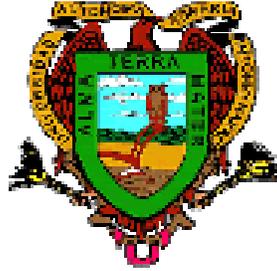


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



EFEECTO DEL PESO CORPORAL DURANTE EL EMPADRE Y GESTACIÓN
SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CABRAS EN
AGOSTADERO

Por:

CHRISTIAN GARCÍA AQUINO

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:
Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 2004

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

TESIS

EFFECTO DEL PESO CORPORAL DURANTE EL EMPADRE Y GESTACIÓN SOBRE EL
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CABRAS EN AGOSTADERO

ELABORADA POR:

CHRISTIAN GARCÍA AQUINO

Que se Somete a la Consideración del H. Jurado Examinador como Requisito
Parcial para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

APROBADA:

EL PRESIDENTE DEL JURADO

DR. MIGUEL MELLADO BOSQUE

M.C. J. EDUARDO GARCÍA MARTÍNEZ
SINODAL

M.C. JESÚS MELLADO BOSQUE
SINODAL

EL COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DR. RAMÓN F. GARCÍA CASTILLO

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 2004

AGRADECIMIENTOS

A MI ALMA MATER:

Por recibirme dentro de su seno y forjarme como profesionista para el engrandecimiento de mi país.

AL DR. MIGUEL MELLADO BOSQUE:

Por su apoyo, paciencia y consejos en la elaboración de este trabajo, así como su sincera amistad durante mi estancia en Saltillo.

AL M.C. J. EDUARDO GARCÍA MARTÍNEZ:

Por su apoyo, paciencia y consejos en la elaboración de este trabajo, así como su sincera amistad durante mi estancia en Saltillo.

AL M.C. JESÚS MELLADO BOSQUE:

Por su colaboración en la asesoría y revisión de este trabajo.

A LA M.C. CAMELIA CRUZ RODRÍGUEZ:

Por su apoyo otorgado incondicional durante mi estancia en Saltillo y sobre todo por su confianza y ánimo brindado a mí persona.

AL DR. RAMÓN F. GARCÍA CASTILLO:

Por su apoyo otorgado incondicional durante mi estancia en Saltillo y sobre todo por su confianza y ánimo brindado a mí persona.

AL M.C. ISRAEL GARCÍA SÁNCHEZ:

Por el entusiasmo, ánimo y amor brindado, así como su constante insistencia para poder concluir el presente trabajo.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE GENERACIÓN.

A MIS MAESTROS.

Y a todas aquellas personas que de alguna u otra manera participaron en mi formación profesional. Mil gracias.

DEDICATORIA

AL SUPREMO, DIOS NUESTRO SEÑOR:

Por su bendición y fuerza al dejarme coronar con este esfuerzo a mis padres; y proporcionarme a cada momento el valor de seguir adelante al subir un peldaño más en mi vida.

A MIS PADRES:

Andrea García Vidal

Mauro García Vidal

F. Lázaro García Vidal

Por el apoyo incondicional, durante mis estudios y quienes son la razón de mi existir.

A MIS HERMANAS Y SRA. ROCÍO VILLADOBLE DÍAZ:

Erika García Aquino

Lizbeth García Villadoble

Lizeth García Villadoble

Leticia García Villadoble

Por el apoyo que siempre me han brindado, así como por la confianza que siempre nos ha unido. Las quiero.

A MI ABUELO:

SR. Juan García Barreto Vidal.

Por el apoyo, amor y ayuda que siempre me ha brindado.

A TODOS MIS FAMILIARES:

Por el entusiasmo, animo y amor brindado en todo momento.

A LA FAMILIA GAYTÁN SÁNCHEZ:

Por aceptarme como un miembro más de su familia en mi época de estudiante.

A MIS AMIGOS:

Enrique, Raúl Jiménez, Rogelio, Sergio Martínez, Alain, Raúl, Sergio Rodríguez, F. Javier, Omar Rivera, Gabriel Rocha, Gilberto Santiago y Todos los de Irrigación. Por la sinceridad de su amistad y aceptarme tal cual soy.

ÍNDICE GENERAL

	PÁGINA
AGRADECIMIENTOS-----	IV
DEDICATORIA-----	VI
ÍNDICE GENERAL-----	VIII
ÍNDICE DE CUADROS -----	IX
INTRODUCCIÓN-----	1
Objetivos-----	3
Hipótesis-----	3
REVISIÓN DE LITERATURA-----	4
MATERIALES Y MÉTODOS-----	23
Localización y Descripción Del Área De Estudio-----	23
Clima De La Región-----	23
Vegetación De La Región-----	23
Animales Y Su Manejo-----	24
Análisis De Los Datos-----	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN-----	28
CONCLUSIONES-----	33
RESUMEN -----	34
LITERATURA CITADA-----	36

ÍNDICE DE CUADROS

	PÁGINA
Cuadro 1.1 Efecto del peso al inicio y mitad de la gestación y peso al parto sobre la tasa de preñez y parto de cabras en agostadero-----	30
Cuadro 1.2 Efecto del peso al inicio y mitad de la gestación y peso al parto sobre la prolificidad y peso de la camada al parto de cabras en agostadero-----	32

INTRODUCCIÓN

El incremento en la demanda de carnes rojas y la disminución considerable de fuentes de forraje en las zonas áridas, hacen que las cabras sean más apreciadas que los bovinos, ya que éstas tienen la capacidad de utilizar tierras marginales donde la calidad y la cantidad de los recursos renovables es baja. Además, las cabras son consideradas de gran interés por su especial comportamiento alimenticio el cual representa una herramienta potencial para manipular las comunidades de plantas en ambientes xéricos y aumentar así la producción animal (Nastis, 1997). En México la producción caprina ha permanecido relativamente constante en las últimas décadas, desarrollándose básicamente en las regiones áridas y semiáridas del norte del país, siendo Coahuila con uno de los estados con mayor población caprina. Es en estas zonas donde la cabra es el animal más adaptado para subsistir y ser más eficiente debido a su capacidad para producir alimento en condiciones de extrema sequía (Ott y Memon, 1980).

Al igual que en otras especies domésticas, el control de la reproducción en las cabras es importante, puesto que es deseable que el periodo de partos coincida con las condiciones climáticas más favorables. Una buena programación de partos también beneficia la sincronización de los partos para reducir la mortalidad de los cabritos y constituir grupos homogéneos de cabras y cabritos, logrando así ser alimentados más adecuadamente de acuerdo a sus requerimientos nutricionales (Chemineau *et al.*, 1997).

Por otro lado, se sabe que las cabras, al igual que las borregas, y contrario a lo que sucede con las vacas, tiene el potencial de presentar ovulaciones múltiples, pero esta capacidad puede disminuirse por una inadecuada nutrición. Los efectos de una sobre-nutrición sobre la tasa de ovulación son claros cuando mejora la condición corporal, ya que la provisión apropiada de nutrientes puede modificar el sistema hormonal, y esto está relacionado con la condición corporal de la cabra (Landau *et al.*, 1997).

Objetivos:

- Determinar el comportamiento reproductivo de las cabras bajo condiciones de pastoreo extensivo en sur de Coahuila.
- Determinar la influencia del peso corporal de las cabras mantenidas en agostadero, sobre su desempeño reproductivo y peso de sus cabritos.

Hipótesis

La condición corporal y el peso representan factores importantes en cuanto al comportamiento reproductivo de las cabras en las zonas áridas del país.

REVISIÓN DE LITERATURA

Shalaby *et al.* (1998) colectaron registros reproductivos durante un año de 120 cabras Damasco, de 1.5 a 6 años de edad, en Egipto. La estación de apareamiento fue de julio a noviembre con una máxima actividad del estro durante septiembre (30% de hembras en estro). La ocurrencia del estro se relacionó con la disminución en la longitud del día, y no con la temperatura o la humedad relativa. El promedio del ciclo estral fue de $19.5 \pm .58$ días. La longitud de la gestación fue de $149.40 \pm .35$ días y fue más larga para las cabras de partos simples que las de partos gemelares y triples. La ocurrencia de los partos de cabritos fue durante enero -marzo. El primer estro posparto ocurrió a los 166.43 ± 10.58 días. El intervalo promedio entre partos fue de 321.38 ± 9.86 días. El porcentaje de concepción al primer servicio fue de 64.15%, y el número de servicios requeridos por concepción fue de 1.42 ± 0.09 .

El porcentaje de pariciones y fertilidad fue de 173.81 y 70.0%, respectivamente, mientras que el tamaño de la camada fue de 1.74 ± 0.1 .

En un estudio de Anwar y Ahmad (1999), se colectaron de un rastro, 107 órganos genitales de cabras gestantes de diferentes edades. El porcentaje de ovulación, número de fetos, embriones perdidos y la localización de fetos en el cuerno del útero fue registrado. En cabras con dientes no permanentes, con 2, 4 y 6 ó 8 dientes permanentes, la tasa ovulatoria fue de 1.6, 1.8, 2.0 y 2.3, respectivamente. El número de fetos para las categorías de animales antes descritas fue de 1.4, 1.7, 1.8 y 1.9, respectivamente. Los correspondientes embriones perdidos fueron 7.7, 9.1, 8.8 y 16.1%, respectivamente; estas diferencias no fueron significativas. En todas las gestaciones gemelares donde se presentó ovulación múltiple en un solo ovario, uno de los fetos migró al otro cuerno uterino, resultando en un espacio igual para los fetos en el útero. Se concluyó que el porcentaje de ovulación y el número de fetos se incrementó con la edad de las cabras, mientras que la pérdida de embriones no cambió.

En un estudio de Santa-María (1990), llevado a cabo entre abril de 1987 y marzo de 1988, se determinó la actividad sexual de 12 cabras criollas

chilenas maduras. Se obtenían muestras de sangre cada 2 días en dos ciclos estruales consecutivos, para medir los niveles de progesterona. La detección del estro se llevó a cabo a intervalos de 6 horas. Los resultados se sometieron a una regresión para estimar la relación entre la actividad sexual, temperatura, humedad y fotoperíodo. La longitud de los ciclos y el estro fue de 20.33 ± 4.03 días, con un rango de 5-35 días ($n=121$) y $29.37 \pm 11-18$ horas, con un rango de 6 a 84 horas ($n=121$), respectivamente. La actividad sexual se presentó de febrero a octubre, presentándose un 100% de cabras ciclando entre junio y julio. No se observó actividad sexual de noviembre a enero. La regresión mostró una asociación de 0.68 entre el mes de la actividad sexual y el fotoperíodo. La progesterona medida en el suero sanguíneo fue mínima (2.15 ng/ml) desde el primer día del celo, y se incrementó a 22.4 ng/ml a los 10 días. Los valores se elevaron a 25.7 ng/ml, extendiéndose éstos hasta los 14 días del ciclo estroal. Cuatro días antes del siguiente estro, los niveles de esta hormona eran de 21.2 ng/ml.

Pérez-Fuentes *et al.* (1999) llevaron a cabo un estudio de la pubertad, gestación y anestro post-parto en un lote de 20 cabras de raza Murciano-

Granadina, determinándose los niveles de progesterona mediante radioinmunoanálisis. La presentación de la pubertad en esta raza se presentó a los 154 días, es decir a los 5.1 meses de edad. La gestación, previa sincronización del celo con una inyección de un análogo de prostaglandina F2-alfa, tuvo una duración de 151.72 ± 1.60 días, es decir, muy próximo a los 5 meses. Los niveles de progesterona aumentaron progresivamente a partir del día 28 de gestación, concentraciones que permitieron diagnosticar la gestación, y sobre todo la no-gestación, con gran precisión, alcanzándose los niveles más elevados de esta hormona entre los días 90 y 106 de preñez. Estos niveles descendieron drásticamente a 2.7 ± 1.38 ng/ml pasando a cifras basales (menores de 1 ng/ml) el día del parto, así como en los 3 días posteriores a éste. Los niveles máximos de progesterona durante toda la gestación fueron de 7.85 ± 2.13 ng/ml, mientras que los mínimos fueron de 4.32 ± 1.09 ng/ml. Del estudio realizado se deduce que al menos durante los 100 primeros días de gestación, existen variaciones significativas con relación a las concentraciones de progesterona en los casos de gestaciones simples o gemelares.

En Cuba, y basado en registros de 3331 cabras Saneen, Nubia, Toggenburg, Alpina y criollas, Ribas et al. (1998) reportó que la incidencia de abortos fue de .05, .20, .08 y .08% para las razas antes mencionadas, respectivamente. El promedio para la prolificidad fue de 1.52, 1.60, 1.43, 1.57 y 1.58 y el promedio del intervalo entre partos de 1418 registros fue 381.3, 347.9, 407.8, 381.3 y 357.5 días, para las razas antes indicadas. Este intervalo fue afectado significativamente por el ható y el año, y por la interacción de la estación del año por ható.

Adu *et al.* (1979) analizaron el desempeño reproductivo de las cabras Sokoto rojas de Nigeria. Los datos se basaron en los registros de 140 crías de 90 cabras. La edad al primer parto fue de 435 ± 18.9 días. La prolificidad en el primer parto fue de 1.45. La prolificidad se incrementó hasta el tercer parto, siendo ésta de 1.41, 1.86 y 2.0, respectivamente. El peso de la madre se correlacionó con la prolificidad ($r = -0.27$). La repetibilidad de la prolificidad y peso de la camada al nacimiento fueron negativos. La heredabilidad del tamaño de la camada fue de $0.08 \pm .02$. El peso al nacimiento de los cabritos fue bajo, siendo el peso de éstos de 1.48 a 1.61 kg. El peso de la cabra se asoció con el

peso de la camada, decreciendo el peso de la camada a medida que se incrementaba el peso de la madre. La proporción de peso de la camada de cabritos de parto sencillo, comparado con cabritos de parto múltiple, independientemente del peso de la madre, fue 100:180. La mortandad de las crías a los 3 meses de edad fue de 30.8%; y la mortandad de las crías de parto doble fue ligeramente más alto que la mortandad de las crías de parto sencillo.

En un estudio de Mourad (1993) fueron usados los registros de 50 cabras Alpina francesa y 38 de cabras Zaraibi, además de registros de 49 cabritos Alpinos y 42 (Alpina x Zaraibi) nacidos en Egipto. Los datos fueron colectados en una granja privada. Se estudió el desempeño reproductivo de la cabra Alpina y Zaraibi, y el crecimiento, conformación, la conformación del cuerpo de las crías Alpinas puras y de las crías de la cruce Alpina x Zaraibi. La raza Zaraibi fue superior a la Alpina en fertilidad, prolificidad, porcentaje de destetes, además de presentar menos porcentajes de abortos y mortalidad. El crecimiento de las crías Alpinas fue superior a las cabras Zaraibi y los animales híbridos. El sexo no afectó el crecimiento de las crías hasta los 150 días de edad, cuando los machos fueron más pesados que las hembras. El peso de los

cabritos de nacimientos simples fue superior al de los partos gemelares a los 10 días de edad. Las crías de las cabras Alpinas presentaron cuerpos más compactos y de mejor conformación que las crías híbridas.

Alexandre *et al.* (1999) colectaron registros individuales del desempeño de 6375 cabras criollas de la isla de Guadalupe (Caribe) desde 1980 a 1994. El promedio de edad al primer parto fue de 17.2 ± 3.1 meses, y el intervalo entre partos fue de 8.5 ± 1.2 meses. La prolificidad al nacimiento, durante el amamantamiento y al destete fue de 2.25, 2.05 y 1.95 crías por hembra, respectivamente. Los pesos al nacimiento y al destete fueron de 1.7 y 7.75 kg, respectivamente. El peso al nacimiento y destete fue 10 y 8% más elevado en los machos que en las hembras. Las dos características anteriores fueron 15% más elevadas para las crías de parto sencillo que para las crías de parto múltiple. La ganancia de peso diaria desde los 10 a los 30 días era de 84.3 ± 25.9 g; y desde los 30 a los 70 días de edad era 65.7 ± 24.1 g, respectivamente (estos datos estaban ajustados por el peso al nacimiento). El promedio de mortandad de las crías al predestete fue de 13.6%, 60% de los cuales ocurrieron del nacimiento a los 15 días después del parto. La mortalidad se

incrementó en las crías de partos múltiples y fue 5% más elevada en los machos que en las hembras.

Goonewardene et al. (1997) estudiaron el efecto de la nutrición antes de la monta sobre la reproducción de cabras de un año, fecundadas con inseminación artificial por el método de laparoscopia intrauterina. Se utilizaron 42 cabras (22 Alpinas y 20 Saanen), las cuales estaban en corrales en grupos de 7 animales. Éstas eran alimentadas con dos dietas, las cuales contenían 3.2 Mcal ED (mantenimiento) o 3.5 Mcal ED (elevada). Las dietas correspondían al 10 y 20% de los requerimientos de mantenimiento, según las recomendaciones del NRC. Se alimentaron las cabras por 8 semanas, posteriormente, el grupo que tenía una dieta de mantenimiento se cambió a una dieta elevada. Una semana más tarde se les sincronizó el estro con esponjas intravaginales. Se escogieron al azar 22, 10 y 10 animales para retirarles las esponjas, después de 17, 22 y 23 días, respectivamente. Todas éstas presentaron estro 48 horas después de retirarles las esponjas. A las cabras Alpinas y Saanen, después de haber sido anestesiadas con xilazina y ketamina, se les depositaron, dentro del útero, 5 ml de semen previamente descongelado. Antes de la inseminación

todas las cabras perdieron peso. Diez y siete cabras concibieron (41%) y parieron con la inseminación artificial, mientras que el resto presentó estro cerca de 23 días más tarde. Se observó una diferencia significativa entre razas en cuanto al porcentaje de pariciones (Alpinas =64% y Saneen= 16%), mientras que el porcentaje de crías entre las cabras con las 2 dietas no difirió. De estas cabras, siete tuvieron parto simple (41%), ocho tuvieron parto doble (47%), una tuvo parto triple y una tuvo parto cuádruple. El promedio del tamaño de la camada fue de 1.76.

En un estudio de *Awemu et al.* (1999) en Nigeria, se determinó la influencia de los factores no genéticos sobre la mortandad de los cabritos antes del destete (predestete), la prolificidad al nacimiento y al destete, y el intervalo entre partos de las cabras Sokoto rojas. El peso al nacimiento, tipo de parto, número de parto, estación del año y año tuvieron una influencia significativa en el porcentaje de la mortalidad de cabritos, la cual fue de 38%. En general, la mortalidad tendió a disminuir con el peso al nacimiento, pero decreció con el número de partos. La mortalidad de las crías fue más alta en la estación húmeda del año pero fue también elevada en el periodo seco del año.

La prolificidad (1.8 crías en promedio) fue significativamente afectada por el número de parto, estación del año y año, pero la prolificidad al destete (1.7 crías) fue influenciada solamente por el parto y el año. La prolificidad aumentó hasta el quinto parto. La ocurrencia de partos en la estación fresca del año (abril-junio) condujo a camadas más grandes. El parto y año tuvieron efectos significativos sobre el intervalo entre partos (215 días). Conforme aumentaba el número de partos, el intervalo entre partos disminuía. El estudio mostró que un manejo adecuado de los cabritos, aunado a la producción de cabritos más pesados reduce la mortalidad de las crías.

Dickson-Urdaneta *et al.* (2000) llevaron a cabo un estudio cuyo objetivo fue la comparación de algunas características reproductivas de las cabras Alpinas y Nubias, bajo un sistema de manejo intensivo en un medio ambiente de trópico seco. Las cabras fueron mantenidas en confinamiento en un corral techado, y alimentadas con heno de pasto, mas un concentrado comercial. Los datos fueron analizados para el intervalo entre partos, prolificidad y longitud de la gestación. Los efectos que se encontraron no fueron significativos para el intervalo entre partos. El promedio para las Alpinas fue de 390.7 contra 414.4

días para las Nubias. Sin embargo, el año de parto tuvo un efecto significativo sobre este parámetro. Las medias entre años fluctuaron de 284 en 1989 a 590 días en 1994. La prolificidad fue significativamente afectada por la raza y año de parición. El promedio de los cabritos por parto de las Alpinas y Nubias fue de 1.25 y 1.38, respectivamente. La prolificidad fluctuó de 1.53 en 1989 a 1.39 en 1994. Se encontró un efecto significativo de la raza para la longitud de la gestación. Esta variable fue para las Alpinas y Nubias de 151.6 y 149.2 días, respectivamente. El intervalo entre partos se incrementó a medida que se incrementaba la edad, mientras que la prolificidad disminuyó en los primeros 4 años de estudio, y después comenzó a incrementarse.

En un estudio de *García et al.* (1996) en Venezuela, se utilizaron datos de 1538 gestaciones de 640 cabras Criollas, Nubias x Criollo, Alpina francesa (AF) x Criollo, Toggenburg x Criollo y Nubia x (Nubia x Criollo). El promedio del tamaño de la camada para los grupos raciales antes descritos fue de 1.9, 2.7, 2.6, 2.7, y 2.0, respectivamente. La incidencia de nacimientos sencillos para las razas anteriores fue de 47.3, 33.5, 36.1, 50 y 42.5%, y para nacimientos gemelares fue de 43.3, 46.6, 50, 40 y 36.3, respectivamente; y para los

nacimientos triples 3.2, 5.3, 4.1, 2.0, y 5.6%. La incidencia de abortos para las razas anteriores fue de 4.7, 9.5, 4.9, 5.9, y 8.1%, respectivamente; y el de natimortos 1.5, 5.1, 4.9, 2.0, y 7.5%. De 1660 hembras de los 5 tipos de razas que mostraron estro, el 89.7, 85.6, 87.1, 88.2, y 82.4%, respectivamente, concibieron, y el 73.3% de las hembras mostraron estro de mayo a octubre. El tamaño de la camada fue afectada por la estación del año y el número de parto.

En un estudio de Bocquier *et al.* (1996) se utilizaron cabras Alpinas de 7 meses de edad ($n=44$), las cuales fueron asignadas a cuatro grupos en un diseño factorial de 2×2 . Se evaluaron los efectos del peso del cuerpo: cuerpo pequeño ($S = 30.6 \pm 1.1$) contra el peso del cuerpo alto ($T = 33.8 \pm 3.4$) y el nivel de la alimentación: alta ($H = 127\%$ de los requerimientos de energía) y la baja ($L = 82\%$). Después de 4 semanas de alimentación controlada, en las cabras que no estaban ciclando se realizó la inseminación artificial, 45 horas después de haber retirado la esponja intravaginal impregnada con progestágenos. Se observó que con una buena alimentación, las tasas de pariciones fueron más elevadas en las cabras altas (64%) en comparación con las cabras bajas (36%).

Lo contrario ocurrió en las cabras con una mala alimentación, donde la tasa de pariciones fue de 55% para las cabras altas y de 64% para las cabras bajas. Con buena alimentación, en el grupo de cuerpo alto se encontró una relación positiva ($r= 0.7$) entre el porcentaje de preñez y el peso corporal. Se concluyó que, con restricción alimenticia, el procedimiento de la inseminación artificial fue exitoso sólo en las cabras de talla reducida, pero no funcionó en las cabras de estatura elevada.

Majid *et al.* (1993) analizaron datos reproductivos de cabras Alpinas, La mancha, Anglo-Nubia, Saanen y Toggenburg. Los animales se manejaron para que el primer parto se presentara aproximadamente a los 12 meses de edad. Para las 5 razas antes mencionadas, el porcentaje de crías producidas fue de 173, 183, 196, 172, y 169%, respectivamente; y el peso al nacimiento fue de 3.8, 3.3, 3.3, 3.8, y 3.5 kg. El peso a edad madura fue de 64.8, 60.0, 71.5, 78.1, y 59.8 kg; y el grado de madurez a los 36 meses de edad fue de 96, 96, 84, 103, y 84%. Las diferencias en la mortalidad de las crías no fueron significativas. El porcentaje de pariciones fue afectado por la estación y la edad de la madre. El peso al nacimiento fue afectado por el tipo de parto, sexo y el peso corporal a los 3-5 años, ajustado por el estado de preñez.

En un estudio de Silva *et al.* (1997), de 1987 a 1993 se recabaron datos de un hato de 100 cabras Alpinas, en un área semiárida de México. Las cabras eran confinadas en la noche y durante el día pastoreaban, con un macho presente todo el tiempo. El 75% de los 589 partos fueron de octubre a enero. El 27% de los cabritos nacieron de enero a marzo, el 11% de abril a junio, el 4% de julio a septiembre y el 58% de octubre a diciembre. El intervalo promedio entre partos fue de 345 ± 70 días ($n= 314$), variando de 339 ± 72 días en animales jóvenes, a 346 ± 70 días en adultos. El intervalo entre partos para las cuatro estaciones del año fue de 324 ± 68 , 262 ± 48 , 481 ± 50 y 364 ± 57 días, respectivamente. Las cabritas presentaron su primer parto a los 14 ± 3 meses de edad. El promedio del tamaño de la camada fue de 1.69 ± 0.5 crías. La distribución de esta variable por estación fue de 1.63 ± 0.5 , 1.5 ± 0.5 , 1.91 ± 0.3 y 1.74 ± 0.5 , respectivamente. Se concluyó que con la presencia continua del macho, bajo condiciones semiáridas, la estacionalidad reproductiva de las cabras Alpinas no es eliminada, pero pueden ocurrir algunos partos fuera de la estación reproductiva. En general, el 85% de los apareamientos ocurrieron entre mayo y septiembre.

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 ± 9.4 días; $n=20$) y segundo año (50.3 ± 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 de 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). No se observaron correlaciones significativas entre el peso del cuerpo de la madre y el de los cabritos.

Tourrand y Landais (1996) reportaron datos sobre el desempeño y rasgos de cabras en hatos localizados en el delta del río de Senegal, en África. La edad al primer parto fue en promedio de 475 días, con un intervalo entre partos de 335. La prolificidad fue 1.21, y el peso corporal a los 3 meses de edad fue de 7.85 kg; el peso del cuerpo al primer año fue de 18.2 kg; y el porcentaje de mortandad del 20%. Las comparaciones del desempeño de las cabras de Senegal se consideraron bajas, pero comparable al desempeño reproductivo de las cabras en áreas similares.

Shanghsiang *et al.* (1997) compararon el crecimiento postdestete, el desempeño reproductivo y las características de la canal, de las cabras nativas de Taiwán (TN), Nubia, F1 Nubia x TN, G1 (Nubias x F1) y G2 (Nubia x G1). El promedio de la ganancia diaria de peso para TN, F1s, G1s y G2s fue de $.097 \pm .04$, $0.124 \pm .04$, $0.099 \pm .03$ y $0.88 \pm .03$ kg, respectivamente, teniendo los animales F₁ el mejor desempeño. Se encontró que no existió diferencia en la eficiencia alimenticia entre los genotipos. El porcentaje de concepción de las cabras TN, F1, G1, G2 y Nubia fue de 83.8, 72.1, 72.5, 100 y 76.7%, respectivamente, y el porcentaje de cabritos por cabra parida fue de 161.3, 189.9, 186.0, 164.3 y 212.1. Se concluyó que la cruce de las cabras Nubias x nativas de Taiwán mejoró la fertilidad, aunque esto no tuvo una ventaja en la calidad de la canal.

Mata *et al.* (1997) analizaron datos de 477 cabritos de cabras Canarias, en la isla de Canaria. Para hembras del tipo Palmera, Tenerfenna y Majorera, los promedios de prolificidad fueron de 1.66, 1.87 y 1.86, respectivamente. La prolificidad tuvo un incremento significativo con el incremento de la edad, siendo ésta de 1.55, 1.83 y 1.63 crías por cabra parida para las razas

anteriores en el primer parto, respectivamente. En su cuarto parto la prolificidad fue de 2.0, 2.29 y 2.5, respectivamente.

Mankeli *et al.* (1996) estudiaron la reproducción y crecimiento de las cabras enanas del occidente de África, mantenidas bajo el sistema de producción tradicional. Se tenían registros de un año de 50 a 100 animales de 4 comunidades rurales. La edad al primer parto fue de 304 ± 62 días y el intervalo entre partos fue de 278 ± 83 días. La prolificidad fue de 1.64 ± 0.58 . La tasa reproductiva anual fue de 1.70 y el porcentaje de pariciones de 79%. El promedio del peso al nacimiento, 1, 3 y 5 meses de edad fue de 1.54, 3.5, 7.07 y 10.9 kg, respectivamente. El índice de la productividad del peso corporal de los cabritos al destete por cría por hembra por año se estimó en 14.8 kg.

En un estudio de García *et al.* (1996) se reportó que el promedio de servicios por concepción para 832 cabras Criollas, Nubias x Criollo, Alpina, Toggenburg x Criollo y Nubia x (Nubia x Criollo), en Venezuela, fue de 1.10, 1.17, 1.15, 1.14 y 1.24, respectivamente, sin diferencias significativas entre razas. El promedio del peso post parto de 1214 cabras de los 5 tipos raciales

fue de 39.3, 42.1, 45.9, 38.6 y 42.0 kg. No existieron diferencias significativas en cuanto a la edad al primer parto ni a la duración de la gestación. El peso postparto de las madres fue significativamente afectado por la estación del año (40.9 kg para la época de sequía y 42.2 kg para la estación lluviosa). Para las cabras de 1, 2, 3, y 4 partos los pesos fueron 35.1, 40.5, 44.5 y 46.2 kg, respectivamente. La repetibilidad para el número de crías por parto, duración de la gestación, el número de servicios por concepción, y el peso del cuerpo postparto fue de 0.04, 0.93, 0.07 y 0.51, respectivamente.

Waldron *et al.* (1999) tomaron muestras de sangre dos veces al mes durante los meses de septiembre a marzo de 50 cabras Españolas, con un peso corporal inicial de 18.8 kg, y cabras Española x Boer, con un peso corporal inicial de 18.3 kg. Estos animales provenían de 12 progenitores. No existió diferencia entre cabras puras o híbridas para la edad al primer estro (7.7 y 7.5 meses, respectivamente). El peso corporal fue de 45 y 50% con respecto al peso a los 18 meses de edad. La edad al primer estro fue de 11.3 y 11.4 meses de edad, y la tasa de ovulación para los grupos raciales señalados fue de 1.24 y 1.27.

Koratkar *et al.* (1998) analizaron el desempeño reproductivo de 171 cabras en la India. El promedio del periodo de gestación fue de 147 días, teniendo un porcentaje de concepción de 100%. El promedio del número de servicios por concepción fue de 1.23. La tasa de pariciones fue de 92%, y el porcentaje de abortos del 5.2% (los valores individuales por año fueron de 10.7, 4.4 y .0%, respectivamente). El promedio de cabritos nacidos muertos fue del 5.9% y el porcentaje de partos gemelares fue de 24.

Mellado *et al.* (2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización Y Descripción Del Área De Estudio

El presente trabajo se realizó en el Ejido "Providencia", localizado en el km 30 del tramo Saltillo-Derramadero, sobre la carretera Saltillo-Zacatecas.

Sus coordenadas geográficas son 25° 14' 35" de latitud norte y 101° 10' 40" de longitud oeste, localizándose a una altitud de 1869 m.s.n.m.

El clima se clasifica como muy seco (BWhW, e), semicálido muy extremo, con lluvias en verano y sequía corta en época de lluvias, las cuales se presentan de mayo a octubre, presentándose en el mes de agosto la mayor precipitación. Por lo general la primera helada ocurre en el mes de octubre, prolongándose éstas hasta el mes de marzo (Mendoza, 1983).

El tipo de vegetación que se presenta en esta zona es clasificado como pastizal natural con matorral sub-inerme con asociación de matorral crasurosulifolio espinoso, siendo las especies dominantes: zacate navajita (*Bouteloua gracilis*), zacate banderita (*Bouteloua cutipendula*), costilla de vaca (*Atriplex canescens*), chaparro prieto (*Acacia constricta*), uña de gato (*Acacia gregii*). En el matorral desértico rosetófilo las especies dominantes son: palma china (*Yucca filifera*), nopal (*Opuntia imbricata*), lechuguilla (*Agave lechuguilla*) (CETENAL, 1980).

Animales Y Su Manejo

El presente trabajo se realizó en un hato de aproximadamente 200 cabras de genotipo indefinido, de las cuales se utilizaron 180 cabras multíparas. Éstas fueron identificadas con marcas de pintura sobre el dorso y aretes metálicos. Las cabras eran alimentadas en agostadero.

El recorrido que hacía el pastor con los animales era aproximadamente de 4.5 a 6 km diariamente, saliendo alrededor de las 11:00 AM y regresando a las 6:00 PM. Las cabras pasaban la noche en corrales, sin suplementación alimenticia. El corral estaba hecho de materiales rústicos del lugar (albarda, postes de madera, quiotes de maguey, etc.). Respecto al manejo sanitario, se lleva a cabo 2 veces por año la prueba de brucelosis, por parte del programa de gobierno de Estado.

El ordeño se hace de forma manual durante todo el año, con duración de 1 hora, empezando a las 7:30 AM y terminando a las 8:25 AM. La mayor parte de las cabras se "secan" al finalizar el año, pero aquellas de más alta producción de leche se continúan ordeñando durante el invierno.

La fecundación de las cabras se hizo en los meses de enero-febrero en un periodo de 30 días, utilizándose 6 machos cabríos (4 Boer y 2 Alpino x Criollo) de diferentes meses de edad y con un peso entre 68 y 70 kg. Los machos cabríos recibían alimentación en forma estabulada (forraje y concentrado, 1.5 kg de alimento/animal), 2 veces al día. El contacto de las cabras con los machos cabríos se llevaba a cabo sólo durante el tiempo que las cabras pasaban en el corral.

El registro de los datos fue en diferentes fechas entre los meses de enero a julio de 2004. Los parámetros registrados fueron:

- 1) Primera pesada el 31 de enero de 2004.
- 2) Segunda pesada el 1, 2 y 3 de abril de 2004.
- 3) Tercera pesada del 1 al 15 de julio de 2004.

El peso de las cabras se determinó con una báscula con capacidad de 250 kg, sobre la cual se colocaba un cajón de madera de 1.10 m de altura y 0.60 m de ancho, donde se introducían las cabras.

Para la determinación de la gestación de las cabras (aproximadamente a los 70 días posteriores a la fecundación) se utilizó un equipo de ultrasonido ALOKA-500, con un transductor transabdominal.

Análisis De Los Datos

Análisis de varianza preliminares mostraron una marcada pérdida de fetos en todas aquellas cabras que permanecieron lactando durante la fecundación y gestación, por lo que estas cabras fueron excluidas del análisis final. Para las cabras no lactantes al momento de la exposición a los machos cabríos, las variables continuas se analizaron con un análisis de varianza en un

sentido (SAS, 1989). Los porcentajes de preñez y partos se analizaron con pruebas de la X^2 .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La descripción estadística del efecto del peso al inicio, mitad de gestación y peso al parto sobre la tasa de preñez y parto en cabras en agostadero se presentan en el Cuadro 1.1. El hato bajo estudio representa las típicas explotaciones de caprinos bajo las condiciones en las zonas áridas del noreste de México. El peso al inicio de la gestación no influenció el porcentaje de preñez de las cabras, siendo éste notablemente elevado (>90%). Estos niveles de preñez usualmente no se alcanzan en los hatos de caprinos en zonas áridas con fecundación en el invierno. En un estudio de Mellado *et al.* (2004) con varios hatos de cabras en la misma zona donde se llevó a cabo el presente estudio registraron un porcentaje de preñez de 69%. Los altos porcentajes de preñez de las cabras en el presente estudio, independientemente del peso de los animales, se debió a que la precipitación pluvial durante el año en que se realizó el estudio (2004) fue inusualmente alta y bien distribuida durante el año. Las lluvias de invierno que se presentaron durante ese año permitieron

que la mayor parte de las cabras llevaran su gestación a término, por lo que los porcentajes de pariciones tampoco se vieron afectados por el peso de las cabras al momento de la monta. Estas cifras (> 85%) son inusualmente altas para estos sistemas de producción de cabras. Lo anterior nuevamente derivó de la abundancia de forraje aún en las épocas más frías del año. En años con abundantes lluvias invernales porcentajes de preñez cercanos a los observados en el presente estudio han sido reportados por Mellado *et al.* (1996), en hatos de la zona donde se realizó el presente estudio. Los autores anteriores también han señalado porcentajes de pariciones <50% cuando se acentúa la sequía en la primavera. Datos de Mellado *et al.* (2004) con cabras de la misma zona donde se llevó a cabo el presente estudio indican un porcentaje de pariciones de 54.5.

En el Cuadro 1.1 se muestra también que el peso de las cabras a la mitad y final de la gestación no tuvo influencia sobre las tasas de preñez y pariciones de las cabras. Prácticamente no existieron diferencias en los pesos de las cabras durante la fecundación y mitad de la gestación, incrementándose el peso de las cabras en un 6% al momento del parto. Lo anterior indica que las

cabras cubrieron sus requerimientos nutricionales durante la gestación, lo cual les permitió sostener su preñez. La situación descrita en el presente estudio es la excepción y no la regla en estos ecosistemas áridos del noreste de México, ya que con gestaciones en invierno, normalmente se produce una enorme cantidad de abortos (en ocasiones >50%; Mellado *et al.*, 2001). Estos abortos derivan de una drástica pérdida de peso de las cabras en el invierno, cuando la precipitación pluvial en esta época es escasa o inexistente. Datos de Juárez *et al.* (2004) en Durango muestran que las cabras lactantes durante el invierno presentan una reducción del 25% de su peso corporal.

Cuadro 1.1. Efecto del peso al inicio y mitad de la gestación y peso al parto sobre la tasa de preñez y parto de cabras en agostadero.

Rubro	Clasificación de acuerdo al peso	Cabras expuestas a machos	Cabras Preñadas		Cabras paridas	
			No.	%	No.	%
Peso al empadre (kg)	<35	57	53/57	93	49/57	85
	>35	48	44/48	92	43/48	89
Peso a la mitad de la preñez (kg)	<35	57	52/57	92	48/57	84
	>35	48	44/48	92	43/48	89
Peso al parto (kg)	<37	52	—	—	43/52	83
	>37	53	—	—	49/53	92

En el Cuadro 1.2. Se presenta la influencia del peso al inicio y mitad de la gestación y peso al parto de las cabras sobre la prolificidad y peso de la camada al parto de cabras en agostadero. Las cabras con más de 35 kg tendieron ($P= 0.09$) a presentar un mayor número de cabritos al parto que las cabras con menos de 35 kg. Lo anterior sugiere que a mayor masa corporal las cabras presentaron una mayor tasa de ovulación. Sin embargo, la mayor cantidad de crías por parto de las cabras más pesadas no se reflejó en mayores pesos de la camada de estas cabras. La prolificidad observada en el presente estudio es muy cercana a la observada en cabras de esta misma zona (Mellado *et al.* 1994).

Las cabras más pesadas a la mitad de la gestación tendieron también a presentar una mayor ($P= 0.09$) prolificidad que las cabras más livianas. En este periodo de gestación, la mayor prolificidad de las cabras más pesadas se reflejó en un mayor peso ($P= 0.06$) de las camadas en esta categoría de animales. Finalmente, el peso al parto no tuvo influencia sobre la prolificidad y peso de la camada de las cabras. Los datos de este estudio concuerdan con lo

reportado por Adu *et al.* (1979), quienes analizaron el desempeño reproductivo de las cabras Sokoto rojas de Nigeria. Estos autores observaron que la prolificidad en el primer parto fue de 1.45. La prolificidad se incrementó hasta el tercer parto, siendo ésta de 1.41, 1.86 y 2.0, respectivamente. Estos autores observaron además que el peso de la madre se correlacionó con la prolificidad ($r = -0.27$).

Cuadro 1.2. Efecto del peso al inicio y mitad de la gestación y peso al parto sobre la prolificidad y peso de la camada al parto de cabras en agostadero.

Rubro	Clasificación de acuerdo al peso (kg.)	Cabras expuestas al macho (no.)	Cabritos nacidos / cabras paridas	Peso de la camada al parto
Peso al empadre (kg)	<35	57	1.46 ± 0.51 ^a	5.08 ± 0.97
	>35	48	1.65 ± 0.48 ^b	5.27 ± 0.81
Peso a la mitad de preñez (kg)	<35	57	1.46 ± 0.51 ^a	4.89 ± 0.87 ^A
	>35	48	1.65 ± 0.48 ^b	5.40 ± 0.83 ^B
Peso al parto (kg)	<37	52	1.44 ± 0.51	4.97 ± 0.91
	>37	53	1.62 ± 0.49	5.28 ± 0.86

^{AB} P=0.06; ^{ab} P=0.09

CONCLUSIONES

La precipitación pluvial inusualmente alta y durante todo el año en el presente estudio, condujo a variaciones mínimas de peso de las cabras a través de la gestación, lo que se tradujo en porcentajes de preñez y pariciones muy por encima de los valores típicos de los hatos de caprinos en esta zona.

El peso al inicio y mitad de la gestación, así como el peso al parto no afectaron los porcentajes de preñez y partos en cabras en agostadero con precipitaciones abundantes durante la fecundación y gestación.

Las cabras más pesadas al momento de la fecundación y la mitad de la gestación tendieron a presentar camadas más numerosas y con un mayor peso.

RESUMEN

Se utilizó un hato en condiciones extensivas de aproximadamente 200 cabras de genotipo indefinido, de las cuales se seleccionaron 180 cabras multíparas. La fecundación de las cabras se hizo en los meses de enero-febrero en un periodo de 30 días, utilizándose 6 machos cabríos. Las cabras fueron pesadas al momento de la fecundación, a la mitad de la gestación y al momento del parto. Se registró el porcentaje de preñez (ultrasonografía) y pariciones de las cabras, además de su prolificidad y peso de los cabritos. El peso al inicio de la gestación no influenció sobre el porcentaje de preñez de las cabras, siendo éste notablemente elevado (>90%). La mayor parte de las cabras llevaron su gestación a término, por lo que los porcentajes de pariciones (> 85%) tampoco se vieron afectados por el peso de las cabras al momento de la monta. Las cabras con más de 35 kg tendieron ($P= 0.09$) a presentar un mayor

número de cabritos al parto que las cabras con menos de 35 kg. Las cabras más pesadas a la mitad de la gestación tendieron también a presentar una mayor ($P= 0.09$) prolificidad que las cabras más livianas. En este periodo de gestación, la mayor prolificidad de las cabras más pesadas se reflejó en un mayor peso ($P= 0.06$) de las camadas en esta categoría de animales. Finalmente, el peso al parto no tuvo influencia sobre la prolificidad y peso de la camada de las cabras. Se concluyó que, aparentemente debido a una alta precipitación pluvial durante el periodo de fecundación y gestación, se presentaron variaciones mínimas de peso de las cabras a través de la gestación, lo que se tradujo en porcentajes de preñez y pariciones muy por encima de los valores típicos de los hatos de caprinos en esta zona. El peso al inicio y mitad de la gestación, así como el peso al parto no afectaron los porcentajes de preñez y partos, pero las cabras más pesadas al momento de la fecundación y la mitad de la gestación tendieron a presentar camadas más numerosas y con un mayor peso.

LITERATURA CITADA

Adu, I.F., Buvanendran, V., Lakpini, C.A.M. 1979. The Reproductive performance of Red Sokoto goats in Negeria. *J. Agric. Sci. Camb.* 93: 563-566.

Alexandre, G., Aumont, G., Mainaud, J.C., Fleury, M., Naves, M. 1999. Productive performances of Guadeloupan Creole goats during the suckling period. *Small Rumin. Res.* 34: 155-160.

Anwar, M., Ahmad, K.M. 1999. Ovulation rate, number of fetuses and embryo loss in Teddy goats of Pakistan. *Small Rumin. Res.* 31: 281-283.

Awemu, E.M., Nwakalor, L.N., Abubakar, B.Y. 1999. Environmental influences on preweaning mortality and reproductive performance of Red Sokoto does. *Small Rumin. Res.* 34: 161-165.

Bocquier, F., Leboeuf, B., Guedon, L., Chilliard, Y. 1996. Reproductive performances of artificially inseminated prepubertal goat effects of

feeding level and body weight. 3emes rencontres autour des recherches sur les ruminants paris. pp. 187-190.

Burguete, I., Quiles, A., Ramírez, A., Hevia, M.L., Vallejo, M. 1998. Effect of buck, year and season of insemination on prolificacy of Murciano-Granadina goats. *Small Rumin. Res.* 29: 121-123.

Dickson-Urdaneta, L., Torres-Hernández, G., Becerril-Pérez, C. González-Cossio, F., Osorio-Arce, M., García-Betancourt, M. 2000. Comparison of Alpine and Nubian goats for some reproductive traits under dry tropical conditions. *Small Rumin. Res.* 36: 91-95.

Cetenal. Comisión de Estudios del Territorio Nacional. 1980. Saltillo. Carta Uso del Suelo y Vegetación. G. 14 C33. Escala 1:50 000 1p.

Chemineau, P., G. Baril, B. Leboeuf, M.C. Maurel and Y. Cognie. 1997. Recent advances in the control of goat reproduction. En: Morand-ferh P. (ed.) Recent advances in goat research. (Zaragoza, España.) CIHEAM-IAMZ, 1997. 93 P. Cahiers Options Méditerranéennes; V. 25.

García, O., Bravo, J., García, E., Bradford, E. 1985. Mejoramiento genético de caprinos criollos de Venezuela mediante el cruzamiento de razas importadas. III. Comportamiento Reproductivo, (Genetic improvement of criollo goats in Venezuela by means of crossbreeding with imported breeds. 3. reproductive performance). Proc. 9th Meeting Asociación Latinoamericana de Producción Animal 18: 155.

García, B.O., García, B.E., Bravo, J., Bradford, E. 1996. Análisis de un experimento de cruzamiento usando caprinos criollos e importados. VI. Otros parámetros reproductivos. *Revista de la Facultad de Agronomía, Univ. Del Zulia.* 13: 597-609.

- García, B.O., García, B.E., Bravo, J., Kennedy, B. 1996. Análisis de un experimento de cruzamiento usando caprinos Criolos e importados. IV. Fertilidad e prolificidad. Revista de la facultad de Agronomía Univ. Del Zulia. 13: 443-455.
- Goonewardene, L.A., Whitmore, W., Jaeger, S., Borchert, T., Okine, E., Ashmawy, O., Emond, S. 1997. Effect of prebreeding maintenance diet on subsequent reproduction by artificial insemination in Alpine and Saanen goats. Theriogenology 48: 151-159.
- Juárez, A.S., Mellado, M., Cerrillo, M.A., Nevárez, G. 2004. Efecto de la suplementación con diferentes combinaciones de harinolina, salvado de trigo y gallinaza sobre el peso de las cabras y sus cabritos en agostadero. XIX Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Acapulco, Guerrero pp. 330-334.
- Korathar, D.P., Bhoite, U.Y., Deshmukh, A.K. 1998. Reproductive performance of Osmanabadi goats. Indian J. Small Rumin. 4: 34-36.
- Landau S. P. Morand-Fehr, P. Bas, P. Schmidely and S. Giger-Reverdin. 1997. Nutritional efficiency for conception, pregnancy and lactation in goats with an emphasis on glucose and nitrogen metabolism. En: Morand-ferh P. (ed.) Recent advances in goat research. (Zaragoza, España.) CIHEAM-IAMZ, 1997. 93 P. Cahiers Options Méditerranéennes; V. 25.
- Lucas, A. 1991. Programming by early nutrition in man. In: The Childhood Environment and Adult Disease (Ed. Bock, G.R. and Whelan, J.) John Wiley & Sons. pp 38-55.
- Majid, A.M., Cartwright, T.C., Jazman, J.A., Fitzhug Jr., H.A. 1993. Performance of five breeds of dairy goats in southern United States. 1.

- Reproductive traits and maturing pattern. *World Rev. Anim. Prod.* 28: 15-23.
- Manjeli, Y., Tchoumboue, J., Tegua, A., Zango, P. 1996. Productivity of West African Dwarf Goats under traditional management in the western Highlands of Cameroon. *World Review of Anim. Prod.* 31: 87-92.
- Mascarenhas, R., Nunes, A.S., Silva, J.R. 1995. Cyclic reproductive activity and efficiency of reproduction in Serrana goats. *Animal Repr. Sci.* 38: 223-229.
- Mata, j., Darmanin, N., Camacho, A., Camacho, M.E. 1997. Prolificity in the canary goat group. *Arch. Zoot.* 46: 169-173.
- Mendoza, H. M., 1983. Diagnostico climático para la zona de influencia de la UAAAN. Publicación UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. Pp. 1-4
- Mellado, M., Cantú, L., Suárez, J.E. 1996. Effect of body condition, length of the breeding period, buck:doe ratio and month of breeding on kidding rates in goats under extensive conditions. *Small Rumin. Res.* 23:29-35.
- Mellado, M., González, H., García, J.E. 2001. Características corporales, número de partos y fetos como factores de riesgo del aborto en cabras en agostadero. *Agrociencia* 35:355-361.
- Mellado, M., Valdez, R., Lara, L.M., García, J.E. 2004. Risk factors for conception, abortion, and kidding rates of goats under extensive conditions. *Small Rumin. Res.* 55:191-198.

- Mellado, M., Vera, A., Loera, H. 1994. Reproductive performance of crossbred goats in good or poor body condition exposed to bucks before breeding. *Small Rumin. Res.* 14:45-48.
- Nastis, A. 1997. Feeding behaviour of goats and utilisation of pasture and rangelands. En: Morand-ferh P. (ed.) *Recent advances in goat research.* (Zaragoza, España.) CIHEAM-IAMZ, 1997. 93 P. *Cahiers Options Méditerranéennes*; V. 25.
- Ott y Memon. 1980. *Producción Animal en Zonas Áridas y Semiáridas.* Vol. 3. No. 5. Universidad Autónoma de Chihuahua. 1984
- Perez-Fuentes, A.A., Garcia-Artiaga, C., Lle-Casanova, B., Perez-Garcia, T. 1999. Blood progesterone concentration during pregnancy in the Murciana-Granadina goat. *Med. Vet.* 16:478-485.
- Pijoan Aguade, P. 1996. Eficiencia reproductiva en cabras cimarronas de la Isla Guadalupe cruzadas con Guadalupe o Nubio y crecimiento de los cabritos. *Téc. Pec. Méx.* 34: 89-98.
- Ribas, M., Planas, T., Gutiérrez, M. 1998. A note on the reproductive performance of different goat breeds in Cuba. *Cuban J. Agric. Sci.* 32: 15-18.
- Santa-María, A., Cox, J., Muñoz, E. 1990. Study of the sexual cycle and seasonal reproductive pattern in creole goats. *Agro-ciencia (Chile).* 6: 103-108.
- SAS Institute Inc. 1989. *SAS User's guide. Statistic, Version 6.12.* Cary, N.C.

- Shalaby, A.S., Sharawy, S.M., Saleh, N.H., Medan, M.S., Abdel S.A.M., Marai, I.F.M., Metwally, M.K. 1998. Reproductive pattern of goats in Sinai. First international conference on animal production and health in semi-arid areas, El Arish, Egypt. pp. 261-271.
- Silva, E., Galina, M.A., Palma, J.M., Valencia, J. 1997. Reproductive performance of Alpine dairy goats in a semi-arid environment of Mexico under a continuous breeding system. *Small Rumin. Res.* 27: 79-84.
- Tourrand, J.F., Landais, E. 1996. Goat productivity in farming production systems of the Senegal River Delta. *Revue-d' Elevage et de Med. Vet. Des. Pays. Tropicaux.* 49: 168-173.
- Vosniakou, A., Laliotis, V., Batzios, Cr., Karatzas, G., Zervas, N.P., Hatziminaoglou, J. 1996. Reproductive efficiency of native Greek and Saanen breed goats after oestrous synchronization. In: *The optimal exploitation of marginal Mediterranean areas by extensive ruminant production systems.* FAO publication 83. pp. 173-176.
- Waldron, D.F., Willingham, T.D., Thompson, P.V., Eckhoff, R.G., May, B.J. 1999. Age at first estrus, ovulation rate, and age at anestrus in pubertal Boer x Spanish and Spanish does. *Small Rumin. Res.* 31: 173-176.
- Wen-Shanghsiang, Su-Ankuo., Hsieh-Rueychun., Yan-Seinsen., Wu- JiinShyan., Chang-HoungJen., Wen S.H., Su A.K., Hsieh R.C., Yan S.S., Wu, J.S., Chang H.J. 1997. Breeding meat goats: up-grading Taiwan native goats with Nubian goats. *J. Taiwan Livest. Res.* 30: 231-236.
- Wittek, T., Richter, A., Else, K. 1997. Incidence of embryonic/fetal mortality and abortion in a large dairy goat herd over a three year period. *Repr. Dom. Anim.* 32: 123.