

CRECIMIENTO DE VAQUILLAS BAJO PASTOREO EN POTREROS DE ZACATE BUFFEL CON Y SIN SUPLEMENTO DURANTE LA ÉPOCA DE SECAS

ROBERTO ZAMBRANO GAYTAN ¹

CARLOS CAJAL MEDRANO ²

GERARDO LLAMAS LAMAS ³

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue comparar el comportamiento de vaquillas bajo pastoreo en praderas de zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) con y sin suplementación durante la época de secas. El área experimental consistió en cuatro potreros de zacate Buffel de 25 ha cada uno, establecidos previo desmonte. Se usaron 68 vaquillas de 188 kg que fueron distribuidas por peso y al azar en cuatro tratamientos: 1) Testigo sin suplementación; 2) 1 kg de harinolina + 25 g de urea/día/animal; 3) 1 kg de harinolina + 1 kg de grano de sorgo + 54 g de urea/día/animal; 4) 2 kg de grano de sorgo + 110 g de urea/día/animal. Las mejores ganancias diarias promedio (GDP) finales ($P < 0.01$) se obtuvieron en el tratamiento 3 (778 g). No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre las ganancias diarias de peso observadas entre el 2 (693 g) y las del 4 (699 g). Las GDP más bajas ($P < 0.05$) se obtuvieron con el tratamiento 1 sin suplementación, con 532 g. Los resultados del presente estudio muestran el beneficio de la suplementación proteica y proteico energética sobre la GDP de vaquillas bajo pastoreo en praderas de zacate Buffel en estado de latencia.

INTRODUCCION

Dentro de los métodos más prácticos y comunes para aumentar la productividad del pastizal está la siembra bajo

1 Toribio de Benavente No. 14, Col. Los Arcos, Hermosillo, Son., C.P. 83000.

2 Departamento de Nutrición Animal, Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, INIFAP-SARH, Apdo. Postal No. 1754, Hermosillo, Son., C.P. 83000.

3 Departamento de Nutrición Animal, Centro Experimental Pecuário El Verdineño, INIFAP, Tepic, Nay.

Tec. Pec. Méx. Vol. 25, No. 3 (1987)

condiciones de temporal de zacates perennes nativos e introducidos. De acuerdo a las condiciones ecológicas que prevalecen en el área del tipo vegetativo denominado matorral arbo-sufrutescente, que ocupa el 14% de la superficie total del Estado de Sonora. El zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) es uno de los zacates introducidos que mejor se han adaptado (Johnson y Aguayo, 1973). En forma similar Velázquez y col. (1979), mencionan que debido a la alta producción y aceptable valor nutritivo del zacate Buffel, se puede elevar hasta diez veces la capacidad de carga del pastizal nativo.

El crecimiento y empadre de vaquillas de reemplazo en praderas de zacate Buffel es uno de los sistemas de producción animal propuestos por Salcedo y Rodríguez (1979). El establecimiento de una época de empadre corta y definida juega un papel de suma importancia dentro de este sistema, ya que determina la época en que se llevará a cabo el destete, crecimiento y empadre de las vaquillas de reemplazo. Si el empadre se lleva a cabo durante los meses de agosto, septiembre y octubre, el crecimiento de las vaquillas se realizará en enero a julio, si se realiza durante el invierno (diciembre, enero y febrero), el crecimiento sería de mayo a diciembre. En ambas épocas el crecimiento de las vaquillas deberá

hacerse durante los seis meses posteriores al destete y con tasas mínimas de crecimiento de 600 g diarios, con el fin de que alcancen la edad de 15 meses y el peso mínimo de 290 kg antes de la época de empadre.

Cajal (1980) observó ganancias diarias de peso (GDP) de 955 g en novillos bajo pastoreo en potreros de zacate Buffel durante el verano. Así mismo Velázquez y col. (1979), señalan GDP de 543 g en becerros que pastorearon zacate Buffel durante la misma época. Estas ganancias de peso se deben en especial a que durante la época de lluvias el Buffel se considera como un zacate de buena calidad, que tiene un contenido proteico que varía de 9.7 a 18.9%; digestibilidad de la materia seca entre 59.0 y 73.1% y la energía digestible es de 2.0 Mcal/kg (Díaz, Zambrano y Cajal, 1980), en consecuencia, estos datos sugieren que el crecimiento de reemplazos se podría llevar a cabo con mejores resultados si la época de empadre se efectúa en invierno. En cambio, si se realiza en verano, el crecimiento de las vaquillas ocurriría durante la época de secas cuando el zacate Buffel se encuentra en estado de latencia y su calidad nutritiva disminuye bastante, el contenido de proteína se reduce a 3.3% y su digestibilidad a 48% (Cajal, 1980; Zambrano y Cajal, 1980). Ganancias diarias de peso de sólo 10 g han sido notificadas por Velázquez y col., (1979) en becerros bajo pastoreo de zacate Buffel durante el invierno.

Con base en estos antecedentes es evidente que la suplementación proteica y proteico energética es necesaria si se desea incrementar las GDP de bovinos en crecimiento mantenidos en potreros de zacate Buffel durante la época de secas.

El objetivo de este estudio fue comparar el comportamiento de vaquillas bajo pastoreo en praderas de zacate

Buffel con y sin suplementación proteica y proteico energética.

MATERIAL Y METODOS

Este estudio se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora (CIPES), del 22 de marzo al 11 de julio de 1979. El área experimental consistió en cuatro potreros de zacate Buffel de 25 ha de cada uno, establecido en 1974 previo desmonte. Se utilizaron 68 becerras de las razas Brangus y Charolais, de una edad aproximada de 8 meses, con peso inicial promedio de 188 kg. Los animales primero se clasificaron con base en su peso corporal en cuatro grupos que después fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos, los cuales consistieron en:

- 1) Testigo sin suplementación.
- 2) 1 kg de harinolina + 25 g urea/día/animal.
- 3) 1 kg de harinolina + 1 kg de grano de sorgo + 54 g de urea/día/animal.
- 4) 2 kg de grano de sorgo + 110 g de urea/día/animal.

La carga animal utilizada fue de 3.7 ha/UA para todos los tratamientos, determinada de acuerdo a la producción de forraje en los potreros de zacate Buffel. Los animales se rotaron de potrero cada 14 días para disminuir algún efecto debido a la condición de los mismos.

El zacate Buffel se muestreó en forma manual cada 28 días para hacer los análisis químicos y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca y orgánica (DIVMS y DIVMO). Los análisis químicos realizados fueron materia seca (MS), materia orgánica (MO), proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE) y cenizas (C) según los métodos descritos en el AOAC. Los contenidos de fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), celulosa (Cel), Lignina (L), se hicieron de acuerdo con

las técnicas de Georing y Van Soest (1970). La hemicelulosa se estimó como diferencia entre FDN y FDA. La digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) se obtuvo según la técnica modificada de Tilley y Terry (1963).

Los animales tuvieron un período previo de adaptación de 30 días para los potreros de zacate Buffel y los suplementos. Durante este período se efectuó la desparasitación interna de los animales con levamisol y se inyectaron por vía intramuscular con palmitato de vitamina A. Se pesaron previa dieta de 12 h de agua y 18 h de alimento, al inicio cada 28 días y al final del estudio. El suplemento de cada tratamiento diario se colocó en comederos, los sobrantes fueron pesados cada tercer día para estimar el consumo diario.

Todas las becerras consumieron a libre acceso una mezcla de 50% sal, 47% roca fosfórica y 3% de minerales traza.

El diseño experimental fue por completo al azar, la diferencia entre medias se analizó por medio de la Prueba de Duncan (Steel y Torrie, 1960).

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante los meses de febrero y marzo previos al inicio de este estudio, se presentaron lluvias aisladas por lo común llamadas equipatas que ocasionaron un nuevo crecimiento del zacate Buffel (rebrote). En el Cuadro 1 se muestra la composición química y DIVMS de las plantas que tuvieron su crecimiento en el verano de 1978 (PCV) y las que crecieron durante el invierno 1978-1979 (PCI). Como se puede apreciar, el contenido de PC, CC y DIVMS fue mayor durante los meses de abril y mayo en las plantas de nuevo crecimiento; en cambio, durante los meses

de junio y julio, dichos valores se redujeron y la FDN y sus fracciones se incrementaron, estos fueron similares a los observados en las plantas que crecieron durante el verano de 1978. Los cambios en la composición química y DIVMS se debieron a que las plantas continuaron su ciclo productivo y pasaron de su estado de crecimiento y floración al de madurez y latencia (Rama, Harbers y Smith, 1973; Willard y Schuster, 1973; Smith y col., 1975).

Un fenómeno que pudo influir en la aceleración de estos cambios fue la ausencia de lluvias a partir del mes de marzo. Cajal (1980) indica que la PC y DIVMS disminuyen mientras que la FDN se incrementa según avanza el ciclo vegetativo del zacate Buffel en paralelismo a una precipitación pluvial menor. De manera similar Smith y col., (1975) sugieren que las variaciones de estos parámetros acaecidos entre años, quizá se deban a la diferencia en precipitación pluvial ocurrida entre ellas.

Las plantas que tuvieron su crecimiento en el verano de 1978 se encontraban en latencia al inicio del estudio, motivo por el cual su composición química y DIVMS permanecieron constantes durante todo el estudio, con la ligera tendencia a disminuir el contenido de proteína de 5.5 a 4.3% y la DIVMS de 37.3 en marzo a 32.9% en junio. Esta misma tendencia ha sido notificada por Willard y Schuster (1973) y Wallace, Free y Denham (1972), quienes indican que durante la latencia de los forrajes la composición química y DIVMS permanecen estables o tienden a una ligera disminución hasta el inicio de un nuevo ciclo de crecimiento.

Al analizar las GDP entre tratamientos por periodos (Cuadro 2), se encontró que durante el primero no hubo diferencias significativas (P>

CUADRO 1
COMPOSICION QUIMICA Y DIGESTIBILIDAD IN VITRO DE LA MATERIA SECA MENSUAL
DEL ZACATE BUFFEL

	ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO	
	PCI1/ %	PCV2/ %	PCI %	PCV %	PCI %	PCV %	PCI %	PCV %
Proteína cruda	10.2	5.5	6.6	5.0	6.3	4.4	5.9	4.3
Contenido celular	32.8	18.1	25.4	19.5	24.7	17.6	22.9	16.9
Fibra detergente neutro	67.2	81.9	74.6	80.5	75.3	82.4	77.1	83.1
Fibra detergente ácido	38.0	48.5	44.0	46.9	43.1	50.2	45.5	52.2
Hemicelulosa	29.2	33.4	30.6	33.6	32.2	32.2	31.6	30.9
Celulosa	27.3	34.9	30.0	35.2	28.7	35.2	31.4	37.6
Lignina	4.4	8.2	5.9	6.0	5.0	7.8	7.6	8.8
DIVMS ^{3/}	52.3	37.3	45.0	40.0	44.6	35.2	44.2	32.9

1/ PCI = Plantas que tuvieron su crecimiento durante el invierno 1978-1979

2/ PCV = Plantas que tuvieron su crecimiento durante el verano 1978

3/ DIVMS = Digestibilidad in vitro de la materia seca.

CUADRO 2
COMPORTAMIENTO DE VAQUILLAS CON Y SIN SUPLEMENTACION PASTOREANDO
ZACATE BUFFEL EN EPOCA DE SECAS

	T R A T A M I E N T O S					ERROR ESTANDAR
	TESTIGO	HARINOLINA UREA	HARINOLINA GRANO-UREA	GRANO UREA	PROMEDIO/ PERIODOS	
Peso inicial kg	194	189	185	184		
Peso final kg	254	266	272	262		
Ganancia diaria de peso g						
Primer período	803 ^a	937 ^a	914 ^a	817 ^a	867 ^d	67.5
Segundo período	579 ^c	750 ^b	908 ^a	852 ^{ab}	772 ^e	140.4
Tercer período	485 ^a	595 ^a	565 ^a	548 ^a	548 ^f	46.4
Cuarto período	246 ^c	481 ^b	725 ^a	573 ^b	506 ^f	150.5
Final	532 ^c	693 ^b	778 ^a	699 ^b		103.2
Ganancia total/animal kg	60 ^c	77 ^b	87 ^a	78 ^b		

a,b,c Valores con distinta literal, dentro de la misma hilera, son estadísticamente diferentes (P<0.01)

d,e,f Valores con distinta literal en esa columna, son estadísticamente diferentes- (P<0.01)

0.05). Durante este período, es posible que las vaquillas tuvieron la oportunidad de consumir plantas de buena calidad nutritiva (rebrote) lo que pudo reducir el posible efecto benéfico de los distintos suplementos. Cajal (1980) notifica que la adición de grano de sorgo + urea no tuvo ningún efecto sobre las ganancias de peso de novillos que pastorearon potreros de zacate Buffel en crecimiento de una calidad nutritiva similar a la del rebrote del mismo; también, Moore (1978) y Belows y Thomas (1976), indican que la suplementación energética a rumiantes en pastoreo de forrajes de buena calidad tienen poco o ningún efecto sobre las ganancias de peso, debido a que en estos casos el suplemento tiene un efecto substitutivo y no aditivo a la energía del forraje.

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.01$) entre tratamientos durante el tercer período. Los resultados obtenidos durante el segundo y cuarto período muestran la tendencia general observada en los resultados finales del estudio que se discuten a continuación.

Las mejores GDP ($P < 0.01$) finales se obtuvieron con las vaquillas del tratamiento 3 (778 g) que recibieron 1 kg de harinolina, 1 kg de grano de sorgo y 54 g de urea. No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre las vaquillas del tratamiento 2 (963 g) que consumieron 1 kg de harinolina y 54 g de urea y las del 3 (699 g) que recibieron 2 kg de grano de sorgo y 110 g de urea. Las ganancias de peso más bajas ($P < 0.05$) se observaron con las vaquillas del tratamiento 1 (532 g) sin suplementación.

Estos resultados indican el beneficio de la suplementación protéica (harinolina + urea) sobre las GDP, también pone de manifiesto que la adición de fuentes de energía de fácil asimilación, como lo es el grano de sorgo, es

necesaria si se desea incrementar las ganancias de peso de bovinos que pastorean forrajes de mala calidad más suplementación protéica (Raleigh y Wallace, 1963; Ammerman y col., 1972; Clanton y Zimmerman, 1970 y Scales y col., 1974).

Es interesante mencionar que la respuesta en GDP fue menor en las vaquillas del tratamiento 4 en relación a las observadas en el tratamiento 3, no obstante que la aportación de energía metabolizable (5.6 Mcal/día, N.R.C., 1975) de ambos suplementos fue muy similar. Sin embargo, el menor contenido de la proteína cruda de la combinación grano-urea (25.5%) comparado con el de harinolina-grano-urea (34.7%) y la mayor cantidad de nitrógeno no protéico (60% del N total) que aportó la urea en el primero en relación al segundo (22%), pudieron influir en forma negativa en la utilización del zacate Buffel, al reducir el efecto benéfico del grano sobre las ganancias de peso. Scales y col., (1974), Clanton y Zimmerman (1970), Burroughs y col. (1949, b) y El-Shazly, Dehority y Johnson (1961), mencionan que el consumo de energía de fácil asimilación en dietas a base de forrajes de mala calidad, requiere de una adición extra de proteína si se desea mejorar las ganancias y mantener un nivel aceptable de consumo y digestibilidad de forraje. Las mejores ganancias de peso obtenidas en el tratamiento 3 sugieren que la aportación de proteína fue adecuada para utilizar con eficiencia la energía del forraje y la del grano de sorgo.

Al analizar las GDP entre períodos, sin considerar los tratamientos, se encontró que estas fueron superiores ($P < 0.01$) en el primer período, (867 g) en comparación con los demás. A su vez, las ganancias observadas en el segundo (772 g) fueron superiores ($P < 0.01$) a las del tercero (548 g) y

cuarto (506 g), en forma respectiva y no hubo diferencias ($P > 0.05$) entre estos dos últimos. Aunque no se determinó la producción de las plantas de nuevo crecimiento (rebrote) y de mejor calidad nutritiva que las plantas que crecieron durante el verano de 1978, estas debieron contribuir en forma positiva a las mejores ganancias de peso observadas durante los primeros periodos. Las GDP disminuyeron de manera notable a partir del tercer periodo debido a que se redujo la disponibilidad de las plantas de nuevo crecimiento. Este efecto se pone de manifiesto sobre todo en las vaquillas del tratamiento 1 sin suplementación, en que las ganancias tuvieron una reducción drástica de 803 a 246 g del primer al cuarto periodo.

Las GDP obtenidas en el tratamiento 2 durante los dos últimos periodos de 593 y 481 g, cuando consumieron un forraje de bajo contenido proteico (5%) y digestibilidad (39%) y alto en FDN (79%), coinciden con lo observado por Zambrano y Félix (1976 a,b) y Theurer y col., (1978) quienes indican que las ganancias de peso de bovinos alimentados con forrajes de mala calidad más suplementación proteica, oscilan entre 400 y 550 g.

Las vaquillas del tratamiento 3, tampoco lograron mantener las mismas ganancias de peso durante el estudio; sin embargo, se redujeron en menor grado que las de los otros tratamientos. La cantidad ofrecida de harinolina-grano-urea se mantuvo fija durante todo el estudio y aportó al inicio del estudio el 44% de los requerimientos de energía metabolizable para ganancias de 900 g/día (N.R.C., 1975). Sin embargo, al aumentar de peso las vaquillas sus requerimientos de energía se elevaron y se redujo así la aportación energética del suplemento a un 35% durante el último periodo. Lo anterior y la reducción de la

calidad del forraje disponible debieron influir en que las ganancias de peso disminuyeron en este tratamiento durante los dos últimos periodos.

Debido a que el presente estudio no se pudo iniciar antes y a que las lluvias que se presentaron al principio de julio de 1979 redujeron el tiempo de la prueba, no se detectó la edad a la pubertad ni se empadronaron las vaquillas dentro del estudio. La mayor rapidez de crecimiento observada en las vaquillas que recibieron suplementación, puede también reflejarse en la reducción de los días a la pubertad y el incremento del número de vaquillas gestantes (Clanton y Zimmerman, 1970; Wiltbank, Kasson e Ingalls, 1969; Wiltbank y col., 1969).

Los resultados del presente estudio indican la posibilidad de lograr mediante la suplementación a vaquillas que pastorean praderas de zacate Buffel en estado de latencia, tasas de crecimiento necesarias para el empadre a la edad de 15 meses.

Es necesario determinar el efecto tanto de la suplementación proteica como proteica energética sobre la edad a la pubertad y porcentajes de concepción, y la alternativa de utilizar otros ingredientes más económicos como suplementos, que hagan más remunerativa la práctica de suplementación.

SUMMARY

A study was conducted in order to determine the effect of protein or protein/energy supplementation during the dry season on average daily (ADG) of beef heifer calves grazing on Buffel grass pastures (*Cenchrus ciliaris* Link). The experimental area consisted of four pastures of 25 ha each. Sixty eight beef heifers of 188 kg were randomly distributed to the following treatments, 1) Buffel grass as a control; 2) Buffel grass plus 1 kg of cotton seed meal + 54 g of urea; 3) Buffel grass plus 1 kg of cotton seed meal + 54 g of urea + 1 kg of sorghum grain; 4) Buffel grass plus 2 kg of sorghum grain + 110 g of urea. The supplements were offered on daily basis and the refusals recorded twice a week.

The stocking rate was 3.7 ha/animal unit, for all treatments. Throughout 112 days the heifers of treatment 3 had a higher ($P<0.01$) ADG (778 g) than the rest of the treatments. There were no difference in ADG ($P>0.05$) between treatment 2 (693 g) and 3 (699 g). The heifers grazing without supplement gained significantly ($P<0.05$) less weight with only 532 g/day. The results indicate that protein and protein/energy supplementation improved ADG of beef heifers grazing Buffel grass pastures during dormancy.

LITERATURA CITADA

- AMMERMAN, C.B., VERDE, D.G., MORE, J.E., BURNS, W.C. and CHICCO, C.F., 1972. Biuret, urea and natural proteins as nitrogen supplements for low quality roughage for sheep. *J. Anim. Sci.*, 35:12.
- A.O.A.C., 1970. Official Methods of analysis. Association of Official Agricultural Chemists, 11th ed.. Washington, D.C.
- BELLOWS, R.A. and THOMAS, O.O., 1976. Some effects of supplemental grain feeding on performance of cows and calves on range forage. *J. Range. Manage.*, 29:192.
- BURROUGHS, W., GERLAUGH, P., EDGINGTON, B.H. and BETHKE, R.M. 1949a. Further observations on the effect of protein roughage digestion in cattle. *J. Anim. Sci.* 8:9.
- BURROUGHS, W., GERLAUGH, P., EDGINGTON, B.H. and BETHKE, R.M. 1949b. The influence of corn starch upon roughage digestion in cattle. *J. Anim. Sci.* 8:271.
- CAJAL, C.M., 1980. Adición de grano de sorgo a novillos pastoreando zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*) en épocas de lluvias, Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM, México, D.F.
- CLANTON, D.C. and ZIMMERMAN, P.R., 1970. Symposium on pasture methods for maximum production in beef cattle: protein and energy requirements for female beef cattle. *J. Anim. Sci.* 30:122.
- DIAZ, T., ZAMBRANO, R. y CAJAL, C., 1980. Evaluación nutritiva del zacate Buffel en estado verde, henificado y seco. Resúmenes de Avances de Investigación del CIPES-INIP-SARH-GOB DE SON-UGRS.
- EL-SHAZLY, K., DEHORITY, B.A., and JOHNSON, R.R., 1961. Effects of starch on the digestion of cellulose in vitro and in vivo by rumen microorganisms. *J. Anim. Sci.*, 30:268.
- GOERING, H.K. and VAN SOEST, P.J., 1970. Forage Fiber analysis. Agr. Handbook No. 379, Agricultural Research Service, USDA, Washington, D.C.
- JOHNSON, G.D. y AGUAYO, A.A., 1973. Adaptación y producción de diez especies de zacates perennes bajo condiciones de temporal en un matorral arbosufrutescente del Estado de Sonora. *Revista CIPES*. Vol. 1, No. 1.
- MOORE, J.E., 1978. Forage quality and animal performance, Advances in hay silage and pasture quality, Proc. 27th North Carolina Cattle men's, Conference. *Forage and Grassland Conference*. 27:33.
- N.R.C., 1975. Nutrient requirements of domestic animals No. 5. Nutrient requirements of sheep (5th ed). National Research Council National Academy of Science, Washington, D.C.
- RALEIGH, R.J. and WALLACE, 1963. Effect of supplementation on intake of grazing animals, Proc. West. Sec., *Amer. Soc. Anim. Sci.*, 14:XXXVII.
- RAMA, R.M., HARBERS, L.H. and SMITH, E.F. 1973. Seasonal change in nutritive value of bluestem pastures. *J. Range. Manage.*, 26:419.
- SALCEDO, E.M., y RODRIGUEZ, O.L., 1979. Sistemas de producción, Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora. CIPES-INIP-SARH.
- SCALES, G.H., DENHAM, A.H., STREETER, C.L. and WARD, G.M., 1974. Winter supplementation on beef calves on sand hill range. *J. Anim. Sci.*, 38:442.
- SMITH, A.E., BEATY, E.R., PERKINS, H.F. and STANLEY, R.L., 1975. Influence of maturity on digestibility and nutrient accumulation of amclo clover foliage. *J. Range. Manage.*, 28:480.
- STEEL, G.D.P. and TORRIE, T.H., 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Co. Inc., New York, p. 289.
- THEURER, B., SWINGLE, R.S., RAY, D.E., HALE, W.H. and KUHN, J., 1978. Evaluation of wheat straw in growing diets for calves. Arizona Cattle Feeders Day, University of Arizona, Tucson. U.S.A.

TILLEY, J.M.A. and TERRY, R.A., 1960. A modified two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassld. Soc.*, 18:104.

VELAZQUEZ, C.J., CID del V.M., MEDINA, E., y LOPEZ, R., 1979. Establecimiento, manejo y utilización del zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). Memorias Día del Ganadero, CIPES-INIP-SARH-GOB DE SON. UGRS p. 29.

WALLACE, J.D., FEE, J.C. and DENHAM, H.A., 1972. Seasonal changes in herbage and cattle diets on sadhill grassland. *J. Range Manage.* 25:100.

WILTBANK, J.N., KASSON, C.W. and INGALLS J.E., 1966. The age and weight at puberty in Hereford heifers. *J. Anim. Sci.*, 18:562 (Abstr.).

WILTBANK, J.N., GREFFORY, K.E., SWIGER, L.A., INGALLS, J.E., ROTHLSBERGER, J.A.,

and KOCH, R.M., 1966. Effect of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.* 25:744.

WILLARD, E.E., and SCHUSTER, J.L., 1973. Chemical composition of six southern great plains grasses as related to season and precipitation. *J. Range Manage.*, 26:37.

ZAMBRANO, R.G., y FELIX, R.L., 1976a. Sustitución de la harinolina por urea con y sin melaza en vaquillas alimentadas con paja de trigo. Resúmenes de la XIII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias-SAG, p. 47.

ZAMBRANO, R.G. y FELIX, R.L., 1976b. Efecto de niveles de harinolina y melaza utilizando paja de trigo en becerras cruzadas. Resúmenes de la XIII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias., SAG, p.48.