

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**SUPLEMENTACION NUTRICIONAL PRE-PARTO (ENERGIA O PROTEINA) EN
CABRAS MANEJADAS BAJO CONDICIONES DE PASTOREO**

POR:

JULIO CESAR HERNANDEZ RAMIREZ

TESIS:

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO, 2013

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**



DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**SUPLEMENTACION NUTRICIONAL PRE-PARTO (ENERGIA O PROTEINA) EN
CABRAS MANEJADAS BAJO CONDICIONES DE PASTOREO**

POR:

JULIO CESAR HERNANDEZ RAMIREZ

ASESOR PRINCIPAL

DR. FRANCISCO GERARDO VÉLIZ DERAS

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2013



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

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



SUPLEMENTACION NUTRICIONAL PRE-PARTO (ENERGIA O PROTEINA) EN CABRAS
MANEJADAS BAJO CONDICIONES DE PASTOREO

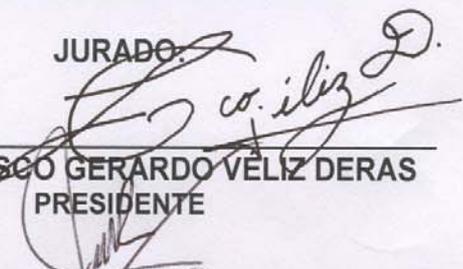
TESIS POR:

JULIO CESAR HERNANDEZ RAMIREZ

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

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

JURADO:



DR. FRANCISCO GERARDO VELIZ DERAS
PRESIDENTE

M.C. GERARDO ARELLANO RODRÍGUEZ
VOCAL

DR. PEDRO ANTONIO ROBLES TRILLO
VOCAL

M.C. ARACELY ZUÑIGA SERRANO
VOCAL SUPLENTE

MVZ RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO JUNIO, 2013

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

**“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**



DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**SUPLEMENTACION NUTRICIONAL PRE-PARTO (ENERGIA O PROTEINA) EN
CABRAS MANEJADAS BAJO CONDICIONES DE PASTOREO**

TESIS

POR:

JULIO CESAR HERNANDEZ RAMIREZ

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

ASESOR PRINCIPAL:

DR. FRANCISCO GERARDO VÉLIZ DERAS

ASESORES:

M.C. OSCAR ÁNGEL GARCÍA

DR. PEDRO ANTONIO ROBLES TRILLO

M.C. GERARDO ARELLANO RODRÍGUEZ

MC. JUAN MANUEL GUILLEN MUÑOZ

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO, 2013

Agradecimientos.

Deseo manifestar mis más sinceros agradecimientos a las siguientes personas quienes me ayudaron de una u otra forma para realizar esta investigación de tesis de la Licenciatura.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna "MI ALMA TERRA MATER" que me permitió pertenecer a tan distinguida institución, por cobijarme y darme refugio y darme la oportunidad de concluir mis estudios y así contar con una carrera tan digna como lo es la Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Al Dr. Gerardo Veliz Deras. Por haber me dado la oportunidad de trabajar en este proyecto de investigación y por compartir conmigo algunos de sus conocimientos de su vida profesional.

Al MC. Oscar Ángel García, Por su amistad, por su apoyo, por su dedicación, por su amabilidad y sobre todo por su paciencia de apoyarme y guiarme para poder concluir con este trabajo.

Al MC. Juan Manuel Guillen Muñoz por su amistad y por su apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

Al M.C José Luis Corona Medina, por durante 5 años fue mi tutor y siempre conté con su apoyo y siempre recibí buenos y grandes consejos de su parte.

Al Profesor Oscar Ojeda Contreras, porque siempre conté con sus buenos y sabios consejos, por su apoyo incondicional, por su gran amistad y porque siempre fue como un segundo padre para mí.

A mi equipo de la Unión Mexicana de Tae Kwon Do, Unidad Laguna, por brindarme su gran amistad, por su apoyo incondicional y porque fueron y serán siempre mi segunda familia.

A mis amigos incondicionales de toda la carrera Rosa Erika, Olga Yuridia, Regina, Samuel, Leydi Guadalupe, Jesús Mendoza, Cesar Octavio y Félix Eduardo, Víctor Mendoza, porque siempre estuvieron conmigo en todos los buenos y malos momentos y porque de alguna u otra manera siempre conté con su apoyo y su amistad.

A todos mis compañeros y colegas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, que de forma interesada siempre me han apoyado contribuyendo siempre con sus conocimientos y opiniones constructivas para ser mejor persona cada día.

Dedicatorias.

A Dios:

Por permitir mi existencia, por darme la dicha de llegar a esta etapa de mi vida, por permitirme alcanzar una de mis metas, porque quiso que a pesar de una infinidad de obstáculos pudiera concluir mi carrera y terminar mi tesis y por conservar lo más bello y sagrado de mi vida que son Mis padres y mis Hermanos.

A mis padres:

Modesta Ramírez Lorenzo y Longino Julio Hernández Campos.

Gracias a ellos por su apoyo económico, por todos los sacrificios y esfuerzo que hicieron para poder terminar mis estudios, porque a ellos les debí mi existencia, por haberme enseñado a ser una persona de bien con sus sabios consejos, con sus enseñanzas y por todos los ejemplos que siempre me dieron. Siempre verán en mí a un hijo orgulloso de tener a unos padres tan especiales y maravillosos.

A mis hermanos

Silvia, Antonia, Maclovia, Elideth, Misael, Aneth, Olga, Edith, Elver y Leyder.

Por su apoyo económico, por sus ánimos, por sus consejos y por qué siempre que necesite de un amigo ellos siempre estuvieron ahí para escucharme y aconsejarme.

A mis Abuelas

Paula Campos† y María Ramírez.*

Por su cariño y amor de madre que siempre me brindaron.

ÍNDICE

<i>Agradecimientos</i>	ii
<i>Dedicatorias</i>	v
RESUMEN	ix
I.- INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1 Efecto de la suplementación nutricional en pequeños rumiantes. ...	¡Error! Marcador no definido.
2.2 Importancia de la nutrición en la gestación de pequeños rumiantes.....	6
2.3 Efecto de la nutrición sobre la reproducción en caprinos	7
2.4 Nutrición sobre el eje hipotalamo-ovarico.....	8
OBJETIVO.....	9
OBJETIVO ESPECIFICO.....	10
HIPOTESIS.....	10
HIPOTEIS ESPECIFICO.....	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1. Lugar de estudio	11
3.1.1. Clima y temperatura.....	11
3.2. Animales y su manejo	¡Error! Marcador no definido.
3.3. Variables evaluados	¡Error! Marcador no definido.
3.3.1. Peso de cabrito	¡Error! Marcador no definido.
3.3.2. Produccion de leche	¡Error! Marcador no definido.
3.4 Analisis estadístico	¡Error! Marcador no definido.
IV. RESULTADOS.....	13
V. DISCUSION.....	15
VI.	
CONCLUSIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
VII. LITERATURA CITADA	17

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto que ejerce la suplementación nutricional 25 días pre-parto y 7 días post-parto sobre la dinámica de crecimiento de la descendencia al nacimiento, al día 7 y 15 post-parto y la producción de leche de las cabras al día 7 y 15 post-parto. Se utilizaron un total de 31 (n= 31) cabras adultas multirraciales en el último tercio de gestación, las cuales fueron divididos en tres grupos experimentales. Grupo control (GC, n = 8) sin suplementación nutricional. Grupo proteico (GP, n = 13) que recibió un total 500 g por animal por día de una ración de proteína mixta (40% de estiércol pollo (pollinaza), 27% maíz rolado, 27% de salvado, el 4% de melaza, 2% de sal) y grupo energético (GE, n = 11) que recibió un total de 500 g por animal por día de una ración de energía mixta (20% de estiércol de pollo (pollinaza), 37% maíz rolado, 37% de salvado, el 4% de melaza, 2% de sal). Los suplementos se les ofreció 25 días pre-parto y 7 días post-parto durante la mañana a las 08:00 horas, los cabritos fueron pesados al nacer, al día 7 y al día 15 post-parto, la producción de leche se registró en el día 7 y en el día 15 post-parto, las cabras fueron ordeñadas a 08:00 horas separados de sus crías, y la producción de leche se registró al día siguiente a las 08:00 horas. Los análisis estadísticos de peso

corporal y la producción de leche de los 3 grupos experimentales se compararon con ANOVA. El mayor aumento de peso al nacer se observó en el grupo EG ($P < 0.05$) y no hubo diferencias entre los grupos ocurrido al día 7 ($P < 0.05$) para las crías sobre el peso corporal, sin embargo, para el día 15 los grupos suplementados representaron un mayor peso corporal ($P < 0.05$) con respecto al grupo GC en donde no se observó un incremento de ganancia de peso de las crías. Los resultados del presente estudio demuestran que tanto la energía como la proteína cuando se usan antes e inmediatamente después del parto mejora tanto la dinámica de crecimiento de las crías, así como la producción de leche de cabras en condiciones de pastoreo en el norte de México, lo que nos permite recomendar una estrategia de manejo para cabras manejadas bajo sistema extensivo marginales producción.

Palabras claves: Leche, cabras, peso de cabrito, condición corporal, alimento.

I. INTRODUCCION

La explotación de cabras en el mundo está unida a la historia del hombre, quien desde siempre ha aprovechado su leche, carne y pelo; la capacidad productiva de estos animales es un inequívoco indicador de su capacidad para adaptarse a múltiples climas y sistemas de explotación. En el mundo existen alrededor de 700 millones de cabras de las cuales más del 90% se encuentra en Asia y África, donde se utilizan fundamentalmente para la producción de carne (FAO, 1999). En Europa el censo es de 17,768,910 de cabezas y la producción de 128,097 toneladas de carne (FAO, 2006). Durante los últimos 20 años se ha observado un enorme incremento (52%) en el censo de cabras a nivel mundial, en paralelo a un aumento de la población humana 33%(Haenlein, 2001), lo que demuestra un creciente interés por incrementar la producción de leche y carne de esta especie. Dentro de la Unión Europea (UE), son los países del área Mediterránea como: Grecia, España, Francia, e Italia, aquellos en los que la leche de cabra tiene una significativa importancia económica en el mercado de productos lácteos (Boyazoglu y Morand-Fehr, 2001; Haenlein, 2001). En América latina México posee el liderazgo en cantidad de cabezas de ganado caprino (9.5 millones), siguiéndole Brasil (8.16 millones) y Argentina 4.2 millones(SAGARPA., 2003). En México los principales estados productores son Coahuila, Durango, Guanajuato, Chihuahua y Jalisco (SAGARPA, 2003). Sin embargo, una de las zonas del país más importante en la producción caprina es la Comarca Lagunera (parte del estado de Durango y Coahuila) que cuenta con alrededor del 5% de la

población nacional de caprinos (SAGARPA, 2003). En esta región, el 90% de los caprinos se explotan en condiciones extensivas consumiendo la flora natural de la región, la cual consiste en zacate buffel (*Cenchrusciliaris*), zacate chino (*Cynodondactylon*), zacate navajita (*BoutelouaGracilis*), zacate Johnson (*Sorghumhalepense*), arbustivas como el mesquite (*Acacia farmesiana*) y el huizache (*Prosopis glandulosa*) y otras herbáceas de la región. En determinadas épocas del año se aprovechan esquilmos o rastrojos de cultivos tales como el sorgo (*Sorghumvulgaris*) y el maíz (*Zea mayz*)entre otros. Los animales explotados son el resultado de cruzas de animales criollos con razas puras tales como: Alpino Francés, Saanen, Toggenburg, Nubia y Granadina (Cantú, 2004; Cruz-Castrejón et al., 2007). El 10% de la población caprina es explotado en forma intensiva, y está conformado generalmente de animales de raza pura, especializada en producción láctea como la Alpino-Francés, Saanen y Toggenburg principalmente (Cantú, 2004).La insuficiente alimentación que reciben los animales en calidad y cantidad, comúnmente les causa retraso o paralización del desarrollo corporal, enflaquecimiento, esterilidad, abortos, mortalidad y disminución de la producción de leche y carne (Gámez et al., 2004).Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación nutricional sobre laproducción de leche de las cabras del semidesierto de México y su incidencia sobre la ganancia de peso de los cabritos, estudiar en cabras el efecto de una restricción alimenticia sobre la producción láctea y el peso de las crías al destete.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1. Efecto de la suplementación nutricional en pequeños rumiantes

En zonas áridas de México una de las actividades pecuarias de mayor importancia que se realiza para cubrir el sustento de familias rurales de escasos recursos, es la explotación de ganado caprino (*Rosales et al., 2006*). La disponibilidad de forraje y la calidad nutritiva a nivel regional, sobre todo durante la época de estiaje (invierno) son muy bajas, debido a esta problemática, la suplementación proteica es una opción para mejorar el comportamiento productivo y reproductivo de las cabras (*Sánchez y García, 2001*).

En las zonas áridas y semiáridas, la alimentación del caprino se basa fundamentalmente en el pastoreo libre con el consumo de especies propias de estas zonas, lo cual es insuficiente en cantidad de biomasa y de nutrientes, especialmente durante la época de sequía cuando disminuye su calidad (*Sánchez et al., 2010*). La insuficiente alimentación que reciben los animales en calidad y cantidad, comúnmente les causa retraso o paralización del desarrollo corporal, enflaquecimiento, esterilidad, abortos, mortalidad y disminución de la producción de leche y carne (*Salvadoret et al., 2009*).

La caprinocultura empresarial en los últimos años ha tomado auge en México, sobre todo la enfocada a la producción de leche, sin embargo, todavía para muchos productores es una actividad marginal y de subsistencia. El alimento es quizás de los insumos más importantes en especial para las cabras lecheras al jugar un papel primordial en sus posibilidades productivas (*Hernández et al., 2009*). Una buena suplementación de las cabras se puede lograr utilizando los recursos disponibles en la zona, buscando optimizar la síntesis de proteína microbiana, la utilización del forraje y el consumo a través del control de la actividad de los microorganismos del rumen, así como del suministro oportuno de nutrientes (*Sánchez et al., 2010*).

La suplementación en la alimentación caprina es una alternativa que permite mejorar la eficiencia productiva de los actuales sistemas de producción caprina durante los periodos de escasez de forraje (*AzmiyAl-Dabbas., 2011*). Es muy importante tomar en cuenta los efectos que produce la suplementación nutricional en cabras, ya que este no afecta solamente en la producción de la leche y la composición de la misma, también afecta sobre la ganancia de peso diarias y totales de las crías (*Maphosaet al., 2009*), además afecta directamente sobre el comportamiento reproductivo y la condición corporal de las hembras (*Sánchez et al., 2010*).

El principal valor de la leche de la cabra se encuentra relacionado con su transformación quesera. Por lo tanto, la producción de leche (volumen), el contenido proteico (caseínas) y el contenido en materia grasa (perfil de ácidos grasos) de la leche adquieren una especial importancia, ya que influyen en el rendimiento quesero y el tipo de queso producido y debido a esto se ha implementado la suplementación en la nutrición de las cabras (*Puga, 2001*). Los efectos de la suplementación nutricional en cabras principalmente son el aumento de la producción de leche, aumento en las tasas de crecimiento y peso al destete de los cabritos y reduce la mortalidad de los mismos (*Maphosa et al., 2009*).

Por otra parte la producción de leche y composición de la misma se ven afectados por suplementación nutricional (*Min et al., 2005*), al realizar suplementación adecuada normalmente se observa un incremento del nivel de la producción diaria de leche, un mayor pico de rendimiento, un mayor tiempo del pico de rendimiento, además la concentración de proteínas, la concentración de lactosa y el porcentaje de grasa, se ven incrementados en comparación con las cabras en pastoreo libre (*Ansín et al., 2001*). La suplementación también influye sobre la condición corporal de las hembras lactantes (*Nudda et al., 2013*) y el pico de producción en la lactancia tardía, cuando este es reforzado con una alimentación de concentrado al final de la lactancia y en el período seco, no afecta al rendimiento de la siguiente lactancia (*Ghazalet al., 2012*).

2.2 Importancia de la nutrición en la gestación de pequeños rumiantes

Una nutrición adecuada durante la gestación favorece el incremento de peso y las reservas corporales de las hembras al término de la gestación (*Sánchez et al., 2010*). El aumento de peso está correlacionado con mejores tasas de fertilidad, mayor número de cabritos destetados y por ende mayor cantidad de kilos de carne producidos por hembra; disminuye además la tasa de abortos y reduce el tiempo del anestro posparto (*Martínez et al., 2005*). Otra de las importancias en la suplementación nutricional es el efecto que ejerce sobre el aumento de las ganancias de peso diarias de las crías, obteniéndose mayor producción en términos de kilogramos de cabrito producido por cabra (*Nudda et al., 2013*).

El último tercio de la gestación y la lactación son los periodos de mayor demanda nutricional de los vientres (*Soto y Reinoso, 2008*) y es muy importante proporcionarle a las hembras gestantes la cantidad y sobre todo la calidad de nutrientes que se requiere en esta etapa de gestación (*Elizondo-Salazar, 2008*). La alimentación adecuada evita que se produzca abortos fisiológicos y nacimiento de animales débiles, además de favorecer la producción de leche e incremento de

peso corporal de las crías, también favorece la condición corporal de las hembras a finales de la producción (*Ansín et al., 2001*).

2.3 Efecto de la nutrición sobre la reproducción en caprinos

La restricción alimenticia en los mamíferos puede afectar las regiones del hipotálamo que regulan la liberación y producción de hormonas de la glándula pituitaria involucradas en los procesos reproductivos (*Rosales et al., 2006*), el comportamiento reproductivo de las cabras son afectadas drásticamente por una nutrición inadecuada, ya que las cabras presentan ovulaciones múltiples (*Meza et al., 2005*). Una inadecuada nutrición no solo afecta a la fertilidad de las hembras adultas, si no también puede afectar sobre la actividad reproductiva de las crías durante su primera estación reproductiva (*Sepúlveda et al., 2001*). Una adecuada suplementación alimenticia aumenta las actividades sexuales de las hembras caprinas manejadas bajo condiciones de pastoreo, al igual que aumenta su tasa de ovulación (*De Santiago et al., 2008*).

La condición corporal, el nivel de la alimentación y el estado fisiológico (lactación, gestación) de las cabras pueden influir nutricionalmente sobre la eficacia del sistema reproductivo (*Rosales et al., 2006*). La respuesta reproductiva depende de la interacción de factores genéticos y ambientales, y dentro de éstos

últimos, la disponibilidad estacional de nutrientes que puede afectar la reproducción considerablemente (*Arias et al., 2007*). La duración del periodo anovulatorio puede ser reducida debido al efecto del estado nutricional energético de la cabra sobre la actividad ovulatoria durante los periodos de transición y particularmente por efecto del consumo diario de alimento (*Estrada et al., 2009*). El reinicio de las actividades ováricas es afectada principalmente por la disponibilidad y la calidad de forraje que se dispone en la región (*Martínez et al., 2005*), se ha observado que en cabras suplementadas adecuadamente presentan una mayor incidencia sobre la actividad ovárica post-parto (*Fitzet al., 2009*) y la suplementación nutricional también favorece un entorno uterino propenso al establecimiento de la gestación durante la estación de anestro, así mismo se observa una mayor proporción de ciclos estrales (*Urrutia et al., 2012*).

2.4 Nutrición sobre eje hipotálamo-ovárico

La influencia de la alimentación en la reproducción puede desencadenar diversos factores que pueden afectar a nivel hipotálamo y la glándula pituitaria (secreción de GnRH, FSH y LH), el ovario (calidad de ovocitos, producción de esteroides y concentración de IGF) y sobre las consecuencias de estas señales endocrinas en el útero (desarrollo y calidad del embrión) (*Meza et al., 2005*). Esta situación nutricional ocasiona mayor intervalo parto-concepción y un reinicio más

tardío de la actividad ovárica, que probablemente tiene relación con el estímulo negativo de la lactación sobre estos parámetros a través del eje hipotálamo-pituitario-ovárico (*Sánchez et al., 2010*).

Una restricción alimenticia inhibe el crecimiento folicular (oleada folicular) y como consecuencia un bajo nivel de estrógenos en la sangre, esto a su vez inhibe la secreción de GnRH, FSH y LH a nivel hipotálamo-hipófisis, teniendo como resultado folículos sin ovulación, esto nos incrementa un mayor tiempo en anestro reproductivo (intervalo parto-concepción) de las cabras (*Ying et al., 2011*). Una adecuada alimentación en cabras es esencial para la ovulación de ovocitos sanos, para el mantenimiento de útero en reposo, para la alimentación y la supervivencia del embrión alrededor de la implantación y sobre todo para la síntesis de progesterona, todos ellos de importancia primordial en el proceso de reconocimiento materno de la gestación (*Arellano et al., 2009*).

OBJETIVO

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación nutricional pre y post-parto sobre la ganancia de peso de los cabritos y la producción de leche de las cabras manejadas bajo condiciones de pastoreo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar cual tipo de suplementación (proteica o energética) alrededor del parto es más eficiente para incrementar el peso de las crías y la producción de leche de las cabras explotadas en el agostadero.

HIPOTESIS

Una suplementación adecuada en cabras pre y post parto en época de sequias favorece la producción láctea, mayor peso de las crías al destete y una mejor condición corporal de las hembras al término de la gestación.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Tanto la suplementación energía como la proteína antes e inmediatamente después del parto mejorado tanto la dinámica de crecimiento de las crías así como la producción de leche de cabras en condiciones de pastoreo.

III.- MATERIALES Y METODOS.

3.1. Lugar de estudio.

El presente estudio se llevó a cabo en una explotación extensiva de cabras, ubicado en el ejido de Santa Fe, perteneciente al municipio de Torreón, Coahuila el cual se encuentra localizado entre los paralelos 25° 42' y 24° 48' de latitud norte: los meridianos 103° 31' y 102° 58' de longitud oeste. Colinda al norte con el estado de Durango y el municipio de Matamoros; al este con el municipio de Matamoros y Viesca; al sur con el municipio de Viesca y el estado de Durango; al oeste con el estado de Durango.

3.1.1 Clima y temperatura.

El clima es árido muy seco (estepario-desértico), es cálido tanto en primavera como en verano, con invierno fresco. La temperatura media anual en un periodo de 41 años, varió entre 19.4° C y 20.6° C, con un valor promedio de las temperaturas máximas y mínimas de 19.1° C y 12.0° C, respectivamente (CONAGUA, 2011).

3.2. Animales y su manejo.

Se utilizó un total de 31 hembras multirraciales (cruzas de diversas razas lecheras) en el último tercio de gestación, los cuales fueron divididas en tres grupos experimental. Grupo control (GC, n = 8) sin suplementación nutricional, grupo proteico (GP, n = 13) y grupo energético (GE, n = 11). Los alimentos ofrecidos fueron maíz roado, pollinaza, melaza y salvado de trigo. Los suplementos se les ofrecieron 25 días pre-parto y día 7 post-parto durante la mañana a las 08:00 horas.

3.3 Variables evaluadas.

3.3.1 Peso del cabrito.

Los cabritos se pesaron al nacer, al día 7 y al día 15 post-parto.

3.3.2 Producción de leche.

La producción de leche se midió en el día 7 y 15 post-parto; todas las cabras fueron ordeñadas durante la mañana (8:00 am) separadas de su crías, y la producción de leche se registró el día siguiente a las 8:00 am.

3.4 Análisis estadísticos.

El peso corporal de los cabritos y la producción de leche de los 3 grupos experimentales se compararon con ANOVA (SYSTAT 12, 2007., USA).

IV.- RESULTADOS.

La producción de leche fue mayor para los grupos suplementados que para el grupo control ($P < 0,05$) tanto en el día 7 como en el día 15 post-parto del parto (Tabla 1). El mayor peso al nacer se observó en el grupo GE ($P < 0.05$) y no hubo diferencias entre el grupo ocurrido al día 7 ($P < 0.05$) para el peso corporal de las crías, sin embargo, para el día 15 los grupos suplementados representaron

un mayor peso corporal ($P < 0,05$) con respecto al grupo GC que no se observó incremento en el peso corporal.

Tabla 1. Efecto de dos dietas (proteína y energético) ofrecidos a las cabras gestantes próximo a parto, en su producción de leche y ganancia de peso de su descendencia.

	Parto	Peso de cabritos		Producción de leche	
		Día 7	Día 15	Día 7	Día 15
GC	$3.5 \pm 0.2^{a,b}$	4.5 ± 0.2^a	5.4 ± 0.2^a	1.1 ± 0.2^a	1.0 ± 0.2^a
GP	3.4 ± 0.2^a	4.8 ± 0.2^a	6.1 ± 0.2^b	1.7 ± 0.1^b	1.6 ± 0.2^b
GE	3.6 ± 0.1^b	4.8 ± 0.2^a	6.4 ± 0.2^b	1.5 ± 0.1^b	1.6 ± 0.1^b

Las letras diferentes indican diferencias estadísticas ($P < 0.05$).

V.- DISCUSION.

Los resultados del presente estudio demuestran que tanto la energía como la proteína usados en la dieta antes e inmediatamente después del parto mejoran tanto la dinámica de crecimiento de las crías así como la producción de leche de las cabras en condiciones de pastoreo en el norte de México. Nuestros resultados demuestran que los Grupos tratados (GP; GE) tuvieron un mayor peso corporal y mayor producción de leche, por lo tanto se tuvo un mayor peso del cabrito al nacimiento es pudo deberse a la mejor calidad de calostro y un mayor consumo de leche. Estos resultados son similares a los encontrados por *Maphosa et al., 2009*, donde demuestran que el efecto de la suplementación nutricional en cabras principalmente son el aumento de la producción de leche, aumento en las tasas de crecimiento y peso al destete de los cabritos y reduce la mortalidad de los mismos. En contraste con el Grupo control que tuvo un menor peso corporal de las crías esto pudo deberse a que se tuvo una menor producción de leche. En efecto se conoce que la nutrición es uno de los factores de mayor importancia en las explotaciones ganaderas y sobre todo en sistemas de pastoreos en regiones semiáridas (*Dickheofer et al., 2011*), por esta razón es importante considerar que la suplementación nutricional es una buena alternativa que se puede utilizar en animales de pastoreo libres en regiones semiáridas durante la época de sequía (*Alonso et al., 2012*). La suplementación favorece el incremento de producción de leche, ganancia de peso de los cabritos y una condición corporal favorable de las

hembras el termino de producción (*Meza-Herrera et al., 2007*). Es de mayor importancia tener en cuenta que durante la gestación se incrementa las necesidades energética y proteica de las hembras y en este periodo la etapa más crítica es el tercio final de la gestación ya que incrementa su necesidad hasta un 50% del consumo de materia seca (*Ansín et al., 2001*). Lo que nos permite recomendar una estrategia nutricional adecuada para cabras manejadas bajo sistema marginal de producción (*Santiago-Miramontes et al., 2008*).

VI.- CONCLUSION.

Los resultados del presente estudio demuestran que tanto suplementación de dietas energéticas como la proteicas cuando se usan antes e inmediatamente después del parto mejora tanto la dinámica de crecimiento de las crías, así como la producción de leche de cabras en condiciones de pastoreo en el norte de México, lo que nos permite recomendar una estrategia de manejo para cabras manejadas bajo sistema extensivo marginales producción.

VII.- LITERATURA CITADA.

- Alonso N., Rodríguez V., Menajovsky JR., Misiunas SB., Carcedo JA. 2012. Goat milk production with supplementation during dry season in the northwest of Cordoba, Argentina. Rev. Electrón. Vet. Volumen 13 N° 8.
- Ansín O., Antonini A., Castagnaso H., Lacchini R., Muro G. M. 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. Vol. 13 No. 1.
- Arellano RG., Meza-Herrera CA., Rodríguez MR., Tapia RD., Hallford DM., Mellado M., González BA. 2009. Short-term intake of beta-carotene-supplemented diets enhances ovarian function and progesterone synthesis in goats. J. Anim. Phys. Anim. Nutr. 71-84.
- Arias MP., Alonso A., Molina MG. 2007. Efecto de la suplementación estratégica sobre la fertilidad de las cabras en dos estaciones de parición en el norte de Córdoba, Argentina.
- Azmi DH., Al-Babbas FM., 2011. The effect of fat supplementation in Shami goat diet on milk production and composition, does body weight and growth performance of their suckling kids. Pak J Biol Sci. 14: 725-805.
- Chagra EP., Leguiza, HD., Vera, TA., Comerci, M, Silva, CJ. Forcada F., Abeica, JA. 2006. The effect of nutrition on the seasonality of reproduction in ewes. Reprod. Nutr. Dev 46: 355–365.

De Santiago-Miramontes MA., Rivas-Muñoz R., Muñoz-Gutiérrez M., Malpaux B., Scaramuzzi R. J., Delgadillo JA. 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: 409-16.

Dickhoefer U., Mahgoub O., Schlecht E. 2011. Adjusting homestead feeding to requirements and nutrient intake of grazing goats on semi-arid, subtropical highland pastures. *Animal*, 5: 471-82.

Elizondo-Salazar JA. 2008. Requerimientos nutricionales de las cabras lecheras. II. Proteína Metabolizable. *AGRONOMIA MESOAMERICANA* 19: 123-130.

Estrada-Cortes E., Vera AH., Urrutia MJ., Villagómez AE., Jiménez SH., Mejía GC., Rivera LT., Gámez VH. 2009. Nutritional status influences reproductive seasonality in Creole goats: 1. ovarian activity during seasonal reproductive transitions. *116*: 82-90.

Fitz RG., De Santiago-Miramontes MA., Scaramuzzi RJ., Malpaux B., Delgadillo JA. 2009. Nutritional supplementation improves ovulation and pregnancy rates in female goats managed under natural grazing conditions and exposed to the male effect. *Anim Reprod Sci*. 116: 85-94.

Forcada F., Abecia JA. 2006. The effect of nutrition on the seasonality of reproduction in ewes. *Reprod. Nutr. Dev.* 46: 355–365.

- Ghazal S.,Berthelot V.,Friggens NC.,Schmidely P. 2012. Influence of a supplement containing conjugated linoleic acid on dairy performance, milkfatty acid composition, and adipose tissue reactivity to lipolytic challenge in mid-lactationgoats. *J DairySci.*95: 8-18.
- Haenlein G. 2001. Goat Management. Direcciónelectrónica: <http://ag.udel.edu/extension/information/goatmgt/gm-list.htm>. Consultado el 01/01/2013.
- Hernández HL., Pérez RM, De Lucas TJ. 2009. Efecto de la suplementación preparto sobre los pesos de cabras y de cabritos alpino France.
- KusinaNT., Chinuwo T., Hamudikuwanda H., Ndlovu LR., Muzanenhamo S. 2001. Effect of different dietary energy level intakes on efficiency of estrus synchronization and fertility in Mashona goat does. *Small Rumin Res.* 39: 283-288.
- Maphosa V., Sikosana LN., Muchenje V. 2009. Effect of doe milking and supplementation using *Dichrostachyscinerea* pods on kid and doe performance in grazing goats during the dry season.*TropAnimHealthProd* 41: 535–541.
- Martínez RD., Mastache AA., Santamaría LR., Valencia MJ. 2005. Comportamiento reproductivo de tres razas caprinas bajo condiciones del trópico seco en Guerrero, México. *VetMéz.* 36.
- Meza-HerreraCA, Ross T., Hallford DM., Hawkins DE., González-Bulnes A. 2010. High periconceptual protein intake modifies uterine and embryonic

relationships increasing early pregnancy losses and embryo growth retardation in sheep. *ReprodDomestAnim* 45: 723.

Meza-Herrera CA., Ross T., Hallford D., Hawkins D., Gonzalez BA. 2007. Effects of body condition and protein supplementation on LH secretion and luteal function in sheep. *ReprodDomest Anim.* 42: 461-512.

Meza-Herrera CA., Ross T., Hawkins D., Hallford D. 2006. Interactions between metabolic status, pre-breeding protein supplementation, uterine pH, and embryonic mortality in ewes: preliminary observations. *TropAnimHealth Prod.*38:7-13.

Meza-Herrera CA., Sánchez JM., Lorenzo R A., Chávez JG., Salinas GH. 2005. Efecto de la suplementación con proteína no degradable en el rumen y la condición corporal sobre las concentraciones séricas de insulina y la actividad ovárica en cabras. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas.*4: 77-84.

Min BR., Hart SP., Sahlu T., Satter LD. 2005. The effect of diets on milk production and composition and on lactation curves in pastured dairy goats. *J Dairy Sci.*88: 15-26.

Morand-Fehr P. 2005. Recent developments in goat nutrition and application: A review. *Small RuminRes.* 60:25–43.

Nudda A., Battacone G., Atzori AS., Dimauro C., Rattu SP., Nicolussi P., Bonelli P., Pulina G. 2013. Effect of extruded linseed supplementation on blood metabolic profile and milk performance of Saanen goats. *Animal*, 16: 1-8.

- Puga DC., Galina HM., Pérez RF., Sangines GL., Aguilera BA., Haenlein GF., Barajas CR., Herrera HJ. 2001. Effect of a controlled-release urea supplementation on feed intake, digestibility, nitrogen balance and ruminal kinetics of sheep fed low quality tropical forage. *Small RuminRes.*41: 9-18.
- Rivas-Muños R., De Santiago-Miramontes MA., Robles-Trillo PA., Vásquez AJ., Leyva C. Veliz-Deras FG. 2011. La subalimentación de las cabras alpino-francés no disminuye sus parámetros reproductivos pero sí la dinámica de crecimiento de sus crías. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, vol. XVII, pp. 217-224.
- Rosales NC., Urrutia MJ., Gámez VH., Díaz GM., Ramírez AB. 2006. Influencia del nivel de la alimentación en la actividad reproductiva de cabras criollas durante la estación reproductiva. *TécPecuMéc*; 44: 399-406.
- Salvador A., Alvarado C., Contreras SI., Betancourt R., Gallo J., Caigua A. 2009. Efecto de la alimentación con grasa sobrepasante sobre la producción y composición de leche de cabra en condiciones tropicales. *Zootecnia Trop.* v.27 n.3.
- Sánchez C., García M. 2001. Comparación de características productivas en caprinos con suplementación de bloques multinutricionales. *Zootecnia Trop*, 19: 393-405.

- 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.*V.21 n.1
- Sánchez C., Garmendia, J., García, M., Colmenares, O. 2010. Comportamiento reproductivo de cabras alimentadas con distintos concentrados y sistemas de amamantamiento de las crías. *RevCient*,V.20 n.2
- Sepulveda NG., Risopatrón J., Oberg J., Neumann A. 2001. Pre and postpartum feed supplementation in ewes; effect on puberty and reproductive activity of the ewe lambs. *Arch. Med. vet.*v.33 n.1.
- Somchit-Assavacheep A., Campbell BK., Khalid M., Kendall NR., Scaramuzzi RJ. 2013. The effect of short-term nutritional supplementation of ewes with lupin grain (*Lupinus luteus*) on folliculogenesis, the concentrations of hormones and glucose in plasma and follicular fluid and the follicular levels of P450 aromatase and IRS-1, -2 and -4. *Reproduction*.145:19-33.
- Soto SC., Reinoso OV. 2008. Suplementación de ganado de carne en situación de sequía. *Revista de la Sociedad de Criadores de Braford y Cebú de Uruguay*; 15: 18-26.
- Urrutia MJ., Meza-Herrera CA., Tello VL., Díaz AO., Beltrán LS. 2012. Effect of nutritional supplementation upon pregnancy rates of goats under semiarid rangelands and exposed to the male effect. *Trop Anim Health Prod.*44:1473–1477.
- Ying S., Wang Z., Wang C., Nie H., He D., Jia R., Wu Y., Wan Y., Zhou Z., Yan Y., Zhang Y., Wang F. 2011. Effect of different levels of short-term feed

intake on folliculogenesis and follicular fluid and plasma concentrations of lactate dehydrogenase, glucose, and hormones in Hu sheep during the luteal phase. *Reproduction*.142: 699-710.

Wilson DJ., Gonzalez RN and Das HH 1997. Bovine mastitis pathogens in New York and Pennsylvania: prevalence and effects on somatic cell count and milk production. *J. Dairy Sci.* 80:2592-2598.