

# COMPORTAMIENTO DEL TAMAÑO DE CAMADA EN CABRAS BOER y BOER x NUBIA EN EL ALTIPLANO MEXICANO

C. A. Meza-Herrera <sup>1,2</sup>, O. Torres-Reza <sup>1</sup>, A. Gómez-González <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo. A. P. 8, Bermejillo, Durango. México. 35230. e-mail: [cmeza2000@hotmail.com](mailto:cmeza2000@hotmail.com) <sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias <sup>3</sup> Centro de Mejoramiento Genético Caprino. Gobierno del Estado de San Luis Potosí.

**RESUMEN.** El objetivo del presente estudio fue el de evaluar la influencia del mes de nacimiento (MN), el año de nacimiento (AN) y el efecto del grupo genético (GG) sobre el tamaño de camada (TC) en cabras Boer (B), Boer x Nubia (BN), 3/4 Boer (3/4 B) y 7/8 Boer (7/8 B). Los registros de producción (n=1,085) fueron colectados durante 1994-1996 y 1998-2000, en un rebaño bajo condiciones estabuladas localizado entre los 22° 12' LN y 100° 55' LO, a 1835 msnm, y con una precipitación y temperatura media anual de 271 mm y 17°C, respectivamente. Los datos fueron analizados según la metodología de mínimos cuadrados. El TC fue afectado (P<0.05) por los efectos MN, AN, y GG. El mayor (P<0.05) TC ocurrió en Abril (2.23), seguido los meses de Mayo a Diciembre, con el mas bajo TC en Enero. Se observó un comportamiento ascendente del TC con respecto al tiempo, con incrementos de 1.35 en 1994 hasta 2.64 en el 2000, lo que sugiere una buena adaptabilidad de los grupos genéticos evaluados a las condiciones ambientales y de manejo. Los mayores TC favorecieron (P<0.05) al grupo genético 1/2 Boer (2.09), existiendo una diferencia con respecto a los grupos Boer y 3/4 Boer (2.06), observándose una depresión en el TC conforme se incrementaba el flujo de genes Boer hacia Nubia, ya que el grupo ? Boer presentó el menor TC (1.69). Se recomienda establecer un análisis por grupo genético que considere otros factores que puedan afectar el TC como son el peso vivo y la condición corporal de la hembra al momento del empadre, así como evaluar el nivel de estacionalidad que pudieran mostrar el grupo Boer y sus diferentes niveles de absorción del grupo Nubio.

**Palabras clave:** Cabras, Boer, Nubias, retrocruzas, prolificidad.

**SUMMARY.** Aim of this study was to evaluate the influence of the month of birth (MN), year of birth (AN) as well as the genetic group (GG) upon litter size (TC) in Boer (B), Boer x Nubian (BN), 3/4 Boer (3/4 B) and 7/8 Boer (7/8 B) goats. Production records (n=1,085) were collected during 1994-1996 and 1998-2000, in a herd kept under intensive conditions, located at 22° 12' NL and 100° 55' WL, at 1835 m, and with an annual precipitation and temperature of 271 mm and 17°C, respectively. Data were analyzed by least square analyses of variance. The dependent variable TC was affected (P<0.05) by the MN, AN, and GG effects. The largest (P<0.05) TC occurred in April (2.23) kids per kidding), followed by May, and July to December, with the lowest TC observed in January. An increased TC was observed across years, with increases in TC from 1.35 in 1994 to 2.64 in 2000, which suggest a good adaptation to the environmental and management practices of goats during the experimental period. The largest TC favored (P<0.05) to the GG 1/2 Boer (2.09 kids per kidding), followed by the Boer and 3/4 Boer (2.06) groups. There was observed a decrease in TC as the Boer genes absorbed the Nubian genotype. In fact, the ? Boer group depicted the lowest (P<0.05) TC (1.69 kids). It is recommended to perform analyses among genetic groups considering other factors that may affect TC such as body weight and body condition of Does during the breeding season as well as to evaluate the degree of seasonality that could depict the Boer group and their crosses with Nubian goats.

**Key words:** Goats, Boer, Nubian, Back-crosses, prolificacy.

## INTRODUCCION

La especie caprina tiene una importancia especial en las zonas áridas y semiáridas las cuales se caracterizan por presentar condiciones medioambientales difíciles, las cabras han sido capaces de desarrollar mecanismos de adaptación para sobrevivir, producir y reproducirse, estos atributos han beneficiado a los pobladores de las zonas rurales por que de ella pueden obtener productos como carne, leche, pieles y pelo (Church, 1974; Meza, 1986).

Aunque en estas regiones pueden encontrarse razas especializadas de cabras como la Nubia, Alpina, Saanen, Toggenburg, Granadina, Boer y Angora, el 75% del rebaño nacional esta conformado por animales criollos, un 25% comprende animales cruzados y solo el 5% corresponde a razas especializadas (Gómez, 1998; Valencia, 2000). Los genotipos especializados se concentran principalmente en el área centro-norte del país, y su objetivo es la producción de leche en su gran mayoría y(o) doble propósito, con una menor proporción de este grupo especializadas en la producción

de carne (Valencia, 2000). El mejoramiento de los caprinos se ha visto limitado por la ausencia de programas de mejoramiento genético con objetivos y metas bien definidas que se basen en la organización de los productores e involucren procesos de evaluación genética y difusión del material genético seleccionado. Esquemas en los cuales sea viable el uso de tecnologías reproductivas como la fertilización *in vitro*, inseminación artificial, ovulación múltiple y transferencia de embriones (Montaldo y Barría, 1998).

Debido al desconocimiento del comportamiento productivo de los genotipos existentes en el tercer mundo, el mejoramiento genético se ha basado, en términos generales, en cruzamientos de poblaciones locales con reproductores de razas especializadas (Montaldo y Meza, 1998). Aún cuando no se pueden negar algunos resultados positivos, como incrementos en el potencial productivo de los animales, se deben resaltar problemas asociados a dicho esquema de mejoramiento como son la introducción de nuevas enfermedades, el costo excesivo de animales o semen de calidad genética no garantizada y la posibilidad de utilizar animales que no se adapten al medio en el cual van a ser utilizados (Valencia, 2000).

El panorama observado en México referente al mejoramiento genético de caprinos productores de carne es aún más lábil observándose esfuerzos muy aislados para incrementar la productividad de los hatos productores de carne caprina. Durante la última década, algunos de éstos esfuerzos incluyeron la introducción al país del grupo genético Boer (Trujillo *et al.*, 1995). Sin embargo, antes de difundir el uso hacia otros sistemas de producción caprinos es necesario realizar una serie de evaluaciones con el fin de determinar su potencial reproductivo tanto en raza pura como en cruza en medios ambientes definidos Casey y Niekerk, 1988 a,b).

La tasa reproductiva anual de la hembra es uno de los principales componentes que definen la eficiencia biológica en rumiantes, especialmente en aquellos cuyo énfasis productivo es la producción de carne (Dickerson, 1970; Bradford, 1985). Dado que el largo de gestación es caprinos es cercano a los 145 días, la tasa reproductiva anual puede ser incrementada mediante un aumento en el número de gestaciones por hembra por año, o mediante un incremento en el número de crías nacidas por hembra parida. Este último enfoque ha sido el que más impacto ha tenido, en términos generales, cuando se trata de incrementar la productividad de los rumiantes enfocados a la producción de carne.

Las perspectivas de lograr más de un parto por año por

hembra, aunque biológicamente posible, encuentra varias limitantes entre las cuales destacan la existencia de un período de anestro posparto combinada con la existencia de una reducida época de empadre en varias razas caprinas (Van Niekerk, 1976). Además, la involución uterina no se completa hasta los 28 días posparto, por lo que la perspectiva de mantener un intervalo parto-preñez inferior a los 180 días es difícil de lograr en la práctica.

Abul-Naga (1985) reportó promedios para el número de partos por año en razas tropicales por el orden de los 1.8 a 1.9 en cabras D'man y de 1.4 a 1.8 en algunas razas de Irán. Por lo anterior, el tamaño de camada se torna en un componente potencialmente importante en el diseño de estrategias de selección entre y dentro razas para incrementar el número de kilogramos paridos y(o) destetados por hembra por año. El objetivo del presente estudio fue el evaluar el efecto del año y mes de nacimiento dentro de los factores ambientales y el genotipo como factor genético, sobre el comportamiento de tamaño de camada en cabras Boer, Boer x Nubia,  $\frac{3}{4}$  Boer, y  $\frac{7}{8}$  Boer en un sistema estabulado en Centro de México.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Localización.** La información utilizada para el desarrollo del presente estudio incluyó tamaño de camada de grupos genéticos Boer,  $\frac{1}{2}$  Boer-  $\frac{1}{2}$  Nubia,  $\frac{3}{4}$  Boer-  $\frac{1}{4}$  Nubia y ? Boer-  $\frac{1}{8}$  Nubia, registrados en los años 1994, ..., 1996 y 1998, ..., 2000. Los registros de producción proceden del Centro de Mejoramiento Genético Caprino, el cual depende del gobierno del estado de San Luis Potosí. El Centro está ubicado en el municipio de Soledad Graciano Sánchez a 8.5 Km. de la carretera San Luis Potosí-Matehuala, localizado en las coordenadas geográficas 22°? 12' de latitud norte y 100°? 55' de longitud oeste, a 1835 msnm, con una precipitación media anual de 271 mm y temperatura media anual de 17°? C. (García, 1981).

El Centro inició actividades en diciembre de 1993, haciendo uso de las instalaciones del Instituto Nacional de Ovinos y Lanos de SAGARPA, con un lote de 10 sementales de la raza Boer importados de Nueva Zelanda y 10 hembras Boer importados de Texas, se consideró a esta raza basados en su tasa de crecimiento, deposición de grasa, rendimiento en canal mayor que el de otras razas, adaptabilidad y desarrollo en climas adversos, así mismo se obtuvieron 230 hembras de raza Nubia todas de registro. El objetivo del Centro es proporcionar pie de cría con diferente nivel de encaste de Boer para los Programas de Mejoramiento Genético del Estado y de esta manera ofrecer a los caprinocultores, ejemplares con características que

cumplan sus expectativas de producción y el mejoramiento de su rebaño.

**Animales, alojamiento y alimentación.** Los animales se encuentran en sistema de estabulación libre, alojados en corrales en la que una parte del área es piso de tierra y la otra parte de cemento, alojados en los corrales de acuerdo a su estado fisiológico, sexo y raza. Al nacimiento del cabrito se le corta y desinfecta el cordón umbilical con una solución yodada, se le acerca con la madre para que tome el calostro directamente de ella. A los 15 días de edad se les vacuna contra Clostridiosis y Pasterelosis, se desparasita tanto interna como externamente, se le aplican vitaminas A, D, E y Selenio. La alimentación de las cabras se basa principalmente de alfalfa achicalada, suplementada solo en los períodos críticos del año; empadre, pre-parto y lactancia. En todas las etapas fisiológicas el animal recibe agua limpia y sales minerales a libre acceso. En el período de crianza el cabrito se alimenta directamente de la madre durante los primeros dos meses de vida, a partir del primer mes se les ofrece sorgo en grano dentro del corral de alojamiento en un área en la que la cabra adulta no tiene acceso, se hace de esta manera para acostumarlos a consumir alimentos sólidos a edad temprana, para que el cambio de alimentación al destetarlos no sea tan brusco.

El destete se realiza a los dos meses de edad y el alimento que se le proporciona tanto a hembras como a machos consiste en 1 Kg. de alfalfa achicalada suministrada en dos períodos de tiempo por la mañana y tarde, y .5 Kg. de una dieta que contiene 89 % de sorgo en grano, 9 % de harina de soya, 1 % de Rumensin y 1 % de carbonato de calcio. A medida que el animal va creciendo la cantidad de alfalfa que se proporciona también aumenta. Un mes previo al empadre tanto a hembras como al semental se les ofrece 2.1 Kg. de alfalfa y .25 Kg. de sorgo molido por animal, esta alimentación continua tres meses después del empadre. Antes del parto las hembras gestantes reciben la misma cantidad de alfalfa y se le adiciona .25 Kg. de alimento concentrado lechero (16% de PC). Durante el período de lactancia la hembra recibe una cantidad aproximada de 2.25 Kg. de alfalfa achicalada y 1 Kg. de alimento concentrado lechero con (16 % PC).

**Registros de producción.** Al nacimiento del cabrito se hace una identificación provisional mediante una argolla, registrando el peso al nacimiento, la fecha de nacimiento, tipo de parto, identificación de la madre y el semental (número y raza) y el sexo de la cría; al mes de edad se realiza la identificación permanente de la cría mediante un tatuaje en la oreja que perdurara durante toda la vida productiva del animal. A partir de los registros

obtenidos en el período del 1994 a 1996 y 1998 al 2000 se procedió a ordenar y seleccionar las variables de interés, para lo cual se colectó la siguiente información: a) Identificación de la cría, b) sexo de la cría, c) fecha de nacimiento, d) grupo genético, e) tipo de nacimiento (simple, doble, triple, etc.), f) nivel de encaste, i) raza del padre, j) raza de la madre, k) identificación de la madre, y el padre.

**Manejo de información y análisis estadísticos.** En una primera etapa al realizar la base de datos para el análisis, se eliminaron los registros con información incompleta o poco confiable que pudiera dar resultados falsos al análisis. Para este trabajo no se consideraron los registros del año 1997 debido, que al momento de reunir la información los datos no se encontraron registrados. El análisis de la información consideró el Procedimiento de Modelos Lineales Generales (PROC GLM), del Sistema de Análisis Estadístico (SAS, 1991). Una vez construidos los modelos, se analizaron según la metodología de mínimos cuadrados, para datos desbalanceados. El modelo utilizado en el análisis de tamaño de camada (TC), considerando las variables explicativas: Grupo Genético (GG), Mes de Parto (MP) y Año de Parto (AP), así como las interacciones de primer orden. El modelo se define:

$$Y_{ijkl} = m? + GG_i + MP_j + AP_k + e_{ijkl}$$

Donde:

$Y_{ijkl}$  =Tamaño de camada de la i-ésima cría, perteneciente de la j-ésimo grupo genético, nacidas del k-ésimo mes de parto, del l-ésimo año de parto

$m?$  =Media teórica de la población

$GG_i$  =Efecto fijo del i-ésimo grupo genético ( $i=1, \dots, 4$ ),

$MP_j$  =Efecto fijo del j-ésimo mes de parto ( $j = 1, \dots, 12$ ),

$AP_k$  =Efecto fijo del k-ésimo año de parto ( $k = 94, 95, 96, 98, 99, 00$ ),

$e_{ijkl}$  =Error aleatorio asociado a cada una de las observaciones (DNI, 0,  $\hat{\alpha}^2$ )

Los valores reportados se definen como medias de mínimos cuadrados  $\pm?$  el error estándar de la media. Cuando existieron valores significativos de F, la separación de las medias de mínimos cuadrados consideró la opción PDIFF del PROC GLM para probar sus diferencias.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Efecto del mes de nacimiento.** En el Cuadro 1 se muestran los promedios del tamaño de camada (TC) de acuerdo al mes de nacimiento. El TC difirió ( $P<0.005$ ) de acuerdo al mes de nacimiento, observándose los mayores valores en Abril, Mayo, Julio, Agosto,

Septiembre, Octubre y Diciembre con promedios superiores a las 2 crías por parto, mientras que el más bajo TC ocurrió en Enero con un promedio de 1.69 crías. Los resultados anteriores sugieren que existen diferencias con respecto a la habilidad mostrada las células ováricas, teca y granulosa, para proveer un diferente medio ambiente ovárico que genere una mayor activación de los folículos presente en la oleada preovulatoria (Baird y McNeilly, 1981).

Awemú et al. (1999) al evaluar el efecto de la época de nacimiento sobre la mortalidad predestete, mencionaron que los partos ocurridos en la estación lluviosa se asociaron con las más altas mortalidades con respecto a los que ocurrieron en la estación seca del año, aunque los partos ocurridos a principios de la estación lluviosa promediaron el mayor TC. Al respecto cabe mencionar la clásica correlación negativa observada entre TC y pesos al nacimiento, lo cual a su vez destaca la correlación entre TC y mortalidad perinatal.

Pérez *et al.*, (1995) reportaron mayores tasas de sobrevivencia para las crías nacidas entre Octubre-Enero y las menores para las nacidas entre Abril-Junio. Por su parte, Awemú *et al.*, (1999) señalaron la influencia de ciertos factores ambientales como causa en la mortalidad predestete de las crías Red Sokoto, destacando entre éstos al TC. Se han reportado correlaciones positivas en TC y mortalidad perinatal y predestete, debido

principalmente a la competencia por espacio y nutrientes tanto a nivel prenatal como predestete. En relación a las estaciones del año, en el presente estudio el mayor tamaño de camada se observó en verano con un 2.07 promedio, seguido de otoño, primavera e invierno con promedios de 2.0, 2.0 y 1.8, respectivamente.

**Efecto del año de nacimiento.** El Cuadro 2 concentra la información del efecto del año de parto sobre el comportamiento de tamaño de camada. El modelo estadístico utilizado para evaluar el el comportamiento del tamaño de camada a través del tiempo mostró un efecto ( $P < 0.01$ ) del año de nacimiento sobre la variable de respuesta. La gran mayoría de las investigaciones que incluyeron éste efecto ambiental, mencionan que las diferencias anuales observadas sobre las características reproductivas de los caprinos resultan principalmente por cambios en las prácticas de manejo, efectos climáticos y otros factores ambientales no controlables (Mavrogenis y Louca, 1984; Mavrogenis *et al.*, 1984; Mukundan *et al.*, 1984). En el presente estudio, los promedios observados para TC con respecto al año de nacimiento mostraron un comportamiento ascendente, con un promedio de 1.35 crías por parto en el año 1994, mientras que para el 2000 ascendió a 2.64 crías por parto. Estos resultados pueden ser atribuibles principalmente a prácticas de manejo, adaptabilidad del grupo genético, sistemas de alimentación así como por efectos climáticos que se presentan en los diferentes años.

**Cuadro 1. Medias mínimo cuadráticas  $\pm$  error estándar, (n=1,085) para el tamaño de camada, de acuerdo al mes de nacimiento en cabras Boer y sus cruizas con Nubia bajo un sistema estabulado en el centro de México (22° LN)**

Mes de Nacimiento	N:	Tamaño de Camada
Enero	35	1.69 <sup>e</sup>
Febrero	53	1.76 <sup>de</sup>
Marzo	114	1.93 <sup>b</sup>
Abril	58	2.23 <sup>a</sup>
Mayo	7	2.08 <sup>bc</sup>
Junio	12	1.76 <sup>cde</sup>
Julio	34	2.10 <sup>bcde</sup>
Agosto	39	2.08 <sup>bcde</sup>
Septiembre	12	2.03 <sup>bcd</sup>
Octubre	187	2.08 <sup>bcd</sup>
Noviembre	417	1.96 <sup>bcd</sup>
Diciembre	117	2.04 <sup>cde</sup>
E.E. 1		0.23
C.V. 2		30.3
R 2 3		0.19
NSO 4		P 0.05

a, b, c, d, e Valores con diferente literal en la misma columna, difieren ( $P < 0.05$ )

1 Se muestra el error estándar de las medias de mínimos cuadrados más conservador

2 Coeficiente de Variación

3 Coeficiente de Determinación

4 Nivel de significancia observado

**Efecto del grupo genético.** Como fue previamente abordado, el tamaño de camada es una característica bastante compleja que ve influida su expresión fenotípica debido a factores genéticos y ambientales. Desde un punto de vista genético, esta variabilidad fenotípica para TC son atribuibles a las diferencias entre y dentro grupos genéticos. El Cuadro 3 muestra los promedios del tamaño de camada de acuerdo al grupo genético del animal. La raza mostró un efecto altamente significativo ( $P < 0.001$ ) sobre el comportamiento del tamaño de camada. En el presente estudio los valores mayores del tamaño de camada fueron alcanzados por las crías nacidas a partir de la cruce de cabras Boer x Nubia, con un incremento de 123.6% seguida de  $\frac{3}{4}$  Boer y Boer las cuales obtuvieron

un 101.4% por arriba en relación a  $\frac{7}{8}$  Boer. La existencia de variabilidad genética encuentra su respuesta en los efectos de la selección natural en el pasado, en la migración, las mutaciones y la deriva genética. Por ello, ciertas características productivas son más dependientes de las condiciones ambientales para lograr su óptima expresión fenotípica, mientras que en otras se nota un alto determinismo genético para lograr dicha expresión (Pirchner, 1969; Falconer, 1981).

El hecho de que el grupo  $\frac{1}{2}$  Boer haya obtenido el tamaño de camada más altos sugiere un efecto de heterosis o vigor híbrido, el cual hace a los animales cruzados más productivos que sus progenitores, aunque los padres sean del tipo similar, ya que las crías pudieron

**Cuadro 2. Medias mínimo cuadráticas  $\pm$  error estándar, (n= 1,085) para tamaño de camada de acuerdo al año de nacimiento en cabras Boer sus cruces con Nubia bajo un sistema estabulado en el centro de México (22° LN)**

Año de Nacimiento	N:	Tamaño de Camada
1994	49	1.35 e
1995	289	1.69 d
1996	171	1.92 c
1998	343	2.08 bc
1999	143	2.19 b
2000	90	2.64 a
E.E. 1		0.14
CV <sup>2</sup>		30.3
R <sup>23</sup>		0.19
NSO <sup>4</sup>		P < 0.05

a, b, c, d, e Valores con diferente literal en la misma columna, difieren (P 0.05)

1 Se muestra el error estándar de las medias de mínimos cuadrados más conservador

2 Coeficiente de Variación

3 Coeficiente de Determinación

4 Nivel de significancia observado

**Cuadro 3. Medias mínimo cuadráticas  $\pm$  error estándar, (n= 1,085) para tamaño de camada en cabras Boer y sus cruces con Nubia bajo un sistema estabulado en el centro de México (22° LN).**

Grupo Genético	N:	Tamaño de Camada
BOER	60	2.06 <sup>a</sup>
$\frac{1}{2}$ BOER $\frac{1}{2}$ NUBIA	407	2.09 <sup>c</sup>
$\frac{3}{4}$ BOER $\frac{1}{4}$ NUBIA	435	2.06 <sup>a</sup>
$\frac{7}{8}$ BOER $\frac{1}{8}$ NUBIA	183	1.69 <sup>b</sup>
E.E. <sup>1</sup>		0.09
C.V. <sup>2</sup>		30.3
R <sup>23</sup>		0.19
NSO <sup>4</sup>		P < 0.05

a, b, c, d, e Valores con diferente literal en la misma columna, difieren (P 0.05)

1 Se muestra el error estándar de las medias de mínimos cuadrados más conservador

2 Coeficiente de Variación

3 Coeficiente de Determinación

4 Nivel de significancia observado

aprovechar las características de la hembra Nubia que esta más adaptada a estos ambientes para manifestar un mejor comportamiento como ha sucedido en el presente estudio.

Mason (1988) indicó que la tasa de ovulación para las cabras Boer se extiende a partir de 1 a 4 óvulos/hembra con un promedio de 1,7. Un índice de partos de 200% es común para esta casta. La pubertad se alcanza temprano, usualmente cerca de los 6 meses para los machos y 10-12 meses para las hembras. La cabra de Boer también tiene una estación de crianza extendida el tener los 3 partos posibles de cada 2 años.

### CONCLUSIONES

El tamaño de camada (TC) fue afectado ( $P<0.05$ ) por el mes y año de nacimiento, al igual que por el grupo genético. Las diferencias por mes de nacimiento favorecieron ( $P<0.05$ ) los meses de Abril (2.23), seguida de Mayo, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Diciembre, mientras que Enero presentó el más bajo TC. Con respecto al efecto del año de nacimiento se observó un comportamiento positivo del TC con respecto al tiempo, presentando un TC de 1.35 para 1994, y 2.64 para el 2000. Dicho comportamiento sugiere una muy buena adaptabilidad de los grupos genéticos evaluados a las condiciones ambientales y de manejo del área de estudio (22° LN).

Los mayores TC favorecieron ( $P<0.05$ ) al grupo genético  $\frac{1}{2}$  Boer (2.09), existiendo una diferencia con respecto a los grupos Boer y  $\frac{3}{4}$  Boer (2.06), observándose una depresión en el TC conforme se incrementaba el flujo de genes Boer hacia Nubia, ya que el grupo  $\frac{1}{2}$  Boer presentó el menor TC (1.69). Se recomienda establecer un análisis por grupo genético que considere otros factores que puedan afectar el TC como son el peso vivo y la condición corporal de la hembra al momento del empadre, así como evaluar el nivel de estacionalidad que pudieran mostrar el grupo Boer y sus diferentes niveles de absorción del grupo Nubio.

### LITERATURA CITADA

Aboul-Naga, A. M., Aboul-Ela, M. B., and Hassan, F. 1985. Oestrus activity of Suffolk, Mutton Merino and their crosses with subtropical Ossimi sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 104:27-34.

Awemu, E. M., Nwakalor L. N., and Abubakar B. Y. 1999. Environmental influences on preweaning mortality and productive performance of Red SoKoto does. *Small Ruminant Research*. Vol 31 (2). P 173-176. <http://www.elsevier.nl/inca/publications/store>.

Baird, D.T., and A. S. McNeilly. 1981. Gonadotrophic control of follicular development and function during the oestrous cycle of the ewe. *Journals of Reproduction and Fertility*. Suppl. 30: 119-133

Bradford, G.E. 1985. Selection for litter size. In: *Genetics of Reproduction in Sheep*. (ed. R.B. Land D.W. Robinson), Butterworths, pp. 3-18.

Casey, N. H., and Van Niekerk, W. A. 1988. The Boer Goat origin, adaptability, performance testing, reproduction and milk production. Department of livestock science. University of Pretoria South Africa. <http://www.boergoats.com>

Casey, N. H., and Van Niekerk, W. A. 1988. The Boer Goat, growth, nutrient requirements, carcass and meat quality. Department of livestock science. University of Pretoria South Africa. <http://www.boergoats.com>

Church, D. C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Editorial ACRIBIA. Volumen 3. Zaragoza, España. p 255

Dickerson, G. 1970. Efficiency of animal production moulding the biological components. *J. Anim. Sci.* 30:849-859.

Falconer, D. S. 1981. Introduction to quantitative genetics. 2d. edition. Logran Inc. New Cork, USA.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. UNAM. México 252p.

Gómez, G. A. 1998. Comportamiento de la cabra Boer en México. Memorias de la XIII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Facultad de Agronomía, UASLP, San Luis Potosí, S.L.P., México. p 1-5.

Masón, I. L. 1988. Diccionario del mundo de las castas del ganado. Tercera Edición. C.A.B. Internacional. 348 pp.

Mavrogenis, A.P., and Louca, A. 1982. Environmental and genetics influences of growth traits of the Damascus goat. III Int. Conf. on Goat Prod. Diss. Tucson AZ. USA.

Mavrogenis, A. P., Constantinou, A., and Louca, A. 1984. Environmental and genetic causes of variation in production traits of Damascus goats: I. Preweaning and postweaning growth. *Anim. Prod.* 38:91-97.

Meza, H. C. A. 1986. Recursos genéticos de producción en cinco razas caprinas del norte de México. Tesis de Maestría UNAM, Cuatitlán, México.

Montaldo, V. H., y Barria. 1998. Mejoramiento Genético de

- Animales. Ciencia al día  
<http://www.ciencia.cl/CienciaAlDia/volumen1/numero2/articulos/articulo3.htm>
- Montaldo, V. H., y Meza, H. C. A. 1998. Reflexiones sobre el uso de recursos genéticos caprinos en México. Memoria de la XIII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Facultad de Agronomía, UASLP. San Luis Potosí, México. p 85-100.
- Mukundan, G., Bath, P.N., and Khan, B.U. 1984. Factors affecting monthly body weight gains in Malabari gotas and their Saanen half-breeds. *Indian J. Anim. Sci.* 58(8):779-781.
- Pérez, R. M. A., Sánchez, F. y Meza, H. C. A. 1995. Factores que afectan la sobrevivencia del cabritos en cinco razas caprinas. Memorias de la X Reunión Nacional sobre Caprinocultura. FMVZ-UAZ, Zacatecas, México. p 241-243.
- Pirchner, F. 1969. Population genetics in animal breeding. W. H. Freeman and Co. USA.
- Trujillo, G. A. M., Castrejon, P. F., Rubio, L. M. S., Ducoing, W. A. E. y Alarcón, A. A. 1998. Características de las canales de cabritos Alpinos Franceses y cruza de Alpino Frances x Boer alimentados en pastoreo. Memoria de la XIII Reunión Nacional sobre Caprinocultura, Facultad de Agronomía, UASLP, San Luis Potosí, México. p 182.
- Valencia, P. M. 2000. Plan nacional de mejoramiento genético de caprinos del Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios y la SAGAR. Memorias de la XV Reunión Nacional sobre Caprinocultura. FMVZ-UAY, Merida, Yucatán, México. p 1-5.
- Valencia, P. M., Dobler L. J. y Arbiza A. S. I. 2000. Factores ambientales que influyen sobre las características de crecimiento predestete en cabras Saanen. Memorias de la XV Reunión Nacional sobre Caprinocultura. FMVZ-UAY, Merida, Yucatán, México. p 66-68.
- Van Niekerk, C.H. 1976. Limitations to female reproductive efficiency. In: *Sheep Breeding* (ed. G.J. Tomes, D.E. Robertson and R.J. Lightfoot), West. Australian Institute of Technology. pp 303-313.

