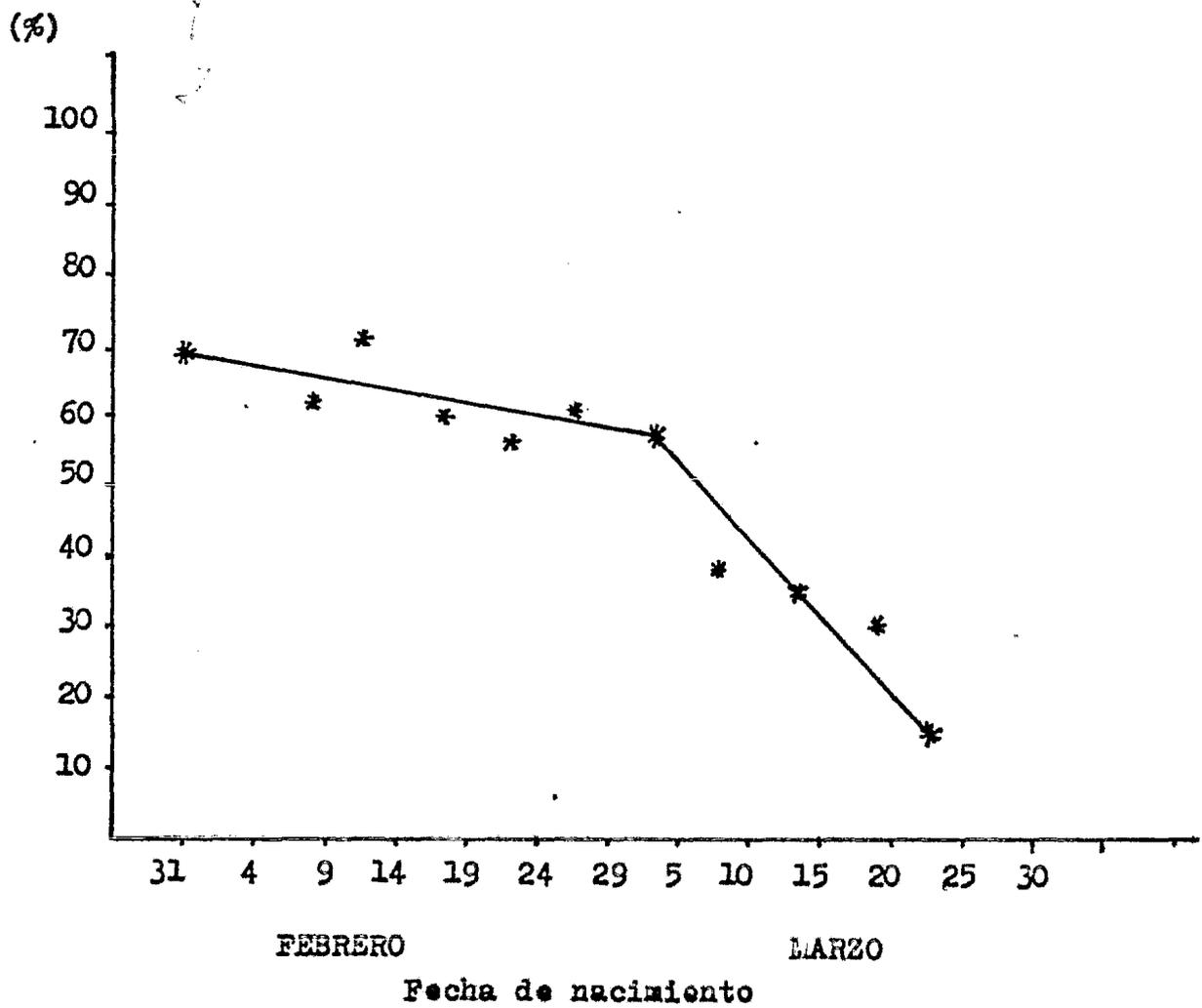
Por consiguiente los elementos que deben tomarse en cuenta para lograr un gran número de cabritos precoces son:

La fecha de nacimiento, el peso al destete y al séptimo mes, que finalmente son reflejo de la alimentación, y por supuesto una suplementación fosforada o dicho de otra manera un equilibrio alimenticio.

FIGURA 2

PORCENTAJE DE CABRITAS PRECOCES EN FUNCION  
DE LA FECHA DE NACIMIENTO

(Según Sanchez F.F. 1980)



El análisis de nuestros valores medios de peso a los 7 meses por generación sin distinción de precocidad, o sea para todas las cabritas vivas en ese momento fueron:

1a generación	.....	21.061 Kg
2a generación	.....	24.712 Kg
3a generación	.....	21.981 Kg
4a generación	.....	29.089 Kg

Esto de alguna manera refleja lo anteriormente descrito y es muy importante, porque de este criterio de precocidad, dependerá en gran medida la producción de leche futura y por supuesto precoz.

#### B,- Resultados de fertilidad

Los resultados de fertilidad se analizan, sin considerar los abortos, pero quedarán señalados. Esto con la finalidad de tener la idea clara de la tasa real de concepción en el hato, reflejo de la fertilidad del macho y de las hembras.

El nivel de fertilidad total expresado como hembras gestantes de hembras expuestas al macho fue de 100% durante los 4 años.

Los resultados se muestran en el cuadro 7; así de un total de 299 hembras expuestas al macho, 299 quedaron gestantes, 44 abortaron y 254 parieron en condiciones normales; - hubo una cabra muerta durante la gestación. El número entre paréntesis, habla de dos casos particulares de aparente infertilidad. El primero de ellos se trata de un animal con características masculinas muy engrasado que jamás aceptó al semental y que finalmente fue eliminado. Este animal venía en el hato original. El segundo caso se trata de un animal que abortó en su primera gestación y dió leche durante dos años consecutivos sin entrar en calor; en uno de los períodos normales de gestación tuvo una pseudogestación, expresada por aumento de volumen semejante al resto de las hembras de su grupo.

Este animal fue tratado con prostaglandina Pf2 $\alpha$  (Lutalyse)

y después de unos días, junto con una leve hemorragia, presentó calor, quedó preñada y finalmente parió.

El porcentaje de abortos fue así de:

Estación 78-79 .....	22.4 %
Estación 79-80 .....	7.4 %
Estación 80-81 .....	3.2 %
Estación 81-82 .....	24.2 %

Consideramos que estos resultados pueden explicarse, en la primera y la última estaciones. En esos casos el número de primaras era del 100 % y 50 % respectivamente del hato total por una parte; por otra parte pueden atribuirse a efectos climáticos en la estación 81-82 del invierno.

Como todos los animales han sido muestreados para pruebas de brucelosis y otras enfermedades infecciosas, pruebas que han resultado negativas, cabe eliminar esta causa.

El índice de partos durante las cuatro estaciones se muestra en el cuadro 8 ; el promedio global fue de 85 % , índice que de alguna manera equivale a buena fertilidad - porque solo se eliminaron los animales que abortaron para realizar este cálculo.

Consideramos que algunos de los siguientes elementos - contribuyeron a tener un índice de fertilidad elevado:

- empadre dentro de la estación sexual de mayor actividad
- empadre en grupos controlados por períodos largos
- uso del efecto macho en el empadre
- suplementación calórico proteica-fosforada de alta calidad.
- buen estado de salud del hato

Asímismo queremos en este apartado considerar también -- dos elementos más que tienen relación con la fertilidad: lo que hemos llamado animales repetidores y el intervalo entre partos.

El número de hembras que no quedaron cargadas durante el empadre en grupo, a pesar de haber sido servidas y que presentaron calores en varias ocasiones fue de 27 o sea el 9 % del hato durante las cuatro estaciones de empadre. Naturalmente esto aumentó en estos animales su intervalo entre --

CUADRO 7

RELACION DE FERTILIDAD EN EL HATO  
DURANTE LOS 4 AÑOS

	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82	Total
No. de animales servidos	49(51)	54	91	105	299
No. de animales gestantes	49	54	91	105	299
No. de abortos	11	4	3	26	44
No. de partos	38	49*	88	79	254

\* Una hembra muerta durante la gestación.

CUADRO 8

INDICE DE PARTOS DURANTE LAS 4 ESTACIONES

	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82	Total
No. de servidas	49	54	91	105	299
No. de paridas	38	49	88	79	254
Porcentaje	77.6	90.7	96.7	75.2	85.0

partos. Esta cifra de 27 no quiere decir que halla 27 animales en el hato; sino que fueron 27 casos durante los cuatro períodos, pudiendo tratarse en dos o tres períodos de un solo animal.

En el intervalo entre partos se agruparon los datos de 62 cabras en base a las diferentes generaciones para conocer el intervalo entre partos. Los resultados fueron como sigue:

Progenitores .....	364 días promedio
la generación .....	337 días promedio
2a generación .....	356 días promedio

Consideramos que este dato no tiene gran interés en las cabras ya que estos animales son estacionales y puede admitirse un intervalo entre estaciones o entre partos de 305 a 425 días sin alterar el ciclo de lactación anual de la cabra.

Un último elemento del que queremos informar en este caso es la duración de la gestación; se analizaron 123 gestaciones en ocho grupos de animales. El promedio total fue de 153.04 días de gestación con una desviación estandar de 2.44 (cuadro 9).

#### C.- Resultados de prolificidad

Estos resultados se analizaron considerando dos cocientes:

1.- El número de cabritos nacidos entre el número de cabras servidas.

2.- El número de cabritos nacidos entre el número de cabras paridas.

También se analizaron el tipo de partos y el número de partos múltiples en función del tipo de cabra.

Los resultados de la relación fueron los siguientes:

RELACION DE No. DE CABRITOS NACIDOS VIVOS  
No. DE CABRAS SERVIDAS (EXPUESTAS AL SEMENTAL)

Estación	78-79	79-80	80-81	81-82	Promedio
Relación	48/49	71/54	130/91	169/105	
Total de cabri tos nacidos por cabra	0.98	1.42	1.43	1.61	1.36

Los índices de prolificidad contenidos así son bajos según este estudio. El promedio de 1.36 es, sin embargo similar a otros obtenidos aún en condiciones de estabulación.

En el centro de cría caprina de Tlahualilo Durango estos valores fueron de 1.28 en 1972 y 1.49 en 1973-74.

En ambos casos, estos resultados de baja prolificidad se debieron al bajo número de partos dobles en cada estación.

En nuestro caso el porcentaje de 4 años fue de 45 % de partos dobles. Una tendencia de mejoramiento apareció a través del manejo del hato.

Los resultados del segundo cociente fueron los siguientes:

RELACION DE No. DE CABRITOS NACIDOS VIVOS  
No. DE CABRAS PARIDAS

Estación	78-79	79-80	80-81	81-82	Promedio
Relación	48/38	77/49	130/89	169/105	
Total	1.26	1.57	1.46	1.61	1.48

El valor medio para las cuatro estaciones obtenido en este estudio (1.48) es muy semejante también a los obtenidos en otras explotaciones. En Tlahualilo fue del 1.54 en 1972-73 y 1.71 en 1973-74

CUADRO 9  
DURACION DE LA GESTACION

Generación	1a	1a	1a	1a	2a	2a	3a	4a
No. de par to.	1er	2 <sup>o</sup>	3er	4 <sup>o</sup>	1er	2 <sup>o</sup>	1er	1er
No. de ani males.	23	20	19	17	9	13	15	7
Promedio en días	154.43	158.10	153.20	152.00	152.88	152.76	150.86	150.14
Promedio.....	153.04 <sup>±</sup> 2.44							

Diego en 1960, con cabras criollas en pastoreo de matorral espinoso, obtuvo 1.53 y Hernández en 1969 en condiciones similares obtuvo 1.59.

Se ha mencionado mucho en la literatura que la cabra es un animal muy prolífico, ya que tiene un gran número de partos múltiples. Pero hay que tener en cuenta también que no todas las cabras de un hato tienen partos normales. El uso de estas relaciones nos permite tener una idea más objetiva de la prolificidad del hato en condiciones de productividad.

Los resultados del tipo de parto durante las cuatro estaciones fueron los siguientes:

TIPO DE PARTOS EN LAS HEMBRAS  
DEL HATO

Estación	78-79	79-80	80-81	81-82
No. de partos	49	53	89	105
Sencillos	25	24	50	44
Dobles	14	29	37	59
% de Dobles	28.6	54.7	41.62	56.2
Triples	-	-	2	1
Cuádruples	-	-	-	1

En la estación 1978-79 el resultado corresponde a animales primíparas exclusivamente, por lo que es normal el valor más bajo obtenido en este período.

Los valores de las otras estaciones corresponden a una actividad reproductiva normal. García et al en 1977, en la zona árida de Venezuela, con cabras criollas y cruza de Alpinas, Nubias y Togenburg, obtuvo 53.1 % , 51.4 % , 57.3 % y 42.1 % en cuatro años.

Los resultados del número de partos múltiples en función del tipo de cabra fueron los siguientes:

VALORES DE PARTOS DOBLES POR TIPO DE CABRA DURANTE  
LAS CUATRO ESTACIONES

Estación	Primíparas	Dobles	%	Multíparas	Dobles	%
78-79	49	14	28.6	0	-	
79-80	7	1	14.3	27	24	88.8
80-81	36	5	7.2	36	24	66.6
81-82	34	16	47.05	71	49	69.01

A pesar del resultado de la estación 1981- 82 en el caso de las primíparas, los valores de partos dobles corresponden a las características fisiológicas de la cabra. El caso señalado pudiera ser efecto de una sobrealimentación, ya que durante la época del empadre los animales tuvieron acceso a un forraje de riego complementado.

D.- Resultados de estacionalidad

Las fechas de parto fueron estudiadas en relación a su frecuencia por mes del año, los resultados fueron:

Mes	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Jun.	Julio	Oct.	Nov.	Diciembre
No.	80	31	59	10	19	3	6	24	12	16

El total de partos cuantificados fue de 260. Enero con el 38.8 % de los partos, febrero con el 12.0 % y marzo con el 22.7 % fueron los más importantes. Los dos tercios de los partos se concentraron en el primer trimestre como resultado de una manipulación intencional. Utilizamos la época de mayor fertilidad para el empadre. En efecto tres empadres de cuatro tuvieron lugar en los mismos meses: agosto y septiembre. Solo el empadre de 1980 fue dividido en 2 grupos: uno en mayo y otro en octubre; ambos sin ningún problema de fertilidad.

A partir de estos resultados se ha establecido un calendario reproductivo completo, que es el siguiente:

- 1er grupo - empadre en abril ... primaras retrasadas + animales que abortaron + animales con poca producción.
- 2º grupo - empadre en junio ... cabras en baja producción.
- 3er grupo - empadre en agosto .. cabras de mayor producción.
- 4º grupo - empadre en septiembre ... primaras precoces.

A pesar de estos resultados que corresponden a lo que ha encontrado García (1977) en las zonas áridas, en nuestro ható las cabras presentaron calores durante todo el año. Solo que es indudable que la época de mayor fertilidad resulta el fin del verano y el principio del otoño.

Un calendario piloto como el que ofrecemos puede dar la posibilidad de tener leche todo el año en las zonas áridas en sistemas intensivos o semiintensivos.

### III RESULTADOS DE PRODUCCION

Estos resultados, que son el fin último de la actividad ganadera, se han dividido para su análisis en dos apartados: la producción de leche y la producción de carne, en éste último considerada como tal la recria y su desarrollo. El único dato que faltó de exponer es el del peso de los cabritos al sacrificio, pues no fue registrado.

#### A.- Resultados de la producción de leche

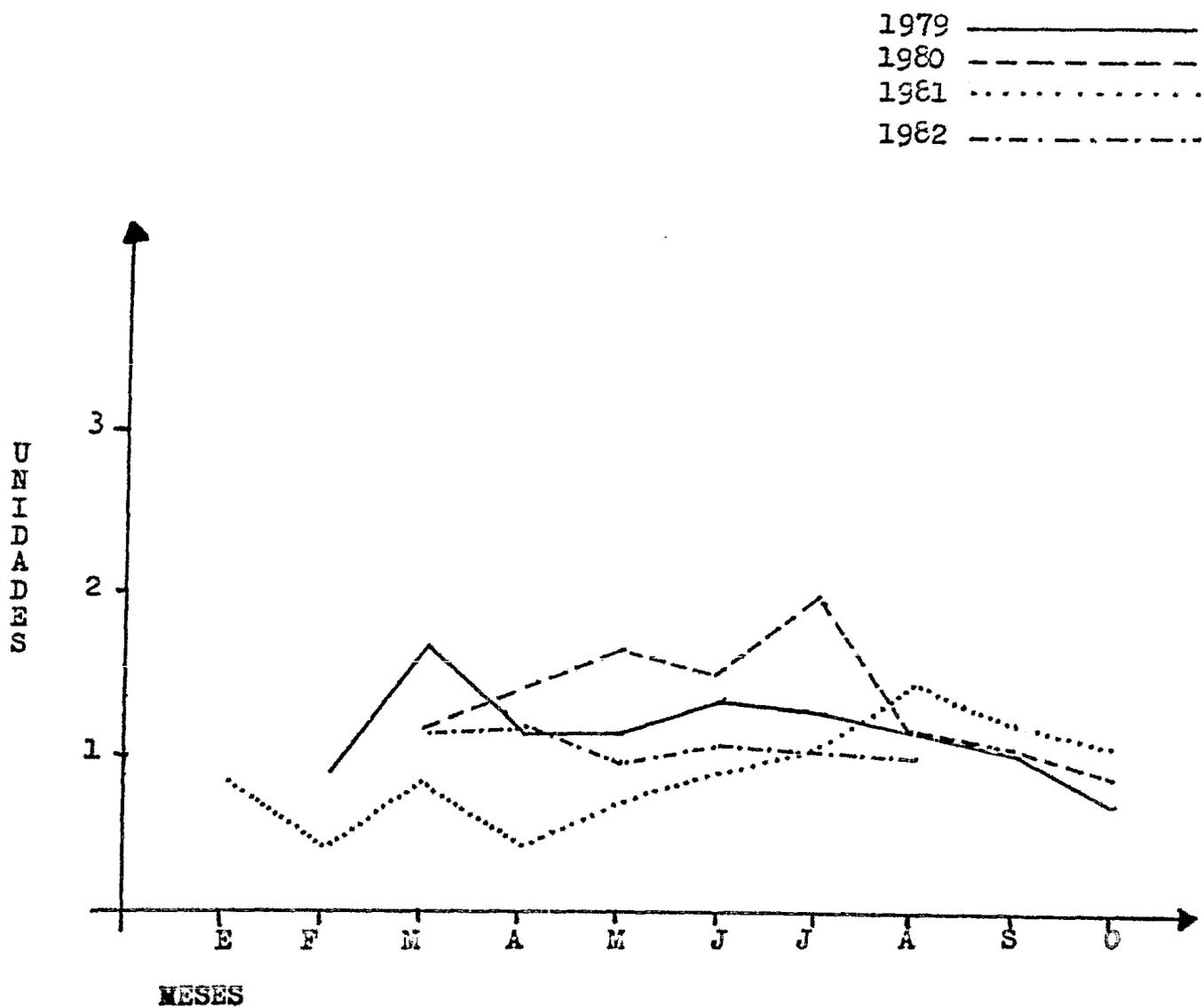
Estos se presentan en la figura 3 y el cuadro 10; indican los promedios por cabra por mes en cada una de las cuatro - lactaciones, señalando entre paréntesis el número de animales en que se midió la producción de leche.

Asimismo se realizó un ajuste igual para cada lactación; este ajuste se hizo en base a considerar un consumo de 50 - litros por cabrito en un período de 60 días de lactancia. Este volumen sumado al total de leche vendida nos da una idea del valor total de la producción; así operado este ajuste, el resultado global no se modifica (puede ser arbitrario pero no hay otra manera de hacerlo). Es importante señalar que los datos de enero y febrero en la tercera lactación fueron posibles porque las cabras parieron a finales de octubre y principios de noviembre.

Este cuadro se analizará en dos partes: las dos primeras lactaciones por un lado y las dos últimas por el otro.

En el lado izquierdo del cuadro se presentan la primera y la segunda lactación. Un hecho que ayuda a su interpretación es el siguiente: en 1979 se dedicaron a la producción de leche, exclusivamente animales de primera lactación, se criaron 19 primaras, pero solamente 2 participaron de una manera muy precaria en la segunda lactación, o sea que ésta fué en su totalidad de los mismos animales que en 1979 tuvieron su primera lactación. Durante este período parieron también por el mes de julio, cinco animales más de la primera generación, pero que no formaron parte de la recopilación de la segunda lactación. Por eso ésta lactación es también la se-

FIGURA 3  
CURVAS DE PRODUCCION DE LECHE MENSUAL DURANTE  
4 LACTACIONES DE LAS CABRAS



CUADRO 10

PRODUCCION DE LECHE DURANTE LAS 4 LACTANCIAS

Lactación	1a	2a	3a	4a
	No. de cabras	No. de cabras	No. de cabras	No. de cabras
Enero	-	-	0.822 (40)	-
Febrero	0.857 (22)	-	0.426 (40)	-
Marzo	1.696 (35)	1.180 (35)	0.809 (24)	1.121 (40)
Abril	1.133 (39)	1.416 (35)	0.443 (34)	1.153 (80)
Mayo	1.143 (36)	1.650 (35)	0.780 (34)	0.992 (80)
Junio	1.310 (37)	1.514 (35)	0.879 (34)	1.067 (80)
Julio	1.254 (39)	1.994 (35)	1.035 (44)	1.031 (78)
Agosto	1.137 (38)	1.142 (35)	1.421 (40)	0.965 (78)
Sept.	1.985 (35)	1.018 (35)	1.170 (40)	0.860 (61)
Octubre	0.668 (35)	0.857 (30)	1.018 (35)	0.818 (51)
Promedio (litros).	1.131	1.346	0.880	0.992
Días de producción	272	244	302	244
Leche vendida(litros)	307.6	328.5	265.76	242.00
Cálculo de producción total + 50 litros de lactancia	<u>50.0</u> 357.60	<u>50.0</u> 378.50	<u>50.0</u> 315.76	<u>50.0</u> 292.10

gunda lactación del hato original. Así los resultados tienen más coherencia.

La producción promedio diaria de leche de la primera lactación fue menor del 19% del promedio de la segunda lactación a pesar de que ésta última fue más corta. Por otro lado, la producción total de leche fue mayor. La segunda lactación fue más corta porque el empadre se realizó también en el mes de mayo y estas cabras parieron en octubre; por lo tanto se secaron rápidamente; estas oscilaciones en la producción a través del año se debieron sencillamente a que a pesar de la suplementación, las cabras dan una parte de leche durante el período de secas con sus reservas corporales de energía y, en cuanto empiezan las lluvias aumenta la producción de forraje en el agostadero, se obtiene una respuesta adicional. Esto se debe probablemente al hecho de que aumenta el consumo total de materia seca que se mantiene más bajo cuando la vegetación está prácticamente seca, o sea que la palatabilidad de las arbustivas y los pastos aumentan; en los períodos pluviales disminuye la fibra de los forrajes. Así, puede verse en el cuadro, que todos los años a partir de junio y julio aumenta la producción diaria.

El análisis de la otra sección del cuadro demanda también una serie de consideraciones preliminares. La tercera lactación duró 302 días (68 días más larga que la anterior) y tuvo características particulares que pueden explicar la baja de producción diaria. En primer lugar llegó a esta lactación igual número de animales de la primera que de la segunda lactación, pues a las hembras retrasadas de la primera generación se sumó el 50 % de hembras precoces de la 2a generación que en esta ocasión llegaron al parto a los 12 o 14 meses de edad (por eso la variación en el número de animales). Igualmente se realizó un destete brutal y la alimentación de las cabras no se suplementó los primeros meses de la lactación, lo que produjo una rápida caída de la producción, que no se recuperó a los niveles que para animales de tercera lactación se requería..

El hecho es que a pesar de todos estos problemas se co--

robora lo que ha sido demostrado en México por Montaldo y Juárez (1978) y en Francia por Ricordeau (1979), en sentido de las variaciones que sufre la duración de la lactación en función del mes de parto, así estos animales alargaron su lactación en 60 días más que la anterior. Por último la cuarta lactación se presenta dentro de los niveles de la primera con un tercio de animales de primera lactación solamente, y dentro de los primeros 213 días después del destete.

Uno de los aspectos más relevantes es la similitud de promedios de producción en el total del hato, y esto es reflejo directo del programa de alimentación, que, como se señaló anteriormente, tiene efectos diferentes a producciones de leche que siguen sistemas de alimentación en estabulación. Esto quiere decir definitivamente que en condiciones de pastoreo de este tipo, las suplementaciones no pueden rebasar ciertos límites de producción. Un ejemplo de lo que se quiere decir con esto, para que este fenómeno, respuesta de la alimentación, sea entendido cabalmente, es el siguiente:

Una cabra de 40 ó 45 kg de peso (pesos en los que fluctúan las cabras de la granja y que producen entre 1.2 y 1.5 litros de leche por día) ingiere de 1.2 a 1.6 y quizás por el pastoreo hasta 1.8 kg de materia seca por día durante la lactación y requiere de 3.67 a 3.74 Mcal. de energía metabolizable por kg de materia seca y 114 a 116 g de proteína digestible por día.

Se ha planeado una suplementación, que en los períodos más críticos aporte hasta el 40 % del contenido nutritivo de la ración diaria. Esto expresado en materia seca representa un consumo de concentrado del orden de 480 a 640 g/día y de nutrientes en base a la composición del alimento concentrado de entre 1.49 y 1.98 Mcal de E.M./kg de M.S. y de 63 a 84 g de proteína digestible / kg de M.S.

Pensamos que de este modo es posible conseguir un nivel adecuado, si el animal llega a consumir la diferencia en forraje, lo que es difícil en el agostadero en la época

ca de secas, por dos razones: por falta de palatabilidad del alimento y por su escasez.

Esto quiere decir que la cabra debería consumir de 720 a 960 g de materia seca del forraje, lo que es imposible en el período seco. Por eso en este caso las cabras son suplementadas con cáscara de naranja fresca a libre acceso. El problema de esta suplementación es también su palatabilidad. Una cabra requeriría comerse alrededor de 3 kg de cáscara para llenar sin el agostadero sus necesidades. Así planteando el problema podemos conocer el valor alimenticio de la suplementación, - ya que es básicamente concentrado y sobre el resultado final de producción restar lo que vale el agostadero; dicho de otra manera, los 500 g de concentrado ofrecidos tienen energía para la producción de un litro y medio de leche solamente.

Esto indica que el agostadero, en una parte del año, aporta las necesidades de mantenimiento, apenas y cuando está en plena producción dá algo más, lo cual se ve reflejado en los aumentos de producción. El único problema que estropea nuestra hipótesis de trabajo, de la cual se obtuvieron los resultados de producción de leche, es la falta de datos de los pesos de los animales adultos, pero aquí recurrimos a una cuestión subjetiva, ya que podemos asegurar, pues hemos vivido al lado -- del hato durante este largo período, que las cabras han conservado su peso y su estabilidad en la producción.

Esto para nosotros es muy importante a pesar de esta omisión ya que el centro de interés de este estudio, el aprovechamiento racional de recursos forrajeros de un agostadero, con el auxilio de suplementaciones que mantengan producciones adecuadas en sistemas semejantes para este tipo de animales.

Un señalamiento más cabe en esta discusión; es el correspondiente a la calidad del pastoreo y a la actitud del pastor.

Consideramos que los resultados pueden ser mejores, pues la calidad del pastoreo fue más bien mala, característica de la zona; así es que en función de estos elementos, de ninguna manera consideramos bajas estas producciones.

Para terminar quisiéramos señalar que no realizamos comparaciones con otros datos de producción, ya que no hemos encontrado otros que hablen de sistemas semejantes. La mayor parte de los resultados que se encuentran en la literatura corresponden a los de sistemas estabulados, estaciones de cría, estaciones de prueba o experimental. Y el presente estudio se realizó en una granja comercial.

#### B.- Resultados de producción de cabritos y recría

Los pesos de los cabritos machos y hembras al nacer en partos sencillos y múltiples se presentan en el cuadro 11.

Los animales nacidos de partos sencillos poseen mayor peso individual que los otros, así mismo son más pesados los machos que las hembras. Esto concuerda con las características de la especie.

En el cuadro 12 se presentan resumidos los pesos al nacer y al destete, en promedios y por generación de las cabritas que se dedicaron a la recría. La misma observación que para los otros factores: el peso al destete de la tercera generación, no coincide con la tendencia al alza que las cabritas de la cuarta generación demuestran que la coloca en promedio casi al nivel deseado de peso al destete, el cual es de 13 a 14 kg.

Las ganancias promedio de la segunda y cuarta generación son muy buenas y similares a las que se reportan para las razas alpinas.

Por último se presentan las curvas de crecimiento y los datos de pesos mensuales de las cabritas de recría durante las cuatro estaciones en la figura 4 y el cuadro 13.

CUADRO 11

PESOS AL NACER DE MACHOS Y HEMBRAS  
SEGUN EL TIPO DE PARTO

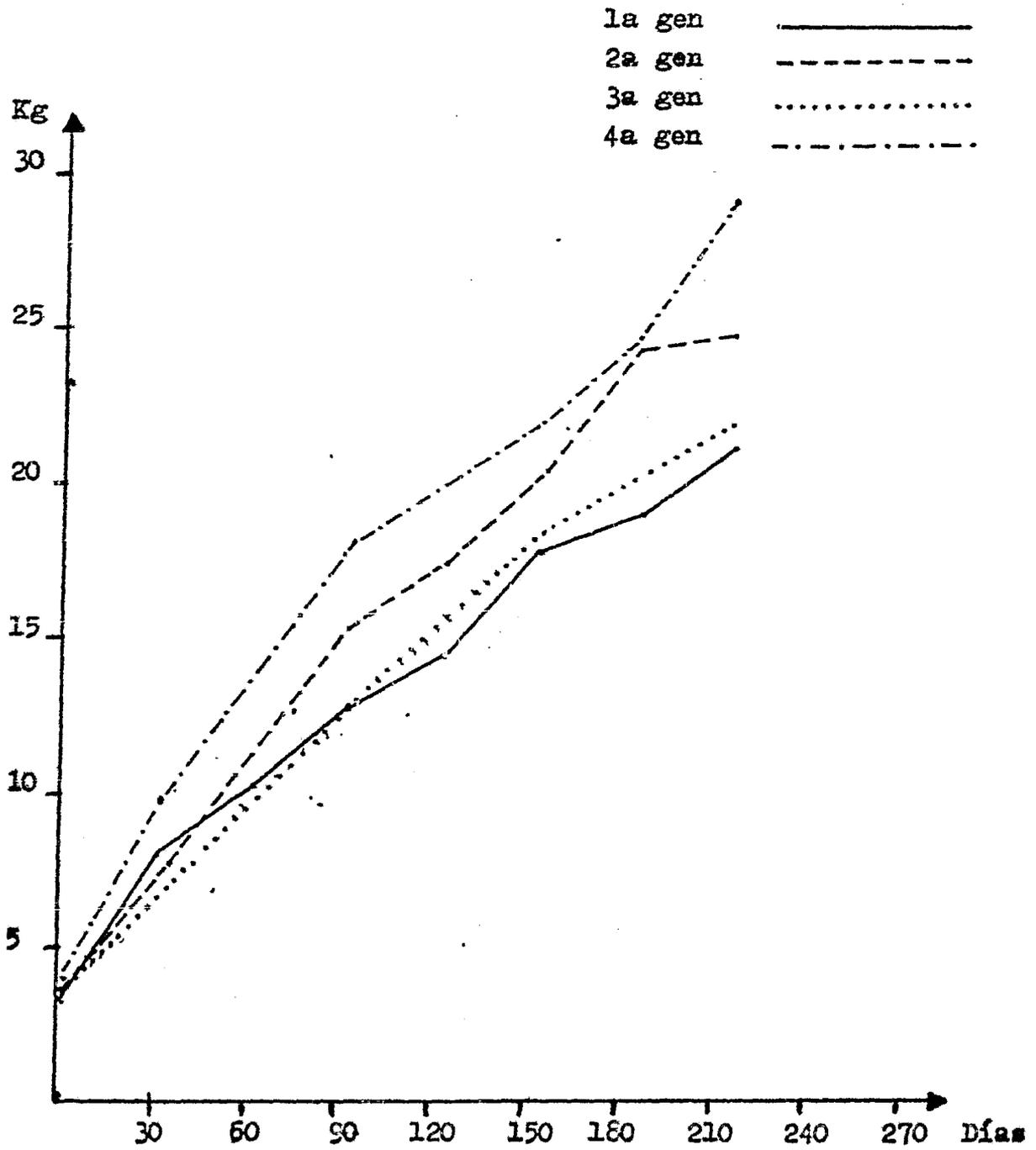
tipo de parto	Hembras	Machos	
SENCILLO	3.920	3.700	
	3.742	4.540	
	3.591	3.508	
	<u>3.140</u>	<u>3.650</u>	
	Promedio 3.598 (kg)	Promedio 3.850 (kg)	$\bar{x} = 3.724\text{kg}$
DOBLE	3.438	3.800	
	3.467	3.696	
	3.206	3.528	
	<u>3.566</u>	<u>3.266</u>	
	Promedio 3.419 (kg)	Promedio 3.573 (kg)	$\bar{x} = 3.496\text{kg}$
	$\bar{x} = 3.508$	$\bar{x} = 3.711$	

CUADRO 12

GANANCIAS DE PESO; PESOS AL NACER Y AL DESTETE Y NUMERO  
DE CABRITAS POR GENERACION EN EL HATO

Generación	1a	2a	3a	4a
No. de nacidas	21	35	49	65
Peso medio al nacer (kg)	3.195	3.154	3.710	3.477
Na. de destetados	19	34	44	56
Peso medio al destete (kg)	10.109	11.930	9.450	12.921
Ganancia prome dio/día (g) du rante el perio do.	115	146	95	157

FIGURA 4  
CURVAS DE CRECIMIENTO DE LAS PRIMALAS  
EN 4 GENERACIONES



CUADRO 13

PROMEDIO DE CRECIMIENTO DE LAS PRIMALAS EN 4 GENERACIONES

Generaciones	78-79	79-80	80-81	81-82	Promedio
Promedio de peso al nacer (kg)	3.195	3.151	3.710	3.477	3.383
30 días	7.872	7.040	6.621	9.500	7.758
60 días	10.109	11.879	9.450	13.439	11.219
90 días	12.693	15.345	12.749	17.993	14.695
120 días	14.294	17.304	15.435	19.943	16.744
150 días	17.759	20.264	18.306	21.991	19.580
180 días	18.801	24.379	20.175	24.617	21.993
210 días	21.081	24.712	21.981	29.082	24.214

### CONCLUSIONES

Hechas las observaciones sobre el manejo técnico de un hato de cabras lecheras en la zona árida de Querétaro se concluye lo siguiente:

1.- El promedio de mortalidad antes del destete y durante el crecimiento fue de 19.36 % y 10.42 % respectivamente, siendo las causas fundamentalmente:

- a) Antes del destete: abortos y falta de viabilidad
- b) Durante el crecimiento: coccidiosis y neumonías

2.- Las causas de mortalidad en las hembras adultas se debieron principalmente a : Seudotuberculosis, mastitis, golpes, mal manejo y accidentes. Con una pérdida anual equivalente a 12.9 % .

- La viabilidad del hato caprino continúa siendo uno de los puntos más débiles de este sistema semi-intensivo ya que las cifras de mortalidad se mantienen en el ganado caprino arriba del 15 % anual, entre el nacimiento y un año de edad.

Si bien parece una condición propia de la especie, estamos convencidos de que en nuestro caso debemos lograr abatimientos sensibles en este renglón, con programas sanitarios más amplios.

3.- El promedio de edad al primer parto durante los tres primeros años fue de 513 días.

- Solo el 60 % de las cabritas nacidas llegaron al parto.

- El 50 % de los animales nacidos son precoces en este tipo de explotación.

- Las hembras nacidas entre el período diciembre-enero, - se mostraron más precoces.

4.- La fertilidad fue del 100 %

- El porcentaje de partos en las 4 estaciones fue del 85 % ya que el porcentaje de abortos fue del 14.7 % .

- En correspondencia a un excelente nivel de fertilidad y de prolificidad de esta especie, el problema de los abortos tiene una gran importancia sobre todo porque en la cabra están relacionados con la brucelosis. Establecimos una diferencia muy importante entre las causas de abortos en esta especie:.

De cualquier manera, la brucelosis resulta ser la menos involucrada.

5.- El valor medio de prolificidad durante las 4 estaciones fue de 1.54 cabritos nacidos vivos por cabra parida.

6.- El promedio de partos dobles en las 4 estaciones fue de 42.2 % .

7.- Los resultados de estacionalidad demostraron que dos tercios del total de partos cuantificados, se concentraron entre los tres primeros meses del año con el 65.5 % del total de pariciones.

Esto es reflejo de el empadrea que se ha realizado en los meses de mayor fertilidad.

8.- La producción promedio diaria de leche mostró muchas variaciones a través de los períodos lactacionales y fue de 900 ml por día.

9.- La producción promedio de leche por cabra por año en los 4 períodos fue de 340 litros.

- El uso adecuado de los recursos forrajeros de un agostadero aunado a una suplementación bien balanceada mantiene producciones aceptables para este tipo de animales.

- Los datos técnicos registrados a través de 5 años señalan la calidad genética de los animales existentes en nues-tro país es adecuada para los fines de producción de leche - que el país requiere.

10.- Se establece la necesidad de proseguir con los aspectos social y económico de este estudio, con el objeto de precisar más el conocimiento sobre los sistemas semiintensivos que existen en la República Mexicana.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Carrera, C. , Cano, J.: "Plantas aprovechadas por el ganado caprino en una zona de matorral desértico y su análisis químico proximal". Re vista Mexicana de Nutrición Animal. Vol.1 , No. 1, pp.17-18. (1968)
- 2.- COTECOCA: " Coeficientes de agostadero, de - Querétaro", SARH, México. (1976)
- 3.- Diego, R.: "Suplementación alimenticia de cabras en pastoreo antes del empadre". Tesis Lic. ITESM. Monterrey, México. (1969)
- 4.- Gall,C.; Mena,A.L.: " Producción caprina y ovina". Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, (ITESM), Depto. de Zootecnia. (1970)
- 5.- García E.: "Atlas de la República Mexicana. E ditorial Porrúa S.A. la Edición. México.(1977)
- 6.- García E.: "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen". UNAM, Instituto de geografía. 2a Edición. (1973)
- 7.- Guillimin,M.: "3a Journées de la Recherche ovine et caprine" ITOVIC, Diciembre. pp.279--286. Paris Francia. (1977)
- 8.- Hernandez,B.E.: "Estudio de algunos aspectos de la reproducción de la cabra". Tesis Lic. - ITESM, Monterrey, México. (1969)
- 9.- Juárez, A.L.: "Resultados económicos en tres sistemas de explotación caprina lechera". Ier Encuentro internacional para impulsar la producción de leche de cabra". Gomez Palacio , - Dgo., México. pp.233-247. (1980)

- 10.- Juárez,A.; Peraza,C.: "Sistemas de alimentación dentro del ganado caprino en México". Simposio Internacional, Nutrición y Sistemas de alimentación de la cabra., Tours - Francia, 12-15 de mayo. (1981)
- 11.- Juárez,A.; Peraza,C.: "Producción rentable de carne de cabra". Proceedings of the - - 1982 International rancners toundup. Del - Río Texas, Texas Agricultural Extension Service. pp.222-244. Texas USA. (1982)
- 12.- Montaldo,H.; Juárez,A.; Forat,J.; Berruecos,J.M. y Villareal, M.: " Factors affecting milk production, lactation lenght, body weight, and litter size in a herd of goats in northern México". In Abstracts, 70th Annual Meeting of the ~~ASAS-ADSA~~, Michigan State University, July. (1978)
- 13.- Peraza,C.; Guevara,F.; Hernandez,P.: "Situación de la cría caprina en México". Trabajo preparao para la VI Reunión del ALPA, La Habana Cuba. (1977)
- 14.- Peraza,C.: "Algunas consideraciones actuales sobre la nutrición y la alimentación de la cabra lechera". Ier Encuentro Internacional para impulsar la producción de leche de cabra". Gomez Palacio Dgo., México. (1980)
- 15.- Peraza,C.: " Un aumento más a los productos básicos; subió la leche 10%". Periódico del pueblo. Mayo, Año II, Epoca II, No. 3.

- 16.- Ricordeau, G. "Cours approfondi d' amelioration genetique des animaux domestiques (Amelioration genetique des caprins). INRA-Francia. -- (.979)
- 17.- Rodriguez, A.: "Manejo de la reproduccion y nutricion en un sistema de cria de cabritas lecheras". Tesis Profesional, UNAM, México, D.F. (1980)
- 18.- Rzedowski, J.: "Vegetación de Mexico". Editorial Limusa. pp. 151-158. (1978)
- 19.- Sancoucy, R.: "Allocution d' ouverture, en nutrition et systemes d' alimentation de la chevre, symposium internacional, Tours Francia, (1981)
- 20.- Sanchez, G.F.F.J.: "Amelioration genetique des caracteres de reproduction, de croissance et de lactation des chevres en station de testage et enfermes frecuencia du cornage interva--lle de generacion durée de gestacion. These, le grado de Docteur de 3eme cycle. Institut Nacional Polytechnique de Toulouse, Ecole Nationale Superieure Agronomique. (1980)
- 21.- S I C: " V Censo Nacional Agrícola Y Ganadero, México, (1970)
- 22.- Siwald, J.P.; Lequenne, D.: " Sur la gestion - Technique et economique de deux types de Ele vage de Chèvres Laitieres en France". II Con ference Internationale de L' elevage caprin, Institut Technique de L' elevage ovin et ca prin, France. pp. 75-83 (1971)
- 23.- Peraza, C.: Comunicacion Personal. (1982)