

**EFFECTO DE DOS NIVELES DE POLLINAZA COMO PARTE DE
LA DIETA SUPLEMENTARIA SOBRE LA EFICIENCIA
ALIMENTICIA Y REPRODUCTIVA EN CABRAS JÓVENES BAJO
CONDICIONES DE PASTOREO EXTENSIVO**

Ruiz Zárate F.¹, C.E. Flores-Flores², L. Pérez-Romero¹, J.V. Gómez Ávila¹.

Profesores investigadores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.¹
Tesisista de la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.²

RESUMEN

Cuarenta y dos cabras jóvenes con un promedio de un año de edad y 22.352 kg de peso, se dividieron al azar en tres tratamientos de 14 cada uno, con el fin de: 1) evaluar dos niveles de pollinaza, como parte del suplemento para acelerar la entrada al primer empadre de las cabras jóvenes en pastoreo extensivo, a través del incrementos de peso, y 2) determinar el mejor nivel de pollinaza como parte del suplemento, para tasas de preñez, partos y prolificidad. Por 45 días (33 días antes del empadre y 12 días durante el mismo) se estuvo suplementando pollinaza. En el primer tratamiento se proporcionó 30% (P) y 70% de grano de sorgo (S); en el segundo, 60% de (P) y 40% de (S), y en el tercero no se suplementó. Para estimar los incrementos, los pesos de los animales se midieron individualmente a los 15, 30 y 45 días; a los 90 días después del el empadre, se detectó la preñez, el número de cabras paridas y el de cabritos nacidos, para calcular tasas de pariciones y prolificidad. En incrementos de peso para el período de 0-15 días, el tratamiento 2 fue el mejor ($P < 0.05$), pues los incrementos fueron de 0.062, 0.096 y 0.062 kg/anim/d para los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente; para el período de 16-30 días hubo alta significancia ($P < 0.01$) y el mejor tratamiento fue el uno, con 30% de pollinaza, pues los incrementos fueron de 0.152, 0.112 y 0.079 kg/anim/d, respectivamente; lo mismo sucedió durante el último período de suplementación (31-45 días), en el cual, el tratamiento 1 fue el mejor ($P < 0.05$) pues los incrementos fueron de: 0.216, 0.199 y 0.146 kg/anim/d para los tres tratamientos, respectivamente. En cuanto a los porcentajes de preñez analizados por el método de cotas de confianza a un nivel de 90%, los animales

del tratamiento 1 tuvieron por lo menos un 51% de probabilidad de preñez; en el tratamiento 2 tuvieron una probabilidad de al menos un 44%; sin embargo, en el tratamiento 3 tuvieron, cuando mucho, un 49% de probabilidad para el mismo propósito. Para los partos, utilizando el mismo procedimiento estadístico, se encontró que los animales bajo el tratamiento 1 tuvieron al menos un 37% de probabilidades de parir, mientras que los del tratamiento 2, tuvieron una probabilidad de al menos un 34%, y los del tratamiento 3 una probabilidad de cuando mucho un 34%. La prolificidad fue la misma para todos los tratamientos. La suplementación mejoró las condiciones nutricionales de los animales, al igual que su comportamiento productivo y reproductivo. Suplementar grano con un nivel de 30% de pollinaza mejora notablemente el porcentaje de preñez y partos; sin embargo, la suplementación no mejora la prolificidad.

Palabras clave: cabras, primer empadre, suplementación, pollinaza, pastoreo extensivo.

ABSTRACT

Forty two young goats averaging one year old and 22.352 kg weight, respectively, were randomly distributed in three treatments of 14 individuals each, to evaluate two levels of poultry waste as part of the feed supplement in order to accelerate the entry to the first breeding through average daily gains (ADG) as well as pregnancy, parturition and prolificacy rates of this animals under range conditions. The supplementation period was 45 days (33 before the breeding season and 12 during it). For the first treatment; 30% of

poultry waste (P) and 70% of sorghum grain (S) was supplied, in the second treatment the supplement was 60% P and 40% S and for the third treatment, there was no supplement. To calculate ADG, each animal was weighted at: 15, 30 and 45 days of the experimental period. 90 days after the end of the breeding season, pregnancy detection was done, at parturition time, number of goats kidding and number of kids born were recorded in order to calculate parturition and prolificacy rates. For a period of 0-15 days of supplementation, treatment 2 was better than the others ($P < 0.05$) with ADG's of: 0.062, 0.096 and 0.062 kg/anim/d for treatments 1, 2 and 3 respectively. For period 16-30, treatment 1 was better than 2 and 3 ($P < 0.01$) with ADG's of: 0.152, 0.112 and 0.079 kg/anim/d for treatments 1, 2 and 3 respectively. For period 31-45, treatment 1 was also better than 2 and 3 ($P < 0.05$) with ADG's of: 0.216, 0.119 and 0.146 kg/anim/d for treatments 1, 2 and 3 respectively. For pregnancy rates; using the experimental procedure of confidence intervals at a level of 90%. Animals of treatment 1 had at least 51% of probability to be pregnant, treatment 2 had at least 49% of probability to be pregnant too. However, treatment 3 had as much as 49% of probability to be pregnant. For parturition rates using the same former method, animals under treatment 1 had at least 37% of probability of kidding; treatment 2 had at least 34% of probability and treat 3 had as much as 34% of probability. Prolificacy was the same for all treatments. Supplementation improved body condition of the animals as well as productive and reproductive performance, mainly, with 30% of poultry waste. In this assay, supplementation did not improve prolificacy.

Key words: goats, first breeding season, supplementation, poultry waste, range feeding

INTRODUCCIÓN

La alimentación animal tiene un efecto determinante sobre el comportamiento productivo y reproductivo del rebaño. En el norte de México, la mayoría de las cabras se explotan bajo condiciones de pastoreo extensivo, donde los productores empadran a las cabras, por primera vez, después de que éstas alcanzan un año de edad. La mayoría de los productores programan sólo un empadre por año, por lo tanto, el primer empadre se lleva a cabo alrededor de los 19 meses de edad, de tal manera que el primer parto se da a los dos años de edad. Sin embargo, si se establece un programa de suplementación durante los períodos críticos de disponibilidad de forraje, se podría conseguir el peso adecuado para su primer empadre, posiblemente a los siete meses de edad, por lo que su primer parto sería al año de edad y no a los dos (Arbiza, 1986, Koeslag, 1983). En la actualidad, la pollinaza es un suplemento proteico que se usa mucho en el norte de México, debido a su alto contenido de nitrógeno y a su bajo costo. Sin embargo, se conoce de los riesgos que se corren al alimentar rumiantes con fuentes de nitrógeno no proteico (Chalupa, 1984). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de dos niveles de pollinaza sobre las ganancias de peso, para así acelerar la entrada de las cabras jóvenes al primer empadre, así como el porcentajes de preñez, de partos y de prolificidad bajo condiciones de pastoreo extensivo.

Importancia de la nutrición en la reproducción de cabras

Arbiza (1986) menciona que la productividad de cualquier explotación caprina tiene la alimentación como principal limitante, lo que se refleja en baja tasa productiva, bajo

índice de crecimiento de los cabritos, alta mortalidad de crías por inanición, pubertad retrasada, baja o nula producción de leche y predisposición a enfermedades. Así mismo, Gall (1981) señala los efectos de una deficiente nutrición en los procesos productivos, tales como la disminución en el lívido, y en la calidad y cantidad de semen en el macho. En el caso de la hembra, es causa de una deficiente tasa ovulatoria, retraso en la pubertad y aumento de las pérdidas embrionarias, fetales y de posparto. Sin embargo, Chalupa (1984) afirma que un exceso en el consumo de proteína puede afectar negativamente la producción y reproducción del animal.

Pubertad y peso al primer empadre

Hafez (1975) y Arbiza (1986) concuerdan en que cuando los animales alcanzan de 60 a 75 % de su peso adulto empiezan a mostrar actividad reproductiva. Por su parte, Koeslag (1983) menciona que cuando el manejo y la alimentación son adecuados, las cabras deben haber reunido las $\frac{3}{4}$ partes de su peso adulto, de tal manera que su primer empadre puede realizarse entre los 6 y 7 meses de edad.

Suplementación a cabras en pastoreo

Bajo condiciones de pastoreo, cuando la disponibilidad de forraje es baja, ya sea por falta o exceso de humedad, se debe ofrecer algún suplemento alimenticio a los animales (Arbiza, 1986). Por otro lado, Huitrón (1983) sugiere que aunque las cabras

logran sobrevivir bajo condiciones de escaso alimento y agua, requieren de una suplementación durante periodos críticos y de altos requerimientos nutricionales, por ejemplo, para el primer empadre, gestación tardía y lactancia temprana. Así mismo, Ruíz *et al.* (1990) afirman que las cabras en pastoreo extensivo es muy difícil que alcancen su primer servicio antes del año de edad, sobretodo cuando se programa sólo un empadre al año, por lo que este primer empadre ocurre a los 18 ó 19 meses de edad y el primer parto a los dos años; sin embargo, si se les da suplemento a las cabras en crecimiento, se podrían empadrear antes del año de edad (de 7 a 8 meses), de tal manera que su primer parto sería al año, no a los dos.

Nitrógeno no proteico en la suplementación de cabras

Diversas fuentes de nitrógeno no proteico utilizadas en la alimentación de rumiantes para sustituir, en parte, la proteína verdadera, las enlista Arbiza (1986): urea, sales amoniacales, ácido úrico y excretas de aves. Battacharya y Taylor (1975) afirman que la pollinaza seca aporta 2000 kcal de ED/kg para ovinos y bovinos. A su vez, Bermúdez (1986) menciona que las excretas de aves aportan nitrógeno, energía y minerales, además que su contenido de nutrientes es variable, dependiendo del tipo de producción avícola, procesamiento de las excretas y otros elementos, tales como: tipo de cama (viruta de madera, olote molido, aserrín, etc.), plumas y residuos alimenticios. El mismo autor señala dos clases de excretas: de pollos de engorda (pollinaza) y aves de postura (gallinaza). Ochoa (1981) menciona que la gallinaza y la pollinaza tienen un 28.0 y 31.3 % de proteína cruda, respectivamente. Por su parte, Murthy *et al.* (1996) y Chandresekharaih

et al. (1996), mencionan que sólo la cama de pollo tienen un 24.3 % de proteína cruda, y que las excretas de pollo secas tienen un 25.1%. Sin embargo, Battacharya y Taylor (1975) reportan un 28% de proteína cruda para la pollinaza.

Utilización de la pollinaza en la alimentación animal

Al suministrar una fuente de Nitrógeno no proteico como la pollinaza, ésta debe acompañarse de una fuente de energía para lograr un trabajo eficiente por las bacterias ruminales (Cruch y Pond, 1974). La palatabilidad de la pollinaza es aceptable cuando se mezcla adecuadamente con otros ingredientes, si no se humedece (Wellman, 1988). La pollinaza es un excelente suplemento nitrogenado para cabras en pastoreo (Suárez, 1985). Un nivel de 30% de pollinaza en raciones para novillos en engorda tuvo mejores aumentos de peso que los niveles de 40 y 50% (López, 1976). Por su parte, Murthy *et al.* (1996) concluyen que: 1.- Las heces fecales de pollo pueden incorporarse a los suplementos concentrados para cabras y ovejas hasta en un 30%; 2.- La cama de pollo como tal, puede remplazar las excretas de pollo hasta en un 50%, sin ningún efecto pernicioso; 3.- Las cabras superaron a las ovejas al utilizar cama de pollo y excretas de pollo en su alimentación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en la unidad caprina ubicada en el rancho demostrativo "Los Angeles", de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo,

Coahuila. Sus coordenadas son: entre los 25°04'13" y los 25°09'47" de latitud Norte y entre los 101°05'46" y los 100°57'40" de longitud Oeste (Natividad, 1987). Su altitud va de 2100 a 2400 m y con una extensión de 6279.35 hectáreas, divididas en 20 potreros. Además, cuenta con 35% de sierra, 55% de valles y 10% de lomeríos (Arredondo, 1981). Los tipos de vegetación nativa son los siguientes: pastizal mediano abierto, pastizal amacollado, matorral rosetófilo, matorral de *Dasyllirion*, *Nolina* y *Quercus* con pastos amacollados, izotal, bosque aciculifolio, matorral esclerófilo y terrenos de cultivo (Vázquez, 1973).

Metodología

Se seleccionaron 42 cabras encastadas de razas lecheras primales (1 año de edad, aproximadamente) con un peso promedio de 22.352 kg, las cuales se dividieron aleatoriamente en tres tratamientos de 14 animales cada uno (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos utilizados en la suplementación de cabras jóvenes con dos niveles de pollinaza para medir su eficiencia alimenticia y reproductiva bajo condiciones de pastoreo extensivo.

Tratamiento	No. de Animales	Pollinaza (%)	Grano de sorgo (%)
1	14	30	70
2	14	60	40
3 (testigo)	14	0	0

Las cabras previamente identificadas se separaban todas las mañanas del resto del rebaño para encerrarlas y ofrecerles el suplemento según los tratamientos 1 y 2; mientras que a las del tratamiento 3 no se les ofrecía ningún suplemento, por lo que no eran separadas para encerrarlas. El suplemento consistía en una tercera parte del consumo recomendado por la NRC (1981). En el cuadro 2 se muestra el valor nutritivo de los suplementos de estos tratamientos, cuyos animales se pastoreaban en el campo durante todo el día, junto con el resto del rebaño. Esta práctica se realizó durante 45 días: 33 días antes y 12 en el empadre.

Cuadro 2. Valor nutritivo (%) de los suplementos ofrecidos a cabras jóvenes con dos niveles de pollinaza como parte de la dieta sobre su eficiencia alimenticia y reproductiva en pastoreo extensivo.

Contenido	Tratamiento 1 30%P* + 70%S**	Tratamiento 2 60%P* + 40%S**
Materia seca	96.4	95.6
Cenizas	6.5	7.2
Extracto etéreo	2.8	3.0
Fibra cruda	6.0	6.3
Proteína	15.5	20.5

* P= Pollinaza

** S= Grano de sorgo molido

Para estimar incrementos de peso los animales, se pesaron individualmente a los 15, 30 y 45 días del período experimental. A los 90 días de haber terminado el empadre, para calcular los porcentajes de preñez, se utilizaron los métodos de ultrasonido y palpación externa. Para obtener porcentaje de pariciones y prolificidad, en la época de partos se registraron las cabras paridas y número de cabritos nacidos, respectivamente.

Análisis de datos

Los incrementos de peso se evaluaron por períodos (de 0 a 15, de 16 a 30 y de 31 a 45 días), utilizando un diseño completamente al azar; para detectar diferencias entre medias, se realizó la prueba de Duncan; para evaluar porcentaje de preñez y partos con un 90% de confiabilidad, se utilizó el método de cotas de confianza

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 3 se muestran los incrementos de peso obtenidos en los diferentes períodos de pesaje de los animales. Se puede apreciar que durante el primer período de 0-15 días de experimentación, el tratamiento 2, con 60% de pollinaza en el suplemento, fue el mejor ($P < 0.05$) con relación a los otros dos. Sin embargo, durante el resto del período experimental, el tratamiento 1, con 30% de pollinaza, superó a los tratamientos 2 y 3 ($P < 0.01$), a pesar de que el 2 fue más alto en su contenido de proteína cruda que el 1. A su vez, el tratamiento 2 superó al 3. Estos resultados concuerdan con Murthy *et al.*

(1996), quienes concluyen que las heces fecales de pollo se pueden incorporar a los suplementos concentrados para cabras y ovejas hasta en un 30%. Los incrementos de peso reportados por ellos son menores a los obtenidos en el presente trabajo, ya que trabajaron con animales más jóvenes. Sin embargo, los resultados aquí obtenidos, no concuerdan con los reportados por Fenderson (1988), quien al alimentar vacas Angus durante el invierno durante 111 días concluyó que un nivel de 75% de pollinaza, el más alto; es más que adecuado para mantener este tipo de animales y becerras de remplazo durante el invierno. Solaiman *et al.* (1989) no encontraron significancia al incluir 0, 20, 40 y 60% de pollinaza en la ración para cabritas en crecimiento, lo cual difiere con los resultados de este trabajo. Sin embargo, sí coincide con lo descrito por Fenderson (1989), quien menciona que existe un nivel óptimo de pollinaza en la ración, y que al rebasar este nivel, el consumo disminuye y por lo tanto la producción.

Cuadro.3. Incrementos de peso en cabras jóvenes bajo dos niveles de pollinaza como parte del suplemento en pastoreo extensivo.

Tratamiento	Período de Suplementación (días)		
	0-15	16-30	31-45
1..(30%P* y 70%S**)	0.062 ^b	0.152 ^a	0.216 ^a
2..(60%P* y 40%S**)	0.096 ^a	0.112 ^b	0.199 ^b
3..(Testigo)	0.062 ^b	0.079 ^c	0.146 ^c

^{a b c} Literales diferentes en las columnas difieren estadísticamente (P<0.05) y (P<0.01).

* P=Pollinaza

** S=Grano de sorgo

El cuadro 4 muestra los resultados obtenidos en cuanto a preñez, abortos, partos y prolificidad, para los tres tratamientos. Aquí se puede apreciar que la suplementación mejora considerablemente la eficiencia reproductiva, lo que coincide con lo que menciona Arbiza (1986) y Gall (1981). Sin embargo, la prolificidad fue similar para los tratamientos suplementados al igual que para el tratamiento no suplementado (tratamiento testigo).

Cuadro 4. Porcentaje de preñez, abortos, partos y prolificidad de cabras jóvenes bajo dos niveles de pollinaza como parte del suplemento en pastoreo extensivo.

Medición	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
Cabras empadre	14	100.00	14	100.00	14	100.00
cabras preñadas	10	71.43	9	64.29	4	28.57
cabras vacías	4	28.57	5	35.71	10	71.43
Cabras abortadas	2	20.00	2	22.22	2	50.00
cabras paridas	8	80.00	7	77.77	2	50.00
cabritos nacidos	8	100.00	7	100.00	2	100.00

En cuanto a porcentajes de preñez, los animales del tratamiento 1 tienen al menos un 51% de probabilidad de preñez, mientras que la probabilidad para los animales del tratamiento 2 es de cuando menos 44%. Sin embargo, la probabilidad de preñez para el tratamiento 3 es de, cuando mucho, el49%. Esto quiere decir que el tratamiento 1 tiene una probabilidad significativamente mayor de que los animales bajo esta suplementación queden preñados, comparados con los del tratamiento 3. Sin embargo, no sucede lo mismo

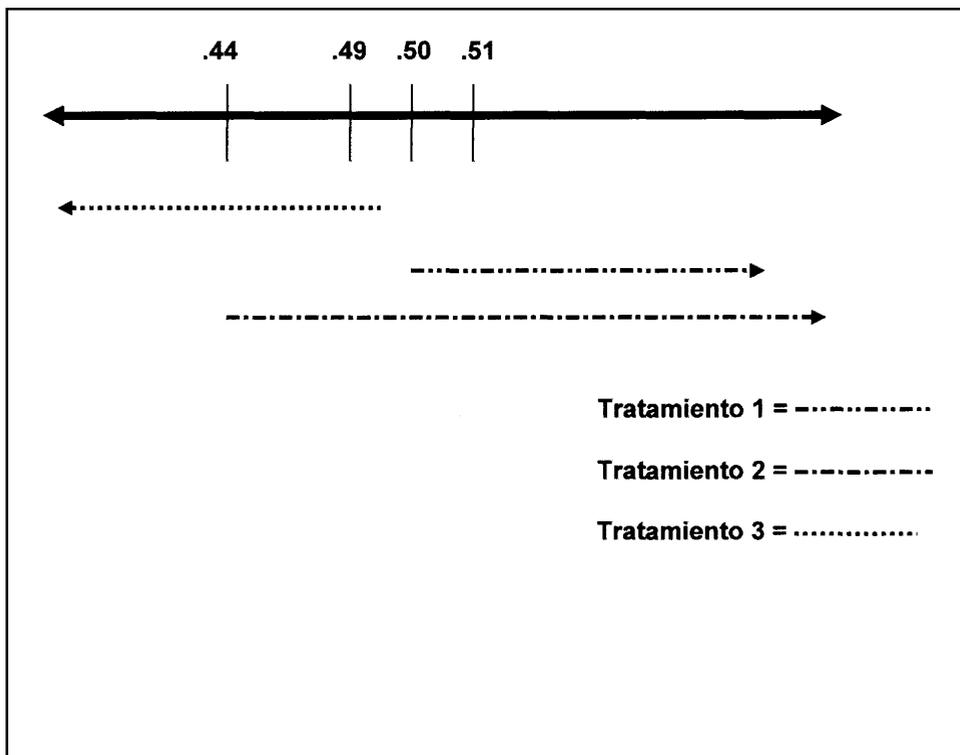


Figura 1. Intervalos de confianza para porcentajes de preñez de cabras jóvenes bajo dos niveles de pollinaza como parte del pastoreo en pastoreo extensivo.

cuando comparamos el tratamiento 1 con el tratamiento 2; ni cuando comparamos el tratamiento 2 con el 3, pues como se puede observar en la figura 1, estos dos tratamientos se traslapan.

Para porcentajes de partos, el tratamiento 1 también superó al resto, ya que obtuvo una probabilidad de parto de al menos un 37%, lo cual significa que los animales bajo esta ración tienen más de este porcentaje de oportunidad de llegar a parir. Para el

tratamiento 2 las probabilidades de parto son de, al menos, el 31%. Por otro lado, las probabilidades de parto para el tratamiento 3 son, cuando mucho, de 34%, lo que significa que los animales sin suplementación tienen menos de este porcentaje de probabilidad de que la gestación llegue a un buen término. En la figura 2 se muestran estos resultados, donde se observa que el tratamiento 1 tiene una probabilidad significativamente mayor de parto que el tratamiento 3. Sin embargo, no hay diferencias para probabilidades de parto entre el tratamiento 1 con el 2, ni del 2 con el 3. Pues las líneas se traslapan entre sí. En cuanto a las

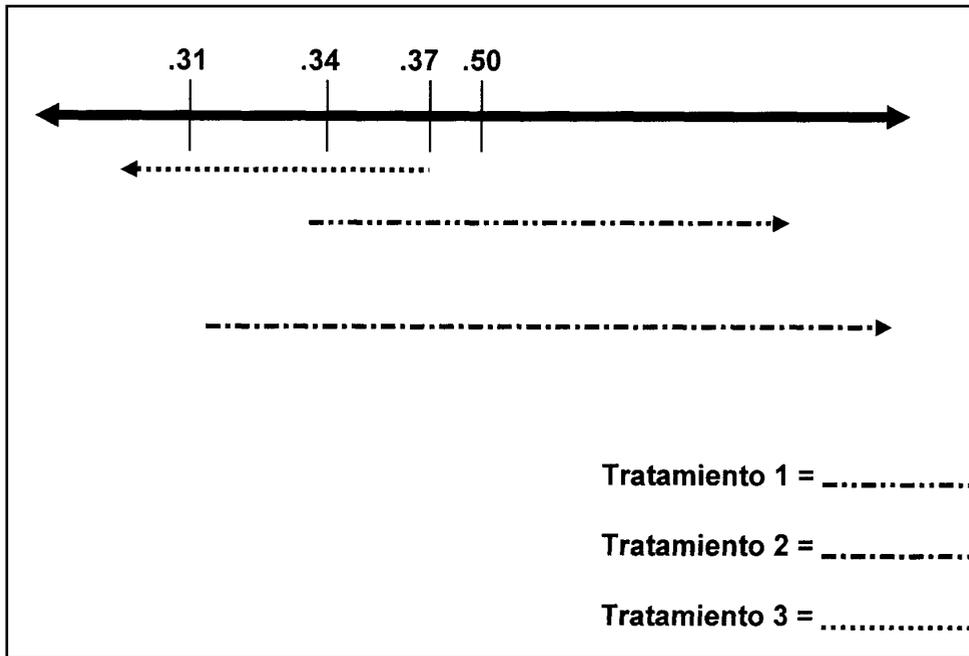


Figura 2. Intervalos de confianza para porcentajes de partos de cabras jóvenes bajo dos niveles de pollinaza como parte de la suplementación en pastoreo extensivo.

tasas de prolificidad, el número de cabritos nacidos fue el mismo al número de cabras paridas (100%). Por esta razón que no se llevó a cabo ningún análisis estadístico, por lo que se puede concluir que bajo estas circunstancias, la suplementación no afecta a este parámetro.

LITERATURA CITADA

Arbiza, A.S.I. 1986. Producción de caprinos. A.G.T. México, D.F. 695 p.

Arredondo, V.D.G. 1982. COMPONENTES de la Vegetación del Rancho Demostrativo Los Angeles. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, México. 284 p.

Battacharya, A.N., and Taylor J.C. 1975. RECYCLING Animal waste as a feedstuff: A review. *J. Animal Science*. 41(5):1438-1457.

Bermudez, E. 1986. Las excretas de los animales en la alimentación de los ovinos. *Revista del Ganadero*. 6(6):64-71. México.

Chalupa, W. 1984. Discussion of protein symposium. *J. Dairy Sci*. 67(5):1134-1146.

Chandrasekharaiah, M., M.R., Reddy and G.V.N. Reddy. 1996. Effect of feeding urea treated maize stover on growth and nutrient utilization by sheep and goats. *Small Rum. Res*. 22(2):141-147.

Church, D.C., and Pond W.G. 1974. BASIC Animal nutrition and feeding. Albany Printing Company. Albany, Oregon, U.S.A.

Fenderson, C.L., B.N. Hiremath, M. Byards and K.V.O. 1988. The Use of broiler litter as a source of

- nutrient for wintering beef Cows. In: Abstracts of the American. Soc. Of anim. Sci., Southern section. January 31 to February 3. J. Anim. Sci. (Supp). 66:34
- Gall, C. 1981. Goat production. Academic Press. London, England. P619.
- Hafez, E.S.E. 1975. Reproduction in farm animals. 3^a. Lea and Febiger. U.S.A. pp 82-84.
- Huitrón, G, 1983, Usos y formas de utilización de sub-productos Industriales. Memorias del II día del Ganadero. C.E.P.Vaquerías, Ojuelos, Jal., México. p 150-163.
- Koeslag, J.H. 1983. Cabras. S.E.P.Trillas. México. p 81.
- López, G.G. 1976. Engorda de novillos en corral con diferentes niveles de cama de pollo. Tesis de licenciatura del ITESM. México.
- Murthy, K.S., M.R. Reddy and G.V.N. Reddy. 1996. Nutritive value of supplements containing poultry droppings/litter for sheep and goats. Small Ruminant Research. 21(2):71-75.
- Natividad L.A. 1987 Estudio agrológico del rancho "Los Angeles". Memorias del Día de Demostración en el Rancho Los Angeles. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. México. p 24.
- National Research Council (NRC). 1985. Ruminant nitrogen usage. National Academic Press. Washington, D.C. U.S.A.
- Ochoa, C.M. 1981. Las excretas en la alimentación de los ovinos. Curso de Nutrición Ovina. FESC/UNAM. México. p 5.
- Ruíz, F. R. López y C. García. 1990. Efectos de las suplementación predestete y antes, durante y después del primer empadre a cabritas en pastoreo sobre aumentos de peso, consumo de suplemento y porcentaje de preñez. Tierra Arida No. 9. Simposium

Internacional de Explotación Caprina en Zonas Aridas. Coquimbo, Chile. 23-26
Octubre, 1990. Universidad de Chile.

Solaiman, S.G., M.A. Quershi, J. Spark, M.A. Maloney and G. Davis. 1989. Performance efficiency of
growing goats fed different broiler litter diets. J. Anim. Sci. 67:426p. USA

Suárez. M.E.J. 1985. Suplemento de cabras criolla en pastoreo con subproductos proteicos y
energéticos. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
Buenavista, Saltillo, Coah. 43p.

Vázquez, R. 1973. Plan inicial de manejo de agostaderos en el Rancho Experimental Los Angeles.
Tesis de licenciatura. Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro. Buenavista,
Saltillo, Coah. México. 93p.

Wellman, P.J.A. 1988. Utilización de la gallinaza como suplemento proteico en la alimentación de
vaquillas Holstein. Tesis de licenciatura. ITESM. Monterrey, N.L. México. 83p.