

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**EFFECTO DE UNA COMPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA PERI-PARTO EN LA
SOBREVIVENCIA Y EL PESO CORPORAL DE LOS CABRITOS NACIDOS EN
OTOÑO EN EL NORTE DE MÉXICO**

POR:

SERGIO ORTEGA MUÑOZ

DIRECTORA DE TESIS

DRA. MA. DE LOS ANGELES DE SANTIAGO MIRAMONTES

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE, 2010

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**EFFECTO DE UNA COMPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA PERI-PARTO EN LA
SOBREVIVENCIA Y EL PESO CORPORAL DE LOS CABRITOS NACIDOS EN
OTOÑO EN EL NORTE DE MÉXICO**

POR:

SERGIO ORTEGA MUÑOZ

Elaborado bajo la supervisión del comité particular y aprobado como requisito parcial para optar
por el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

JURADO:

PRESIDENTE:

DRA. MA. DE LOS ANGELES DE SANTIAGO MIRAMONTES

VOCAL:

Ph D. JUAN DAVID HERNÁNDEZ BUSTAMANTE

VOCAL:

DR. PEDRO A. ROBLES TRILLO

VOCAL SUPLENTE:

DR. FRANCISCO GERARDO VÉLIZ DERAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE, 2010

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



TESIS

**EFFECTO DE UNA COMPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA PERI-PARTO EN LA
SOBREVIVENCIA Y EL PESO CORPORAL DE LOS CABRITOS NACIDOS EN
OTOÑO EN EL NORTE DE MÉXICO**

POR:

SERGIO ORTEGA MUÑOZ

**ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE
ASESORÍA**

DIRECTORA DE TESIS

DRA. MA. DE LOS ANGELES DE SANTIAGO MIRAMONTES

CO-DIRECTOR

DR. JUAN RAMÓN LUNA OROZCO

ASESORES:

DR. FRANCISCO GERARDO VÉLIZ DERAS

Ph D. JUAN DAVID HERNÁNDEZ BUSTAMANTE

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE, 2010

DEDICATORIAS

A mi Mamá Sra. Florencia Muñoz Sánchez: hay palabras que nunca salen de nuestros labios, porque creemos que no son necesarias pero, hoy, madre quiero dedicarte este trabajo y cada uno de mis logros futuros. Por apoyarme en un escalón más de mi vida por tu confianza, apoyo incondicional. Por darme la vida y dejar que yo descubriera lo bueno y malo de ella. Te Amo Mami.

A mis Hermanos Claudia, Francisca, Omar, Gabriela, Guadalupe, Teresa, Silvestre, Jovita Ortega Muñoz. Por su cariño y amor, por compartir con ustedes los mejores momentos de mi vida los quiero mucho. Gracias por apoyarme en toda mi carrera pues sin su apoyo no hubiera podido realizar este sueño que hoy se los dedico con mucho cariño.

A mi Familia. Ocotlán Anaya, Celia Anaya, María Anaya, frusi, abuelita Guadalupe Sánchez. A todos mis sobrinos, mis cuñados, mis primos y a las personas que de alguna manera han estado apoyándome en todo momento. Porque a pesar de que estaba lejos me han brindado su cariño, amor, comprensión, confianza. Sin su apoyo no hubiera sido posible la culminación de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS Por haberme dado la gran oportunidad de vivir, por darme esta familia tan maravillosa y amigos incondicionales y ser el verdadero responsable de todo lo bueno que me ha pasado.

A mi “ALMA MATER” quien me cobijo en sus aulas para mi formación profesional y en ella concluir este ciclo de mi vida. Por permitirme lograr el sueño que me ha acompañado desde que tengo memoria: ser Médico Veterinario Zootecnista.

A mis Asesores Dra. María De los Ángeles de Santiago Miramontes mi asesora principal por su tiempo, paciencia, comprensión, presencia apoyo, confianza.

DR. Juan Ramón Luna Orozco por su apoyo en la realización de este trabajo.

DR. Pedro Antonio Robles Trillo, DR. Fco. Gerardo Véliz, Deras, Ph D. Juan David Hernández Bustamante por ser parte de mi jurado.

A mis Amigos: Osvaldo Saldivar, Aldo Saldivar, Hugo Centeno, Ulises Cora, Israel Carreón, Eduardo Palacios, Emanuel Monrroy, Daniel Juárez, Moisés Domínguez, Fanny. Quienes estuvieron viviendo conmigo gracias por los momentos buenos y malos que pasamos juntos.

A mis Maestros: Que fueron una herramienta muy importante en mi educación, pues en el transcurso de mi carrera me llevaron de la mano para seguir caminos mejores. Les doy las gracias por trasmitirme sus conocimientos y ayudarme en mi formación.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	IX
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
1. La producción de leche.....	6
2. Importancia de la alimentación de la hembra sobre la viabilidad de las crías.....	8
2.1 Peso corporal al nacimiento.....	8
2.2 Reconocimiento madre-cría.....	9
3. Destete.....	10
4. Supervivencia de las crías.....	10
5. Efecto de la complementación alimenticia en la supervivencia de las crías.....	13
III. OBJETIVO	16
IV. HIPÓTESIS	16
V. MATERIALES Y MÉTODOS	17
5.1 Localización del estudio.....	17
5.2 Animales experimentales.....	17
5.2.1 Hembras gestantes.....	17
5.3 Variables determinadas	18
5.4 Análisis estadísticos.....	18
VI. RESULTADOS	19
VII. DISCUSIÓN	25
VIII. CONCLUSIÓN	27
IX. LITERATURA CITADA	28

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Peso corporal al nacimiento y al destete de crías (hembras y machos) nacidos de cabras no complementadas ■ y complementadas □ desde el día -7 hasta el 15 después del parto.....	22
Figura 2. Peso corporal al nacimiento y al destete de crías (hembras) nacidos de cabras no complementadas ■ y complementadas □ desde el día -7 hasta el 15 después del parto.....	23
Figura 3. Peso corporal al nacimiento y al destete de crías (machos) nacidos de cabras no complementadas ■ y complementadas □ desde el día -7 hasta el 15 después del parto.....	24

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Resultados estadísticos (P=) de la comparación de partos simples vs partos dobles en hembras complementadas y no complementadas 7 días antes y 15 días después del parto en otoño en cabras locales de la Comarca Lagunera.....	20
Tabla 2. Proporciones de tipo de parto, crías hembras y machos nacidos y prolificidad en cabras no complementadas y complementadas desde el día -7 hasta el 15 después del parto.....	21

RESUMEN

El objetivo del estudio determinar si una complementación alimenticia peri-parto en las cabras de la Comarca Lagunera que paren en otoño, influye sobre la sobrevivencia, el peso corporal al nacimiento y al destete temprano de las crías. Se utilizaron 29 cabras pluríparas gestantes de raza indefinida (mezcla de razas lecheras). Aproximadamente 10 días antes de la fecha programada de parto se conformaron dos grupos aleatoriamente: (1) hembras que únicamente pastoreaban en el agostadero natural de la región de 13:00 a 20:00 h. (No Complementado n= 16); (2) hembras que pastoreaban en el agostadero natural en el mismo horario y que recibieron además una complementación alimenticia desde el día -7 hasta el 15 después del parto (Complementadas, n=13). La dieta consistió en 290 g de maíz rolado (12% PC), 140 g de pasta de soya (43% PC) y 820 g de ensilaje de maíz (8% PC). Después del pastoreo los 2 grupos de cabras se alojaban en corrales de 10 m X 10 m provistos de sombra y con libre acceso a sales minerales y agua. Se registró el número de crías y el sexo de éstas por hembra parida y se verificó el número de crías vivas diariamente en ambos grupos experimentales. Además se midió el peso corporal de los cabritos al momento del nacimiento (peso al nacimiento) y a los 20 días de edad (peso al destete). Las proporciones de cada tipo de parto y de machos y hembras nacidas se compararon con una prueba de χ^2 . El peso corporal de los cabritos, así como la prolificidad fueron analizados mediante la prueba t de student usando el programa MYSTAT 12. La sobrevivencia de las crías al destete temprano (20 días) no fue diferente entre el grupo de hembras complementadas (21/21; 100%) y el grupo de hembras no complementadas (25/25; 100%; P> 0.05). El peso corporal al nacimiento fue mayor en los cabritos nacidos de las hembras complementadas (3.65 Kg \pm 0.12) que en los cabritos nacidos de las hembras no complementadas (2.95 \pm 0.11 Kg; < 0.001). El peso al destete temprano fue mayor en los cabritos nacidos de las hembras complementadas (6.89 \pm 0.21 Kg) que en los cabritos nacidos de las hembras no complementadas (6.05 \pm 0.26 Kg; < 0.01). El peso corporal al nacimiento de las crías hembra fue mayor en las cabritas nacidas de

las hembras complementadas ($3.4\text{Kg} \pm 0.13$) que en las cabritas nacidas de las hembras no complementadas ($2.7 \pm 0.08 \text{ Kg}$; < 0.001). Asimismo el peso al destete temprano fue mayor en las cabritas nacidas de las hembras complementadas ($6.6 \pm 0.3 \text{ Kg}$) que en las cabritas nacidas de las hembras no complementadas ($5.5 \pm 0.3 \text{ Kg}$; < 0.05). El peso corporal al nacimiento de las crías macho fue mayor en los cabritos nacidos de las hembras complementadas ($3.8 \text{ Kg} \pm 0.16$) que en los cabritos nacidos de las hembras no complementadas ($3.3 \pm 0.2 \text{ Kg}$; < 0.05). Sin embargo, el peso al destete temprano no fue diferente en los cabritos nacidos de las hembras complementadas ($7.1 \pm 0.2 \text{ Kg}$) que en los cabritos nacidos de las hembras no complementadas ($6.8 \pm 0.3 \text{ Kg}$; > 0.05). El peso corporal al nacimiento fue mayor en las crías provenientes de partos simples que en los provenientes de partos dobles en ambos grupos, sin embargo no hubo diferencia en el peso corporal al destete en las crías de partos simples y dobles en ninguno de los grupos. Se concluye que una complementación alimenticia periparto en las cabras de la Comarca Lagunera que paren en otoño no influye la sobrevivencia de las crías pero si incrementa significativamente el peso corporal al nacimiento y al destete temprano.

PALABRAS CLAVE: CABRAS, SUPLEMENTACIÓN, SOBREVIVENCIA DE LAS CRÍAS, PESO AL NACIMIENTO, PESO AL DESTETE

I. INTRODUCCIÓN

La producción animal a nivel mundial ha variado de acuerdo a las necesidades y tendencias alimentarias de los consumidores, lo cual ha ejercido un considerable impacto en el mercado. El gusto de la población por nuevos productos alimenticios, ha convertido a la industria caprina en un importante generador de recursos financieros para los productores ya que recientemente en México el valor de la leche y la carne de caprino ha mantenido una tendencia a la alza (De Santiago-Miramontes, 2008).

La cabra es una de las especies domesticas más importante para el hombre por su gran capacidad para adaptarse a las regiones áridas y semiáridas. (Véliz et al., 2008). Una de las ventajas que ofrece la especie caprina es la de un bajo costo de producción frente a otros rumiantes, ya que sus requerimientos son cubiertos en parte, con recursos alimenticios no utilizados por otras especies (Trezeguet, 2007). *El ganado caprino tiene una elevada capacidad para producir leche en relación a su peso vivo, además de que puede adaptarse a ambientes marginales, mostrando una mayor ingesta en relación con otros rumiantes domésticos (4 a 6% de su peso vivo en materia seca), aprovechando forrajes toscos, esquilmos agrícolas y en general recursos de baja calidad, los cuales convierten en productos de una extraordinaria calidad (leche y cabrito) (Paez et al., 1989, Sanz y Boza., 2005).* La leche de cabra y oveja, presenta un especial interés económico en determinadas zonas del planeta. Hay que considerar que la producción de pequeños rumiantes presenta un interés particular, por ser el recurso sostenible con mejores expectativas de rentabilidad económica principalmente en las zonas desfavorecidas, zonas áridas y semiáridas (Boza y

Sanz., 2005). Los estados de Coahuila y Durango (zona norte de México) producen casi la mitad de la leche del país. En la parte central destacan los estados de Guanajuato, San Luis Potosí y Michoacán con el 33% de la leche producida a nivel nacional (Díaz et al., 2007). En México se explotan aproximadamente 9 millones de caprinos, el 5% se encuentra en la Comarca Lagunera (26° N), donde los principales productos son leche y cabrito. Esta región se caracteriza por tener un clima semiárido y el 90% de los caprinos se explotan en condiciones extensivas, y en menor grado, sistemas intensivos tecnificados. El ganado con el que cuentan la mayoría de los productores es el local o criollo, y en menor proporción razas puras como Saanen y Alpino (Véliz et al., 2008). En el norte de México, particularmente en la Comarca Lagunera, las cabras explotadas de manera extensiva están sujetas a variaciones importantes en la cantidad y calidad del forraje de las áreas de pastoreo, y regularmente durante la estación de cría sufren de algún tipo de deficiencias nutricionales (Ramírez et al., 2007; De Santiago-Miramontes et al., 2009). Después del parto, las cabras tienen requerimientos nutricionales altos para la producción de leche y si la ración no es adecuada, éstas reducen primero sus reservas de grasa y luego su producción de leche. Sin embargo, los niveles de producción varían dependiendo de la raza, el medio ambiente, la nutrición y el estado de lactancia (Sánchez et al., 2003).

En la Comarca Lagunera el periodo de sequía se extiende desde el final del otoño hasta el final de la primavera es por esto que hay una disminución en la calidad y disponibilidad de la flora en donde pastorean los animales. En esta región la mayoría de los caprinos se explotan de manera extensiva, alimentados

principalmente con la flora de los agostaderos y en ocasiones se utilizan residuos de cultivos. Por lo que durante este periodo el nivel de consumo de proteína y energía metabolizable es inadecuado para completar los requerimientos nutricionales de los caprinos (Cruz-Castrejón et al., 2007). En estas condiciones, la etapa de gestación avanzada coincide con el período de baja disponibilidad de forraje en las praderas y las hembras al no alcanzar los niveles nutrimentales requeridos, movilizan sus reservas corporales poniendo en grave riesgo el mantenimiento de la gestación (Trezeguet, 2007). En efecto, *la edad de la cabra, su condición corporal, y la nutrición de ésta al final de la gestación, es una de las posibles causas de muerte de los cabritos* debido al bajo peso corporal de los mismos al momento del nacimiento (Mellado., 2008).

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar si una complementación alimenticia peri-parto en las cabras de la Comarca Lagunera que paren en otoño, influye sobre la sobrevivencia, el peso corporal al nacimiento y al destete temprano de las crías.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

En México hasta antes de la última década el ganado caprino estuvo orientado a producir carne de cabritos principalmente, sin embargo, últimamente se ha dado importancia a la producción lechera de razas especializadas. Estos animales de gran producción son alimentados en casi todo su ciclo productivo con alimentos energéticos como el maíz, sorgo y trigo principalmente. Existen situaciones como el pastoreo extensivo en que la alimentación de los animales en la etapa de gestación no alcanza los niveles requeridos, llevando a la cabra a compensar sus deficiencias mediante la movilización de sus reservas corporales. Esto sucede debido a que coincide el estado de preñez avanzada con el período de baja disponibilidad de forraje en las praderas (Trezeguet, 2007). El último tercio de la gestación es reconocido como el período más crítico de la cabra ya que el gran desarrollo que se produce en el feto genera una reducción en el espacio para rumen, provocando de esta manera una disminución en el consumo de alimento y exponiendo a la cabra a un balance energético negativo, el cual compensa movilizandole sus depósitos de grasa corporal (Trezeguet, 2007). Por tal motivo, se debe considerar la calidad y tipo de alimento que se suministrará a la cabra a fin de garantizar la sobrevivencia y un buen peso al nacimiento de los cabritos (Sosa et al., 2008). La lactancia constituye uno de los eventos fisiológicos más importantes y está asociada a una mayor demanda de nutrientes, por lo que es necesario identificar los momentos oportunos de suministrar los nutrientes en cantidad y calidad adecuadas para garantizar la máxima respuesta de los animales especialmente en condiciones de pastoreo, cuando las cabras en

lactancia ingieren una mayor proporción de herbáceas y una menor cantidad de arbustos (Araque et al., 2008). Después del parto, la producción de leche alcanza su pico máximo entre 6 y 7 semanas, sin embargo, el consumo de forraje alcanza su máximo entre 12 y 16 semanas postparto, dependiendo de la raza, es por esto que usualmente la hembra se encuentra en un estado de balance energético negativo durante este periodo, es decir que las reservas corporales de la cabra, tienen que ser usadas para satisfacer la demanda energética durante este periodo (Araque et al., 2008).

Una de las deficiencias más comunes en la alimentación de los caprinos es la energía lo cual provoca disminución en el peso corporal, tamaño, fertilidad y producción de leche, además de acortar el período en lactancia y reducir la resistencia a enfermedades (Sánchez et al., 2003). La energía es el nutriente que más limita la producción de leche de las cabras, mientras que la proteína es el requerimiento vital para el crecimiento y preñez (Araque et al., 2008). La respuesta de un animal a una determinada dieta depende de su condición corporal y de su capacidad para acumular reservas. Las cabras pueden activar las mismas rápidamente, según sus necesidades productivas y la disponibilidad del alimento durante el año (Trezeguet, 2007).

1. LA PRODUCCIÓN DE LECHE

La leche es el producto de la secreción de las glándulas mamarias de mamíferos, especialmente de ganado bovino y caprino. Otras especies productoras de leche incluyen el búfalo, la oveja, el camello y la llama, pero el consumo de leche como tal de estos animales por la población no es muy frecuente (Araya et al., 2008). La leche de cabra es poco apreciada debido a su sabor y olor característico a pesar de ser la segunda más producida en México por lo que es transformada principalmente en quesos y/o dulces (Silva et al., 2010). La leche de cabra al igual que las leches de otras fuentes animales, es una emulsión de grasa en una solución de agua, cuya composición varía según la especie. Químicamente puede definirse como una mezcla de proteínas, grasas, carbohidratos, minerales, vitaminas y otros componentes dispersos en agua (Olhagaray y Espinoza., 2007). Las variaciones en la composición química de la leche pueden deberse a la alimentación, el periodo de lactación, la edad del animal, la estación del año, la cantidad de leche producida y la fisiología individual del animal (Castagnasso, et al., 2007). La mayoría de los componentes son similares a la leche de vaca en el contenido de sólidos totales, grasa y lactosa (Silva et al., 2010). *El porcentaje de grasa de leche de cabra varía entre 2.3% y 6.9%, con un promedio de 3.3% y el porcentaje de proteína se ubica entre el 2.2% y hasta 5.1%, con un promedio de 3.4%, cuando hay bajas producciones de leche tienen más alto contenido de sólidos (grasa y proteína) existiendo una correlación negativa respecto al rendimiento lechero y la composición en sólidos totales* (Salvador y Martínez., 2007). La leche de origen caprino es notable por su alto contenido de los ácidos grasos cáprico, caprílico, caproico, palmítico, láurico y la escasa cantidad de ácido

oleico y esteárico. Esta leche posee un porcentaje menor de lactosa comparado con la leche de vaca y un porcentaje mayor de vitaminas liposolubles e hidrosolubles (Araya et al., 2008).

En los últimos años se ha mantenido un creciente interés por los sistemas de producción de leche caprina con un nuevo enfoque agroindustrial donde es muy importante el volumen de leche producida para que el sistema sea económicamente rentable. En consecuencia es necesario comercializar la mayor cantidad de leche posible. Esto genera la necesidad de establecer procedimientos de crianza de cabritos que permitan destinar la mayor cantidad de leche para la venta, sin afectar el desarrollo de las crías (Díaz et al., 2007). La producción de leche no depende solamente del potencial genético de la cabra, sino también de factores ambientales como el manejo, la alimentación, el estado sanitario y la época entre otros factores. Uno de los aspectos más importantes para la producción de leche de cabra es el número de crías por parto, ya que existe una correlación positiva entre la prolificidad y la producción láctea, es decir que las cabras de partos múltiples producen más cantidad de leche que aquellas que paren un solo cabrito (Lacchini et al., 2002).

El tamaño, la condición corporal y la nutrición de la cabra al final de la gestación afectan de manera directa el peso al nacimiento de los cabritos. Además, la deficiente producción de calostro aunado a las deficiencias en los parámetros descritos son parte de las causas más frecuentes de muerte de los cabritos (Mellado, 2008).

2. IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN DE LA HEMBRA SOBRE LA VIABILIDAD DE LAS CRÍAS

2.1. Peso corporal al nacimiento

El peso corporal del cabrito criollo al nacer es en promedio entre tres a tres kilogramos y medio. El incremento de peso diario se estima entre 140 a 200 gramos durante las seis primeras semanas (López, 1954). El principal patrón de comportamiento de los cabritos al nacer es buscar rápidamente la ubre (pezón) de la cabra pues de su primer amamantamiento dependerá su sobrevivencia. Las funciones principales de la atención materna temprana proveerá al cabrito el calostro necesario para satisfacer sus necesidades metabólicas ya que en esta etapa depende totalmente de la madre para el suministro de nutrientes (Nowak y Poindron, 2006). La malnutrición en ovejas y cabras durante la última etapa de gestación puede afectar la producción de calostro, perturbar la expresión de la conducta materna, la conducta del neonato hacia su madre y el peso al nacimiento, todo ello puede incrementar la mortalidad neonatal (Ramírez et al., 2007). La calidad de alimento que recibe la madre, incide en forma directa sobre la producción de leche y el peso de los cabritos. La complementación alimenticia en los últimos días de gestación permite que un mayor porcentaje de cabritos sobrevivan, sobre todo cuando la condición corporal de la cabra no es la ideal debido a la escasez de forraje o por el efecto de los cambios climáticos inesperados (Sosa et al., 2008).

2.2. Reconocimiento madre-cría

Cuando el vínculo madre-cría no se establece rápidamente después del parto (*periodo sensible*) la aceptación de los cabritos por parte de la cabra se ve reducida drásticamente e incluso, pueden llegar a ser rechazados totalmente. Este hecho llevaría consigo un aumento muy elevado de la tasa de mortalidad neonatal. Los patrones de comportamiento que desarrollan los cabritos en sus primeros minutos de vida están encaminados fundamentalmente a establecer el vínculo materno-filial durante el periodo sensible de la madre y a realizar lo antes posible el primer amamantamiento (Ramírez *et al.*, 1998). Un suministro adecuado de calostro en las primeras horas después del nacimiento del cabrito tiene una gran influencia en su supervivencia ya que es la fuente más importante de energía y es la única fuente de inmunoglobulinas, además, el calostro aporta agua que es de vital importancia para el neonato (Banchemo *et al.*, 2004). Los cabritos que consumen calostro muestran una mayor habilidad para reconocer a su madre, por lo que la ingestión temprana contribuye al temprano establecimiento del vínculo selectivo madre-cría (Ramírez *et al.*, 2007).

El calostro se produce justo antes del parto y contiene nutrientes densos, así como altos niveles de inmunoglobulinas, enzimas, hormonas y factores de crecimiento. Su composición general es de aproximadamente 7% de grasa, 4% de caseína, 5% de lactosa y 82 % de agua. (Nowak y Poindron, 2006). En las hembras que se encuentran en condición corporal baja antes del parto, el suministro extra de alimentos será la fuente principal de nutrientes para la síntesis de leche y calostro (Banchemo *et al.*, 2006).

3. DESTETE

Durante el destete, los animales están sometidos a cambios bruscos en su alimentación al dejar de consumir leche y en su lugar ingerir únicamente alimentos sólidos, ocasionando pérdidas de peso, por lo que una edad recomendable es a los 42 días (Marshall et al., 2000). El destete temprano de los cabritos puede realizarse cuando el consumo de alimento y los índices de crecimiento no sean afectados negativamente, es recomendable que en ese momento tengan un consumo de concentrado de iniciación entre 30 y 50 g por día (Díaz et al., 2007).

4. SOBREVIVENCIA DE LAS CRÍAS

Un manejo inadecuado de las crías al nacimiento como la falta de administración del calostro durante las dos primeras horas de vida, el frío ambiental durante la época de nacimientos, la falta de abrigaderos, así como la deficiente o nula aplicación de soluciones desinfectantes al ombligo, son factores que inciden en la mortalidad (Cepeda-Elizalde, 2008). En efecto, la sobrevivencia del cabrito recién nacido depende de complejas interacciones como la viabilidad de la cría, la capacidad de crianza de la madre y las condiciones climáticas. En los sistemas extensivos la mayoría de las muertes de cabritos se atribuye a un nacimiento prolongado o difícil, condiciones climáticas adversas, reservas insuficientes de energía de la cabra, problemas de termorregulación del cabrito, lactogénesis tardía por parte de la hembra o producción insuficiente de calostro. (Nowak y Poindron, 2006).

En hembras primíparas se ha determinado que la desnutrición durante la gestación está asociada a una disminución en el peso al nacimiento y al desarrollo de una pobre conducta del cabrito (Ramírez et al, 2007).

Los partos múltiples en caprinos están asociados con una alta mortalidad de cabritos, es por esto que se debe asegurar que estos cabritos ingieran suficiente leche, para lo cual muchas veces será necesario utilizar cabras con una sola cría, o cabras que abortaron o falleció su cría como nodrizas para los cabritos (Mellado, 2008).

La buena alimentación de la cabra es esencial para garantizar el suministro adecuado de calostro disponible para la cría, si la cabra está bien alimentada puede cubrir sin problema las necesidades nutricionales del cabrito recién nacido (Nowak y Poindron, 2006).

El estrés climático parece ser una de las fuentes principales de pérdidas de cabritos. Tanto en condiciones de pastoreo como de estabulación. La combinación de humedad y frío desencadenan neumonías entre los cabritos, mientras que las temperaturas elevadas son propicias para las infecciones gastrointestinales (Mellado, 2008).

El proceso de transferencia de inmunoglobulinas por medio del calostro de la madre es de vital importancia para la supervivencia de la cría. Las inmunoglobulinas no atraviesan la barrera placentaria es por esto que es de vital importancia que el cabrito recién nacido ingiera de la madre la mayor cantidad de calostro pues de esto dependerá su supervivencia (Nowak y Poindron, 2006).

Los partos distócicos pueden propiciar la muerte de los cabritos. Se considera dificultad al parto si después de una hora de esfuerzo por parir, la cabra no ha

expulsado a su cría. Si este es el caso, se debe examinar cuidadosamente cual es la posición del cabrito en el útero, y acomodarlo en la posición correcta, para luego extraerlo manualmente (Mellado, 2008). En cabras lecheras 3-5% de los partos presentan alguna dificultad. En cabras no especializadas en leche, la mitad de los partos distócicos se deben a la posición inadecuada de los cabritos y la otra mitad a factores relacionados con la madre. La gestación prolongada de las cabras (>150 días) no incide en la muerte de cabritos, pues las cabras tiene la capacidad de expulsar fetos pesados sin que esto incremente el riesgo de partos distócicos y consecuentemente la muerte de cabritos (Mellado, 2008). En efecto, en México se sabe que los factores que desencadenan la muerte de los cabritos son principalmente por las bajas temperaturas al momento del nacimiento, el tamaño y la debilidad de los cabritos provenientes de partos múltiples, la desnutrición por la insuficiente producción de leche de la cabra, y la insuficiente ingestión de calostro en aquellos cabritos que nacen débiles (Mellado, 2008). Para prevenir este tipo de problemas puede llevarse a cabo un programa de periodos de monta en los cuales se prevea que los partos sucedan durante un clima favorable. Además, debe considerarse la mejora y adecuación de instalaciones para ofrecer una mejor protección a los cabritos contra vientos fríos y exceso de humedad (Mellado, 2008).

En un estudio realizado en el norte árido de México se reportó que los trastornos respiratorios, principalmente neumonías (*Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multosida* y *Mycoplasma*), fueron la causa más común de mortalidad durante los meses de diciembre y enero en cabritos de 0 a 4 días de vida (Cepeda-Elizalde, 2008). Debido a lo anterior, la protección de los cabritos contra el frío, la humedad

y las altas temperaturas es una alternativa viable para reducir la mortalidad de los mismos. Esta protección puede lograrse al ubicar el corral en las áreas menos azotadas por el viento. Lugares tales como cañadas, hondonadas o las faldas de cerros. La construcción de algunos techos rústicos en los corrales o la colocación de árboles frondosos y corrales con pendiente, ayudaría a reducir la humedad en el ambiente de los cabritos. La colocación de barreras contra el viento, con el uso de vegetación nativa no consumida por las cabras (palma, nopal, entre otras) alrededor del corral ayudaría a proteger a los animales contra los vientos fríos (Mellado, 2008).

5. EFECTO DE LA COMPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA EN LA SOBREVIVENCIA DE LAS CRÍAS

En caso de que las cabras gestantes estén sujetas a una subalimentación al final de la gestación, la suplementación alimenticia de estos animales tiene una respuesta positiva en el peso al nacimiento de los cabritos y consecuentemente en su sobrevivencia (Mellado, 2008).

La complementación nutricional durante la mitad o al final de la gestación puede reducir la mortalidad de los cabritos pues aumenta su peso al nacimiento, además de que aumenta la producción de calostro y leche (Nowak y Poindron, 2006).

Las cabras bien alimentadas acumulan un gran volumen de calostro en los días finales de la gestación. Cuando los nutrientes disponibles no cumplen con los requisitos de energía de la madre para la preñez y el inicio de la lactogénesis, el déficit se suple mediante la movilización de tejido adiposo y pone en riesgo el mantenimiento de la gestación, por ello es conveniente que la cabra reciba una

complementación alimenticia antes de este periodo aunque la cabra tiene algunas reservas de grasa durante el último mes de la gestación estas son insuficientes para la producción de leche que requiere su cría y para la producción en general (Banchemo et al., 2006).

Las cabras alimentadas con una dieta de pastos y forrajes toscos que no cumplan con sus requerimientos nutricionales deben complementarse nutricionalmente con granos de cereales como maíz, sorgo, etc. Es necesario que la ración además de ser económica, satisfaga todas las necesidades fisiológicas de la cabra, es decir que los alimentos utilizados contengan el número de unidades alimenticias necesarias para el buen funcionamiento del organismo de la cabra (López, 1954).

Se ha reportado que una complementación alimenticia con maíz durante la última semana de gestación proporciona a las cabras glucosa a partir de la digestión de la fécula de maíz y con esto mejora la síntesis de lactosa y en consecuencia la producción de calostro. Si el grano de maíz se muele en partículas muy pequeñas facilita el paso del rumen y la absorción será mayor (Banchemo et al., 2004).

En la Comarca Lagunera el periodo de sequia se extiende desde el final del otoño hasta el final de la primavera ocasionando una disminución en la calidad y disponibilidad de la flora en donde pastorean los animales. En esta región la mayoría de los caprinocultores practican el sistema extensivo, en donde los animales se alimentan exclusivamente con la flora de los agostaderos y en escasas ocasiones tienen acceso a esquilmos de cultivos (De Santiago-Miramontes et al., 2008) por lo que durante este periodo el nivel de consumo de proteína y energía metabolizable es inadecuado para completar los requerimientos

nutricionales de los caprinos. En esta región como en otras partes del mundo, las hembras que durante la gestación no disponen de una dieta suficiente dan a luz a cabritos de bajo peso (Nowak y Poindron, 2006; Bickell et al., 2010).

Por otra parte, debido a que el volumen de leche que la mayoría de las cabras locales produce, los productores recurren a la venta de los cabritos a una corta edad para tratar de regular su economía mediante la venta de leche, sin embargo es necesario que éstos presenten un peso corporal conveniente para asegurar su comercialización a un buen precio de mercado (Ansín et al., 2001).

El maíz es uno de los alimentos para animales más difundidos en el norte de México y se consigue fácilmente y a un precio accesible por lo que el objetivo del presente estudio fue determinar si una complementación alimenticia peri-parto en las cabras de la Comarca Lagunera que paren en otoño, influye sobre la sobrevivencia, el peso corporal al nacimiento y al destete temprano de las crías.

III. OBJETIVO

Determinar si una complementación alimenticia peri-parto en las cabras de la Comarca Lagunera que paren en otoño, influye sobre la sobrevivencia, el peso corporal al nacimiento y al destete temprano de las crías.

IV. HIPÓTESIS

Una complementación alimenticia peri-parto en las cabras de la Comarca Lagunera que paren en otoño, incrementa el peso corporal al nacimiento, al destete temprano y asegura la sobrevivencia de las crías.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización del estudio

El presente estudio se llevó a cabo del 24 de Octubre al 5 de Diciembre del 2009, en el Ejido Santa Fe, Municipio de Torreón Coahuila, localizado en el subtrópico mexicano a una latitud de 26° 23' N y una longitud de 104° 47' O. La Comarca Lagunera tiene un clima semidesértico, con una precipitación pluvial anual de 230 mm, presenta una temperatura máxima de 40°C en Mayo y Junio y mínima de -3°C en Diciembre y Enero. La humedad relativa fluctúa a lo largo del año entre 26 y 61%. El fotoperiodo en la región es de 13 h 41 min de luz durante el solsticio de verano (junio) y de 10 h 49 min en el solsticio de invierno (diciembre; CONAGUA, 2005). El agostadero está conformado principalmente por arbustos como gobernadora (*Larrea tridentata*) y mezquite (*Prosopis glandulosa*) entre otros. La mayor parte del tiempo las cabras pastorean en la flora nativa y ocasionalmente en esquilmos de cultivos como algodón (*Gossypium herbaceum*), sorgo (*Sorghum vulgare*) y maíz (*Zea mays*).

5.2. Animales experimentales

5.2.1. Hembras gestantes

Se utilizaron en total 29 cabras pluríparas gestantes de raza indefinida (mezcla de razas lecheras). Aproximadamente 10 días antes de la fecha programada de parto se conformaron dos grupos aleatoriamente (1) hembras que pastoreaban en el agostadero natural de la región únicamente de 13:00 a 20:00 h. (No

Complementado (n= 16); (2) hembras que pastoreaban en el agostadero natural en el mismo horario y que recibieron además una complementación alimenticia desde el día -7 hasta el 15 después del parto (Complementadas, n=13). La dieta consistió en 290 g de maíz rolado (12% PC), 140 g de pasta de soya (43% PC) y 820 g de ensilaje de maíz (8% PC). Después del pastoreo los 2 grupos de cabras se alojaban en corrales de 10 m X 10 m provistos de sombra y con libre acceso a sales minerales y agua.

5.3. Variables determinadas

El peso y la condición corporal de las madres fueron registrados al inicio de la complementación, al parto y al finalizar la complementación alimenticia. Se registró el peso corporal de los cabritos al momento del nacimiento (peso al nacimiento) y a los 20 días de edad (peso al destete).

5.4. Análisis estadísticos

Las proporciones de cada tipo de parto y de machos y hembras nacidas se compararon con una prueba de χ^2 . El peso corporal de las madres y de los cabritos, así como la prolificidad fueron analizados mediante la prueba t de student usando el programa MYSTAT 12.

VI. RESULTADOS

La sobrevivencia de las crías no fue diferente entre el grupo de hembras complementadas (21/21; 100%) y el grupo de hembras no complementadas (25/25; 100%; $P > 0.05$).

El peso corporal al nacimiento fue mayor en los cabritos nacidos de las hembras complementadas ($3.65 \text{ Kg} \pm 0.12$) que en los cabritos nacidos de las hembras no complementadas ($2.95 \pm 0.11 \text{ Kg}$; < 0.001) Figura 1.

El peso al destete temprano (20 días) fue mayor en los cabritos nacidos de las hembras complementadas ($6.89 \pm 0.21 \text{ Kg}$) que en los cabritos nacidos de las hembras no complementadas ($6.05 \pm 0.26 \text{ Kg}$; < 0.01) Figura 1.

El peso corporal al nacimiento de las crías hembra fue mayor en las cabritas nacidas de las hembras complementadas ($3.4 \text{ Kg} \pm 0.13$) que en las cabritas nacidas de las hembras no complementadas ($2.7 \pm 0.08 \text{ Kg}$; < 0.001). Asimismo el peso al destete temprano fue mayor en las cabritas nacidas de las hembras complementadas ($6.6 \pm 0.3 \text{ Kg}$) que en las cabritas nacidas de las hembras no complementadas ($5.5 \pm 0.3 \text{ Kg}$; < 0.05) Figura 2.

El peso corporal al nacimiento de las crías macho fue mayor en los cabritos nacidos de las hembras complementadas ($3.8 \text{ Kg} \pm 0.16$) que en los cabritos nacidos de las hembras no complementadas ($3.3 \pm 0.2 \text{ Kg}$; < 0.05). Contrariamente, el peso al destete temprano no fue diferente en los cabritos nacidos de las hembras complementadas ($7.1 \pm 0.2 \text{ Kg}$) que en los cabritos nacidos de las hembras no complementadas ($6.8 \pm 0.3 \text{ Kg}$; > 0.05) Figura 3.

El PC al nacimiento fue mayor en los partos simples que en los dobles en ambos grupos, sin embargo no hay diferencia en el PC al destete en las crías simples y dobles en ninguno de los grupos Tabla 1.

En la tabla 2 se muestra en detalle las proporciones de tipo de parto, hembras y machos nacidos y la prolificidad de los grupos en estudio

Tabla 1. Resultados estadísticos (P=) de la comparación de partos simples vs partos dobles en hembras complementadas y no complementadas 7 días antes y 15 días después del parto en otoño en cabras locales de la Comarca Lagunera

GRUPO	NO COMPLEMENTADO	COMPLEMENTADO
PC AL NAC	0.04	0.003
PC AL DESTETE	0.782	0.141

Tabla 2. Proporciones de tipo de parto, crías hembras y machos nacidos y prolificidad en cabras no complementadas y complementadas desde el día -7 hasta el 15 después del parto

GRUPO	PARTO ¹ SIMPLE (%)	PARTO ² DOBLE (%)	DOBLE ³ MIXTO (%)	DOBLE ⁴ HEMBRA (%)	DOBLE ⁵ MACHO (%)	TOTAL HEMBRAS (%)	TOTAL MACHOS (%)	TOTAL GENERAL (%)	PROLIFICIDAD
COMPLEMENTADO (n=13)	5 (38) ^a	8 (62) ^a	7 (54) ^a	0 (0) ^a	1 (8) ^a	9 (69) ^a	12 (92) ^a	21 (46) ^a	1.61
NO COMPLEMENTADO (n=16)	7 (44) ^a	9 (56) ^a	6 (38) ^a	3 (19) ^a	0 (0) ^a	15 (94) ^a	10 (63) ^a	25 (54) ^a	1.56
P=	0.774	0.774	0.379	0.099	0.259	0.082	0.062	1.000	1.000

¹Parto de una sola cría

²Parto de 2 crías

³Parto de crías hembra y macho

⁴Parto de 2 hembras

⁵Parto de 2 machos

^aValores con literal semejante son estadísticamente iguales (P>0.05)

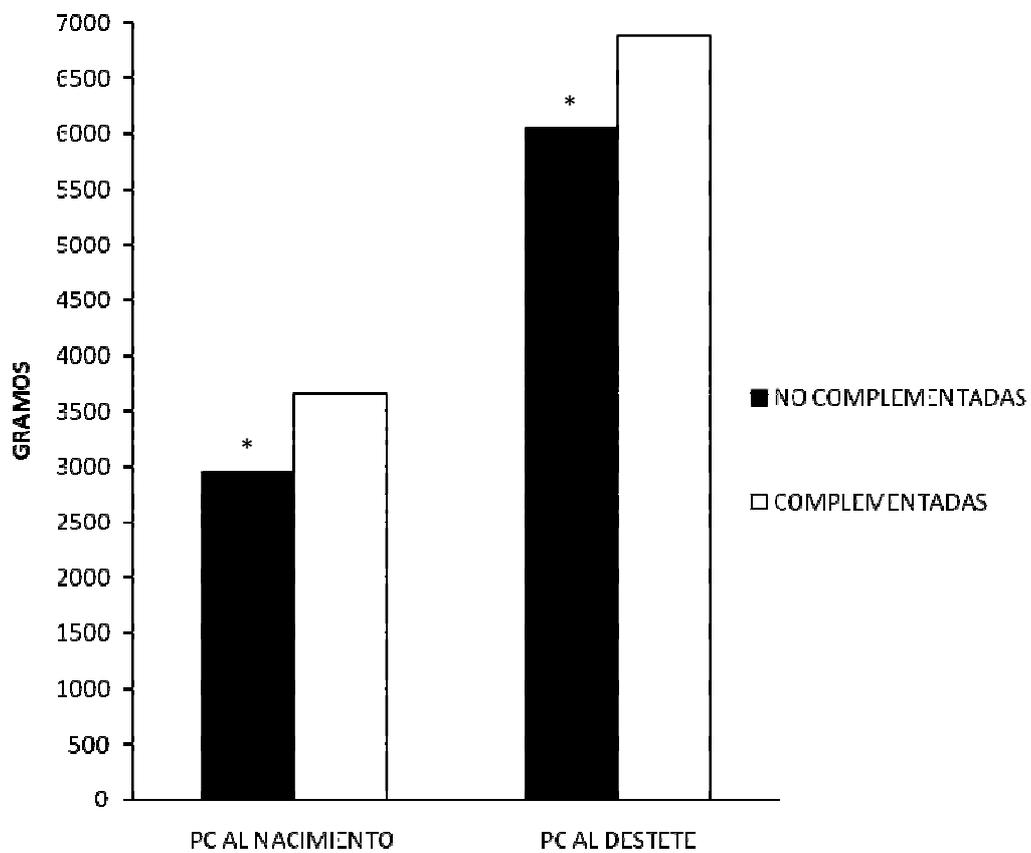


Figura 1. Peso corporal al nacimiento y al destete de crías (hembras y machos) nacidos de cabras no complementadas ■ y complementadas □ desde el día -7 hasta el 15 después del parto.

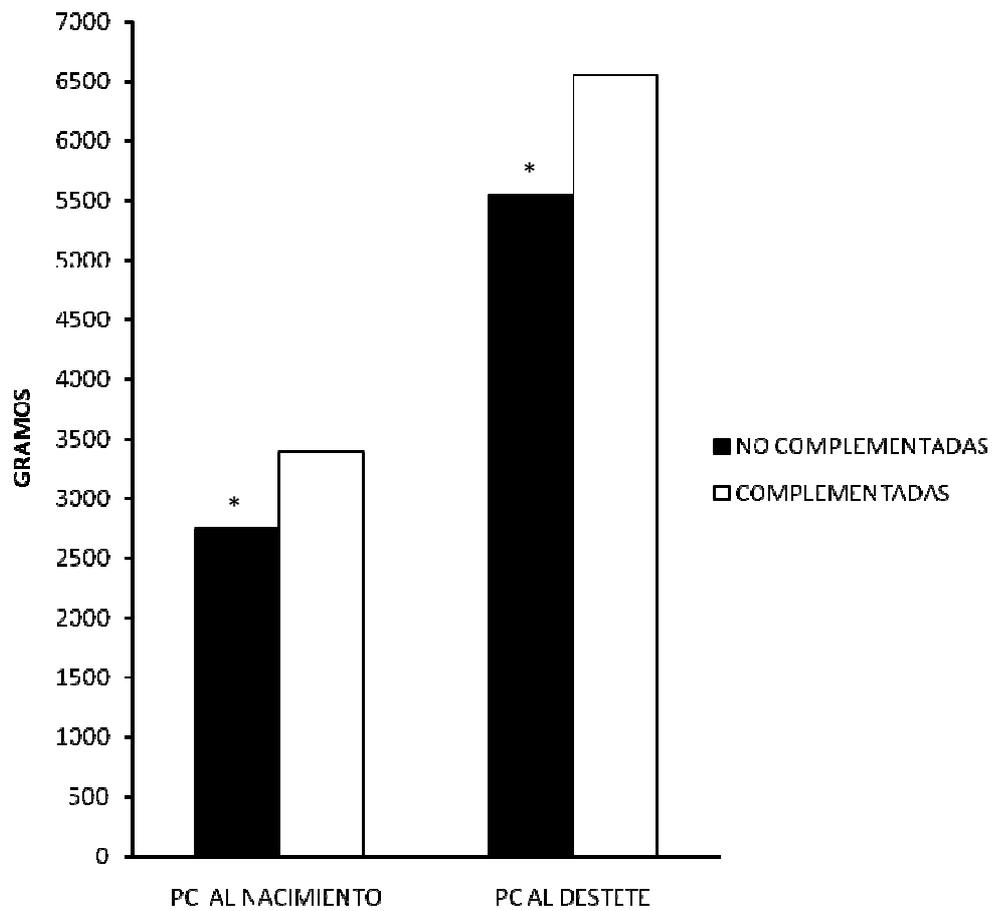


Figura 2. Peso corporal al nacimiento y al destete de crías (hembras) nacidos de cabras no complementadas ■ y complementadas □ desde el día -7 hasta el 15 después del parto.

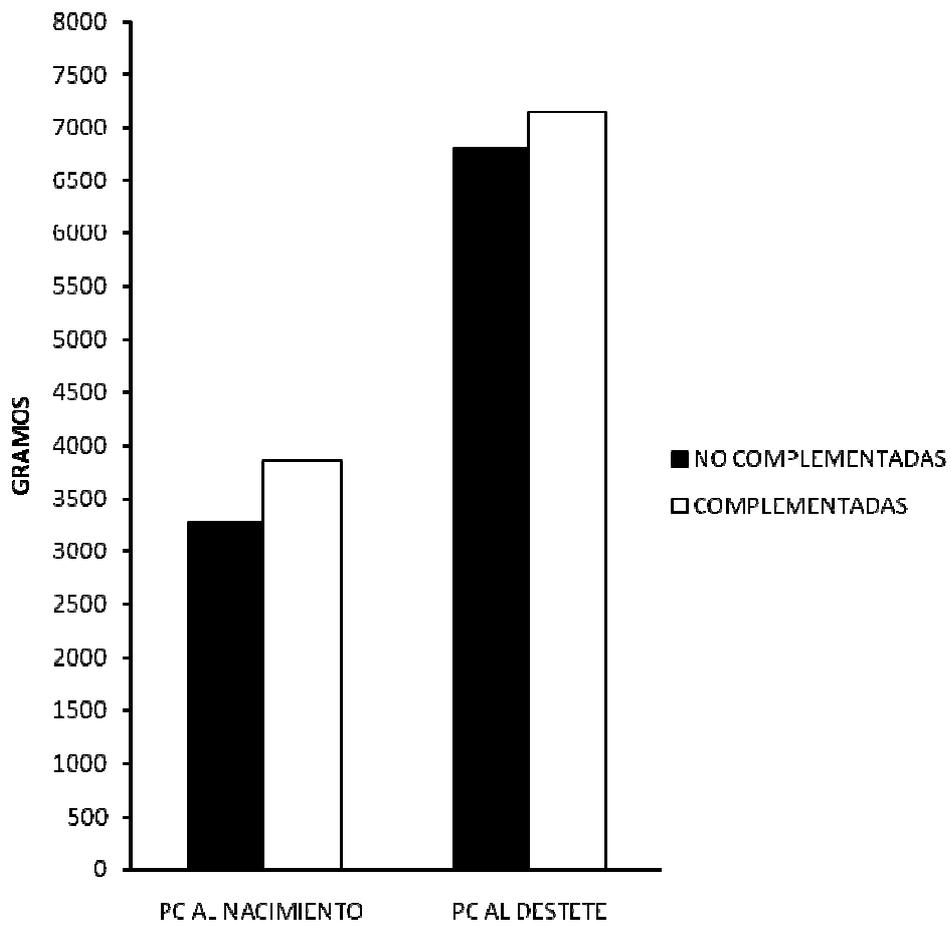


Figura 3. Peso corporal al nacimiento y al destete de crías (machos) nacidos de cabras no complementadas ■ y complementadas □ desde el día -7 hasta el 15 después del parto.

VII. DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en el presente estudio indican que una complementación alimenticia en las cabras de la Comarca Lagunera que paren en otoño no es necesaria para asegurar la sobrevivencia de las crías ya que ésta fue similar en el grupo complementado y en el no complementado. Ha sido demostrado que entre otros factores, una inadecuada *edad y condición corporal* así como la *desnutrición de de la cabra al final* de la gestación son de las *causas más frecuentes de muerte de los cabritos* debido al bajo peso corporal de los mismos al momento del nacimiento (Mellado., 2008). En el presente estudio, a pesar del clima semidesértico en donde la vegetación disponible es escasa y con un pobre contenido de nutrientes, los resultados en la sobrevivencia de las crías nos confirman el alto grado de adaptación y rusticidad de las cabras de raza Criolla o mezcla de razas lecheras de la Comarca Lagunera. Estos valores coinciden con lo reportado por Ansín et al (2001) quienes observaron que las cabras Criollas de Argentina mal alimentadas durante el último tercio de la gestación no mostraron diferencia en la proporción de crías que sobrevivieron en comparación con las nacidas de hembras bien alimentadas.

Sin embargo, el peso corporal al nacimiento y al destete de las crías hembras y machos nacidos de las cabras complementadas fue superior que en aquellas crías nacidas de las hembras que no recibieron complementación alimenticia. En efecto, el peso al nacimiento de las crías es reflejo de la cantidad y calidad de calostro que ingiere la cría de la madre durante las primeras horas después del nacimiento y que asegura su sobrevivencia debido a su contenido de elementos como inmunoglobulinas y agua que resultan indispensables para la cría. Posteriormente,

la cantidad y calidad de leche producida por una hembra bien alimentada es el elemento requerido para cubrir sin problema las necesidades nutricionales del cabrito y asegurar un adecuado incremento de peso (Nowak y Poindron., 2006; Banchemo et al., 2009). En efecto, la calidad y cantidad de alimento que recibe la madre, incide en forma directa sobre la producción de leche y el peso de los cabritos. La complementación alimenticia en los últimos días de gestación permite que un mayor porcentaje de cabritos sobrevivan y registren un adecuado peso al nacimiento, sobre todo cuando la condición corporal de la cabra no es la ideal debido a la escasez de forraje (De Santiago-Miramontes et al 2009) o por el efecto de los cambios climáticos inesperados (Sosa et al., 2008). En el sentido práctico, la complementación alimenticia peri-parto aún cuando no es necesaria para asegurar la sobrevivencia de las crías, si es recomendable para obtener cabritos más pesados al destete temprano, lo cual puede redundar en un mejor precio de venta, así como crías de reemplazo más sanos y en consecuencia, convenientes para los productores.

VIII. CONCLUSIÓN

Una complementación alimenticia peri-parto en las cabras de la Comarca Lagunera que paren en otoño no influye la sobrevivencia de las crías pero si incrementa significativamente el peso corporal al nacimiento y al destete temprano

IX. LITERATURA CITADA

- Araque, C., D'Aubeterre, R., Quijada, T., Dickson, L., Muñoz, G., Sánchez, A., 2008. Efectos de la complementación con heno-melaza-urea sobre parámetros productivos en cabras criollas a pastoreo. *Rev. Científ. FCV- LUZ.* XVIII, 4:398-402.
- Araya, V., Gallo, L., Quesada, C., Chaves, C., Arias, M.L., 2008. Evaluación bacteriológica de leche y queso de cabra en el Área metropolitana de San José, Costa Rica. *Arch. Lat. Nut.* 58:182-186.
- Ansín, O., Antonini, A., Castagnaso, H., Lacchini, R., Miceli, E., Muro, M.G., 2001. Cabras criollas: producción de leche, ganancia de peso de los cabritos y efectos de la restricción nutricional en el tercio final de la gestación. *Rev. Prod. Anim.* 13:59-62.
- Banchemo, G.E., Quintans, G., Martin, G.B., Lindsay, D.R., Milton, J.T.B., 2004. Nutrition and colostrum production in sheep. 1. Metabolic and hormonal responses to a high-energy supplement in the final stages of pregnancy. *Reprod. Fertil. Develop.* 16:633-643.
- Banchemo, G.E., Perez, C.R., Bencini, R., Lindsay, D.R., Milton, J.T.B., Martin, G.B., 2006. Endocrine and metabolic factors involved in the effect of nutrition on the production of colostrums in female sheep. *Reprod. Nutr. Dev.* 46:447-460.
- Bickell, L.S., Durmic, Z., Blache, D., Vercoe, P. E., Martin, G., 2010 Rethinking the management of health and reproduction in small ruminants. *Updates on Ruminant Production and Medicine. Memories of XXVI World Buiatrics Congress. Santiago, Chile, 14/18 November 2010.* pp 317-325.

Castagnasso, H., Miceli, E., Dietrich, M., Lacchini, R., 2007. Composición de la leche de cabra criolla y cruza criolla x Nubian. http://www.producción-imal.com.ar/producción_caprina/leche_caprina/70-castagnasso-composición.pdf.

CONAGUA, Diciembre 2005. Base de datos en línea <http://www.conagua.gob.mx>.

Cruz-Castrejón, U., Véliz, F.G., Rivas-Muñoz, R., Flores, J.A., Hernández, H., Duarte, G., 2007. Respuesta de la actividad sexual a la suplementación alimenticia de machos cabríos tratados con días largos, con un manejo extensivo a libre pastoreo. *Téc. Pecu. Méx.* 45:93-100.

De Santiago-Miramontes M.A. La complementación alimenticia incrementa la tasa ovulatoria en las cabras sometidas al efecto macho, y la baja condición corporal reduce la duración de la estación sexual. (Tesis de doctorado) Torreón, Coahuila, México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. 2008.

De Santiago-Miramontes, M.A., Rivas-Muñoz, R., Muñoz-Gutiérrez, M., Malpoux, B., Scaramuzzi, R.J., Delgadillo, J.A., 2008. The ovulation rate in anoestrous female goats managed under grazing conditions and exposed to the male effect is increased by nutritional supplementation. *Anim. Reprod. Sci.* 105: 409-416.

De Santiago-Miramontes, M.A., Malpoux, B., Delgadillo, J.A., 2009. Body condition is associated with a shorter breeding season and reduced ovulation rate in subtropical goats. *Anim. Reprod. Sci.* 114: 175-182.

- Díaz, M.O., Ochoa, M.A., Torres, G., Bisett, P., Urrutia, J., Morón, F.J., 2007. Efectos de la inclusión de un concentrado de proteína de soya y dos fuentes de energía en el sustituto de leche en el comportamiento productivo de cabritos Nubios. *Rev. Científ. FCV- LUZ. XVII*, 6:597-605.
- Lacchini, R., Calvetty, M., Muro, M.G., Cordiviola, C., Antonini, A., 2002. Efecto del ordeño parcial durante el amamantamiento sobre la producción láctea de cabras de parición simple. *Analec. Vet.* 1:7-10.
- López, J., 1954. La cabra de leche selección y explotación. Ministerio de Agricultura. Publicaciones de Capacitación Agrícola. 54:1-12.
- Stewart, M.W., Bertot J.A., Corchado, A., Uña, F., Mendoza, A.M., 2000. Efectos del nivel de suplementación proteica en el crecimiento-ceba de corderos estabulados alimentados con heno. <http://www.bibliociencias.cu/gsd/cgi-bin/library?e=d-000-00-0---revistas---00--0--0--0prompt-10-40-11-1-hr-50-20 preferences-00031-001-1-0windowsZz-1250-0&cl=CL2.210&d=HASH9177431a694f5f31b6daba&x=1>
- Mellado, M., 2008. Técnicas para el manejo reproductivo en cabras en agostadero. *Trop. Subtrop. Agroecosys.* 9:47–63.
- Nowak, R. Poindron, P., 2006. From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reprod. Nutr. Dev.* 46:431-446.
- Olhagaray, E.C., Espinoza, J.J., 2007. Producción y comercialización de leche de cabra en el GGAVTT- INIFAP “Juan E. García” del municipio de Lerdo Durango México. *Rev. Méx .Agroneg.* 20:308–313.

- Paez, J.A., Silva, J.H., Allegretti, I., Boza, J., 1989. Potencial productivo de la cabra biotipo criolla "Mendocina". <http://www.insacan.org/racvao/anales/2001/articulos/14-2001-09.pdf>.
- Ramírez, S., Flores J. A., Hernández, B. J.D., Mejía A., López, S.B., Osorio L., Valencia, J.P., Banchemo, G., Terrazas, G., A., Delgadillo, J.A., Hernández, H., 2007. Las cabras suplementadas con maíz durante los últimos días de gestación se facilita que las crías reconozcan a su madre. V Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina. 1-3.
- Salvador, A., Martínez, G., Factores que Afectan la Producción y Composición de la Leche de Cabra. Rev. Fac. Cs. Vets. UCV. 48:61-76.
- Sánchez, C., García, M., Álvarez, M., 2003. Efecto de la suplementación alimenticia sobre el comportamiento productivo de cabras al postparto en la microrregión Río Tocuyo, estado Lara. Zootecnia. Trop. 21:43-55.
- Sanz, M.R., Boza, J., 2005. Influencia del tipo de dieta sobre la composición de la grasa de la leche de cabra y oveja. Ann. Acad. Cienc. Vet. Andalucía Oriental. 18:139-169.
- Silva, E.R., Herrera, R.G., Hernández, E.D., Cruz, E., Galán, F., Aquino, E.N., Verdalet, I. 2010. Productos no tradicionales de la leche de cabra: helados y yogurt. <http://www.uv.mx/agronomia/documents/productosno-tradicionalesdelechecabra.pdf>.
- Sosa, J.L., Famin, M.L., Nescier, I., Fernandez, G., 2008. Incidencia de dietas proteicas y energéticas, suministradas a ovejas 45 días antes del parto sobre el peso de los corderos. Rev. Ciencias Vet. 7: 52-55.

Trezeguet, M., 2007. Peso de cabras en el peri-parto y producción láctea, con tres niveles de alimentación. http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/92-peso_cabras_periparto.pdf.

Véliz, F.G., Rivas, R., Carrillo, E., 2008. Las cabras Saanen expuestas a días largos continuos incrementan la producción Láctea. http://scholar.google.com.mx/scholar?cluster=15128700489075028384&hl=es&as_sdt.