

EFECTO DE LA SOMATOTROPINA BOVINA SOBRE EL CRECIMIENTO EN CABRITOS SAANEN

Armando Molina Colunga¹ y José Ramón Hernández Salgado¹

¹ Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo. A. P. 8, Bermejillo, Durango. México. 35230.

RESUMEN. Se evaluó el efecto de la Somatotropina Bovina (STB) sobre el comportamiento del crecimiento y Consumo de Materia Seca (CMS) en machos caprinos de 3 meses de edad raza Saanen. El estudio se realizó en un establo caprino de la Comarca Lagunera de Dgo, la cual se encuentra dentro del municipio de Gómez Palacio, Dgo. localizada en las coordenadas 103° 40' 55" LE y 25° 30' 34" de LN, a una altura de 1135 msnm. El clima es semidesértico extremo y la temperatura media anual es de 21 °C. Se administraron diferentes dosis de STB (0.03 ml, 0.02 ml, 0 ml) cada 14 días durante un mes. Para determinar el comportamiento del crecimiento se tomó el registro de Peso Vivo (PV) cada 5 días (periodos) y para el Consumo de Materia Seca (CMS) se midió el alimento ofrecido y rechazado diariamente. La dieta consistió en 62.5 % alfalfa, 37.5 % concentrado de inicio. En los resultados obtenidos (PV, CMS, CMS/100kg de PV, Peso Metabólico (PV^{0.75}) y CMS/100 kg de PV^{0.75}) no se encontró diferencia significativa (P>.05) presentando mejor comportamiento el grupo control (0 ml de STB) en todas las variables. Para ganancia de peso por periodo (GPP), al igual que PV no se obtuvo un resultado favorable como consecuencia de las variaciones registradas en temperatura ambiental (23°C a >30°C) durante el estudio, relacionándose negativamente con la ganancia de peso.

Palabras clave: Cabrito, somatotropina bovina, crecimiento, Consumo de Materia Seca

SUMMARY. This study was developed in order to evaluate the effect of Bovine Somatotropin (BST) on the growth and intake of dry matter (IDM) for 3 months old saanen goat males applied for 30 days. The present study was held in goats herd in "La Comarca Lagunera de Durango"; located in 103° 40' 55" EL and 25° 30' 34" NL. A 1135 meters over sea level. The weather is extrem semidesertic and the average temperature is 21°C. The BST was given in different doses(0.03 ml, 0.02 ml y 0.0 ml) every 14 days for a month. To determine the growth behaviour, a score of Live Weigth (LW), was take every 5 days and IDM what was eaten and rejected was measured every day. The diet was performed by 62.8 % of alfalfa and 37.5% of initial concentrate. In the results obtained (LW, IDM, IDM/100 kg of LW, metabolic weigth and IDM/100 kg of metabolic weigth) no significant difference was found (p>.05) swowing better bahaviour the "control" group (0.0 ml) for all variables. For weigth improvement per period, as wel as LW no favoralbe results were found as a consequence of variation in scored temperatures (23°C - >30°C) during the study and a negative raeltionship was found with the weigth improvement. For future studies a special emphasis in confort limits for studied animals should be done, in order to get better results.

Key Words: Goat, Bovine Somatotropin, Growth, Intake of Dry Matter

INTRODUCCIÓN

El empleo de hormonas como promotores del crecimiento que se lleva a cabo en programas de alimentación en los rumiantes es una práctica común. La somatotropina bovina es una hormona polipeptídica proveniente de la hipófisis, específicamente de las células acidófilas o somatotrópicas de dicha glándula y está formada por 191 aminoácidos. Tiene como efectos principales una influencia anabolizante con aumento de la capacidad fijadora de nitrógeno y repartición de nutrientes para el crecimiento y la producción láctea; así preserva la proteína corporal, incrementa la oxidación

de ácidos grasos, inhibe el transporte de glucosa al interior de las células (efecto diabético), facilita la división celular y el crecimiento óseo (Sumano y Ocampo, 1997).

La Somatotropina Bovina (STB) es obtenida biotecnológicamente por fermentación y expresión directa del gen recombinante ADN para la hormona del crecimiento insertado en la bacteria *E coli*. Sometribove es un análogo de precombinación de la somatotropina de la pituitaria de bovinos (Corey, 1990).

En la información disponible sobre el desarrollo y crecimiento de las cabras los autores concuerdan en

que su crecimiento es lento, más tardío que en aquellas especies de rumiantes como la de los ovinos o bovinos, sin que desmerece su excelente tasa reproductiva. Su crecimiento y desarrollo es muy variable, dependiendo de la raza, individuo y sistemas de manejo. Existen informes que señalan aumento de peso diario de 18 g a más de 200 g. Algunos autores franceses registran un aumento diario de 250 g en la raza Alpina a mediante el uso de sustitutos de leche. En la raza Boer de Sudáfrica, especializada en carne, se han obtenido resultados excepcionales desde 2004 g/día (Arbiza, 1986).

“Se considera como promotores del crecimiento toda sustancia natural o de síntesis con actividad farmacológica que se administra a los animales sanos para acelerar la ganancia de peso y mejorar los índices de transformación de los alimentos” (Visek, 1978). Estos agentes posibilitan un crecimiento rápido y más eficiente del animal. Ello provoca alternativamente la reducción de los costos de alimentación y el tiempo de alimentación que los animales pasan en el campo. (Velasco *et al.*, 1994).

Coleman *et al.* (1988), estudiaron el efecto del clenbuterol en el tejido adiposo subcutáneo de ovinos. Encontrando que los animales tratados con clenbuterol tienen una disminución en el acúmulo de grasa, pero esto no fue acompañado por la esperada disminución de la lipogénesis (medida *in vitro*). Los resultados indicaron que los adipositos de los ovinos tratados eran de igual diámetro y volumen que los de los controles. Además, la actividad enzimática en los ovinos tratados no se diferenció del control. Sin embargo, el número de adipositos fue menor en los animales tratados.

El efecto que tienen los promotores del crecimiento sobre el tejido conjuntivo la testosterona, la dihidrotestosterona y el estradiol-17 β sobre el colágeno del ganado ovino fueron estudiadas por Miller *et al.* (1989); quienes encontraron que la administración de altos niveles de testosterona a carneros subió la cantidad total e insoluble de colágeno intramuscular. Así también la administración del estradiol-17 β aumentó la concentración de colágeno intramuscular. Sin embargo, la dihidrotestosterona no tuvo efecto en el colágeno intramuscular.

Field *et al.* (1990), estudiando el efecto de promotores del crecimiento sobre el tejido óseo encontraron que el estradiol provocó en la osificación de los huesos de corderos tratados, encontró que el estradiol mostró más baja clasificación en madurez de la canal ovina, a través de una disminución en la anchura de la placa epifisiaria de crecimiento. Las placas de crecimiento

metacarpiano estaban completamente osificadas a los 12 meses en animales implementados, cuando en los controles la placa de crecimiento mantenía su anchura. En los corderos implementados, la osificación de la placa de crecimiento no estuvo completa hasta los 570 días de edad, incluso cuando los huesos habían dejado de crecer a los 408 días. Por lo tanto, aún cuando el estradiol aumente la velocidad de osificación de la placa de crecimiento metacarpiana, el crecimiento del hueso no es limitado.

El consumo de materia seca es de importancia extrema, ya que refleja la ingestión o capacidad de ingestión del animal. Existen datos muy contradictorios respecto al consumo voluntario de las cabras, lo que se explica por la gran complejidad en el número de interrelaciones de todos los factores de variación que se observan en la variación de la cantidad de materia seca voluntariamente ingerida por la cabra (Brown, 1977).

Es posible que las altas temperaturas ambientales, sobre todo en zonas áridas disminuyan el apetito de las cabras, por lo que el estado fisiológico es uno de los factores básicos y determinantes del consumo, por ejemplo entre 5 y 10°C el número de masticaciones por minuto es de 110 máximo, mientras que a 0°C disminuye a 90 masticaciones; así como cuando la temperatura es mayor de 20°C. (Chávez *et al.*, 2003).

En objetivo del experimento fue determinar el efecto de la Somatotropina bovina sobre el crecimiento de cabritos machos de tres meses de edad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del experimento. La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones de una explotación caprina en la Comarca Lagunera Dgo. localizada en las coordenadas 103° 40' 55" Longitud Este y 25° 30' 34" de Latitud Norte, a una altura de 1135 msnm. El clima es semidesértico extremoso, la temperatura media anual es de 21°C (García, 1981).

Grupos experimentales. Se utilizaron 30 machos caprinos Saanen cuya distribución fue en 3 grupos experimentales: 1.- Tratamiento 1 (T1) = 0.03 ml, (n=10); 2.- Tratamiento 2 (T2) = 0.02 ml (n=10); 3.- Tratamiento 3 T3 (control) (n=10).. Durante 30 días y con una semana de adaptación a la dieta (62.5 % alfalfa, 37.5% concentrado de inicio). Se desparasitaron interna y externamente. Se colocaron por unidad experimental (2 animales por corraleta; con un total de 15 corraletas), donde se les proporcionó agua y sales minerales ad limitum, y sombra. El ajuste del alimento ofrecido según el rechazado se hizo diariamente. El pesaje se registró

cada 5 días. La composición de la dieta se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición de la dieta proporcionada a machos caprinos Saanen

INGREDIENTE	MS%	FC%	PC%	ELN%	Grasa%
Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	88	23.4	17.7	38.4	44
Concentrado	89	10	14	54	4

Diseño de tratamientos. El grupo T1 recibió una dosis de 0.03 ml de Complejo de Somatotropina Bovina (STB); administrada vía subcutánea en la parte alta del hombro, cada 14 días. El grupo T2 fue inyectado con una dosis de 0.02 ml de STB. Lo anterior se hizo una semana después de la formación de los grupos experimentales, a fin de homogenizar las condiciones de estrés a las que fueron sometidos los cabritos (Cambio de dieta y corral). Para determinar la ganancia diaria de peso se registró el peso individual cada 5 días (periodos) después de la primera administración de STB, durante 30 días; para lo cual se utilizó un cajón de madera y una báscula de 50 kg.

Modelo Experimental. Para realizar el análisis de varianza de Peso Vivo y Consumo de Materia Seca se utilizó el modelo estadístico de Mediciones repetidas en el tiempo en un diseño completamente al azar con mediciones repetidas en periodos en la etapa experimental del cabrito.

$$Y_{ijkl} = M + T_i + CT_{j(i)} + P_k + TP_{ik} + E_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} : Peso Vivo y Consumo de Materia Seca medidos en cada corral.

M : Media general

T_i : Efecto del i – esimo nivel de hormona del crecimiento exógeno.

$CT_{j(i)}$: Efecto del j – esimo animales en cada corral dentro de C i – esimo nivel de aplicación de hormona del crecimiento exógena.

P_k : Efecto del K -esimo nivel de periodo de medición para cada animal.

TP_{ik} : Efecto de interacción del nivel de aplicación hormonal con los periodos de medición.

Peso inicial: Covariable

E_{ijkl} : Error experimental.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 y 2 se muestra la variación en el Peso Vivo (PV) y el Consumo de Materia Seca (CMS), expresados en kilogramos y gramos por unidad experimental (corral) respectivamente. En ambos casos no se detectaron diferencias significativas ($P > .05$). Sin embargo, en el grupo Control, en el cual no se administró Somatotropina bovina (STB) fue de 0 ml, en la variable PV se observa un aumento de peso normal (constante) durante los primeros 20 días (periodos 5, 10, 15 y 20) del experimento, para que durante los 5 días siguientes (periodo 25), el PV disminuya considerablemente, teniendo un incremento compensatorio los últimos 5 días (periodo 30). Al igual que en el PV, el CMS se da de manera uniforme (creciente), sin embargo en los grupos cuya dosis de administración de STB fue de 0.03 ml y 0.02 ml se caracterizaron por una disminución en el CMS del periodo 10 al 20. Se ha confirmado que temperaturas superiores a 20°C en el medio que rodea el análisis reduce la eficiencia de crecimiento a través de una reducción en el consumo y digestibilidad de la materia seca; el crecimiento es más rápido cuando se dispone de temperaturas menores a 20°C, sin embargo se presentan diferencias entre especies (Olvera, 2001).

En la **Figura 3** y **4** se describe la variación en g de CMS/100 kg de PV y el Peso Metabólico ($PV^{0.75}$) respectivamente. En ambos casos no se encontró diferencia estadística ($P > .05$). Para CMS/100 kg de PV se presenta una disminución del periodo 10 al 15 los 3 grupos experimentales; para recuperarse después del periodo 15 hasta el 30. El $PV^{0.75}$ se muestra de manera normal (creciente) de un periodo a otro. La magnitud de respuesta de la STB en algunos animales

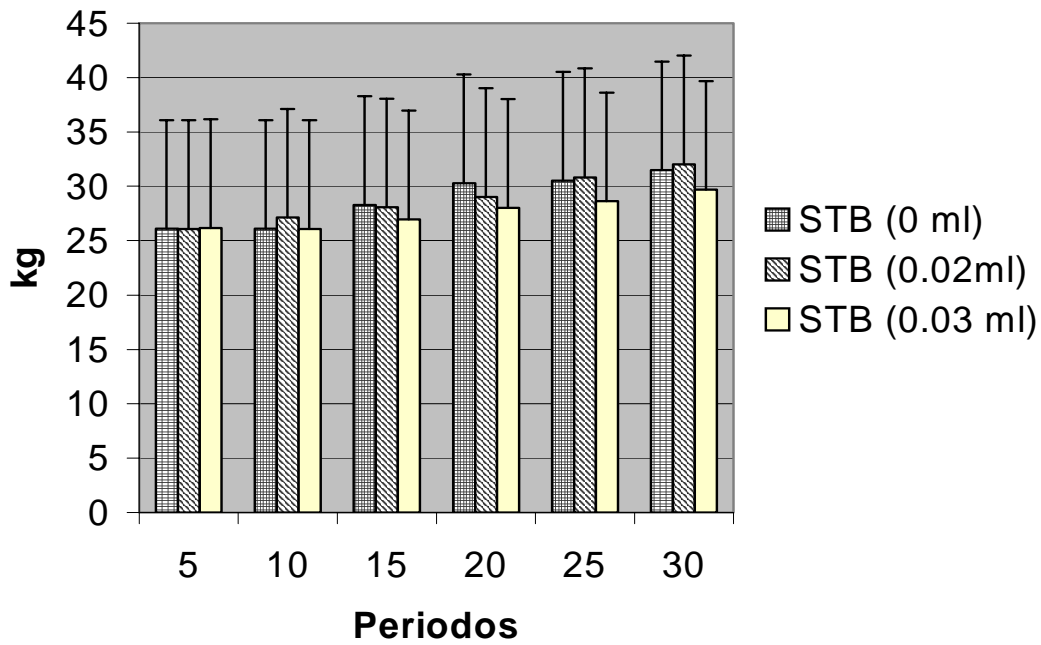


Figura 1. Peso Vivo de machos caprinos Saanen de 3 meses de edad como efecto de la administración de Somatotropina Bovina

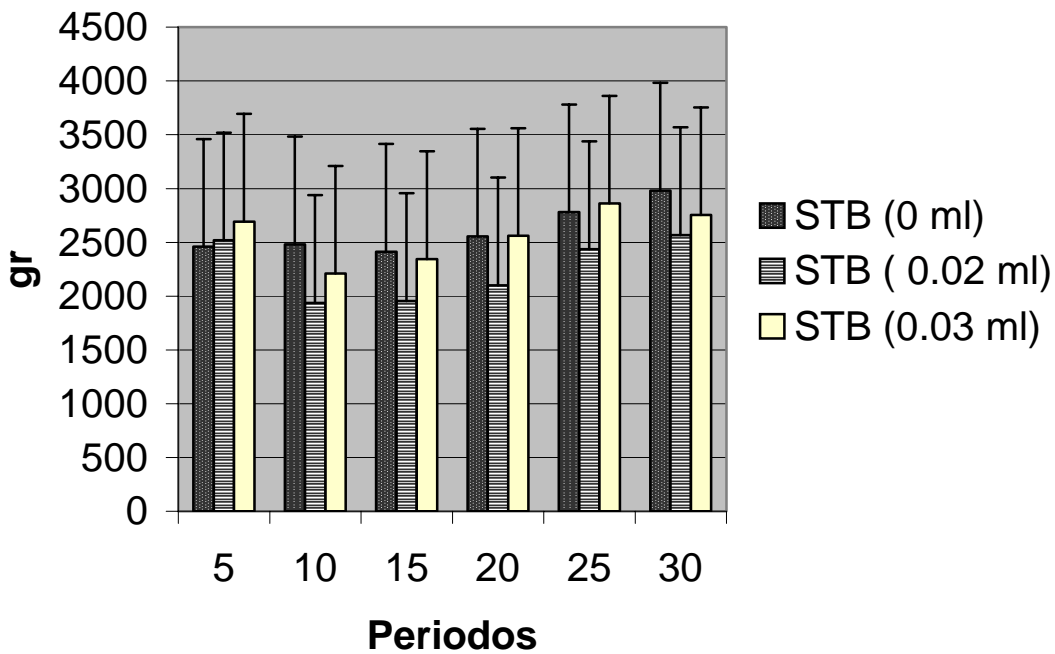


Figura 2. Consumo de Materia Seca por machos caprinos Saanen de 3 meses de edad.

domésticos es variable. Por ejemplo la STB incrementa el PV^{0.75} aproximadamente en un 14% en ganado de engorda (bovinos), aunque en pequeños rumiantes no

se han obtenido registros (Rausch *et al.*, 2002).

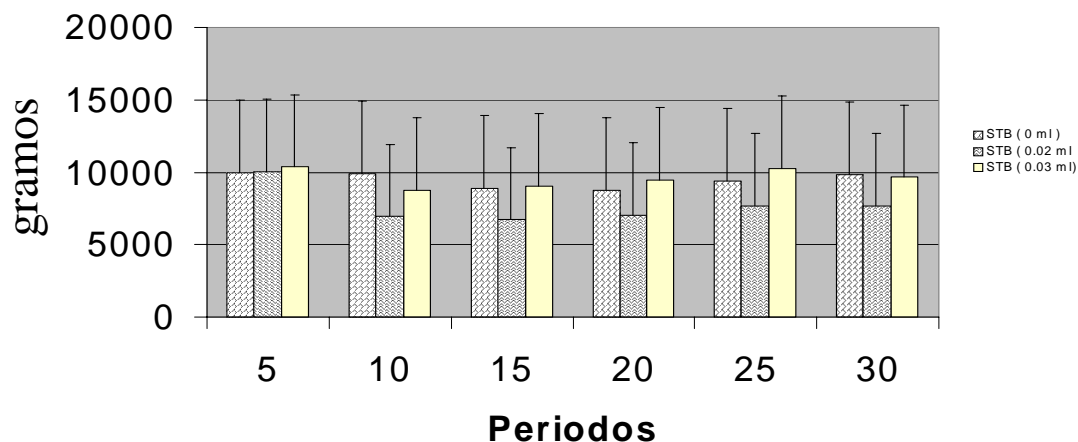


Figura 3. Consumo de Materia Seca por cada 100 kilogramos (kg) de peso vivo, de machos caprinos Saanen de 3 meses de edad.

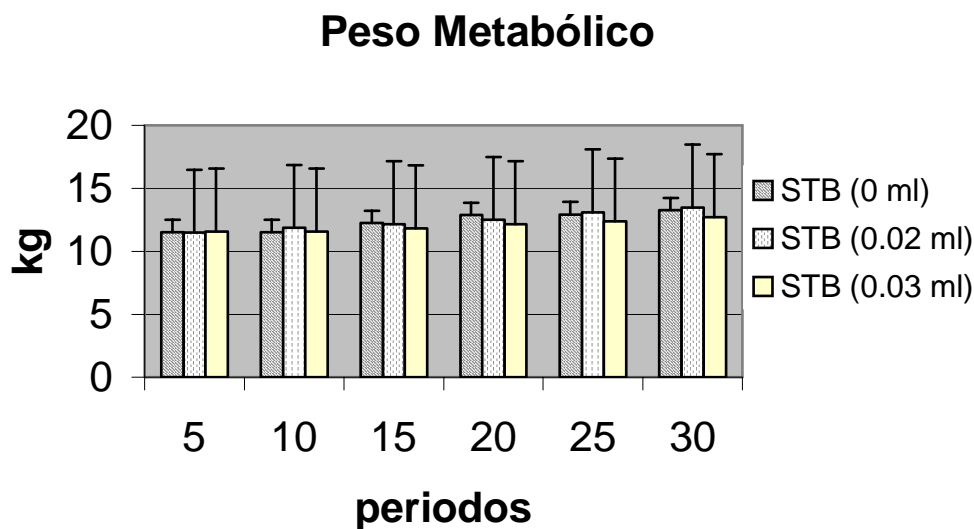


Figura 4. Peso Metabólico ($PV^{0.75}$) de machos caprinos Saanen de 3 meses de edad.

El Consumo de Materia Seca por 100 kilogramos de Peso Metabólico ($CMS/100 \text{ kg de } PV^{0.75}$) se muestra en la **Figura 6**, donde se señala que no existe diferencia significativa ($P > .05$). En Todas las unidades experimentales (Corrales) se obtuvo un consumo irregular, teniendo un comportamiento más uniforme el grupo control. El hecho de que la proteína, además de su papel fundamental en el crecimiento, pueda ser utilizada como fuente de energía le da una importancia especial en relación con los resultados obtenidos en éste experimento y con el estrés ambiental. En cierto modo el crecimiento se considera como sinónimo de síntesis de proteínas; si una parte de la proteína se resta de los procesos de síntesis para producir calor para la termorregulación, el crecimiento se verá mermado en la parte correspondiente. En suma, las

condiciones ambientales que se proporcionen a los animales, el nivel de consumo de nutrientes influyen la magnitud de respuesta de la STB.

En el **Cuadro 4** se muestra la Ganancia de Peso por periodo (GPP); al igual que en la **Gráfica 1**, donde se muestra un incremento considerable en el PV durante los periodos 15 y 20 ; la GPP también tiende a ser mayor (220g/día y 200 g/día) durante éstos periodos, dentro del mismo grupo experimental (0.0 ml STB) e incluso también en comparación con los 2 grupos experimentales restantes (0.02 ml STB, 0.03 ml STB). Rosas *et al.* (1992) reportaron registros similares para ganancia de peso diaria (GPD) predestete de 163 g en cabritos de la Raza Saanen.

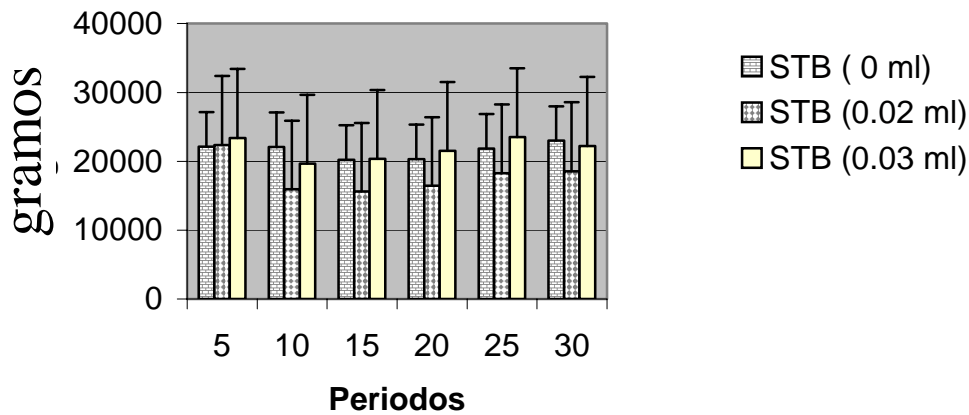


Figura 6. Consumo de Materia Seca por cada 100 kilogramos de peso metabólico

En los grupos cuya dosis de administración de STB fue de 0.02 ml y 0.03 ml, el comportamiento de la GPP fue más uniforme, sin embargo los promedios de GPP de

ambos fueron menores (540 g y 375 g respectivamente) que el control (573.3 g).

Cuadro 4. Promedio de Ganancia de peso por periodo (gramos) en caprinos Saanen de 3 meses de edad

Periodo (Días)	0.0 mg STB	0.02mg STB	0.03 mg STB	Promedio
5	370	325	400	365
10	370	555	50	202
15	1,100	360	445	635
20	1000	530	530	527
25	125	870	300	343
30	475	600	525	533

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la administración de la Somatotropina bovina con el fin de aumentar la eficiencia en el Consumo de Materia Seca y acelerar el crecimiento de los cabritos machos Saanen, no es recomendable en circunstancias de temperaturas ambientales mayores a 30°C como las ambientales presentes durante los meses de mayo y junio en la Comarca Lagunera.

LITERATURA CITADA

Arbiza, S.I. 1978. Bases de la cría de cabra, Fascículo I ENEP, UNAM Cuautitlán, México.

Brown, H. 1977. Tylosin and chlortetracycline for the feed efficiency in feedlot cattle. J. Anim. Sci. 40:207.

Chávez J.A.; Martínez I. y Loya F.M. 2003. Comportamiento de corderos de pelo, alimentados con sebo de res o melaza. Acontecer. Ovino- Caprino 5:28-34

- Coleman, M.E.; Ekeren P. A. and Smith S.B. 1988.** Lipid synthesis and adipocyte growth in adipose tissue from sheep chronically fed a beta-adrenergic agent. *J. Anim. Sci.* 1988. 66:372.
- Corey, B. 1990.** Bovine Growth Hormone-Harmless for Humans. FDA Consumer (April 1990).
- Field, R.A.; Maiorano, G.; Hinds. F. C.; Murdoch W.J. and Riley M.L. 1990. **Bone ossification and carcass characteristics of wethers given silastic implants containing estradiol.** *J. Anim. Sci.* 1990. 68:3663
- Miller, L.F.; Judge, M. D.; Diekman, M.A.; Hudgens R.W. and Aberle E.D. 1989.** Relationships among intramuscular collagen, serum hydroxyproline and serum testosterone in growing rams and wethers. *J. Anim. Sci.* 67:698.
- Olvera, J.H. 2001.** Finalización de borregos pelibuey en pastoreo y con concentrado energético en el trópico húmedo. 3:13-19 Acontecer Ovini-Caprino.
- Rausch M.I.; Tripp M.W.; Govoni, K.E.; 2002.** The influence of level of feeding on growth and serum insulin – like growth factor I and insulin- like growth factor-binding proteins in growing beef cattle supplemented with somatotropin. *Anim. Sci.* 200280:94-100.
- Rosas, G. 1992.** Comportamiento del crecimiento al destete en machos caprinos. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo.
- Sumano, H. y Ocampo L. 1997.** Farmacología Veterinaria. Ed. McGraw-Hill interamericana.
- Visek W.J. 1978** The mode of growth promotion by antibiotics. *J. Anim. Sci.* 46:1447.
- Velasco, A; Livas, F, Marin, B. y Ocana, E. 1994.** Produccion de Carne con novillos suizo-cebu implantados con acetato de trembolona y 17 B-estradiol en el tropico húmedo. IV: XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Acapulco, México.