

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



EFFECTO DEL NÚMERO DE LACTANCIA Y LA ESTACIÓN DE PARTO SOBRE LA PROLIFICIDAD Y OCURRENCIA DE ABORTOS DE CABRAS ESTABULADAS.

Por:

JUAN GABRIEL GONZÁLEZ GRANADOS

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Diciembre de 2005

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

EFFECTO DEL NÚMERO DE LACTANCIA Y LA ESTACIÓN DE
PARTO SOBRE LA PROLIFICIDAD Y OCURRENCIA DE
ABORTOS DE CABRAS ESTABULADAS

Por:

JUAN GABRIEL GONZÁLEZ GRANADOS

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador con o requisito parcial
para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA POR:

Dr. Miguel Mellado Bosque
Presidente Del Jurado

M. C. J. Eduardo García Martínez

Sinodal

M. C. Roberto García Elizondo

Sinodal

Dr. Ramón Fabrencia García Castillo

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre De 2005

DEDICATORIA

A Dios

Quien me iluminó en los momentos más difíciles de mi vida, dándome la fortaleza y paciencia para poder seguir adelante.

A Mis Padres

Ma. Guadalupe Granados Pérez

Arturo González López

Por su gran amor y cariño, por su confianza que depositaron en mi, por que gracias a sus esfuerzos lograron darme el tesoro más grande que se le puede dar a un hijo como lo es una carrera que es un sueño que tanto anhelaban darme y que hoy se hace realidad, solamente me queda decirles gracias. Que dios los bendiga y guarde por siempre.

A Mis Hermanos

Susana

Ma. Janet

José Arturo

Ma. Ariana

Ma. Guadalupe

Por su confianza que depositaron en mí.

A Mis Abuelos

Maria Pérez de Santiago
Gabriel Granados Martínez

Maria López Gómez
Juan González Moreno

Por sus consejos y confianza que tuvieron en mi durante toda mi carrera.

A Mis Sobrinos

Ana rosa	José carmen
Graciela	Juan Andrés
	Luis David

Por los momentos alegres que me dieron.

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Terra Mater

Por haberme recibido en su seno y abrirme las puertas para formarme como profesionalista y ser parte de ella y alcanzar otro objetivo más en mi vida.

Al Dr. Miguel Mellado por su valiosa asesoría y por su gran paciencia que tuvo en la realización del presente trabajo.

M.C. J. Eduardo García Martínez por su colaboración en la revisión y corrección del presente trabajo.

M.C. Roberto García Elizondo por su apoyo en la revisión final del presente trabajo.

A todos mis maestros que de alguna u otra forma intervinieron en mi formación.

A la Sra. Ma. Elena por sus consejos y apoyo incondicional que me brindo durante mi estancia en esta universidad.

A mis amigos: Cesar, Daniel, Félix, Gaudencio, Guillermo, Luis, Omar, Víctor M. por haberme brindando su amistad y acompañado durante todo este tiempo y que de alguna u otra forma influyeron en mi formación y a todas aquellas personas que se me escapan de mi mente.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	2
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
Localización del área de estudio.....	11
Manejo de los animales.....	11
Análisis estadístico.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIONES.....	16
RESUMEN.....	17
LITERATURA CITADA.....	18

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Efecto de la lactancia y la estación de parto sobre la prolificidad y ocurrencia de abortos de cabras lecheras en condiciones intensivas en el Estado de Guanajuato.....	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Prolificidad de las cabras en función del número de la lactancia.....	15

INTRODUCCIÓN

Desde los albores de la humanidad hasta nuestros días, la cabra ha sido una de las especies más importantes para el hombre, como fuente de carne y leche; de vestido (pelo y pieles), para el control de las malas hierbas, como productora de abono orgánico de alta calidad y como una mascota. Es junto con el perro, el primer animal domesticado que acompaña al hombre desde hace aproximadamente 10,000 años.

En México, el ganado caprino fue introducido por los españoles después de la conquista, introduciéndose las razas Blanca Celtibéricas y Castellana de Extremadura, que se caracterizan por su gran adaptabilidad al medio ambiente, con la consiguiente pérdida de las características productivas de las razas que le dieron origen. Existen 3 grandes zonas caprinas que albergan el 81% de la población total del país: Zona Norte: la cual comprende los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas y San Louis Potosí; Zona Centro: representada por los estados de Guanajuato, Querétaro y Michoacán y la Zona Sur, donde están ubicados los estados de Oaxaca, Puebla y Guerrero.

La mayor parte de las cabras en México son explotadas en sistemas extensivos, sin embargo, la alta demanda de la leche de cabra en el País, ha provocado que los sistemas intensivos de caprinos vayan en constante aumento. Se tiene poca información sobre el desempeño reproductivo de las cabras lecheras Europeas en México, por lo que se consideró importante determinar algunos factores que afectan algunos rasgos reproductivos de estos animales.

Objetivo

Determinar el efecto del número de lactancia y estación de parto sobre el tamaño de la camada y la ocurrencia de abortos de cabras lecheras estabuladas.

REVISIÓN DE LITERATURA

Marai *et al.* (2002) evaluaron los rasgos productivos y reproductivos de cabras Nubias en una zona árida y caliente de Egipto. El promedio para la edad al primer parto, la tasa de abortos y la tasa de la mortalidad fue de 691 días, 1.4 y 26.8%, respectivamente. Los valores correspondientes para el tamaño de la camada al nacimiento y al destete fueron 2.9 y 2.3 cabritos, respectivamente; y para el peso de la camada al nacimiento y al destete fueron de 4.9 y 25.3 kg, respectivamente. La producción durante la vida productiva de la cabra fue 19.8 kg al nacimiento y 83.7 kg al destete. Las cabras que parieron en noviembre-diciembre tuvieron una mejor respuesta en cuanto a la edad al primer parto, intervalo entre partos, tasa de abortos y kilos de cabritos producidos al destete, en comparación con las que parieron en febrero-marzo. Estas últimas superaron a las cabras que parieron en noviembre-diciembre en Kg. producidos al momento del nacimiento. La edad al primer parto, intervalo entre partos, tasa de abortos y tasa de mortalidad fueron más bajos en las cabras con partos sencillos, mientras que los kilos de cabritos producidos al nacimiento y destete durante la vida productiva de las cabras fueron más altos en aquellas de partos sencillos. El tipo de parto fue significativo ($P < 0.05$) para la edad al primer parto y para los kilos de cabritos producidos al nacimiento durante la vida productiva de las cabras. En general, la tasa de abortos y porcentaje de mortalidad de estas cabras, así como la prolificidad y los pesos al nacimiento y al destete se incrementaron con el número de partos. Estos autores concluyeron que la región del delta del río Nilo es favorable para la explotación de cabras Nubias, debido al alto potencial reproductivo de las cabras en esta zona.

Wilson y Sayers (1987) realizaron un estudio por 6 años en el oeste de África con cabras y ovejas manejadas en forma tradicional, los partos ocurrieron durante todo el año. Aunque había diferencias significativas en el número de partos por mes para ambas especies, el tamaño máximo de la camada no coincidió con el número máximo de partos. La mayoría de los partos ocurrieron en la estación seca y caliente, pero los partos con las camadas más grandes ocurrieron en el último período de lluvias y después de las lluvias. Se presentaron correlaciones significativas entre el número de partos en períodos de 10 días y las temperaturas máximas y mínimas para ambas especies. El tamaño de la camada se correlacionó con la humedad relativa en cabras y ovejas. La regresión múltiple para las variables climáticas, los partos y el tamaño de la camada, indicó que las variables ambientales afectaron poco las respuestas reproductivas. Estos autores concluyeron que se requieren experimentos más controlados para aclarar mejor los factores que influyen en la reproducción de cabras y ovejas tropicales.

Amoah *et al.* (1996) evaluaron los rasgos reproductivos en 608 cabras lecheras y sus crías, distribuidos en 20 hatos localizados en diferentes áreas geográficas en Georgia, Estados Unidos, por 3 años. Los resultados para siete razas de cabras y una cruce revelaron que se presentaron partos estacionales, los cuales ocurrieron aproximadamente en los últimos de junio, alcanzando el mayor número de septiembre a noviembre. Sin embargo, en razas enanas se observó inactividad de apareamiento durante el verano (julio). La duración de la gestación fue de 150.6 ± 2.64 días. El período más corto de la gestación se presentó en las razas enanas, mientras que las cabras Toggenburg presentaron la preñez más larga. El período de la gestación disminuyó con el incremento del tamaño de la camada y aumentó levemente con el número de partos. Los apareamientos de diciembre y de enero tuvieron el período más corto de gestación. El tamaño de la camada fue en promedio de 1.85 ± 0.67 , siendo los partos dobles más frecuentes. El tamaño de la camada varió entre las razas. El tamaño de la camada aumentó con el peso de las cabras al momento del

apareamiento para la mayoría de las razas. El peso al nacimiento fue de 3.24 ± 0.64 kg, y varió entre las razas. Los cabritos que provenían de razas enanas fueron los más ligeros (1.7 kg) y los de Toggenburg fueron los más pesados (3.9 kg).

Rattner *et al.* (1994) analizaron los datos sobre abortos, natimortos y mortalidad de cabritos de un hato experimental, usado para el desarrollo del Yaez. El número total de embriones fueron de 960. La mortalidad fue dividida según la edad de los cabritos: mortalidad temprana (durante primeros 48 h), mortalidad antes del destete hasta los 70 días y después del destete hasta 180 días. Se presentaron más abortos en cabras primerizas (11 %) que en cabras de más partos (5.3 %) y en partos con gestación de trillizos (13,4% contra 6,2%) y mortalidad de cabritos al nacer (15,5% contra 5,3%) que en camadas más pequeñas. La mortalidad de cabritos fue afectada por la época antes del destete, así como después del destete. Los índices de mortalidad antes del destete fueron del 7, 25.3 y 12.8% para invierno, primavera y verano, respectivamente. Después del destete, la mortalidad fue de 8, 22.6 y 9.5% para el invierno, primavera y verano, respectivamente. La fecha del parto en la estación del año fue un factor significativo en la mortalidad de los cabritos antes y después del destete. De los cabritos nacidos durante los primeros 10 días de la estación de parto, el 7.7% murieron antes del destete y 8.9 % después del destete; los cabritos que nacieron a partir de los 11 a 20 días del periodo de partos, 17.5% murieron antes del destete y 16.5% después del destete.

Mourad (2001) utilizó 390 datos de 130 cabras Alpinas para estimar la repetibilidad de la producción de la leche y de algunos rasgos reproductivos. Para el primero, segundo y tercero parto, las producciones medias de leche fueron 252, 495 y 572 kg. La duración media de la lactancia fue 221, 253 y 257 días. El promedio del tamaño de la camada fue 1.3, 1.6 y 1.7 cabritos por cabra parida. El promedio de intervalos entre partos fue 343, 366 y 361 días, y el promedio de gestación fue 147, 151 y 151 días, respectivamente. Las

estimaciones de repetibilidad fue de 0.731 para producción de leche, 0.321 para duración de la lactancia, 0.212 para intervalo entre partos, 0.010 para tamaño de la camada y 0.891 para la duración de la gestación. Las estimaciones de la repetibilidad calculadas por la regresión de la lactancia subsecuente al número inicial (para las segundas y terceras lactancias basadas en el primer número de la lactancia) fueron de 0.549 y 0.265 kg/día de producción de la leche, 0.719 y 0.504 días para la duración de la lactancia, 0.40 y 0.10 para el intervalo entre partos, 0.024 y 0.383 para el tamaño de la camada, y 0.682 y 0.554 para la duración de la gestación. Las estimaciones de la repetibilidad usando la tercera opción basada en el segundo registro fue de 0.583, 0.60, 0.382, 0.051 y 0.617 para la producción de la leche, longitud de la lactancia, intervalo entre partos, tamaño de la camada y duración de la gestación, respectivamente.

Alexandre *et al.* (1999) realizaron una investigación en cabras criollas de la isla de Guadalupe (Antillas Francesas) para evaluar las fuentes no genéticas en el desempeño reproductivo de estas cabras de Guadalupe. Se obtuvieron 6375 datos individuales los cuales se recogieron en los años de 1980 a 1994. Las fuentes de variación que se analizaron fueron tamaño de la camada, sexo, número de la lactancia, año y estación de parto. La edad promedio al primer parto fue de 17.2 ± 3.1 meses y el intervalo entre partos fue de 8.5 ± 1.2 meses. El tamaño de la camada al nacimiento, durante el amamantamiento y al destete fueron de 2.25, 2.05 y 1.95 cabritos por hembra, respectivamente. El tamaño de la camada al nacimiento aumentó de 1.7 cabritos en las cabras primerizas a 2.4 cabritos en el sexto parto. Los pesos de los cabritos al nacimiento y destete (para una edad media de 82 ± 15 días) fueron de 1.73 ± 0.34 y 7.75 ± 1.76 kg, respectivamente. Los pesos de los cabritos al nacimiento y destete fueron un 10% y 8% más elevados para los machos que para las hembras, respectivamente. Ambos rasgos fueron un 15% más altos en partos sencillos en comparación con los partos múltiples. El aumento diario del peso a partir de los 10 a 30 días y 30 a 70 días de edad fueron de 84.3 ± 25.9 y 65.7 ± 24.1 g, respectivamente. El aumento diario de peso a partir de los 10 a 30 días de

edad (datos ajustados según peso al nacimiento) varió desde 95 g para partos sencillos hasta 70 g para los cabritos de partos múltiples, y 91 g para los machos contra 86 g para las hembras. El promedio de la mortalidad de los cabritos fue de 13.6 %, ocurriendo el 60% de las muertes a los 15 días después del parto. La mortalidad se aumentó con el tamaño de la camada y fue un 5% más alto para los machos que para las hembras.

Odubote (1996) utilizó 587 datos de cabras enanas del oeste de África, los cuales colectó durante 10 años. El promedio del intervalo entre partos y el tamaño de la camada al nacimiento fue de 275.68 el \pm 6.08 días y 1.79 \pm 0.05 cabritos, respectivamente. Los efectos del parto, estación y año de nacimiento fueron significativos para el intervalo entre partos. El número de parto también afectó significativamente ($P < 0.05$) el tamaño de la camada al nacimiento.

La actividad reproductiva de las cabras Serranas fue estudiada por Mascareñas *et al.* (1995), en 3 explotaciones comerciales. La actividad ovárica de las cabras fue monitoreada a través de la progesterona en el plasma sanguíneo, entre octubre y mayo. Datos de 2 años indican que la fertilidad de estos animales fue de 76.2% y tuvieron una prolificidad de 1.73. Los partos se presentaron entre el 1 de octubre al 28 de febrero, con un 50% de éstos antes de octubre. Las cabras que parieron en octubre tuvieron un corto periodo de anestro post parto en el primer (33.30 \pm 9.4 días; n=20) y el segundo año (50.3 \pm 19.7 días; n=20). La actividad ovárica de las cabras fue baja en octubre, se incrementó hasta los primeros de enero, y declinó a $< 3\%$ en un corto periodo, permaneciendo bajo hasta la primera semana de mayo, cuando comenzó el periodo de apareamientos.

En un estudio de Pijoan-Aguade (1996), de 122 cabras de la isla de Guadalupe (México) cruzadas con GI, GI x Nubia y Nubias, el 92.31, 98.03 y 94.73% parieron. El tamaño de la camada al nacimiento para los grupos

raciales anteriores fue de 1.41, 1.54, y 1.44, y al destete 1.27, 1.43 y 1.26, respectivamente. Para los 3 tipos raciales el promedio del peso al nacimiento fue de 2.06, 2.54 y 3.41 kg, respectivamente; y el peso al destete de 14.67, 16.56 y 21.36 kg; y el peso a los 240 días fue de 20.19, 23.91 y 31.46 kg, respectivamente. El peso al nacimiento de los cabritos estuvo significativamente correlacionado con el peso al destete y a los 240 días en crías (0.50 y 0.59, respectivamente).

Awemu *et al.* (1999) estudiaron la influencia de los factores no genéticos en la mortalidad de cabritos antes del destete, tamaño de la camada al nacimiento y al destete, y el intervalo entre partos en cabras rojas de Sokoto. El peso del nacimiento, el tipo de parto, número de parto, la estación y el año influenciaron el índice de mortalidad (38%) de los cabritos. En general, la mortalidad tendió a disminuir con el peso al nacimiento, pero disminuyó cuando el número de parto aumentó. Los partos que ocurrían en la estación lluviosa fue asociado con mortalidades más altas que en la estación seca del año. El tamaño de la camada al nacimiento (1.8 cabritos) fue afectado significativamente por el número de parto, la estación y el año, pero el tamaño de la camada al destete (1.7 cabritos) fue influenciado por el parto y año solamente. El tamaño de la camada aumentó con el número de parto, presentándose las camadas más grandes en el quinto parto. Los partos que ocurrieron en la estación lluviosa temprana (abril-junio) las camadas fueron más grandes. El parto y el año tuvieron efectos significativos en el intervalo entre partos (215 días). A medida que los partos aumentaban, el intervalo entre partos disminuyó.

En un estudio de Engeland *et al.* (1998), se utilizaron 22 hatos de cabras abarcando 1439 cabras lecheras, presumiblemente preñadas. Del conjunto, 160 (11.1% del total de las cabras) experimentaron pérdida fetal posterior a la concepción. De todas, 85 (53%) de estas cabras que abortaron, 45 (28%) expulsaron fetos muertos casi formados en su totalidad. La incidencia en la

pérdida del feto en los diferentes hatos vario de 3 a 38%. La proporción de pérdida fetal fue mayor al 20% en tres hatos, lo que da un total de 169 cabras. En 10 hatos donde las cabras sumaban 677 animales, la proporción de cabras que perdieron sus fetos fue menor al 10%. En la mayoría de los hatos la pérdida fetal ocurrió en cabras con una edad mayor o igual a 3 años. La expulsión de fetos descompuestos fue la observación más común durante los últimos 2 meses de la preñez. Usualmente, ningún otro síntoma o enfermedad fue observado.

Osuagwuh (1991) analizó datos colectados por un periodo de 12 años, incluyendo 455 cabras enanas del oeste de África. Regresiones lineales y no lineales incluyendo la incidencia de abortos nacimientos múltiples y muertes neonatales y la edad, mostraron que la incidencia de nacimientos múltiples incremento linealmente con la edad. La incidencia de aborto y muerte neonatal se incremento exponencialmente con la edad. Los abortos y muertes neonatales se incrementaron marcadamente entre los 6 y 7 años de edad.

Correa *et al.* (1994) reportaron que la fertilidad y la prolificidad fueron similares en el verano (85% y 2.14 crías respectivamente) y el otoño (93% y 2.15 crías respectivamente) en un estudio realizado en el valle de Mexicali con 106 cabras.

Prased *et al.* (1971) encontraron que un gran porcentaje de partos múltiples ocurrieron durante el invierno (59.0% contra 45.1% durante el verano), atribuible principalmente a la mejor alimentación de las cabras durante el verano y otoño. Estos datos concuerdan con lo reportado por Amble *et al.* (1964), quienes al trabajar con cabras Beetal de la India, encontraron un 65% de partos múltiples durante enero a mayo, mientras que en junio y diciembre fue menor en 10% (50%).

Sin embargo, la edad de las cabras también afecta la frecuencia de nacimientos múltiples, esto es; en cabras de más edad la prolificidad es mayor que en cabras jóvenes (Sing y Senegar, 1970). Prasad *et al.* (1971), reportan que el tamaño más grande de la camada ocurrió alrededor del cuarto parto en razas Hindúes, en donde aproximadamente el 84% de los partos son múltiples. Steine (1975) encontró que en cabras Noruegas la producción de la mayor cantidad de cabritos por concepción ocurre alrededor de los 5 años de edad.

Las diferencias en cuanto al tamaño de la camada ocurren dentro y entre razas (Amble *et al.*, 1964; Sands y McDowel, 1978). Sin embargo, estos mismos autores han reportado que las variaciones dentro de razas parece ser mayor que entre razas, lo cual implica que el manejo del hato es el factor más importante en la determinación del tamaño de la camada, sobre las diferencias raciales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del Área de Estudio

Los datos para este estudio fueron obtenidos de dos establos lecheros de cabras. El primero está ubicado en el Municipio de Celaya ($20^{\circ} 31' 24''$ N , $101^{\circ} 48' 55''$ W), con una temperatura media anual es de 20.85°C , la precipitación pluvial anual es de 575.3 mm y a una altura de $1,750\text{ m.s.n.m.}$ La otra explotación se encuentra en el ejido "Dulces Nombres" municipio de Juventino Rosas ($20^{\circ} 37' 35''$ N, $100^{\circ} 59' 50''$ W) con una temperatura media anual de 19.5°C , con una precipitación pluvial media anual de 628 mm y a una altura de $1,750\text{ m.s.n.m.}$; ambos Municipios localizados en el Estado de Guanajuato.

Manejo de los Animales

Las razas de las cabras que se tenían en las explotaciones estudiadas eran: Saanen, Toggenbur, Alpina, y Nubia. Éstas se encontraban confinadas en corrales construidos con paneles metálicos; cada corral contaba con un bebedero y comedero. La alimentación que se les proporcionaba a las cabras consistía de heno de alfalfa y concentrado, de acuerdo a su capacidad para producir leche. Las cabras se ordeñaban mecánicamente una vez al día (mañana). También a éstas se les aplicaba la vacuna contra de brucelosis. Ambos ranchos realizaban empadres en forma individualizada, con monta natural o inseminación artificial. Para la detección de la preñez utilizaban el método del ultrasonido. Algunos de los cabritos eran seleccionados para sementales, mientras que los otros se vendían para el abasto. Las crías hembras se dejaban para reemplazos o para su venta como pie de cría. Una vez que quedaban gestantes. Cada rancho llevaba un registro de los partos de las cabras, la prolificidad de éstas y de las pérdidas fetales.

Análisis Estadístico

Debido al número limitado de observaciones ($n= 241$ gestaciones), la raza de las cabras no se consideró como fuente de variación, y estas fueron mezcladas para el análisis estadístico. Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento GLM (SAS, 1989), donde las variables dependientes fueron el número de lactancias y la estación del año, y la variable dependiente fue la prolificidad de las cabras. La comparación de medias se llevó a cabo por el método de Tukey. El número de lactancias se caracterizó en: una, 2-4 y >4 . El efecto del número de lactancias y estación del año sobre la ocurrencia de abortos se llevó a cabo por el procedimiento CATMODE de SAS (1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se muestra la prolificidad con relación al número de lactancia de las cabras, donde se observa que las camadas más grandes se presentaron en aquellas cabras con más de cuatro lactancias; las que presentaron menor tamaño de camada fueron las primerizas ($P < 0.06$). Estos resultados son similares a la mayoría de los reportes de la literatura donde

indican que la prolificidad aumenta con el número de partos de las cabras (Sing y Sengar, 1970; Mourad, 2001; Marai *et al.*, 2002, Prasad *et al.*, 1971, Awemu *et al.*, 1999; Alexandre *et al.*, 1999).

Cuadro 1 Efecto del número de lactancia y la estación de parto sobre la prolificidad y ocurrencia de abortos de cabras lecheras en condiciones intensivas en el Estado de Guanajuato.

	N	Prolificidad	% de abortos
Lactancia			
1	79	1.64 ± 0.09 ^A	2/79 (2.53) ^a
2 – 4	110	2.01 ± 0.08 ^B	3/110 (2.73) ^a
> 4	52	2.08 ± 0.10 ^B	5/52 (9.62) ^b
Estación			
Primavera	57	1.70 ± 0.09 ^a	0/57 (0) ^a
Verano	38	1.99 ± 0.12 ^b	3/38 (7.89) ^a
Otoño	75	2.01 ± 0.09 ^b	2/75 (2.67) ^a
Invierno	71	1.95 ± 0.08 ^b	5/71 (7.04) ^a

Para prolificidad ^{A,B} $P < 0.003$; ^{a,b} $P < 0.06$

Para % abortos ^{a,b} $P < 0.10$

En cuanto a la prolificidad asociada con la estación del parto, las cabras que parieron en otoño fueron las que presentaron mayor número de crías por parto, mientras las que parieron en primavera tendieron a presentar camadas más chicas ($P < 0.06$). Los datos del presente estudio concuerdan con los resultados de Wilson y Sayers (1987) quienes reportan que las camadas más grandes se presentan al final y al principio del periodo de lluvias, mientras que Correa *et al.* (1994) reportaron que en otoño y verano la fertilidad y la prolificidad fueron similares. En el presente estudio las cabras recibieron una adecuada alimentación durante todo el año, lo que indica que las cabras lecheras en la zona central de México presentan variaciones en sus crías por

parto. Se presume que las cabras que parieron en primavera (fecundadas al final del otoño) posiblemente presentaron menores tasas ovulatorias por el clima más frío en esta época. Las cabras toleran perfectamente las altas temperaturas (Mellado y Meza-Herrera, 2002), pero las temperaturas bajas, particularmente cuando éstas van acompañadas de humedad ambiental, alteran negativamente la actividad reproductiva de las cabras (Mellado, 2005).

Por otro lado, en la Figura 1 se observa que la prolificidad de las cabras tendió a aumentar con el número de lactancias, alcanzando el pico alrededor del quinto parto, después de éste empezó a disminuir. Se presume que en las cabras viejas, además de una menor tasa ovulatoria, se presenta un ambiente uterino de menor calidad, lo que conduce a que estos animales no sean capaces de producir camadas grandes.

Respecto a la ocurrencia de abortos, éstos también se asociaron con el número de lactancias, donde se observó que las cabras con más de 4 lactancias tendieron a presentar un mayor ($P < 0.10$) porcentaje de abortos, mientras que las que presentaron menos porcentajes de abortos fueron las cabras primerizas. Lo anterior es similar a lo reportado en la literatura (Rattner *et al.*, 1994) donde se presentaron más abortos en camadas más grandes que en partos sencillos. Mientras que en otros estudios (Marai *et al.*, 2002; Osuagwuh, 1991) la tasa de abortos se incrementa con el número de partos. Mellado *et al.* (2001) también encontraron una cantidad superior de abortos en cabras de mayor edad. Por último en relación con la estación de parto las cabras que parieron en verano fueron las que presentaron un mayor índice de abortos que las que parieron en primavera.

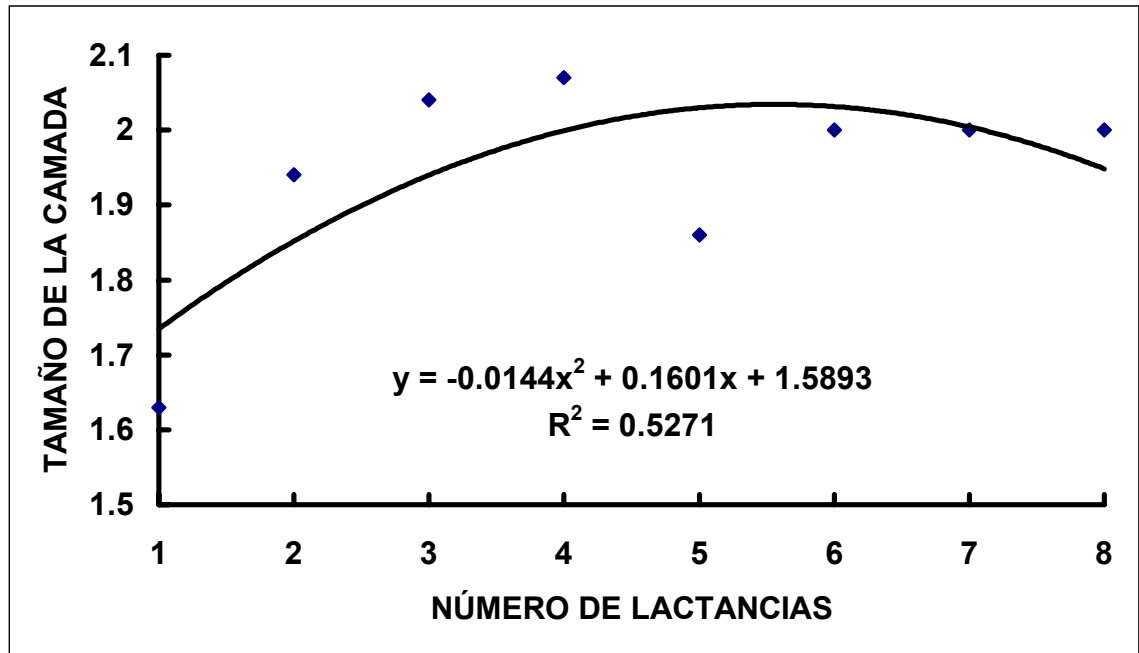


Figura 1. Prolificidad en función del número de lactancias de cabras lecheras en condiciones intensivas en el Estado de Guanajuato.

CONCLUSIONES

El tamaño de camada más grande se presentó en aquellas cabras que tenían mas de cuatro lactancias, comparadas con aquellas de 1 a 4 lactancias, mientras que las cabras que parieron en otoño condujeron a camadas más grandes, siendo esta ligeramente mayor que las que parieron en verano.

Para la ocurrencia de abortos, los índices más altos se presentaron en cabras de más de cuatro lactancias y las que parieron en verano.

RESUMEN

Se colectaron datos reproductivos de dos hatos pequeños de cabras lecheras del Estado de Guanajuato, con el objeto de determinar el efecto del número de lactancias y la estación de parto sobre la prolificidad y ocurrencia de abortos de estas cabras. Las cabras primerizas presentaron un menor número de cabritos por parto comparadas con las de más de 2 partos (1.64 ± 0.09 vs. 2.01 ± 0.08 ; $P < 0.05$). Las cabras que parieron en el otoño presentaron camadas más grandes que las que parieron en la primavera (2.01 ± 0.09 vs. 1.70 ± 0.09 ; $P < 0.05$). Las cabras con más de 4 lactancias tendieron a presentar un mayor porcentaje de abortos ($P < 0.10$), mientras que las que presentaron menos porcentajes de abortos fueron las cabras primerizas.

Se concluyó que las camadas más grandes se presentaron en aquellas cabras que tenían más de cuatro lactancias, y en las que parieron en otoño. Para la ocurrencia de abortos, los índices más altos se presentaron en cabras de más de cuatro lactancias y las que parieron en verano.

LITERATURA CITADA

- Alexandre, G., Aumont, G., Mainaud, J. C., Fleury, J. and Naves, M. 1999. Productive performances of Guadeloupean Creole goats during the suckling period. *Small Ruminant Research* 34: 155-160.
- Amble, V.N., N.C. Khander and J.N. Barg. 1964. Statistical studies on data beetal goats. *Indian Council of Agricultural Research*. P. 70.
- Amoah, E.A, Gelaye, S, Guthrie, P, Rexroad, C.E. Jr. 1996. Breeding season and aspects of reproduction of female goats. *Journal of Animal Science* 74: 723-728.
- Awemu, E.M., Nwakalo, L.N. and Abubakar, B.Y. 1999. Environmental influences on preweaning mortality and reproductive performance of Red Sokoto does. *Small Ruminant Research* 34: 161-165.
- Correa A. L. Avendano, padilla R. 1994. effect of two mating season on fertility and prolificity of goats breeds in the mexicali valle. *Cuban Journal of Agricultural Science* 28: 317 – 320.
- Engeland, I.V., Waldeland, H., Andersen, O., Loken, T., Bjorkman, C., Bjerkas, I. 1998. Foetal loss in dairy goats: An epidemiological study in 22 herds. *Small Ruminant Research* 30: 37-48.
- González, M.G. 2000. Factores genéticos y no genéticos que afectan la incidencia de abortos en cabras estabuladas. Tesis de licenciatura. UAAAN.
- Marai, I.F.M., Abou-Fandoud, E.I., Daader, A.H. and Abu-Ella, A.A. 2002. Reproductive doe traits of the Nubian (Zaraibi) goats in Egypt. *Small Ruminant Research* 46: 201-205.
- Mascarenhas, R., Nunes, A.S., Silva, J.R. 1995. Cyclic reproductive activity and efficiency of reproduction in Serrana goats. *Animal Reproduction Science* 38: 223-229.
- Mayen, M. J. 1989. *Explotación Caprina*. Editorial Trillas, México, DF.
- Mellado, M. 2005. Métodos para incrementar la eficiencia reproductiva de cabras en agostadero. *Memorias XX Reunión Nacional sobre Caprinocultura*. Culiacán, Sin. pp 99-130.

- Mellado, M. and Meza-Herrera, C. 2002. Influence of season and environment on fertility of goats in a hot-arid environment. *Journal of Agricultural Science*. 138: 97-101.
- Mellado, M., González, H., García, J.E. 2001. Body traits, parity and number of fetuses as risk factors for abortion in range goats. *Agrociencia* 35: 124-128.
- Mourad, M. 2001. Estimation of repeatability of milk yield and reproductive traits of Alpine goats under an intensive system of production in Egypt. *Small Ruminant Research* 42: 1-4.
- Odubote, I.K. 1996. Genetic parameters for litter size at birth and kidding interval in the West African Dwarf goats. *Small Ruminant Research* 20: 261-265.
- Osuagwuh A. I. A. 1991. Influence of doe age on incidence of multiple births and perinatal reproductive wastage in west african dwarf goats. *Journal of agricultural science* 2: 265-269.
- Pijoan Aguade, P. 1996. Eficiencia reproductiva en cabras cimarronas de la Isla Guadalupe cruzadas con Guadalupe o Nubio y crecimiento de los cabritos. *Técnica Pecuaria México* 34: 89-98.
- Prasad, S.P., A. Roy and M.D Pandey. 1971. Influence of Age, body weight, parity and season on the reproductive performance of barbari Goats. *Agriculture University Journal of Research Science* 20: 31-39.
- Rattner, D., Riviere J. and Bearman J. E. 1994. Factors affecting abortion, stillbirth and kid mortality in the Goat and Yaez (Goat × ibex). *Small Ruminant Research* 13: 33-40.
- SAS Institute. 1989. SAS/Stat User's Guide, Version 6. SAS Institute Inc., Cary NC, USA.
- Sing S. N and Sengar O. P. S. 1970. investigations on milk and meat potentialities of indian goats. RBS college, Bichduri, agra, india. Dept. Anim. Husb. And Dairying Tech. Report.
- Stein, T. 1975. (Factors affecting traits of economic importance in goats). *Meldiger fra Norges landbruk shogskole*. 54: 30.

- Wilson R.T. and Sayers A.R. 1987. Livestock production in central Mali: Effects of climatic variables on the period of birth and on litter size in traditionally managed goats and sheep. *Agricultural and Forest Meteorology* 40: 31-36.
- Wilson R.T., Murayi T. and Rocha A. 1989. Indigenous African small ruminant strains with potentially high reproductive performance. *Small Ruminant Research* 2: 107-117.