



11644
lej.
2

**Universidad Nacional Autónoma
de México**

**Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLAN**
**Coordinación General de Investigación
y Estudios de Posgrado**

**RECURSOS GENETICOS DE PRODUCCION
EN CINCO RAZAS CAPRINAS DEL NORTE
DE MEXICO.**

T E S I S

Que Presenta

César Alberto Meza Herrera

**Como requisito parcial para obtener el
Grado de**

**MAESTRO EN CIENCIAS
(Producción Animal-Ovinos y Caprinos)**

**Asesores: Dr. Fausto Sánchez y G.F.
Dr. Glafiro Torres Hernández**

1 9 8 6





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	PAG.
RESUMEN	
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	2
III. REVISION DE LITERATURA	6
A. Factores Ambientales	7
1. Sexo de la cría	8
2. Tipo de Nacimiento	9
3. Edad de la Madre	10
4. Epoca de Nacimiento	11
5. Año de Nacimiento	12
B. Factores Genéticos	13
IV. MATERIAL Y METODOS	17
A. Ubicación y condiciones de la explotación	17
B. Manejo	18
C. Registros de Producción	19
D. Procesamiento de la información	20
E. Análisis Estadístico	21
V. RESULTADOS Y DISCUSION	26
A. Medias Generales	26
B. Influencias Ambientales	27
1. Sexo de la cría	27
2. Tipo de Nacimiento	28
3. Edad de la Madre	30
4. Epoca de Nacimiento	32
5. Año de Nacimiento	33

	PAG.
C. Influencias Genéticas	34
1. Efecto de la Raza	34
D. Heredabilidades	35
CONCLUSIONES	38
LITERATURA CITADA	40
APENDICE	55

RESUMEN

Según la metodología de mínimos cuadrados fueron analizados 3,620 registros de pesos al nacimiento (PN), pesos al mes (PM) y promedios de ganancias diarias de peso entre éstos (GDP), de cabritos pertenecientes a las razas Anglo-Nubia (870), Granadina -- (568), Saanen (555), Toggenburg (351) y Alpino-Francesa (1,276), obtenidos durante 1982-1985, en un rebaño del norte de México con objeto de conocer la influencia de algunos factores ambientales y de raza así como estimar heredabilidades por raza para dichos caracteres. Los modelos utilizados en el análisis explicaron un 38.96%, 27.22% y 13.31% en la varianza de PN, PM y GDP, respectivamente. Los efectos sexo, raza, tipo de nacimiento y época de nacimiento anidada en año mostraron un efecto altamente significativo sobre las variables de respuesta; la edad de la madre influyó solamente el PN. Al ser incluido PN como covariable en el análisis de PM y GDP mostró un efecto altamente significativo, logrando coeficientes de regresión lineal de 0,789 \pm 0,004 kg para PM, y de -0,007 \pm - 0,04 kg para GDP. Las diferencias raciales para PM ubicaron a las razas Alpinas por encima de la Nubia y ésta superior a la Granadina; para PM no hubo diferencias entre las razas Alpina y la Nubia pero si con respecto a la Granadina, la cual logró los niveles más bajos; para GDP no se observaron diferencias entre la Saanen, -- Toggenburg, Nubia y Granadina, pero sin con respecto a la Alpina la cual logró las menores ganancias. Las heredabilidades estimadas por raza alcanzaron rangos de 0,007 a 0,116 para PN; de -0,004 a 0,098 para PM, y de -0,007 a 0,077 para GDP al ser calculadas al través del componente paterno. Debido a la reducida varianza genética aditiva entre sementales, se sugiere manejar la variabilidad fenotípica entre hembras para seleccionar dichos caracteres, ya -- que la varianza asociada a hembras fue hasta 36 veces mayor a la -- observada en sementales. Lo anterior sugiere una elevada influencia de efectos maternos suponiendo que la varianza de dominancia no es muy grande.

I. INTRODUCCION

La cabra animal rústico, versátil y con gran poder de adaptación se ha caracterizado por brindar varios satisfactores al hombre como carne, leche y pieles (French, 1975; Arbiza, 1978a; Sands y McDowell, 1978; Naudé y Hofmeyr, 1981; Mason, 1981; Boyasoglu, -- 1982; Cunha, 1982).

En México, en 1980 esta especie contaba con una población cercana a los diez millones de cabezas, estando el mayor porcentaje de éstas en manos de minifundistas y en general en unidades campesinas cuya principal característica es tener una baja y/o nula -- acumulación de capital (Arbiza, 1978d; Arbiza y De Lucas, 1980; - Sistema Integral Ovicaprino, 1980; García, 1983).

De los indicadores reportados a la fecha sobre la situación caprina, la mayoría poseen como común denominador el escaso dinamismo que ésta especie ha mostrado en el sector pecuario nacional (Sistema Integral Ovicaprinos, 1980; Galina et al. 1981; De la -- Fuente y Juárez, 1982; Galina y Juárez, 1982).

La problemática de dicha situación se torna compleja, pues - en ella inciden fuertes problemas de tipo económico, social y técnico. Dentro del ámbito de éste último, se ha observado en forma generalizada en el rebaño nacional, la conjunción de bajos niveles nutricionales y sanitarios, una nula o contraproducente estrategia genética y un inadecuado manejo reproductivo del rebaño --- (Arbiza, 1978d; Arbiza y De Lucas, 1980; Sistema Integral Ovicaprino, 1980).

Esta baja respuesta productiva está supeditada en muchos casos, a la falta de una caracterización genética de los diversos - grupos que conforman el rebaño nacional, pues los criterios de --

selección de la mayoría de los productores es con base al tipo del animal, sin considerar el mérito genético que para algunas características de interés económico pudieran tener los reproductores - (Montaldo y Sánchez, 1981; Sistema Integral Ovicaprino, 1980; Quiñones et al., 1982).

La falta de registros de producción genera un desconocimiento de la productividad del animal, siendo que los registros de producción serán la base para lograr decha caracterización; mediante el análisis de éstos, se estimará los factores que causen variación en el comportamiento productivo de la población y una vez ponderados se podrá hacer la estimación de parámetros genéticos tales como la heredabilidad y repetibilidad de un carácter así -- como la correlación que guarden los caracteres de importancia económica. (Pirchner, 1969; Becker, 1975; Lasley, 1979; Ricordeau, - 1979; Falconer, 1981; Wiggans, 1982; Sánchez, 1980b).

El conocimiento de estos parámetros, es un prerequisite que permitirá a los caprinocultores decir que tanto énfasis dará al carácter para lograr la meta fenotípica que ha propuesto en su explotación; una vez identificados los individuos genéticamente superiores, se podrá generar una estrategia para el mejoramiento de los índices productivos del rebaño, debiendo considerar ante todo que dicha estrategia debe tener como fundamento la óptima utilización de los recursos tanto bióticos como económicos de la explotación agropecuaria (Montaldo et al., 1981a; Wiggans, 1979; Ricordeau 1981; Montaldo y Sánchez, 1982; Tewolde, 1984b; Torres, 1984).

ANTECEDENTES

Las principales características de importancia económica en el rebaño nacional, son las relacionadas a la producción de carne y leche, son ellas las que determinan el grado de ingreso en todo

productor caprino (Juárez, 1981; Mercado, 1982).

Tanto la producción de leche como la de carne se ven influenciadas por ciertos factores que hacen variar las mismas, los cuales son de tipo genético y de tipo ambiental (Pirchner, 1969; Arbiza, 1978c; Lasley, 1978; Ricordeau, 1979; Falconer, 1981; Montaldo et al., 1981b; Montaldo y Sánchez, 1981; Loewenstein, 1982; Taneja, 1982).

Las investigaciones generadas en torno a los factores que influyen la producción de carne son escasas en comparación con las obtenidas en la producción láctea (McDowell y Bove, 1977; Taneja, 1982), aún cuando en algunos países el aporte cárnico de los caprinos es superior al 50% del volumen total (Devendra y Burns, 1970; Devendra, 1982; Devendra y McLeroy, 1982; De Boer, 1982; Sandford, 1982).

Dentro de los factores que afectan la producción de carne se mencionan: Estacionalidad sexual (Arbiza, 1978b; Sands y McDowell, 1978; Shelton, 1981; Montaldo y Sánchez, 1981; Corteel et al., 1982; Taneja, 1982), fertilidad y prolificidad (Singh et al., 1970; Singh y Singh, 1974; Arbiza, 1978b; McDowell y Bove, 1978; Corteel et al., 1982; Sánchez, 1980; Montaldo y Sánchez, 1981; Sánchez, 1981; Valencia, 1981), sexo, año y época de nacimiento (Singh y Singh, 1974; Singh et al. McDowell y Bove, 1977; Arbiza, 1978c; Mishra, 1982; Montaldo y Juárez, 1982; Siddiqui y Bonde, 1982; Pérez et al., 1984), producción láctea (Ricordeau, 1979; Sands y McDowell, 1978; Sánchez, 1980; Morand-Fher, 1981; Ricordeau, 1981; Galal, 1982; Steine, 1982; Ehoche y Buranendram, 1984; Metz et al. 1985) tasa de desarrollo (Singh et al. 1970; Singh y Singh, 1974; McDowell y Bove, 1977; Arbiza, 1978c; Sánchez, 1980; Montaldo, 1981; Taneja, 1982).

Las causas de variación genética que promueven cambios en la expresión fenotípica para las producciones de carne y leche están dadas en forma básica por heredabilidades y correlaciones genéticas que puedan existir entre varios caracteres. Las heredabilidades reportadas para las características de producción de leche, producción de carne y capacidad reproductiva son de medianas a altas, existiendo además correlaciones genéticas de tipo positivo - (0.09-0.78) (Pirchner, 1969; Becker, 1975; Lasley, 1979; Ricordeau 1979; Montaldo, 1980; Sánchez, 1980; Falconer, 1981; Montaldo y Sánchez, 1981; Van Vleck, 1981; Rcordeau, 1981).

De lo anterior se desprende la necesidad de realizar investigación sistemática sobre las diferentes características de interés económico en la producción caprina. Bajo estas circunstancias el peso al nacimiento adquiere gran importancia como carácter económico, ya que guarda correlación genética positiva con pesos posteriores, es indicador indirecto de mortalidad perinatal y predestete, y por ser el primer carácter cuantitativo fácilmente medible, el peso al nacimiento puede ser el punto de partida sobre el cual se fundamente la estrategia genética para lograr el mejoramiento en los niveles productivos del rebaño.

El conocimiento de las causas de variación genética y ambiental del peso al nacimiento, podrá facilitar el caprinicultor la selección de animales con un reducido porcentaje de mortalidad predestete, así como mayores tasas de crecimiento, generando en forma paralela un criterio de selección de los reproductores genéticamente superiores, y así coadyuvar a obtener una mejora sólida y permanente en la productividad del rebaño nacional y en consecuencia en el ingreso económico del productor caprino.

En base a lo anterior, el presente trabajo plantea como objetivos:

1. Evaluación del Peso al Nacimiento, Peso al Mes de edad y Promedio de Ganancia Diaria de Peso del nacimiento al --- mes, en cinco razas caprinas en el Norte de México.
2. Estimar los factores ambientales que causen variación sobre el Peso al Nacimiento, Peso al Mes y Promedio de Ganancia Diaria de Peso.
3. Estimar índices de herencia para Peso al Nacimiento, Peso al Mes y Ganancia Diaria de Peso en las cinco razas.

III. REVISION DE LITERATURA

Las fuentes de variación genética de las caracterizaciones - de interés económico, son atribuibles a las diferencias entre grupos de animales que han sido genéticamente distintos, y a las diferencias observadas entre individuos dentro de un grupo genético (Pirchner, 1969; Turner y Young, 1969; Falconer, 1981).

A su vez, las fuentes de variación ambiental pueden clasificarse en internas y externas, los efectos del medio ambiente externo son de interés por los cambios cualitativos y cuantitativos que ocasionan sobre los índices productivos y reproductivos de los caprinos. Entre éstos destacan la región geográfica, localidad, año y época de nacimiento, de cuyas interacciones resultan las características climáticas que condicionan fluctuaciones en temperatura, humedad, radiación y fotoperiodo. Estas a su vez norman las prácticas de manejo, alimentación, sanidad e higiene, que impactan en diferente magnitud el comportamiento productivo del rebaño. Entre los factores del medio ambiente interno se consideran el sexo, efectos maternos como la edad y número de parto, la condición fisiológica y la edad del individuo (Turner y Young, 1969; Rae, 1982).

Como ejemplo a lo anterior consideremos el peso al nacimiento (P.N.) como característica productiva que expresa la capacidad de adaptación y crecimiento en etapas tempranas del desarrollo del cabrito; en la varianza de este carácter convergen todos aquellos factores que contribuyen a la nutrición del feto, la individualidad de la cabra, la edad de la madre y nutrición preparto, la duración de la gestación, el sexo del feto y los efectos genéticos atribuibles al genotipo materno y del propio feto (Turner y Young, 1969; Rae, 1982).

La acción de dichos efectos dará como resultado la expresión fenotípica del peso al nacimiento, la cual tendrá en mayor o menor grado un determinismo en el comportamiento productivo del cabrito. Al respecto, Ali et al., (1973) reportaron que el primer efecto que el peso al nacimiento ejerce sobre el neonato, es sobre sus perspectivas de sobrevivencia; al analizar datos en la raza Black Bengal encontraron que los porcentajes de mortalidad al nacimiento, destete y edad adulta (2-3 años), fueron más altos -- en los animales con menor peso al nacimiento.

Por su parte Mittal (1976) reportó que el mayor porcentaje de mortalidad se observó del nacimiento al mes de vida ($\approx 50\%$) -- al analizar datos en cabras Barbari y Jamunapari, citando que la raza, sexo, tipo de nacimiento y época de nacimiento, no mostraron efecto significativo sobre dicho porcentaje, a diferencia del P.N., el cual impactó en forma significativa dicho parámetro. En otro ensayo Misra y Patro (1984) encontraron el mayor porcentaje de mortalidad en la etapa del nacimiento al destete al analizar registros en cabras Ganjam. Por su parte Sharma et al., (1984) encontraron también el mayor nivel de mortandad en cabras Sirohi, Beetal y Beetal x Sirohi del nacimiento al mes de vida estando -- significativamente influenciado por el P.N.

A. FACTORES AMBIENTALES

Algunos de los principales factores ambientales que afectan el peso al nacimiento (PN), peso al mes (PM) y la ganancia diaria de peso (GDP) son: El sexo de la cría, el tipo de nacimiento de la cría, la edad de la madre (o el número de parto), la época del nacimiento y el año de nacimiento de la cría.

1. SEXO DE LA CRIA

Mittal (1976) al estudiar los factores que afectan la tasa de mortalidad perinatal en un rebaño Barbari, reportó un mayor porcentaje de mortalidad en machos (19.0 vs 16.2%), citando a la vez que los machos están más supeditados a los cambios del medio ambiente materno. Por su parte Misra et al. (1985) señalaron un efecto significativo del sexo sobre el porcentaje de mortalidad del nacimiento al año de edad en cabras Sirohi, Beetal y Beetal x Sirohi; la mortalidad en machos fue del 15.97% mientras que en hembras fue del 7.44% considerando los tres grupos genéticos.

Aún cuando se cita mayor porcentaje de mortalidad en machos, la mayoría de la literatura reporta pesos al nacimiento (PN), pesos al destete (PD) y en general mayores tasas de crecimiento para cualquier etapa del desarrollo en favor de los machos. En los Cuadros 1, 2 y 3 se concentra información sobre las diferencias con base al sexo para PN, Pesos en diferentes etapas del desarrollo y Ganancias diarias predestete en caprinos, respectivamente.

Esta tendencia a lograr mayores pesos a una edad determinada así como mayores ganancias de peso por los machos fue reportada por Chawla y Nagpal (1982) al analizar 1589 registros pertenecientes a las razas Beetal, Alpina, Saanen y sus cruzas y por Galal (1982) en la raza Baladi. Raghavan y Nair (1982) encontraron tasas de crecimiento mayores en machos de los grupos genéticos Malabari, Saanen, Alpina y sus cruzas, al igual que Siddiqui y Bonde (1982) quienes indicaron efecto significativo del sexo ($P < 0,01$) sobre los PN y los subsecuentes hasta los 10 meses de edad en favor de machos de la raza Osmanabadi.

En un estudio similar, Khan y Sahni (1983) analizando pesos predestete en cabritos Jamunapari, reportaron este mismo efecto sobre todos los pesos en favor de los machos. En igual forma lo

hicieron Mukundan et al., (1983) al analizar 317 datos de pesos -- predestete en cabras Malabari, Saanen y cruza,

Misra y Rawat (1984) encontraron un efecto significativo sobre el PN, PD, así como sobre medidas corporales en favor de los machos. Por su parte Mukundan et al., (1984) al analizar las ganancias de peso mensuales en cabras Malabari y su cruza con Saanen, citaron influencia significativa del sexo sobre el PM, y los subsecuentes hasta los 3 meses de vida ($P < 0.01$),

2. TIPO DE NACIMIENTO

Este es otro factor de afecta la expresión fenotípica de los Pesos al nacimiento, Pesos Predestete y Ganancias diarias de peso para las primeras etapas del desarrollo en caprinos; en los Cuadros 4, 5 y 6, se concentra información al respecto.

La gran mayoría de los reportes que sobre este tópico han sido publicados, reportan mayores pesos al nacimiento, al destete y ganancias diarias de peso en favor de cabritos nacidos simples -- con respecto a los provenientes del parto gemelar, y éstos por -- encima de los nacidos por parto múltiple.

Chawla y Nagpal (1982) estudiando el comportamiento productivo en cabras Beetal, Alpina, Saanen y sus cruzas encontraron tasas de crecimiento del nacimiento al destete a favor de simples -- para todos los grupos genéticos; en el mismo sentido lo hicieron Galal (1982) en cabritos Baladi, y Machado et al. (1982) al analizar tasas de crecimiento al destete en cabras nativas de Brasil. Raghvan y Nair (1982) lo reportaron en cabritos de las razas Malabari, Saanen, Alpina y sus cruzas, Siddiqui y Bonde (1982) lo citaron sobre los PM y los subsecuentes hasta los 10 meses de vida en cabras Osmanabadi, así como Khan y Sahni (1983) en cabritos --

Jamunapari sobre sus primeros tres meses de vida y por Baik - -
et al. (1985) al analizar tasas de crecimiento en cabras Coreanas.

3. EDAD DE LA MADRE

La tendencia observada es que madres jóvenes (1-3 años) gestan productos cuyos pesos al nacimiento son inferiores a los obtenidos por crías nacidas de madres adultas (4-6 años). Al respecto - Moullick y Syrstad (1970) reportaron este efecto de la edad de la madre PN, al analizar 1321 registros en la raza Black Bengal. --- Sigh (1973) en cabras Jamunapari, reportó que aunque la edad de - la madre mostró efecto sobre los PN de sus crías, no observó una tendencia clara.

Por su parte Mavrogenis et al. (1982) al analizar 1239 registros de producción en la raza Damasco, reportó efecto significativo de la edad de la madre sobre las ganancias de peso predestete, diluyéndose dicho efecto en el periodo posdestete; en forma - similar Montaldo y Juárez (1982) señalaron este mismo efecto sobre los PN de 538 cabritos de las razas Alpina, Nubia, Granadina, Saanen y Toggenburg.

Pym et al. (1982) citaron este efecto sobre los PM en cabras Feral Australianas, mencionando que hembras primerizas lograron camadas más livianas que cabras con más de un parto. A su vez, -- Mavrogenis (1983) mencionó que cuando el PD es utilizado como co-variable, tanto el desarrollo posdestete como el peso de los 140 días (P140d) es independiente de la edad de la madre en cabras -- Damasco.

En otro estudio, al analizar datos en la raza Jamunapari, Khan y Sahni (1983) señalaron efecto significativo de la edad de la -- madre sobre los PN y los subsecuentes hasta el destete. Este mismo

efecto lo encontraron Mavrogenis y Louca (1984) al analizar 1542 registros en la raza Damasco sobre los PN, PD, P140 y GD predes-tete, al igual que Mavrogenis et al. (1984b) en la raza Damasco - Ozekin y Akcapinar (1984) en la raza Angora, señalando éstos últi-mos, que se observó una correlación alta y positiva entre edad de la madre y tasa de sobrevivencia en los cabritos.

4. EPOCA DE NACIMIENTO

Al analizar registros de producción en la raza Black Bengal, Moulick y Syrstad (1970) informaron que el efecto de la época de nacimiento sobre los pesos al nacimiento no fue significativo; -- éste mismo efecto no significativo fue reportado por Singh (1973) al analizar datos en la raza Jamunapari, por Mukundan et al. (1981) en cabras Malabari, por Montaldo y Juárez (1982) en las razas Nubia, Granadina, Saanen, Toggenburg y Alpina, por Reynolds (1983) sobre los PN, P12, P24 semanas en la raza Malawi y por Mavrogenis et al. (1984) sobre los pesos de la camada al nacimiento en la -- raza Damasco.

Sin embargo, un número considerable de investigadores mencio-nan situaciones inversas, al respecto Siddiqui y Bonde (1982) ci-taron un efecto significativo de la época de nacimiento sobre los PN y subsecuentes hasta el 60. mes de vida cabritos de la raza -- Osmanabadi. Mavrogenis (1983) indicó que el efecto del mes de na-cimiento sobre el crecimiento de cabritos de la raza Damasco fue significativo ya que las crías nacidas entre Octubre y Febrero -- mostraron pesos al nacimientos y tasas de desarrollo mayores que los nacidos entre Marzo y Abril. En forma similar, Mukundan et al. (1983) señalaron dicho efecto sobre los pesos anteriores al 20. - mes de vida, así como una interacción significativa entre el mes de nacimiento y el grupo genético, al analizar 317 registros en - cabras Malabari y su cruce con Saanen.

En otro estudio Khan y Sahni (1983) encontraron éste efecto sobre los PN y PD en cabritos Jamunapari, al igual Mavrogenis et al. (1984) sobre los PN, PD, P140d, así como sobre las ganancias pre y posdestete al analizar datos en la raza Damasco. Por su Misra y Rawat (1984) citaron el mismo efecto sobre PN y PD en cabras Sirohi, mencionando que cabritos nacidos en primavera fueron de mayor talla y peso; Mukundan et al. (1984) coincidieron con éstos al analizar registros en cabras Malabari y su cruce con Saanen aunque mencionaron que no mostró un tendencia muy clara sobre las ganancias diarias de peso.

En otro ensayo, Singh et al. (1984) al analizar los factores que afectan PN y PD, mencionaron efecto significativo de la época de nacimiento sobre ambos pesos en las razas Jamunapari y Barbari, en igual forma, Baik et al. (1985) reportó este efecto sobre las tasas de crecimiento predestete en cabras nativas de Corea, encontrando más pesados los cabritos nacidos en primavera o verano, -- que los nacidos en otoño o invierno.

5. AÑO DE NACIMIENTO

Estudiando el comportamiento productivo en la raza Black --- Bengal, Moulick y Syrstad (1970) citaron un efecto altamente significativo del año de nacimiento sobre PN. En igual forma lo hicieron Khan y Sahni (1983) al reportar dicho efecto sobre PN y P-Predestete en raza Jamunapari; Mavrogenis (1983) lo reportó sobre PD, P140d, GDpre y posdestete en cabras Damasco y Mukundan et al. (1983) al estudiar su efecto sobre las ganancias de peso predestete en cabras Malabari y su cruce con Saanen,

En un estudio más completo, Mavrogenis y Louca (1984) reportaron dicho efecto sobre PN, PD, P140d y GD pre y posdestete en cabras Damasco; en igual forma lo hicieron Mavrogenis et al. (1984b)

al analizar 1474 registros de pesos de la camada al nacimiento y al destete en raza Damasco, y Mukundan et al., (1984) en cabras -- Malabari y su cruce con Saanen sobre los pesos mensuales, reportando interacción significativa entre año x grupo genético en el periodo de los 3-6 meses de edad.

B. FACTORES GENETICOS

Tanto el PN, PM y GDP, son características bastante complejas que verán influida su expresión fenotípica debido a factores genéticos, como ya se mencionó, estas variaciones en la expresión fenotípica de algún carácter de interés económico son atribuibles a las diferencias entre grupos genéticos, así como aquellas observadas entre los individuos de un grupo genético.

La existencia de variabilidad genética encuentra su respuesta en los efectos de la selección natural en el pasado, en la migración, las mutaciones y a la deriva genética. Es por esto que ciertas características productivas o reproductivas en ciertos grupos genéticos son más dependientes de las condiciones del medio ambiente para lograr su óptima expresión fenotípica, mientras que en otros se observa un alto determinismo genético para lograr dicha expresión (Pirchner, 1969; Turner y Young, 1969; Falconer, 1981).

Al respecto, Mukundan et al., (1981) al analizar 473 registros de PN en la raza Malabari y su cruce con Saanen, encontraron menos pesos en los animales puros que en los cruzados, aunque dicha diferencia no fue estadísticamente significativa (1.70 vs 1.84 kg). A su vez, Madrid-Bury et al., (1982) señalaron efecto significativo del grupo genético al analizar registros en cabras nativas y sus cruces con Nubia y Alpina, en favor de la cruce con Nubia para PN y PD, reportando ganancias diarias de peso predestete de 0.086, 0.079 y 0.065 kg para Cruza Nubia, Cruza Alpina y Nativas,

respectivamente.

En otro ensayo Misra (1982) al analizar datos en cabras Sirohi, y Sirohi x Beetal, reportó efectos significativos del grupo genético sobre el PN a favor de los animales mestizos. A su vez, Raghavan y Nair (1982) al analizar las tasas de crecimiento en Malabari, Saanen x Malabari y Alpina x Malabari encontraron tasas de crecimiento del nacimiento al mes de vida en favor del último grupo (0.033, 0.047 y 0.064 kg), citaron diferencia significativa para dicho carácter.

Por su parte Mukundan et al. (1983) al analizar registros de producción en razas Malabari y su cruce con Saanen, encontraron pesos promedios de 2.83 y 3.91, 3.97 y 5.16, 4.96 y 6.48 para ambos grupos al primero, segundo y tercer mes de vida respectivamente. En otro estudio, Mukundan et al. (1984) al analizar los factores que afectan la ganancia de peso. En cabras Malabari y Saanen, mencionaron que la introducción de genes de la raza Saanen al través de cruzamientos absorbentes, aunque generó mayores ganancias de peso, dicha estrategia genética no mejoró en forma significativa los kilogramos de carne destetados.

Sobre el mismo tópico, Singh et al. (1984) indicaron un efecto significativo de la raza sobre los PN al analizar datos de cabritos Jamunapari y Barbari; el peso al destete aunque fue mayor en la raza Jamunapari no mostró diferencias significativas. Por su parte Baik et al. (1985) al analizar la tasa de crecimiento del nacimiento al destete en cabras nativas de Corea, encontraron medias de mínimos cuadrados al nacimiento 28, 56 y 84 días de edad de 1.06, 3.77, 5.13 y 6.24 kg. respectivamente.

Otro factor que incide altamente sobre la productividad caprina es el porcentaje de mortalidad, parámetro en el que también se observa variabilidad genética, al respecto Misra et al. (1985)

informaron una mortandad del nacimiento al año de edad de 9,39, - 27.03 y 13.03% para los grupos genéticos Sirohi, Beetal y Beetal x Sirohi, respectivamente.

Mukherjee et al. (1985) al analizar registros de cabras - - - Katjans y su cruce con Nubia, Jamunapari y Saanen reportaron pesos al nacimiento de 1,4 y 2,12 kg para la raza Katjans y sus -- cruza, respectivamente.

Por su parte Prucolli et al. (1985) al analizar característi cas productivas en cabras Anglo-Nubia, Toggenburg y Moxotó, encon traron PN de 2,4, 2,6 y 2,0 kg peso a los 21 días de 5.2, 4.4 y - 4.4, peso a los dos meses de 7,2, 6.6 y 5.6 kg, así como un por-- centaje de mortalidad nacimiento al destete de 63,6, 42,8 y 42.4% para los tres grupos genéticos.

Los reportes anteriores son solo una muestra de la gran varia bilidad genética que presentan las diferentes razas, así como los diversos grupos genéticos formados al través de cruzamientos ab sorbentes entre cabras nativas e importadas. Una de las formas de cuantificar dicha variabilidad genética es mediante la estimación de parámetros genéticos como la heredabilidad, repitibilidad y co rrelaciones genéticas de y entre caracteres de importancia econó mica, siendo además un requisito indispensable que permitirá el - planteamiento de la estrategia genética para lograr un aumento -- en los índices productivos del rebaño (Pirchner, 1969; Turner y - Young, 1969; Falconer, 1981; Van Vleck, 1981).

El índice de herencia o heredabilidad se define como la parte de las diferencias fenotípicas observada para cualquier caracte-- rística medible, que es causada por el potencial genético aditi vo de los progenitores sobre su progenie y muestra además un ca-- racter predictivo, al expresar la confiabilidad del valor fenotí pico como indicador del valor reproductivo del animal (Pirchner, -

1969; Turner y Young, 1969; Falconer, 1981).

Las heredabilidades encontradas en caprinos para PN, PD y -- GD predestete, son de negativas a medianas, en el Cuadro 7 se con centran heredabilidad para algunas caracterfsticas de desarrollo en caprinos.

IV. MATERIAL Y METODOS

A. Ubicación y condiciones de la explotación

Ubicación y clima; Los registros de producción utilizados, proceden del Centro Nacional de Fomento Caprino de Tlahualilo, -- Durango, el cual depende de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. El centro se localiza en el Noroeste de -- México, en las coordenadas geográficas $26^{\circ} 06' LN$ y $103^{\circ} 26' LO$, a una altitud de 1092 msnm. La temperatura media anual es de 21 C, siendo la precipitación de 186 mm anuales, ocurriendo el 74% de la misma en los meses de Junio a Octubre. El clima es semiárido extremo, el mes más frío es Enero con una media de 13 C., el más cálido es Junio con 28 C en promedio (García, 1973).

Población; Los datos de las características de la población y manejo del Centro fueron citados por Alcántara y col*, quienes mencionaron que el objetivo del Centro es la venta de animales para pie de cría, por lo que se manejan cinco razas: Alpino -- Francesa, Anglo Nubia, Granadina, Saanen y Toggenburg. El Centro inició funciones en 1967 con cabras criollas adquiridas en el Bajío, las cuales fueron apareadas con sementales importados de la Unión Americana, incorporando genes por cruzamientos absorbentes de cada una de las mencionadas razas. En el caso de la Granadina, el rebaño fue obtenido de poblaciones que --- reunían determinadas características de estándar racial según apreciación externa del animal.

* Alcántara, P.R.; Herrera, H.H.; Barraza, V.P.P. y Regalado, --- N.J.P., 1985. Comunicación personal.

B. Manejo

Los animales están en un sistema de estabulación libre, con un área que oscila entre los 2 y 10 m² por cabra adulta, alojados en corrales con piso de tierra. En todas las etapas fisiológicas tanto a hembras como a machos se les ofrece agua, sales minerales balanceadas y sal común.

A las hembras en producción se les ofrece aproximadamente -- 1.5 kg de alfalfa verde, 2.0 kg de ensilado de maíz y 0.5 kg de concentrado con un 15.0% PC, como dieta base, aumentando .250 kg de concentrado por litro de leche producido por cabra.

Durante el empadre se les ofrece 1.5 kg de alfalfa henificada, 2.0 kg de ensilado, y .350 kg de concentrado (16% PC) por cabra. En el periodo parto-ahijadero, el crfo lacta diariamente de su madre de 2 a 3 meses, ofreciéndole a los 15 días de nacidos -- .3 kg de alfalfa henificada y concentrado de iniciación (20% PC). ad libitum hasta el cuarto mes de vida.

En la etapa de desarrollo se ofrece 1.0 kg de alfalfa henificada y .5 kg de concentrado; a las primaras se les ofrece la misma cantidad de alfalfa más 1.0 kg. de ensilado y .3 kg de concentrado (16% PC).

Selección: Antes del empadre se hace una selección en base a tipo tanto en hembras como en machos,

Manejo reproductivo: Se destinan 40 hembras/Semental/corral. Para el control de montas, el macho lleva peto marcador; sólo cuando hay hembras repetidoras se realiza empadre individual.

Manejo Preventivo: A los animales en desarrollo así como a los reproductores en época de empadre se les aplican vitaminas A, D y E, así como un reconstituyente (Tonofosfán), realizando baños de inmersión contra ectoparásitos (Azuntol). - Durante el ahijadero a los críos se les desinfecta el ombligo y se descornan, ofreciéndoles calostro ad libitum. Una vez que las hembras entran a la línea de producción láctea, después de cada ordeño se les aplica sellador y cada 30 días se realiza la prueba de mastitis tipo California.

C. Registros de Producción

Se hace una identificación provisional de la cría al momento del nacimiento, registrando el peso al nacimiento; al mes se realiza la identificación permanente de la cría por medio de tatuaje. Los futuros reproductores se seleccionan en base a tipo, registrando su número de tatuaje, fecha de nacimiento, sexo, raza, clase -- (grado de encaste), pesos al nacimiento, al mes, al destete y al empadre, causa de baja y los datos de los padres (número, raza y clase).

Registros de empadres: Se anota el número y raza del semental y la hembra, tipo de empadre, número de corral, observaciones y fecha; de éste se hace un informe diario en la época de empadre.

Registros de Producción láctea: Se anota el número de la cabra, kilogramos producidos y número de corral. La pesada de la leche se realiza cada 30 días, haciendo el ordeño a mano y anotando sólo la producción de la tarde la cual se duplica para obtener la producción del día; el intervalo entre ordeños es aprox. 12 h.

D. Procesamiento de la información

A partir de los registros generados durante el periodo 1977-1985 se procedió a seleccionar las variables de interés para el estudio, para lo cual se colectó la siguiente información: 1. Identificación de la cría, 2. Sexo de la cría, 3. Fecha de Nacimiento, 4. Raza, 5. Tipo de Nacimiento, 6. Peso de Nacimiento, 7. Peso al mes, 8. Peso al destete, 9. Fecha destete, 10. Padre, 11. Raza-padre, 12. Clase padre, 13. Madre, 14. Raza-madre, 15. Clase Madre.

En una primera etapa se depuró la información, eliminando los datos de las crías que contaban con información incompleta o poco confiable, en ésta etapa de trabajo se decidió eliminar los registros de producción láctea debido a la forma en que se realizaron y registraron. El peso al destete no fue considerado en el análisis, debido a que se recabaron muy pocas observaciones del mismo (≈ 680), y las edades al destete fluctuaban de 45-210 días.

Con objeto de aprovechar al máximo la información recabada y para evitar una marcada desproporción entre las observaciones captadas por año, se decidió conjuntar las observaciones de 1979, -- 1980 y 1981 con las de 1982, por lo que los registros efectivos utilizados consideran los años 1982 a 1985. Una pequeña cantidad de crías nacidos de parto cuádruple, fueron incluidos en la clase 3, de tipo de nacimiento.

Para el cálculo de la edad de la madre, se consideró la fecha de nacimiento de la cría, restándole el año de nacimiento de la madre, lo cual permitió agruparlas de la siguiente forma: edad 1; cabras que parieron antes o al año de edad, edad 2; cabras entre 1 y 2 años, edad 3; cabras entre 2 y 3 años, edad 4; cabras entre 3 y 4 años, y así hasta llegar a la edad 10, donde fueron incluidas cabras con edades entre 10 y 13 años.

La variable ganancia diaria de peso (GDP) del nacimiento al mes de edad, fue generada con la siguiente fórmula:

$$GDP = \frac{(PM - PN)}{30}$$

E, Análisis Estadístico

El análisis de la información se llevó a efecto utilizando el procedimiento GLM (General Linear Models), del Sistema de Análisis Estadístico (SAS) del SAS-Institute (1982). Una vez construidos los modelos se analizaron según la metodología de mínimos cuadrados con mezcla de variables de clasificación y de regresión -- (factores y covariables, respectivamente).

El modelo I se utilizó en el análisis de PN, considerando las variables explicativas: Sexo (S), Raza (R), Tipo de Nacimiento -- (TN), Año de Nacimiento (A), Epoca de Nacimiento (EN), Edad de la Madre (EM), así como las interacciones de primer orden; el modelo se define:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + R_j + TN_k + A_l + EM_m + (TN \times EM)_{km} + e_{ijklmn}$$

Donde:

Y_{ijklmn} = Peso al nacer de la n-ésima cría del i-ésimo sexo de la j-ésima raza del k-ésimo tipo de nacimiento del l-ésimo año de nacimiento de la m-ésima edad de la madre.

μ = Media teórica de la población,

S_i = Efecto fijo del i-ésimo sexo de la cría ($i = 1, 2$),

R_j = Efecto fijo de la j-ésima raza ($j = 1, 2, 3, 4, 5$),

- TN_k = Efecto fijo del k-ésimo tipo de nacimiento
 (k = 1,2,3),
- A_1 = Efecto fijo del 1-ésimo año de nacimiento
 (1 = 82,83,84,85),
- EM_m = Efecto fijo de la m-ésima edad de la madre
 (m = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10),
- $(TN \times EM)_{km}$ = Efecto de la interacción entre el k-ésimo tipo de nacimiento y la m-ésima edad de la madre,
- e_{ijklmn} = Error aleatorio asociado a cada una de las observaciones con DNI (0, $\sigma^2 e$).

Los efectos de Epoca de Nacimiento y las demás interacciones fueron excluidos del modelo por no resultar significativos ($P > 0.05$) en análisis preliminares,

El modelo II se utilizó en el análisis del Peso al mes (PM) y la Ganancia diaria de peso (GDP) considerando las mismas variables explicativas que en el modelo anterior, más el PN como covariable continua independiente, la cual se incluyó en el análisis para controlar una mayor parte de la variación en el PM y GDP, -- ocasionada por el PN, pues éste resultó significativo en análisis preliminares; este modelo se define:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + R_j + TN_k + A_1 + EM_m + \beta X_{ijklmn} + e_{ijklmn}$$

Donde:

Y_{ijklmn} = Peso al mes (PM) ó Ganancia diaria de peso (GDP) -
 de la n-ésima cría del i-ésimo sexo de la j-ésima
 raza del k-ésimo tipo de nacimiento del l-ésimo año
 de nacimiento de la m-ésima edad de la madre,

β = Coeficiente de regresión para el efecto lineal del PN de la cría,

X_{ijklmn} = Peso al nacimiento de la m-ésima cría del i-ésimo -- sexo de la j-ésima raza del k-ésimo tipo de nacimiento del l-ésimo año de nacimiento de la m-ésima edad de la madre,

Los demás componentes se definen como en el modelo 1,

La interacción entre año de nacimiento y edad de la madre no fue incluida por ser dependientes las clases de edades con los años de estudio. Los efectos de la época de nacimiento y las demás interacciones fueron excluidas del modelo definitivo por no resultar significativos ($P > 0,05$) en análisis preliminares.

Una vez determinados los efectos ambientales y de raza sobre las variables de respuesta, se realizó la estimación de la heredabilidad mediante el procedimiento VARCOMP, del Sistema de Análisis Estadístico (SAS) del SAS Institute (1982), el cual estima los componentes de varianza en modelos lineales mixtos,

El modelo III, se utilizó en la estimación de la heredabilidad para PN y se define como:

$$Y_{ijklmno} = \mu + S_i + TN(EM)_{j(i)} + A_l + P_m + m(P)_{n(m)} + e_{ijklmno}$$

Donde;

$Y_{ijklmno}$ = Peso al nacer de la o-ésima cría del i-ésimo sexo del j-ésimo tipo de nacimiento en la k-ésima edad de la madre del l-ésimo año de nacimiento hija del m-ésimo padre y de la n-ésima madre apareada con el m-ésimo padre,

En la estimación de la heredabilidad para PM y GDP se utilizó el modelo IV, el cual se define como:

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + TN_j + A_k + P_1 + m(p)_{m(1)} + e_{ijklmn}$$

Donde:

Y_{ijklmn} = Peso al Mes o Ganancia Diaria de Peso de la n -ésima cría del i -ésimo sexo del j -ésimo tipo de nacimiento del k -ésimo año de nacimiento hija del l -ésimo padre y de la m -ésima madre apareada con el 1 -ésimo padre.

Tanto el modelo III como el IV, son considerados mixtos porque incluyen los efectos del Padre (p_1) y de la Madre (m_m), los cuales son aleatorios con media cero y varianzas σ^2_p y σ^2_m ; los demás componentes de estos modelos son fijos y se definen como en el modelo I.

La estimación de los componentes de varianza se realizó según el método MIVQUE(0), basado en la técnica sugerida por Hartley *et al.*, (1978); este método genera estimaciones invariables con respecto a los efectos fijos del modelo, siendo los mejores estimadores cuadráticos no sesgados, ya que la proporción de cada componente de varianza con respecto al valor residual es cero, y los efectos aleatorios están ajustados por los efectos fijos.

Las heredabilidades de las variables de respuesta se estimaron de la fórmula:

$$h^2 = \frac{4 \sigma^2_S}{\sigma^2_S + \sigma^2_M + \sigma^2_R}$$

El componente de varianza del semental, derivado de la varianza entre sementales, estima 1/4 de la varianza genética aditiva, el componente de varianza entre Madres dentro de Semental es considerado ambiental y el componente de varianza del error, incluye el efecto ambiental y un remanente genético (Becker, 1975).

Debido a lo anterior, la estimación no está sesgada por efectos maternos o de dominancia como cuando se realiza la estimación al través del componente materno. El error estándar (E.E.) del índice de Herencia se obtuvo cuadruplicando el E.E. de la correlación intraclase:

$$E.E. (h^2S) = 4 \sqrt{\frac{2(1-t)^2 + 1+(k-1)t^2}{k(k-1)(S-1)}}$$

Donde:

$$t = \frac{\sigma^2_S}{\sigma^2_S + \sigma^2_f}$$

S = Número de sementales

K = Número de progenie del i-ésimo Semental

El procedimiento para la comparación entre medias de efectos simples, fue por medio de la Prueba de Tukey, del Sistema de Análisis Estadístico, SAS (1982).

V. RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de varianza para PN, PM y GDP, se muestran en el Cuadro 8. El modelo I utilizado en el análisis del PN, explicó un 38.96% de su varianza, el modelo II explicó un 27.22% y un 13.41% en las varianzas del PM y GDP respectivamente. Los efectos sexo, raza, tipo de nacimiento y época de nacimiento anidada en año, -- mostraron un efecto altamente significativo ($P < 0.01$) sobre las expresiones genotípicas del PN, PM y GDP; el efecto de la edad de la madre sólo influyó sobre el PM ($P < 0.01$) y no mostró efecto -- sobre las otras variables. La interacción TNxEN mostró un efecto altamente significativo sobre el PN, (Ver Cuadro 8).

Al ser incluido el PN como covariable en el modelo II, mos-- tró un efecto altamente significativo sobre PM y GDP ($P < 0.01$), -- alcanzando los coeficientes de regresión lineal del PN, una mag-- nitud de 0.789 ± 0.04 kg para el PM y de -0.007 ± 0.04 kg para la GDP. En los análisis las medias de mínimos cuadrados no fueron -- estimables, por lo que sólo se reportan las medias aritméticas.

A. MEDIAS GENERALES

Los promedios generales de las variables en estudio se reportan en el Cuadro 9. El promedio general para PN fue de 2.92 ± 0.48 , -- aunque inferior al reportado por Montaldo et al. (1982) al anali-- zar 538 registros del mismo rebaño en 1975-1976, refleja un desa-- rrollo prenatal satisfactorio, siendo además un buen parámetro de producción, pues se ha visto que con promedios de pesos similares la mortalidad perinatal sólo alcanza un 5% (Mittal, 1976) y man-- tiene correlaciones muy bajas con la mortalidad del nacimiento al destete (Ali et al. 1973). El promedio general para PM fue de -- 7.62 ± 1.16 kg y para GDP fue de 0.156 ± 0.03 kg. Los coeficientes

de variación observados fueron 16,54%, 15,23% y 24,71% para el PN, PM y GDP, en forma respectiva,

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

1. SEXO DE LA CRÍA

La variación fenotípica del PN, PM y GDP se vio fuertemente influida ($P < 0,01$) por el sexo de la cría. Los promedios de las variables de respuesta de acuerdo al sexo se reportan en el Cuadro 9,

Los pesos al nacimiento encontrados en el presente estudio son inferiores a los reportados por Montaldo et al. (1982), quienes encontraron pesos del orden de $3,58 \pm 0,05$ y $3,28 \pm 0,08$ kg para machos y hembras, sin embargo se observa la misma tendencia al lograr mayores pesos en los machos,

Louca et al. (1975), encontró ganancias a los 35 días de edad en raza Damasco de 0,175 y 0,155 kg para machos y hembras, al igual que Pym et al. (1982) quienes encontraron mayores ganancias de peso predestete en cabras Feral Australianas en favor de los machos; en el presente estudio las GDP obtenidas en base al sexo fueron de 0,159 para machos y 0,155 kg para hembras.

Las diferencias de PN y GDP pre y postdestete también son observadas en cruza de caprinos; Nath y Chawla (1973) citaron efecto del sexo sobre los PN de cabritos Beetal, Alpina, Saanen y sus cruza en favor de machos; Sigh (1973) lo reportó en la raza Jamunapari; Misra et al. (1980) en la raza Sirohi; Mukundan et al. (1981) al analizar registros en la raza Malabari y su cruza con Saanen; Chawla y Nagpal (1982), en los grupos genéticos Beetal, Alpina, Saanen y sus cruza; Madrid-Bury et al. (1982) en cabras

nativas de Venezuela y sus cruzas con Alpina y Nubia,

Otros trabajos mencionan estas diferencias de peso en favor de los machos; Mavrogenis et al., (1982) las reportó en las raza Damasco; Misra (1982) en la raza Sirohi y su cruz con Beetal; -- Raghavan y Nair (1982) las citó para los grupos genéticos Malabari, Saanen, Alpina y sus cruzas; Siddiqui y Bonde (1982) las indicaron en cabras Osmanabadi; Khan y Sahni (1983) en la raza Jamunapari; Ozekin y Akcapinar (1984) en la raza Angora; Reynolds (1984) en cabras Malawi; Sarma et al., (1984) en cabras Assam x Beetal; -- Abdi, (1985) en la raza Somali y Baik et al., (1985) en cabras nativas de Corea.

Esta superioridad del macho con respecto a la hembra es explicada por Henricks et al., (1984) en bovinos, al encontrar menores concentraciones plasmáticas de cortisol en novillos con respecto a vaquillas, lo cual relacionan con el gran desarrollo corporal observado en los machos. En caprinos no se han desarrollado estudios tendentes a esclarecer esta situación, sin embargo, los resultados del presente estudio coinciden con lo encontrado por otros investigadores, y sugiere que los machos poseen un sistema genético que les permite desarrollar un mayor número de fibras en los músculos esqueléticos.

2. TIPO DE NACIMIENTO

La variación fenotípica del PN, PM y GDP se vio altamente influida por el tipo de nacimiento ($P < 0.01$). Está bien establecido que el PN de cada cabrito es función del número de crías que integran la camada; los resultados del presente estudio confirman lo anterior. En el Cuadro 9 se reportan los promedios del PN, PM y GDP de acuerdo al tipo de nacimiento, y tanto para PN como para PM

se observa que a mayor tamaño de camada, menores son los pesos lo grados.

Los pesos encontrados en el presente estudio son inferiores a los reportados por Montaldo et al. (1982), sin embargo se observa la misma tendencia de lograr mayores pesos los simples con respecto a dobles y éstos por encima de los triples. Los resultados del presente estudio coinciden con la mayoría de las investigaciones que al respecto se han realizado, tanto en razas puras como en cruzamientos absorbentes de razas nativas con animales importados.

Al respecto, Moulicky Syrstad (1970) lo indicaron en cabras Black Bengal; Nath y Chawla (1973) en cruzas de Beetal, Alpina y Saanen; Sight (1973) en cabras Jamunapari, al igual que Mittal -- (1976) en cabras Barbari y Jamunapari. Mukundan et al. (1981) lo informaron en la raza Malabari y su crusa con Saanen; Chawla y -- Nagpal (1982) en cabras Beetal, Alpina, Saanen y sus cruzas; --- Galal (1982) en la raza Baladi, Machado et al. (1982) en cabras - nativas del Brasil; Madrid-Bury et al. (1982) en cabras nativas de Venezuela y sus cruzas con Nubia y Alpina; Pym et al. (1982) en cabras Feral Australianas, Raghavan y Nair (1982) lo citó en la - raza Malabari y sus cruzas con Saanen y Alpina; Siddiqui y Bonde (1982) en la raza Osmanabadi; Khan y Sahni (1983) en cabritos. -- Jamunapari; Mavrogenis (1983) en raza Damasco, Mukundan et al. -- (1983) en la crusa Saanen x Malabari; Ozekin y Ackapinar (1984) en raza Angora y Abdi (1985) en la raza Somali,

En lo referente a la GDP, en el presente estudio no se observaron diferentes estadísticas ($P > 0,05$) de esta variable para los tres tipos de nacimiento (simples, dobles y múltiples). Al respecto Mavrogenis (1983) reportó un efecto altamente significativo del tipo de nacimiento sobre las ganancias dobles de peso predestete - en favor de simples al analizar datos en la raza Damasco.

En el presente estudio se lograron las mismas ganancias de peso del nacimiento al mes de vida para cabritos nacidos simples, dobles o múltiples, y las diferencias observadas para PM entre los diferentes tipos de nacimiento, reflejan un efecto acarreado del PN,

El coeficiente de regresión lineal del PN sobre las ganancias diarias de peso, fue del orden de $-0,007 \pm 0,001$ kg, o sea que los cabritos con menor peso al nacimiento mostraron mayores ganancias diarias de peso que los cabritos con mayores pesos al nacimiento. Esta cinética refleja un efecto de crecimiento compensatorio que los cabritos más ligeros al nacimiento ejercen para tratar de compensar esta desventaja; al respecto conviene recordar que si el PN está en función del número de cabritos paridos, el nivel de producción láctea se ve aumentado al haber mayores estímulos debido al amamantamiento múltiple, además del efecto del lactógeno placentario que ve aumentado sus niveles al incrementarse el número de fetos anidados (Mavrogenis et al., 1983a).

3. EDAD DE LA MADRE

La variación fenotípica del PN se vio altamente influida ($P < 0,01$) por el efecto lineal de la edad de la madre al parto, mientras que sobre el PM y GDP no fue estadísticamente significativo ($P > 0,05$) en el Cuadro 9 se reportan las medias obtenidas para las variables en estudio.

La dirección y magnitud de la influencia de éste efecto está bien documentada en la literatura, aunque usualmente se estima en función del número de parto (Moulick y Systad, 1970; Singh, 1973; Navrogenis et al., 1982; Montaldo y Juárez, 1982; Pym et al., 1982; Mavrogenis, 1983; Khan y Sahni, 1983; Mavrogenis y Louca, 1984; Singh y Akcapinar, 1984; Ozekin y Akcapinar, 1984; Singh, et al. 1984).

La tendencia observada es que cabras primerizas incrementan su productividad en términos de pesos al nacimiento, a medida que aumentan la edad, tanto en razas puras como en cruzamientos absorbentes. Lo anterior encuentra como fundamento en que las primerizas no logran su pleno desarrollo corporal y por lo tanto, la capacidad materna no es la óptima en lo referente a espacio uterino y en calidad-cantidad de nutrientes disponibles al feto. Bajo estas circunstancias pareciera que las fuerzas biológicas naturales operan para un PN óptimo, de modo de establecer un equilibrio que permita el desarrollo corporal de la madre y se eviten los partos distócicos.

En lo referente al PM y GDP se establece una situación similar a la observada con el tipo de nacimiento, ya que aunque hubo diferencias para PM entre edad de la madre, estando las cabras de un año de edad en el nivel mínimo, para la variable GDP no se observaron diferencias estadísticas entre las variables en estudio ($P > 0,05$).

Lo anterior sugiere que estas diferencias estadísticas observadas para PM, están dadas por efectos acarreados del PN, ya que las GDP no mostraron diferencias estadísticas en base a la edad materna, o sugiere que el lapso en el cual se recolectaron las GDP (30 días) no es el adecuado para que se expresen diferencias en habilidad materna sobre las GDP, ya que PM y en consecuencia las GDP del nacimiento al mes de vida dependen prácticamente del aporte lácteo de la madre al crío, pues el consumo de alimentos sólido es prácticamente negligible hasta antes de los 35 días de vida (Morand-Fner, 1982; Meza, 1983) e impide la expresión de diferencias que en habilidad materna reportan conforme aumenta la edad de la cabra (Singh et al., 1984)

4. EPOCA DE NACIMIENTO

El efecto de esta variable aunque no fue significativo --- ($P > 0,05$) sobre las variables en estudio si se observaron cambios en el PN, PM y GDP en las dos épocas consideradas; Noviembre-Febrero y Marzo-Junio,

En el Cuadro 9 se concentran los promedios de las variables de respuesta según la época de nacimiento; los animales nacidos entre Noviembre y Febrero lograron mayores PN que los nacidos entre Marzo y Junio ($P < 0,05$). Lo anterior se puede atribuir al hecho de que animales nacidos al final de la estación de cría lograron PN más bajos, debido a que al estar las madres expuestas en -- el último tercio de la gestación (que es cuando se observan los mayores requerimientos nutricionales por el feto) a las altas temperaturas, se disminuyó el consumo de alimento y en consecuencia la cantidad-calidad de nutrientes disponibles al feto,

Al respecto, Raghavan y Nair (1982) señalaron este efecto sobre las tasas de desarrollo en cabras Malabari, Saanen, Alpina y sus cruzas, en igual forma lo hicieron, Siddiqui y Bonde (1982) en las razas Osmanabadi; Mavrogenis (1983) sobre los PN y tasas de -- crecimiento en cabras Damasco; Mukundan et al. (1983) en la raza Malabari y su cruce con Saanen; Khan y Sahni (1983) sobre los PN y los anteriores a los tres meses de edad en cabritos Jamunapari; Mavrogenis y Louca (1984) sobre los PN, PD, P140d, GD pre y postdestete en la raza Damasco, y Misra y Rawat (1984) en cabras Si-rohi.

En el presente estudio los PM y las GDP mostraron una cinética inversa al observado en el PN, ya que los animales nacidos -- entre marzo y junio, lograron PM y GDP superiores a las obtenidas por los animales nacidos entre Noviembre y Febrero, lo anterior --

sugiere que los animales en el ciclo Primavera-Verano disponen de alimentación con mayor calidad bromatológica que la ofrecida en el ciclo Otoño-Invierno, lo cual repercute en una mayor producción láctea de las madres y en consecuencia una mayor GDP del nacimiento al mes de vida en los animales nacidos entre Marzo y Junio.

5. AÑO DE NACIMIENTO

El año de nacimiento mostró un efecto altamente significativo ($P < 0,01$) sobre la expresión fenotípica de las variables de respuesta. En el Cuadro 9 se reportan los promedios para PN, PM y GDP de acuerdo al año de nacimiento de la cría,

Moulick y Systad (1970) señalaron efecto del año de nacimiento sobre los PN de cabras Back Bengal; en igual forma lo hicieron Khan y Sahni (1983) sobre PN y los subsecuentes hasta el segundo mes de vida en la raza Jamunapari; Mavrogenis (1983) sobre los pesos al destete, P140d y GD pre y postdestete en cabras Damasco y Mukundan et al. (1983) en cabras Malabari y Saanen x Malabari, al estudiar su efecto sobre las GD predestete,

La gran mayoría de las investigaciones que hay al respecto mencionan que estas diferencias anuales observadas sobre las características productivas en los caprinos, resultan por cambios en las prácticas de manejo, efectos climáticos y otros ambientales no controlables (Mavrogenis y Louca, 1984; Mavrogenis et al. 1984b; Mukundan et al. 1984).

En el presente estudio, no se presenta una tendencia clara en los índices productivos del rebaño para los diferentes años. Lo anterior sugiere que debido a que las condiciones en que se explota el rebaño son intensivas, las diferencias observadas en las variables de respuesta deben atribuirse más a las diferencias en las

condiciones climatológicas y valor bromatológico de la alimentación ofrecida en los diferentes años, que a diferencias en el sistema de manejo al través de los años,

C. INFLUENCIAS GENÉTICAS

1, EFECTO DE LA RAZA

La raza mostró un efecto altamente significativo ($P < 0,01$) sobre la expresión fenotípica del PN, PM y GDP; en el Cuadro 10 se reportan los promedios de dichas variables de acuerdo al grupo genético.

Los PM más bajos fueron los obtenidos por la raza Alpina seguida de la Toggenburg, Saanen, Anglo-Nubia y por último la Granadina. En el Cuadro 11 se reportan las medias de cabritos paridos por hembra de acuerdo a la raza y año de nacimiento.

De las cinco razas en estudio, las de mayor talla son la Alpina, Toggenburg, Saanen y Nubia; en las razas de origen Alpino, se observan los mayores PN y en forma paralela los menores porcentajes de prolificidad; esto explica el porqué estas razas de mayor talla y menor porcentaje de prolificidad, gestan productos que logran los mayores PN.

Los resultados en la raza Nubia sugieren una alta habilidad materna prenatal, ya que posee la capacidad de aumentar el número de fetos anidados en útero sin detrimento en la calidad-cantidad de nutrientes que generan una expresión fenotípica de PN, que en términos prácticos no difieren de las razas Alpinas.

Por su parte, la raza Granadina muestra porcentajes de prolificidad mayores a los obtenidos por las razas Alpinas, y PN menores

que éstas razas y la Nubia; sin embargo hay que recordar que la talla de la Granadina es mucho menor que las otras y que posiblemente se deba, además de una mayor competencia por espacio y nutrientes, a un control uterino de ésta raza sobre el tamaño fetal, para evitar problemas de partos distócicos.

Los PN observados en el presente estudio revelan una alta -- habilidad materna pre y posparto en la raza Nubia, ya que aunque se observa una tendencia a lograr mayores PM en las razas Alpinas, estadísticamente no hubo diferencias entre éstas y la raza Nubia.

El PM más bajo fue logrado por la Granadina, sin embargo al considerar las GDP los resultados sugieren una alta habilidad materna y específicamente una buena capacidad lechera en esta raza; el hecho de lograr PM estadísticamente diferentes con respecto a las demás razas ($P < 0,05$) es sin duda un efecto acarreado del PN.

D. HEREDABILIDADES

La estimación de las heredabilidades de las variables de respuesta se realizó al través del componente paterno (medios hermanos paternos) y contó con el análisis de varianza que se observa en el Cuadro 12,

En el Cuadro 13 se concentran los componentes de varianza expresados en porcentaje, así como las heredabilidades para PN las cuales varían de 0,007 a 0,116, y se encuentran dentro del rango que para esta variable reportan diferentes autores (Ver Cuadro 7). En concordancia con la mayoría de los investigadores que utilizaron el componente paterno para la estimación de la heredabilidad de PN, se obtuvieron heredabilidades bajas. Alf y Hasnath (1968) mencionaron que al utilizar el componente materno las estimaciones de h^2 para PN se ven aumentadas ya que son las madres quienes pro-

veen los insumos que el feto requiere para su crecimiento-desarrollo, y en consecuencia los efectos maternos se tornan altamente significativos.

Las heredabilidades y componentes de varianza expresados en porcentaje para las variables PM y GDP se reportan en los Cuadros 14 y 15. Las heredabilidades para PM fueron de -0,004 a 0,098, y para GDP de -0,007 a 0,077. Estas heredabilidades sugieren una muy reducida varianza genética aditiva entre sementales dentro de razas, o bien que pudiera verse aumentado el parecido entre parientes, lo que promueve una reducción en la varianza genética aditiva.

Otra explicación plausible a dichos estimadores son las posibles correlaciones negativas entre efectos directos y maternos, a correlaciones negativas entre componentes del carácter o a una excesiva varianza ambiental.

El haber desarrollado los análisis para la estimación de las heredabilidades por raza, tomó como fundamento el hecho de que la heredabilidad es propiedad del carácter y de la población donde es estimada, entendiéndolo que la población es un conjunto de individuos que poseen características distintivas y los hacen diferir de los demás. Debido a lo anterior, el número de grados de libertad que son los que nos dan la certidumbre de poder inferir de una muestra a población se redujo, y en consecuencia el error estándar de los estimadores en algunos casos fue elevado.

Con objeto de aumentar los grados de libertad se propuso efectuar otro análisis eliminando el efecto raza, lo cual hubiera permitido aumentar el número de observaciones en forma considerable y obtener estimadores de h^2 posiblemente mayores, a la vez que se hubiera reducido en forma notable los errores estándar de las mismas y en consecuencia verse aumentada la confiabilidad en la esti-

mación de los parámetros, sin embargo, debido a limitaciones financieras no fue posible llevarlo a cabo.

CONCLUSIONES

Con base en las condiciones que se realizó el presente estudio y de acuerdo a la evidencia sugerida por los análisis, se concluye que:

1. Los efectos ambientales sexo, raza, tipo de nacimiento, - año de nacimiento, edad de la madre, así como la interacción tipo de nacimiento por edad de la madre, afectaron en forma altamente significativa la expresión fenotípica del PN; por tal motivo, comparaciones válidas entre reproductores para dicho carácter deben considerar los ajustes por tales efectos.
2. Tanto PM como GDP se vieron afectadas en forma altamente significativa por el sexo, raza, tipo de nacimiento y año de nacimiento, así como la covariable PN. Debido a esto, también se deberán hacer ajustes para dichas variables al seleccionar reproductores para tales caracteres.
3. Las diferencias raciales para PN ubicaron a las razas Alpinas (Alpina, Saanen y Toggenburg) por encima de la Nubia y ésta superior a la raza Granadina.
4. Para la variable PM las diferencias estuvieron a favor de la Saanen, Toggenburg, Alpina y Nubia, no existiendo diferencias estadísticas entre éstas, pero sí con respecto a la Granadina, que obtuvo el menor PM. Los pesos al mes logrados por la raza Nubia, sugieren una alta habilidad posparto en dicha raza, ya que no difirieron estadísticamente de los observados en las razas Alpinas.

5. Las GDP aunque mostraron un mejor nivel en favor de la -- Saanen seguida de la Toggenburg, Nubia y Granadina, no -- mostraron diferencias estadísticas entre ellas pero sí con respecto a la Alpina que mostró el nivel más bajo. Las GDP logradas por la Granadina sugieren una alta habilidad ma-- terna y específicamente de su capacidad lechera; el hecho de lograr los PM más bajos en esta raza sugiere un efecto acarreado del PN.
6. Las heredabilidades estimadas para las variables de respuesta fueron bajas y mostraron una varianza asociada a las ma dres hasta 36 veces mayor que la observada en sementales, lo cual sugiere una elevada influencia de los efectos ma-- ternos suponiendo que la varianza de dominancia no es muy grande.
7. Debido a la reducida varianza genética aditiva entre se-- mentales para las variables de respuesta, se sugiere mane-- jar la variabilidad fenotípica entre hembras a efectos de seleccionar dichas características.
8. Las posibles discrepancias que puedan existir con otros -- reportes, encuentran su respuesta en las diferentes condi-- ciones ecológicas donde se sitúe la población, al origen y composición genética de los animales involucrados y a los diferentes métodos de estimación de los parámetros.

LITERATURA CITADA

- ABDI, A.I. 1985. I Preliminary experimental results on some - - - reproductive and performance traits of Somali Arab goats I. Anim. Breed. Abstr. 53 (5).
- ALI, S.Z., HOQUE, M.M. AND HASNATH, M.A. 1973. A study on the --- growth and reproductive performance of Black Bengal goats -- under farm conditions. Indian vet. J. 50:438-440.
- ALI, S.Z. AND M.A. HASNATH. 1977. Heritability estimate of birth weight of Black Bengal kids at the Bangladesh Agricultural - University Goat Breeding Project. Indian vet. J. 54:632-637.
- ALI, S.Z. 1981. A repetibility estimate of birth weight of Black Bengal kids. Indian vet. J. 58(4):308-310.
- ARBIZA, A.S.I. 1978a. Bases de la Cría Caprina. Fascículo I: In-- troducción a la cría caprina y difusión de las cabras en el mundo. ENEP-Cuautitlán, UNAM, México.
- ARBIZA, A.S.I. 1978b. Bases de la Cría Caprina. Fascículo V: Re-- producción. ENEP-Cuautitlán, UNAM, México.
- ARBIZA, A.S.I. 1978c. Bases de la Cría Caprina. Fascículo VI: Se-- lección. ENEP-Cuautitlán, UNAM, México.
- ARBIZA, A.S.I. 1978d. Bases de la Cría Caprina, Fascículo X: Los - Caprinos en México. ENEP-Cuautitlán, UNAM, México.
- ARBIZA, A.S.I. y DE LUCAS, T.J. 1980. Encuesta sobre producción - ovina y caprina en cuatro municipios del Estado de México y

- dos de Hidalgo. Temas Selectos de Ovinos No. 4. ENEP-Cuauti
tlán, UNAM, México.
- BAIK, D.H. OH, W.Y. AND Na, S.H. 1985. Factors affecting - ----
preweaning growth in Korean native goats. Anim. Breed. Abstr.
53(9)737.
- BECKER, W.A. 1975. Manual of Quantitative Genetics. 3rd. Ed. - --
Washington State University, Pullman Washington, U.S.A.
- BOYAZOGLU, J.G. 1982. The animal as food resource for man (with -
special reference to genetics and animal production systems).
Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis. Tucson, Arizona,
U.S.A.
- CHAWLA, D.S. AND NAGPAL, S. 1982. Role of exotic genes on growth
rate of Beetal crosses. Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and
Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.
- CHAWLA, D.S., NAGPAL, S. AND D.S. BHATNAGAR. 1984. Variation in -
body weight gain of Beetal, Alpine and Saanen goats. Indian
J. Anim. Sci. 54(7).
- CONGIU, J.T. 1979. Meat production from kids and lambs at - ----
diferents ages. Anim. Breed. Abstr. 47(7) 401.
- CORTEEL, J.M., GONZALEZ, S.C. AND S.C.J. NURES. 1982. Research and
development in the contrl of reproduction in goats. Proc. ---
Third Int. Conf. Goat. Prod. and Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.
- CUNHA, J.T. 1982. The animal as a food resource for man. Proc. ---
Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.

- synthesis-based method of variance component estimation. --
Biometrics, 34:233-242.
- HAYDEN, T.C., THOMAS, C.R. AND FARSYTH, I.A. 1979. Effect of ---
number of young goats (litter size) on milk yield of goats
and role for placental lactogen. J. Dairy Sci. (62) 53-57.
- HENNRICKS, D.M., J.W. COOPER, J.C. SPITZER AND GRIMES, L.W. 1984.
Sex differences in plasma cortisol and growth in the bovine.
J. Anim. Sci, 59:2,
- JUAREZ, L.A. 1981. Resultados económicos en tres sistemas de ex-
plotación caprina lechera. I Encuentro Nacional sobre Pro---
ducción de Ovinos y Caprinos. Memorias de Caprinos. FES-Cuau
titián, UNAM, México, p.202-218.
- KHAN, B.U. AND SAHNI, K.L. 1983. Prewaning body weights and ----
linear body measurements in Jamunapari goats under semiarid
farm conditions. Indian J. Anim. Sci. 53(8) 835-840.
- LASLEY, J.F. 1978. Genetic of livestock improvement. 3ed. Ed. ---
Prentice Hall. U.S.A. 492 p.
- LOEWENSTEIN, M. 1982. Dairy goat milk and factors affecting it.
Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis. Tucson, Arizona,
U.S.A.
- LOUCA, A., MAVROGENIS, A. AND LAWLOR, M.J. 1975. The effect of --
early weaning on the lactation performance of Damascus goats
and the growth rate of the kids. Anim. Prod. 213-218.
- LOUCA, A. AND HANCOCK, J. 1977. Genotype by environment interactions
for postweaning growth in the Damascus goat. J. Anim. Sci. --
44:927-931.

- MACHADO, F.H.F., FERNANDES, A.A.O, CATUNDA, A.G. AND FIGUEREIDO, E.A.P. 1982. Preweaning growth rate of native goats versus hair sheep on different pasture types in Ceara, Brazil. -- Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.
- MADRID-BURY, N., GONZALEZ, C. AND FIGUEROA, L. 1982. Birth weight and growth pattern of native Nubian and Alpine crossbreed -- goat kids. Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.
- MANIK, R.S., PATIL, R.A. AND TOMER, O.S. 1985. Prediction of body weight from body measurements in Beetal goats and their ---- crosses with Alpine and Saanen. Anim. Breed. Abstr. 53(1).
- MASON, I.L. 1981. Breeds. In: Goat Production. Ed. by: Gall, Ch. - Academic Press. p. 57-110.
- MAVROGENIS, A.P., CONSTANTINOU, A, AND LOUCA, A, 1982. Environmental and genetics influences of growth traits of the Damascus --- goat. Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.
- MAVROGENIS, A.P. 1983. Adjustment factors for growth characters - of the Damascus goat, Livest. Prod. Sci. 10:479-486.
- MAVROGENIS, A.P., CONSTANTINOU, A, AND LOUCA, A, 1984a. - ----- Environmental and genetic causes of variation in production traits of Damascus goats: I. Preweaning and postweaning --- growth. Anim. Prod. 38:91-97.
- MAVROGENIS, A.P., CONSTANTINOU, A, AND LOUCA, A, 1984b. ----- Environmental and genetic causes of variation in production

- traits of Damascus goats: II. Goat Productivity. Anim. Prod. 38:99-104.
- McDOWELL, R.E. AND BOVE, L. 1977. The goat as producers of meat. Cornell Int. Agric. Mimeo No. 56. Cornell University, Ithaca, New York, U.S.A.
- MERCADO, S.S. 1982. Goat milk industry in Mexico. Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis, Tucson, Arizona, U.S.A.
- METZ, T.H. MUKHERJEE, T.K. AND HORST, P. 1985. Assessment of ---- milking ability in meat goats. Anim. Breed. Abstr. 53(9)737.
- MEZA, H.C.A., 1983. Evaluación de dos dietas líquidas en una lactancia artificial para cabritos. Tesis Licenciatura. UJED- - ESAZ. Venecia, Durango, México.
- MEZA, H.C.A., SALINAS, G.H. y CADENA, C.M. 1974. Evaluación de - dos dietas líquidas en una lactancia artificial para cabri-- tos. Primera Reunión Nacional sobre Caprinocultura. UAAAN-- CONACyT, Saltillo, Coah, México.
- MISHRA, R.K. 1982. Effect of genotype and sex of foetus on the -- weight in does during gestation. Anim. Breed. Abstr. 50(9): 600.
- MISHRA, P.K. AND PATRO, B.N. 1984. Effect of some genetic and --- non-genetic factors on kid mortality a flock of Ganjam goats. Indian J. Anim. Sci. 54(10)958-960.
- MISRA, R.K., ARORA, C.L. AND ACHARYA, R.M. 1980. Breed - ----- characterization of Sirohi goats. Indian J. Anim. Sci. 50(9) 717-720.

- MISRA, R.K. AND RAWAT, P.S. 1984. Effect of season of kidding, -- sex of kid and interaction on preweaning body weights and -- configuration. Anim. Breed. Abstr. 52(11)871.
- MISRA, R.K., SINGH, D. AND RAWAT, P.S. 1985. Factors affecting kid mortality in the semiarid regions of India, Anim. Nreed. Abstr. 53(5).
- MITTAL, J.P. 1976. A study on mortality in kids, Indian vet. J. - 53:681-684.
- MONTALDO, V.H. 1980. Factores que afectan la producción de leche, tamaño de la camada y el peso corporal de un hato de cabras en el norte de México. Tesis Profesional, FMVyZ, UNAM, México.
- MONTALDO, V.H. y SANCHEZ, G.F, 1981. Programas de selección y criterios de mejoramiento en ganado caprino. I Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos. Memorias de Caprinos, FES-Cuautitlán, UNAM, México.
- MONTALDO, V.H., ROSALES, A.J. y JUAREZ, L.A. 1981a. Factores de corrección para estandarizar lactaciones a edad de parto en cabras. Memorias XV Reunión Anual del INIP-SARH, México, D.F.
- MONTALDO, V.H., TAPIA, G. y JUAREZ, L.A. 1981b. Algunos factores genéticos y ambientales que influyen sobre la producción de leche y el intervalo entre partos en cabras. Técnica Pecuaria. No. 41:32-44. México.
- MONTALDO, V.H. y JUAREZ, L.A. 1982. Factores genéticos y ambientales que influyen el peso al nacer en cabritos. Técnica -- Pecuaria. 46: 20-26.

- MORAND-FHER, P. 1981. Nutrition and feeding of goats: Application to temperate climatic conditions. In: Goat Production. Ed. - by: Gall, Ch. Academic Press. p. 193-232.
- MOULICK, S.K. AND SYRSTAD, O. 1970. Genetic and environmental -- causes of variation in birth weight of Black Bengal goats. J. Agric. Sci. (Camb). 74:409-419.
- MUKHERJEE, T.K., HORST, P., PETERS, K.J., DEICHERT, G., ----- THANGAVELU, B. AND VALLE, A. 1985. Performance of local and F₁ (local x German improved Fawn)goats. Anim. Breed. Abstr. 53(5).
- MUKUNDAN, G., BHAT, P.N. AND KHAN, B.U. 1981. Genetic analysis of birth weight in Malabari breed of goat and its half-breeds. Indian J. Anim. Sci. 51(6):630-634.
- MUKUNDAN, G., BHAT, P.N., NANDAKUMARAN, B. AND KHAN, B.U. 1983. - Factors affecting preweaning body weight in Malabari goats - and its Saanen halfbreed Indian J. Anim. Sci. 53(8):895-897.
- MUKUNDAN, G., BHAT, P.N. AND KHAN, B. U. 1984. Factors affecting monthly body weight gains in Malabari goats and their Saanen half-breeds. Indian J. Anim. Sci. 54(8):779-781.
- NATH, I. AND CHAWLA, D.S. 1973. A study on birth weights of Beetal Alpine and Beetal x Alpine cross-breed kids. Indian vet. J. 55(4):306-309.
- NAUDE, R.T. AND HOFMEYR, H.S. 1981. Meat Production.In: Goat ---- Production. Ed. by: Gall, Ch. Academic Press, p. 285-307.
- OZEKIN y AKCAPINAR, H. 1984. Some factors affecting growth in --- Angora goats kids. Anim. Breed. Abstr. 52(4):871.

- PEREZ, D.E., SANCHEZ, G.F. AND ARBIZA, A.S.I. 1984. I Presentación de la pubertad en tres razas en México I. 10th. Cong. Anim. Repro. and Art. Insem. University of Illinois, Urbana, Chanpaing, U.S.A.
- PIRCHNER, F. 1969. Populations Genetics in Animal Breeding. W.H. Freeman and Co., U.S.A.
- PRUCOLI, J.O., KALIL, E.B., RODA, D.S. AND SANTOS, L. 1985. I --- Growth of Anglo-Nubian, Toggenburg and Moxotó kids from birth to 1 year of age at the Itapetininga sheep and goat station in Sao Paulo I. Anim. Breed, Abstr. 53(5).
- PYM, R.A.E., HOLST, P.J. AND NICHOLLS, P.J. 1982. Effects of sex birth-rearing type and damage upon early growth of Australian Feral goats. Proc. Third Int. Conf. Prod. and Dis. Tucson, - Arizona, U.S.A.
- QUINONES, J. MONTANEZ, R., VALENCIA, M., DEL RIO, F. y SANCHEZ, T. 1982. Análisis integral de la caprinocultura en la Comarca Lagunera. Primer Seminario Nacional sobre Sistemas de Producción Agropecuaria. UACH, Texcoco, Méx.
- RAE, A.L. 1982. Breeding, In: Sheep and Goat Production. Ed. by: Coop. I.E., Elsevier Scientific, p. 485.
- RAGHAVAN, K.C. NAIR, B.R.K. 1982. Certain genetic and non-genetic factors affecting growth rate in Malabari and crossbreed goats. Prod. Third Int. Conf. Goat. Prod. and Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.
- REYNOLDS, L. 1984. Breeding performance and growth rate of the -- indigenous Malawi goats. Anim. Breed. Abstr. 52(4)239.

- RICORDEAU, G. 1979. Cors aprofondi d'amelioration genetique des animaux domestique, Spece Caprin. INRA-ITOVIC, France.
- RICORDEAU, G. 1981, Genetics: Breeding Plans, In: Goat Production. Ed. by: Gall, Ch. Academic Press, p. 111-170.
- SAHNI, K.L. AND CHAWLA, D.S. 1982. Crossbreeding of dairy goats -- for milk production. Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.
- SANCHEZ, G.F. 1980. Ameliorantione genetique des caracteres de -- reproduction, de croissance et de lactation des chevres en -- station de testage et en fermes, frequence de cornage, - - - intervalle de generation, duree de gestation. These Doctor - de 3eme cycle. Inst. Nat. Politech., Toulouse, France.
- SANCHEZ, G.F. 1980, Registros de Producción en explotaciones para caprinos. UAM-Xochimilco, México,
- SANCHEZ, G.F. 1981. Pubertad y actividad sexual en caprinos. Primer Encuentro Nacional sobre producción de ovinos y caprinos. Memorias de Caprinos. FES-Cuautitlán, UNAM, México.
- SANDS, M. AND McDOWELL, R.E. 1978. The potential of goat for milk production in the tropics, Cornell Int. Agric. Mimeo No. 60. Cornell University, Ithaca, New York, U.S.A.
- SANDS, M. AND McDOWELL, R.E. 1970. A word bibliography on goats. Cornell Int. Agric. Mimeo No. 70. Cornell University, Ithaca, New York, U.S.A.
- SANDFORD, S. 1982. Institutional and economic issues in development of goat and goac products markets. Proc. Third Int. Conf. -- Goat Prod. and Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.

- SARMA, H.K., M.A., AZIZ, B.K., KONWAR AND PANT, K.P. 1984. Studies on body weight and body measurements of Assam local x Beetal kids og preweaning age. Indian vet. J. 61(10):878-883.
- S.A.S. INSTITUTE. 1982, S.A.S. User's Guide, Ed, 1979, SAS ---- Institute, Inc. North Carolina, U.S.A.
- S.A.S. INSTITUTE. 1982, S.A.S. User's Guide; Statistics. Ed. 1982, SAS Institute, Inc. North Carolina, U.S.A.
- SHARMA, M.M., GOUR, D. LONKAR, P.S. AND RAWATH, P.S. 1984. Factors affecting preweaning mortality in Sirohi, Beetal and Beetal x Sirohi kids. Indian vet. J. 61(10):872-877.
- SHELTON, M. AND BASSET, J.W. 1970. Estimate of certain genetic -- parameters relating to Angora goats. Texas Agricultural Station Research Report (pr-2750):38-41.
- SHELTON, M. 1981. Reproduction and breeding goats. J. Dairy Sci. (61)994-1010 Siddiqui, M.F. and Bonde, H.S. 1982. Principles of selection for milk production in Dairly goats. Proc. --- Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis Tucson, Arizona, U.S.A.
- SIDDIQUI, M.F. AND BONDE, H.S. 1982. Studies on some growth - --- attributes of Osmanabadi goats kids. Anim. Breed. Abstr. --- 50(5):318.
- SINGH, B.B. 1973. Study of factors causing variation in birth - -- weight in Jamunapari kids. Indian vet. J. 50(11):1103-1106.
- SINGH, B.B. AND B.P. SINGH, 1974, Performances of Jamunapari goats. Indian vet. J. (5):326-332.

- SINGH, A. YADAV, M.C. AND SENGAR, O.P.S. 1984. Factors affecting the body weights of Jamunapari and Barbari kids. *Indian J. Anim. Sci.* 54(10):1001-1003.
- SINGH, R.N., ACHARYA, R.M. AND BISNAS, D.K. 1970. Evaluation of genetics and non-genetics factors affecting some economic traits in goat. *Anim. Bred. Abstr.* 39:1.
- SISTEMA INTEGRAL OVICAPRINO. 1980. *Sistema Alimentario Mexicano*. Presidencia de la República, México, D.F., p. 1-134.
- STEINE, T.A. 1982. Studies on some attributes of Osmanabadi kids. *Anim. Breed. Abstr.* 50(5):318.
- TANEJA, C.G. 1982. Breeding goats for meat production. *Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis.* Tucson, Arizona, U.S.A.
- TEWOLDE, M.A. 1984a. Notas de principios de genética. Departamento de Zootecnia, Sección de Mejoramiento Genético Animal. UACH. Texcoco, México.
- TEWOLDE, M.A. 1984b. Bases para el mejoramiento genético de los ovinos. *Memorias del curso Bases de la Cría Ovina*, UNAM, UAEM, INIP-SARH, Toluca, México, p. 125-130.
- TORRES, H.G. 1984. Caracteres de importancia económica en ovinos y estimación del valor de cría de futuros reproductores. *Memorias del curso Bases de la Cría Ovina*. UNAM, UAEM, INIP-SARH, Toluca, México, p. 131-137.
- TURNER, H.N. AND S.S. YOUNG. 1969. *Quantitative genetics in sheep breeding*. Cornell University Press, Ithaca, New York, U.S.A. p. 332.

VALENCIA, J. 1981, Reproducción de la cabra, Primer Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos. FES-Cuautitlán, UNAM, México.

VAN VLECK, L.D. 1981. Notes on theory and application of selection principles for genetic improvement of animals, Cornell - - - - University, Ithaca, New York, U.S.A.

WIGGANS, G.R. Van VLECK, L.D. AND DICKINSON, F.N. 1979. Projection factors for goat lactations records. J. Dairy Sci. (62):797-801.

WIGGANS, C.R. 1982. Use of dairy goats records in selection. Proc. Third Int. Conf. Goat Prod. and Dis. Tucson, Arizona, U.S.A.

A P P E N D I C E

CUADRO 1. PROMEDIOS DEL PESO AL NACIMIENTO (kg) CON BASE AL SEXO EN CAPRINOS.

RAZA	PAIS	MACHO	HEMBRA	FUENTE
Black Bengal	India	1.10	1.08	Moullick y Syrstad (1978)
Beetal (B)	India	2.86	2.77	Nath y Chawla (1973)
Alpina (A)		3.47	3.15	
B x A		3.24	3.01	
Saanen x B		3.25	3.12	
Saanen x AB		3.48	3.24	
Jamunapari	India	4.72	4.13	Singh (1973)
Sirohi	India	2.95	1.15	Misra <i>et al.</i> (1980)
Malabari (M)	India	1.76	1.64	Mukundan <i>et al.</i> (1981)
Saanen x (M)		2.01	1.74	
Nativa x Nubia	Venezuela	2.84	2.55	Madrid-Bury <i>et al.</i> (1982)
Nativa x Alpina		2.75	2.36	
Damasco	Chipre	4.70	4.20	Mavrogenis <i>et al.</i> (1982)
Sirohi	India	3.09	2.85	Misra (1982)
Beetal x (S)		3.51	2.98	
Razas Puras	México	3.49	3.23	Montaldo y Juárez (1982)
Feral	Australia	2.66	2.46	Pym <i>et al.</i> (1982)
Nubia	México	3.60	2.90	Meza (1983)
Beetal	India	3.30	3.00	Chawla <i>et al.</i> (1984)
Alpina		3.40	3.00	
Saanen		3.70	3.10	
Angora	Turquía	2.60	2.40	Ozekin y Akcapinar (1984)
Assam x Beetal	India	1.46	1.30	Sarma <i>et al.</i> (1984)
Jamunapari x Babari	India	2.91	2.67	Sigh <i>et al.</i> (1984)
Somali	Somalia	2.81	2.74	Abdi (1985)
Nativa	Corea	1.96	1.77	Baik <i>et al.</i> (1985)

CUADRO 2. PROMEDIOS DE PESOS (kg) A DIFERENTES ETAPAS DEL DESARROLLO CON BASE AL SEXO EN CAPRINOS.

RAZA	PAIS	MACHO	HEMBRA	FUENTE
Sirohi	India	9.59 ³	9.12 ³	Misra <i>et al.</i> (1982)
Nativa x Nubia	Venezuela	9.39 ³	11.48 ³	Madrid-Bury <i>et al.</i> (1982)
Nativa x Alpina		9.56	9.16	
Damasco	Chipre	28.80 ⁵	24.30 ⁵	Navrogenis <i>et al.</i> (1982)
Feral	Australia	10.60 ³	16.50 ³	Pym <i>et al.</i> (1982)
Damasco	Chipre	18.60 ³	16.40 ³	Navrogenis (1983)
Nubia	México	8.50 ^{1.5}	6.80 ^{1.5}	Meza (1983)
Beetal	India	26.80 ¹²	19.30 ¹²	Chawla <i>et al.</i> (1984)
Alpina		30.60	22.80	
Saanen		35.00	35.00	
Damasco	Chipre	18.70 ³	16.60 ³	Navrogenis <i>et al.</i> (1984)
Angora	Turquía	14.20 ³	12.70 ³	Ozekin y Akca- pinar (1984)
Nativa	Malawi	7.80 ³	7.10 ³	Reynolds (1984)
Jamunapari x Babari	India	7.40 ³	7.20 ³	Singh <i>et al.</i> (1984)
Assam x Beetal	India	2.80 ¹	2.60 ¹	Sarma <i>et al.</i> (1984)
Nativa	Corea	6.40 ³	5.60 ³	Baik <i>et al.</i> (1985)

NOTA: El número a la derecha del peso indica el mes de vida en el cual se colectó el peso.

CUADRO 3. GANACIAS DIARIAS DE PESO PREDESTETE CON BASE AL SEXO EN CAPRINOS.

RAZA	PAIS	MACHO	HEMBRA	FUENTE
Damasco	Chipre	0.175	0.155	Louca <i>et al.</i> (1975)
Damasco	Chipre	0.172	0.149	Louca y Hanckoc (1980)
Sirohi	India	0.106	0.101	Misra <i>et al.</i> (1980)
Nativa x Nubia	Venezuela	0.072	0.099	Madrid-Bury <i>et al.</i> (1982)
Nativa x Alpina		0.075	0.075	
Damasco	Chipre	0.200	0.167	Mavrogenis <i>et al.</i> (1982)
Feral	Australia	0.172	0.136	Pym <i>et al.</i> (1982)
Damasco	Chipre	0.196	0.172	Mavrogenis (1983)
Nubia	México	0.098	0.083	Meza (1983)
Beetal	India	0.089	0.072	Chawla <i>et al.</i> (1984)
Alpina		0.102	0.085	
Saanen		0.116	0.109	
Damasco	Chipre	0.199	0.175	Mavrogenis <i>et al.</i> (1984)
Angora	Turquía	0.096	0.085	Ozekin y Akcapinar (1984)
Nativa	Malawi	0.071	0.066	Reynolds (1984)
Assam x Beetal	India	0.042	0.041	Sarma <i>et al.</i> (1984)
Jamunapari x Barbari	India	0.050	0.048	Singh <i>et al.</i> (1984)
Nativa	Corea	0.053	0.046	Baik <i>et al.</i> (1985)

CUADRO 4. PROMEDIOS PARA PESO AL NACIMIENTO (kg) CON BASE AL TIPO DE NACIMIENTO EN CAPRINOS.

RAZA	PAIS	S	D	M	FUENTE
Black Bengal	India	1.15	1.07	0.89	Moullick y Syrstad (1970)
Beetal (B)	India	3.22	2.77	2.58	Nath y Chawla (1973)
Alpina (A)		3.67	3.31	--	
(A) x (B)		3.46	3.27	2.76	
Saanen x (B)		3.54	3.23	2.84	
Jamunapari	India	4.50	4.10		Sigh (1973)
Malabari	India	1.94	1.70	0.58	Mukundan <u>et al.</u> (1981)
Saanen x (M)		2.79	2.01	0.82	
Damasco	Chipre	5.50	4.40	--	Marvogenis <u>et al.</u> (1982)
Razas Puras	México	3.60	3.30	3.10	Montaldo y Juárez (1982)
Feral	Australia	2.97	2.59	2.14	Pym <u>et al.</u> (1982)
Damasco	Chipre	5.0	4.4	3.8	Mavrogenis <u>et al.</u> (1984)
Angora	Turquia	2.5	2.4		Ozekin y Akcapinar (1984)
Assam x Beetal	India	1.51	1.30		Sarma <u>et al.</u> (1984)
Jamunapari x Barbari	India	3.27	2.91	2.22	Singh <u>et al.</u> (1984)
Nativa	Somalia	2.82	2.72		Abdi <u>et al.</u> (1985)

S = SIMPLE, D = DOBLE, M = MULTIPLE

CUADRO 5. PROMEDIOS DE PESO (kg) EN DIFERENTES ETAPAS DEL DESARROLLO CON BASE AL TIPO DE NACIMIENTO EN CAPRINOS.

RAZA	PAIS	S	D	M	FUENTE
Nativa x Nuba	Venezuela	8.63 ³	5.83 ²		Madrid-Bury <i>et al.</i> (1982)
Nativa x Alpina		7.97	5.45		
Damasco	Chipre	19.80	16.40 ³		Mavrogenis <i>et al.</i> (1982)
Feral	Australia	18.1 ³	16.1 ³		Pym <i>et al.</i> (1980)
Damaso	Chipre	19.7 ³	17.0 ³	16.2 ³	Mavrogenis <i>et al.</i> (1984)
Angora	Turquia	13.5 ³	12.5 ³		Ozekin y Akcapinar (1984)
Nativa	Malawi	8.9 ³	6.0 ³		Reynolds (1984)
Assam x Beetal	India	3.1 ¹	2.6 ¹		Sarma <i>et al.</i> (1984)
Jamunapari x Barbari	India	8.38 ³	7.58 ³	6.00 ³	Singh <i>et al.</i> (1984)

NOTA: El número a la derecha del peso indica el mes de vida en el cual se colectó.

CUADRO 6. GANANCIAS DIARIAS DE PESO PREDESTETE CON BASE AL TIPO DE NACIMIENTO EN CAPRINOS (kg).

RAZA	PAIS	S	D	M	FUENTE
Feral	Australia	.153	.138		Pym <u>et al.</u> (1982)
Damasco	Chipre	.207	.176	.169	Mavrogenis <u>et al.</u> (1983)
Damasco	Chipre	.209	.178	.173	Mavrogenis <u>et al.</u> (1984)
Angora	Turquia	.122	.112		Ozekin y Akapinar (1984)
Assam x Beetal	India	.055	.043		Sarma <u>et al.</u> (1984)
Jamunapari x Barbari	India	.061	.052	.042	Singh <u>et al.</u> (1984)

S = SIMPLE, D = DOBLE, M = MULTIPLE

CUADRO 8, ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO AL NACIMIENTO, PESO AL MES Y GANANCIA DIARIA DE PESO.

FUENTE DE VARIACION	GL	P.N. C.M.	P.M. C.M.	G.D.P. C.M.
SEXO (S)	1	6.1616**	8.152**	0.009**
RAZA (R)	4	8.9933**	3.790**	0.042**
TIPO NAC. (TN)	2	14.5564**	12.918**	0.014**
EPOCA NAC.(ARO) (ENA)	7	3.2970**	5.311**	0.059**
EDADMA (EM)	9	1.5701**	1.988	0.022
S x R	4	0.3621	0.693	0.007
S x T.N.	2	0.9810	0.169	0.000
S x ENA	7	0.6128	2.421	0.026
S x EM	9	0.3229	0.634	0.007
R x TN	8	0.8226	0.651	0.007
R x ENA	28	0.5279	1.660	0.002
R x EM	36	0.4208	1.702	0.018
TN x ENA	14	0.9809	1.436	0.015
TN x EM	17	0.6901**	1.055	0.001
EN x EM (A)	62	0.2562	2.161	0.002
P.N.			522.407**	0.034**
ERROR	3409	2.4543	8.148	0.001
R ² x 100		38.96%	27.22%	13.41%

(P < 0.01) = **

(P < 0.05) = *

CUADRO 7. HEREDABILIDADES PARA ALGUNAS CARACTERISTICAS DE DESARROLLO EN CAPRINOS

RAZA	PAIS	N:	P.N.	P.D.	G.D.P.	FUENTE
Black Bengal	India		0.15			Guha <u>et al.</u> (1968)
Black Bengal	India	(1321)	0.01			Moulick y Syrstad (1970)
Angora	E.U.A.		0.21	0.17		Shelton y Basset (1970)
Jamunapari	India	(315)	-0.01			Singh (1973)
Black Bengal	India	(300)	0.75			Ali y Hasnath (1977)
Malabari (M)	India	(470)	-0.01			Mukundan <u>et al.</u> (1981)
Saanen x (M)			0.01			
Cruzas ¹	Vene- zuela	(1468)	0.15	0.08		García (1982)
Damasco	Chipre	(1239)		0.23	0,19	Mavrogenis <u>et al.</u> (1982)
Razas Puras ²	México	(538)	0.46			Montaldo y Juárez (1982)
Razas Puras ³	Francia	(1346)		0.57	0,44	Sánchez (1980)
Osmanabadi	India	(379)	0.10	0.75		Siddiqui y Bonde (1982)
Malabari (M)	India	(317)	0.001			Mukundan <u>et al.</u> (1983)
Saanen x (M)			0,002			
Damasco	Chipre	(1542)	0.31	0.27	0.16	Mavrogenis <u>et al.</u> (1984a)

(1) Nativas x Nubia, Nativas Alpina

(2) Nubia, Granadina, Saanen, Toggenburg, Alpina

(3) Chamoisé, Saanen, Poitevinc.

CUADRO 9. PROMEDIOS PARA PESO AL NACIMIENTO, PESO AL MES Y GANACIA DIARIA DE PESO (kg), DE ACUERDO AL EFECTO AMBIENTAL.

ITEM:		n:	PN:	PM:	GDP:
SEXO	MACHO	1303	3.06a	7.83a	0.159a
	HEMBRA	2317	2.84b	7.50b	0.155b
T.N.	SIMPLE	1027	3.15a	7.93a	0.159a
	DOBLE	2174	2.84b	7.54b	0.155a
	MULTIPLE	419	2.59c	7.26c	0.155a
E.N.	NOV-FEB	2429	2.95a	7.59b	0.154b
	MAR-JUN	1191	2.88b	7.68a	0.161a
AÑO	1982	684	2.84b	7.91a	0.168a
	1983	821	2.72c	7.46c	0.158b
	1984	1204	2.86b	7.47c	0.153c
	1985	911	3.26a	7.74b	0.149d
E.N.	1	293	2.67c	7.35b	0.155a
	2	851	2.88b	7.56b	0.156a
	3	696	3.00a	7.69a	0.156a
	4	391	2.90b	7.64a	0.157a
	5	318	2.90b	7.58a	0.156a
	6	297	2.95a	7.67a	0.157a
	7	338	3.01a	7.71a	0.156a
	8	206	3.02a	7.80a	0.159a
	9	134	2.91b	7.60a	0.156a
	10	96	2.91b	7.50b	0.153a
PROMEDIO GENERAL		3620	2.92 [±] 0.48	7.62 [±] 1.16	0.156 [±] 0.03
COEFICIENTE DE VAR.			16.54%	15.23%	24.71%

Promedios con diferente literal, son estadísticamente diferentes.
($P < 0.05$).

CUADRO 10. PROMEDIOS PARA PESO AL NACIMIENTO, PESO AL MES Y GANANCIA DIARIA DE PESO, DE ACUERDO AL GRUPO GENETICO.

RAZA	N:	P.N.	P.M.	G.D.P.
ANGLO-NUBIA	870	3.93b	7.67a	0.158a
GRANADINA	568	2.49c	7.12b	0.155a
SAANEN	555	2.98b	7.81a	0.160a
TOGGENBURG	351	2.98b	7.72a	0.157a
ALPINO-FRANCESA	1276	3.05a	7.69a	0.154b

Promedios con diferente literal son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

CUADRO 11. PROMEDIOS PARA PROLIFICIDAD POR AÑO, DE ACUERDO AL GRUPO GENETICO.

RAZA	1982	1983	1984	1985	T O T A L
ANGLO-NUBIA	2.00	2.15	1.99	1.99	2.03
GRANADINA	1.93	1.91	1.80	1.66	1.82
SAANEN	1.80	1.93	1.72	1.53	1.74
TOGGENBURG	1.94	1.79	1.84	1.62	1.79
ALPINO-FRANCESA	1.89	1.91	1.78	1.59	1.79

CUADRO 12. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA ESTIMACION DE LAS HEREDABILIDADES DE PESO AL NACIMIENTO, PESO AL NÉS Y GANANCIA DIARIA DE PESO POR RAZA.

FUENTE DE VARIACION		C.M.			E(CM):		
-PADRES		C.M.p.			$\sigma^2_e + K_2(\sigma^2_m) + K_3(\sigma^2_p)$		
-MADRES/PADRES		C.M.m/p			$\sigma^2_e + K_1(\sigma^2_m)$		
-CRIAS/MADRES/PADRES		C.M.c/m/p			σ^2_e		
R A Z A	P:	M:	C:	K ₁ :	K ₂ :	K ₃ :	
ANGLO-NUBIA	16	416	791	26.0	1.90	49.4	
GRANADINA	11	266	452	24.1	1.69	41.0	
SAANEN	8	236	409	29.5	1.73	51.1	
TOGGENBURG	4	115	190	28.7	1.65	47.5	
ALPINO-FRANCESA	29	650	1156	22.4	1.77	39.8	

K₁ = MADRES/PADRES

K₂ = CRIAS/MADRES

K₃ = CRIAS/PADRES

CUADRO 13. PORCENTAJES DE LOS COMPONENTES DE VARIANZA Y HEREDABILIDADES PARA PESOS AL NACIMIENTO POR RAZA.

RAZA	$\sigma^2_s\%$	$\sigma^2_m\%$	$\sigma^2_e\%$	σ^2_f :	$h^2 \pm e.c.$
NUBIA	4.5	35.4	64.1	0.2406	0.018 0.03
GRANADINA	1.6	64.5	33.9	0.2073	0.063 0.04
SAANEN	1.8	46.4	53.1	0.2206	0.007 0.04
TOGGENBURG	1.0	37.0	61.8	0.2195	0.043 0.03
ALPINA	2.9	48.4	48.6	0.2583	0.116 0.05

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

67

CUADRO 14. PORCENTAJES DE LOS COMPONENTES DE VARIANZA Y HEREDABILIDADES PARA P.M. POR RAZA

RAZA	$\sigma^2 S$	$\sigma^2 M$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 f$	$h^2 \pm e.e.$
NUBIA	-0.12	36.0	64.0	1.7270	-0.005 0.02
GRANADINA	0.66	26.1	73.2	1.2809	0.026 0.05
SAANEN	-0.11	16.0	84.0	1.3626	-0.004 0.04
TOGGENBURG	2.44	69.4	28.1	2.4946	0.098 0.09
ALPINA	2.23	27.6	70.1	1.4734	0.089 0.02

CUADRO 15. PORCENTAJES DE LOS COMPONENTES DE VARIANZA Y HEREDABILIDADES PARA G.D.P. POR RAZA

RAZA	$\sigma^2 S$	$\sigma^2 M$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 f$	$h^2 \pm e.e.$
NUBIA	0.0	26.9	73.2	0.0018	-0.007 0.02
GRANADINA	1.9	22.6	75.3	0.0014	0.077 0.07
SAANEN	0.9	15.4	83.6	0.0014	0.037 0.06
TOGGENBURG	1.7	65.5	32.6	0.0021	0.071 0.01
ALPINA	0.8	21.9	77.1	0.0015	0.035 0.00