

Reducción de nutrientes en los pastizales de Chihuahua durante los meses de sequía. II Fósforo

MARTÍN H. GONZÁLEZ, Ing. Agr., M.S., Ph.D.

Es bien conocida la deficiencia de fósforo en los suelos de los pastizales de zonas áridas en nuestro continente (*Beeson*, 1945; *Maynard y Loosli*, 1956) y son numerosos los estudios llevados a cabo, empleando diversos métodos para proporcionar al ganado en pastoreo las cantidades necesarias de este elemento, carente en el forraje que consumen (*Knox et al*, 1946; *Harris y Cook*, 1955; *Lantow y Snell*, 1924; *Harris et al*, 1956; *Henderson*, 1955; *Black et al*, 1949; *Knox y Watkins*, 1958; *Thomas et al*, 1964; *Velasco et al*, 1963; *Cook*, 1965 y muchos otros).

La suplementación alimenticia del ganado con proteína y con algunos minerales, principalmente fósforo, sobre todo durante los meses de sequía, es una práctica ya común entre los ganaderos del norte de México. Esta suplementación es necesaria debido a la pérdida de nutrientes que sufren los zacates nativos desde mediados del otoño hasta principios del verano siguiente (*Velasco et al*, 1963; *González*, 1964). Durante este periodo el forraje disponible en los potreros no alcanza a llenar las necesidades nutricionales de los animales y de no suplementarlo ocurriría una disminución de peso en un momento crítico, pues es cuando las vacas se encuentran en los últimos meses de la gestación o los primeros de la lactancia.

El presente artículo es el segundo de una serie sobre la reducción de nutrientes en los pastizales de Chihuahua durante los meses de sequía y tiene como objetivo principal evaluar las pérdidas de fósforo que sufren los zacates nativos, del estado verde (verano) al estado

seco (invierno). El primero de ellos trató sobre proteína (*González*, 1964).

Materiales y métodos

El contenido de fósforo de 13 zacates nativos, incluyendo tres ecotipos de navajita, *Bouteloua gracilis*, se determinó mensualmente (*Association of Official Agricultural Chemists*, 1955) durante tres años consecutivos, de 1959 a 1961. Para los fines del presente artículo, se han tomado como promedio de verano los análisis de los meses de julio, agosto y septiembre o sea la llamada "temporada de verde". Para el promedio de invierno se utilizaron los análisis de los meses de enero, febrero y marzo, equivalentes a la "temporada de sequía" en los pastizales del norte.

Las muestras fueron tomadas en cinco sitios diferentes, en tres localidades de la región central de Chihuahua: rancho Santa Clara, Municipio de Namiquipa; rancho experimental "La Campana", Municipio de Chihuahua y rancho Los Pozos, Municipio de Aldama. Las gramíneas analizadas fueron las siguientes:

Nombre común	Nombre científico
Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>
Navajita velluda	<i>Bouteloua hirsuta</i>
Navajita negra	<i>Bouteloua eriopoda</i>
Banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>
Tempranero	<i>Setaria machrostachya</i>
Gigante	<i>Leptochloa dubia</i>
Popotillo plateado	<i>Andropogon barbinodis</i>
Punta blanca	<i>Trichachne californica</i>
Tres barbas perennes	<i>Aristida pansa</i>
Zacatón alcalino	<i>Sporobolus airoides</i>
Jlgüite	<i>Eragrostis obtusiflora</i>
Guía	<i>Panicum obtusum</i>
Toboso	<i>Hilaria mutica</i>

1 Departamento de Manejo de Pastizales, rancho experimental "La Campana", del Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Apartado Postal 682. Chihuahua, Chih.

Los tres ecotipos de navajitas corresponden a las localidades de Santa Clara, en los valles altos del oeste de Chihuahua; a la región de pastizal mediano del centro y un ecotipo halófilo de las llanuras alcalinas también del centro del estado.

En Santa Clara, la lluvia es mayor (400-500 mm) que en las otras dos localidades del centro del estado, pero el periodo libre de heladas es más corto, promediando solamente 157 días. En el rancho experimental

Resultados

Los cambios en los zacates, en el contenido de fósforo del verano al invierno y la magnitud de esos cambios expresados en porcentaje (contenido de verano tomado como 100%) se muestran en el Cuadro 1. Las necesidades de fósforo para vacunos de carne, tomando como base las recomendaciones del National Research Council (1963) expresados como porcentaje de la ración, son los siguientes:

Cuadro 1. Cambios en el contenido de fósforo en 13 zacates perennes nativos de Chihuahua, de verano (periodo de crecimiento) a invierno (periodo de sequía). Promedios de análisis mensuales de tres años, 1959 a 1961.

Sitio	Zacate	Fósforo ¹		% equivalente ² Diferencia
		Verano	Invierno	
		%	%	
1 Sta. Clara	Navajita	0.104	0.042	59.6
2 Sierra	Tempranero	0.062	0.050	19.3
La Campana	Nav. velluda	0.060	0.034	43.3
	Gigante	0.110	0.049	55.4
	Popotillo plat.	0.081	0.042	48.1
3 Plan	Navajita	0.086	0.032	62.8
La Campana	Banderilla	0.062	0.042	32.2
	Nav. negra	0.063	0.043	31.7
	Punta blanca	0.073	0.048	34.2
	Tres barbas p.	0.056	0.050	36.7
4 Bajío				
La Campana	Zacatón ale.	0.073	0.054	26.0
	Jigüite	0.100	0.051	49.0
	Guía	0.100	0.051	49.0
	Navajita	0.103	0.030	70.9
5 Los Pozos	Toboso	0.109	0.061	44.0

¹ Base seca.

² Diferencia entre verano e invierno, tomando el contenido de verano como 100%.

"La Campana", el promedio de lluvia anual es alrededor de 300 mm y el periodo vegetativo libre de heladas comprende 199 días. En el rancho Los Pozos, el promedio anual de lluvia alcanza solamente 260 mm y el periodo libre de heladas es de 202 días.

vacas preñadas, 0.15%; vacas en lactación, 0.18%; becerros destetados, 0.21%. Según puede observarse en el Cuadro 1, ninguno de los zacates analizados puede cumplir con esos requerimientos aún durante la época de crecimiento del verano.

El zacate navajita del sitio 1, Santa Clara, cambia de 0.104% de fósforo cuando está verde, a 0.042% en su estado seco. Esto significa una reducción del 59.6%, con relación al contenido del verano.

De los cuatro zacates muestreados en el sitio 2, en los potreros de la sierra del rancho experimental "La Campana", se obtiene un contenido promedio de fósforo de 0.078% en el verano y de 0.044% en el invierno. De estas cuatro especies, el zacate gigante es el de mayor contenido en fósforo cuando está verde (0.110%) pero sufre una pérdida en su estado seco, equivalente al 55.4% de esa cantidad. En este sitio 2, el zacate tempranero es el que conserva un contenido más alto de fósforo en el invierno, con 0.050%, siendo su pérdida de solamente 19.3%.

En el sitio 3, correspondiente al plan de "La Campana" y representativo de pastizal media no abierto, se muestrearon cinco especies de gramíneas. En promedio, estas especies, que constituyen la base de la dieta del ganado en este tipo de pastizal, presentan un contenido de 0.068% de fósforo durante el verano y de 0.043% durante el invierno. Esto equivale a una reducción del 36.7% en el contenido de fósforo de una a otra temporada. El zacate navajita de este sitio, con 0.086% es el más alto en el verano, pero en el invierno es el más bajo con 0.032%, lo que significa una pérdida de fósforo de 62.8% en relación al contenido de verano. Ningún zacate individual, ni el promedio de los cinco analizados, llenan las necesidades de fósforo para el ganado en pastoreo.

Cuatro zacates fueron muestreados y analizados en el pastizal halófilo de los potreros del bajo en "La Campana" (sitio 4). En este sitio, los zacates contienen un promedio de 0.094% de fósforo durante el verano, el cual es más alto que en los sitios 2 y 3, correspondientes al pastizal amacollado de la sierra y al pastizal mediano abierto del plan en "La Campana", respectivamente. Sin embargo, para el invierno, el contenido promedio de fósforo disminuye a 0.047% o sea una pérdida de 48%. De este grupo, el que acusa la menor pérdida es el zacatón alcalino, con una reducción equivalente al 26.0%. En cambio, el ecotipo halófilo de navajita en este sitio, reduce su contenido de fósforo de 0.103% en

verano a 0.030% en invierno, lo que significa una pérdida del 70.9%.

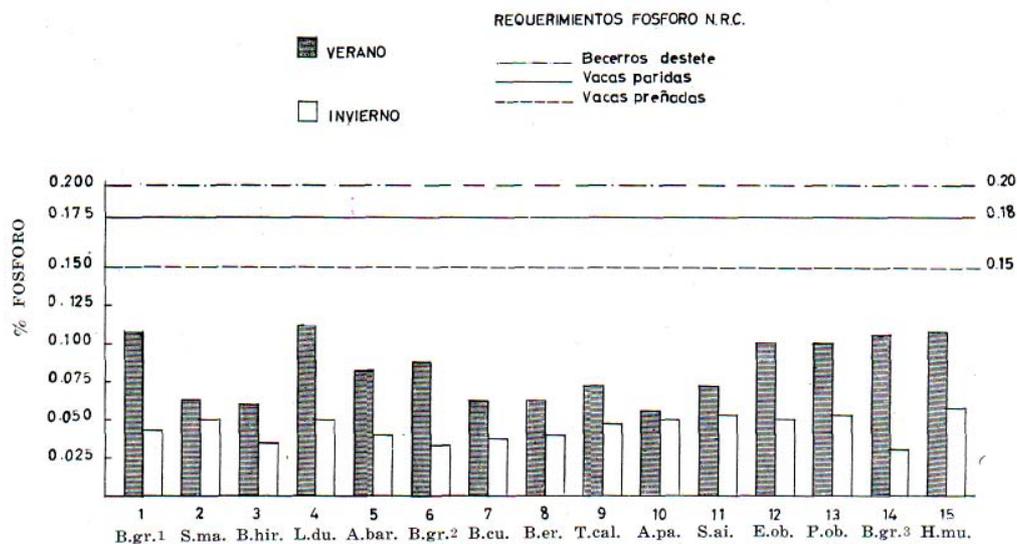
El zacate tobozo, muestreado en el sitio 5 localizado en el rancho Los Pozos, ocupó el segundo lugar en contenido de fósforo durante el verano con 0.109% y el primer lugar en el invierno con 0.061%. Aunque la reducción de verano a invierno fue de 44.0% los análisis muestran que este zacate contiene más fósforo que la mayoría de las otras gramíneas de la región central de Chihuahua. Sin embargo, lo duro y áspero de su forraje cuando está seco, limita su consumo por el ganado; un fenómeno similar ocurre con el zacatón alcalino.

Discusión

Al comparar las necesidades de fósforo para vacunos de carne de diferentes edades y condiciones fisiológicas (*National Research Council*, 1963) con el nivel de fósforo que contienen los zacates analizados, se observa que estos no satisfacen los requerimientos establecidos (Gráfica 1). Solamente seis de los 13 zacates muestreados contienen 0.100% o más de fósforo durante el verano (navajita de Santa Clara, gigante, jigüite, guía, navajita ecotipo halófilo y tobozo). Aunque las cantidades establecidas como necesidades por el *National Research Council* están calculadas para animales en óptimas condiciones y para una buena producción, tal vez podrían ser inferiores para condiciones de pastoreo en zonas áridas. Sin embargo, la deficiencia de fósforo es palpable, sobre todo para llenar las necesidades de las vacas durante el periodo de lactancia.

Si se toma en cuenta que los zacates muestreados constituyen una alimentación representativa del ganado en pastoreo en la región central de Chihuahua, es posible representar en forma esquemática las deficiencias de fósforo en el forraje, en relación a las necesidades para vacas preñadas y para vacas paridas, como se ilustra en la Gráfica 2.

Durante los meses de sequía, la cual comprende un periodo de mediados de octubre a mediados de junio, el forraje consumido por una vaca en el pastizal (aproximadamente 12 kilogramos, materia seca, según *N.R.C.*, 1963) le proporcionaría solamente 4.8 gramos de fós-



Gráfica 1.—Variación en el contenido de fósforo de verano a invierno en algunos zacates nativos de Chihuahua, y requerimientos durante el invierno por ganado en pastoreo. Promedios mensuales de tres años, 1959, 1960 y 1961. Las abreviaciones de nombres científicos se muestran en el cuadro 2.

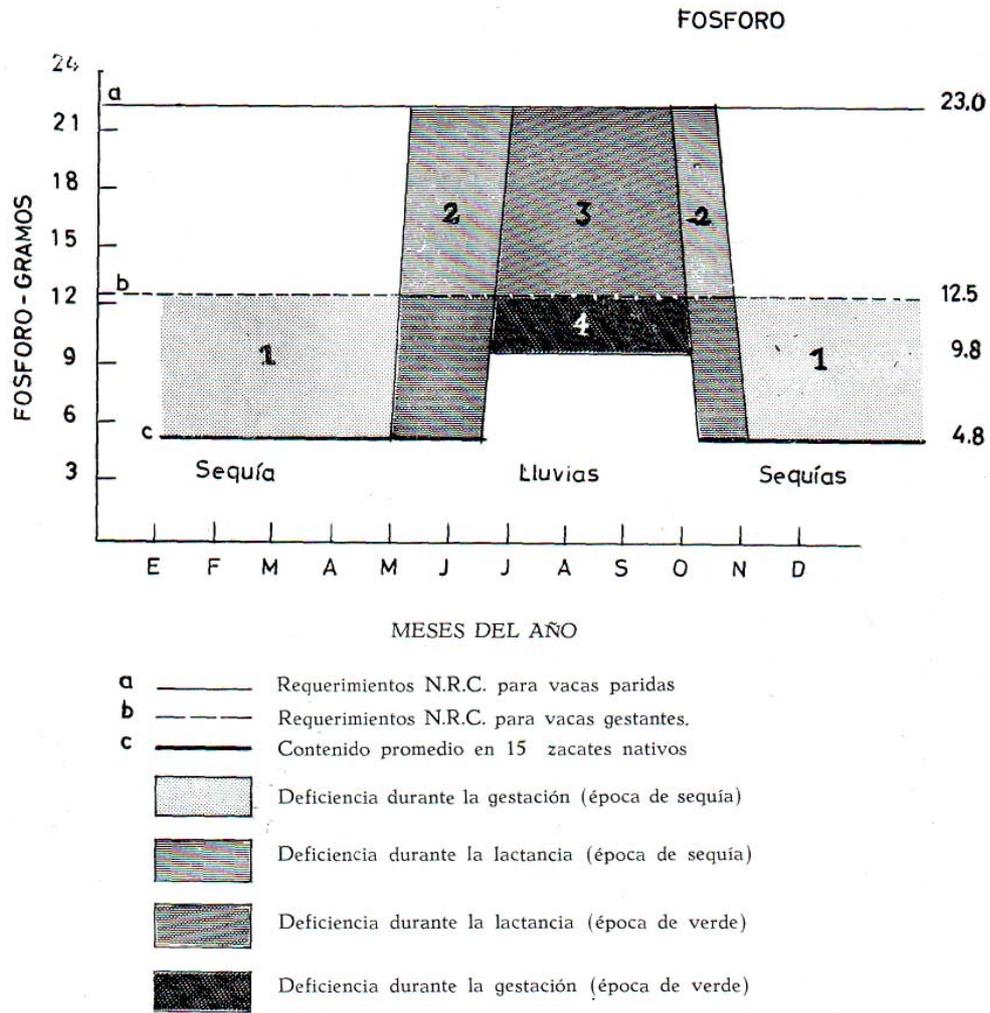
1 Navajita de Santa Clara. 2 Navajita de pastizal mediano. Navajita de pastizal halófito.

foro diarios. Considerando que las necesidades de fósforo de vacas preñadas son 12.5 gramos diarios y de vacas lactantes son 23.0 gramos diarios (N.R.C., 1963) deberían suplementarse durante la época de sequía 7.7 y 18.2 gramos diarios de fósforo para las vacas preñadas y las paridas, respectivamente. En la época de lluvias, que coincide con la de crecimiento de los zacates, el contenido de fósforo en el forraje verde es más alto y una vaca en pastoreo puede obtener diariamente 9.8 gramos de fósforo. Esta cantidad casi satisface las necesidades de las vacas preñadas (12.5 gramos) pero no las de las vacas en lactancia (23.0 gramos). Para estas habría que suplementar 13.2 gramos de fósforo por vaca por día, como puede observarse en la Figura 2.

Resumen

La deficiencia de fósforo en los pastizales del norte de México es muy marcada. En

Chihuahua los análisis químicos de 13 zacates nativos efectuados mensualmente durante 1959, 1960 y 1961, han demostrado que ninguno contiene suficiente fósforo ni en estado verde (verano) ni en estado seco (invierno) como para llenar las necesidades de vacunos de carne en pastoreo según las normas del National Research Council. Solamente seis del total de los zacatecas muestreados contienen 0.10% o ligeramente más de fósforo durante el verano, pero ni así satisfacen las necesidades de vacas preñadas (0.15%). Es pues indispensable proporcionar al ganado una suplementación de fósforo durante todo el año. Esta suplementación se estima en 18.2 gramos de fósforo, por vaca por día, para animales con cría durante los meses de sequía; 13.2 gramos, para vacas con cría, durante el verano o temporada de verde; y 7.7 gramos diarios por vaca en gestación durante los meses de sequía. Aunque durante el verano casi se satisfacen las necesidades de las vacas en



Gráfica 2.—Representación esquemática del contenido de fósforo en 15 zacates nativos de Chihuahua, en relación a los requerimientos del ganado en libre pastoreo. Análisis mensuales promedios de tres años, 1959, 1960 y 1961.

gestación, se considera conveniente suplementar fósforo también en esta época.

Literatura citada

- Association of Official Agricultural Chemists, 1955, *W. Horowitz, Editor, VIII Ed., Washington 4, D.C., U.S.A.*
- BEESON, K. C., 1945, The occurrence of mineral nutritional diseases of plants and animals in the United States, *Soil Sci.*, **60**:9-13.
- BLACK, W. H., L. H. TASH, J. M. JONES and R. J. KLEBERG, JR., 1949, Comparison of methods of supplying phosphorus to range cattle, *U.S.D.A. Tech*, Bull. 765.
- COOK, C. W., 1965, Plant and livestock responses to fertilized rangelands, *Utah State Univ. Agr. Exp. Sta.*, Bull. 455.
- GONZÁLEZ, M. H., 1964, Reducción de nutrientes en los pastizales de Chihuahua durante los meses de sequía. I. Proteína cruda, *Téc. Pec. en Méx.*, 4:24-30.
- HARRIS, L. E. and C. W. COOK, 1955, Supplements for range cattle and sheep, *Mimeo., Utah State Agr. Coll. Logan.*
- HARRIS, L. E., C. W. COOK and L. A. STODDART, 1956, Feeding phosphorus, protein and energy supplements to ewes on winter ranges of Utah, *Utah State Agr. Coll.*, Bull. 398.
- HENDERSON, G. R. 1955, Supplemental feeding of beef cattle, *Utah State Agr. Coll.*, Ext. Circ. 223.
- KNOX, J. H., J. W. BENNER and W. E. WATKINS, 1946, Seasonal feeding of mineral supplements, *New México Agr. Exp. Sta.*, Bull. 331.
- KNOX, J. H. and W. E. WATKINS, 1958, Supplements for range cows, *New México Agr. Exp. Sta.*, Bull. 425.
- LANTOW, J. L. and M. G. SNELL, 1924, Preliminary report on range cow Supplemental feeding, *New México Coll. of Agr. and Mech. Arts.*, Bull. 144.
- MAYNARD, L. A. and J. K. LOOSLI, 1956, *Animal Nutrition, McGraw-Hill Book Co., New York, U.S.A., IV Ed.*, p. 110-118.
- National Research Council, 1963, Nutrient requirements of beef cattle, *Nat. Res. Council, Washington, D.C., U.S.A.*, Publ. 1137.
- THOMAS, O. O., J. L. VAN HORN and F. S. WILLSON, 1964, Effect of level of phosphorus in winter range supplements upon breeding performance of cows. *VIII Cattle feeders day. Montana State College, Bozeman.*
- VELASCO, M., R. E. BULLER y H. JARAMILLO, 1963, Análisis bromatológicos de algunas especies de zacates nativos comunes en Chihuahua, *La Campana, C.N.I.P., S.A.G., México, Circ. 7.*
- VELASCO, M., N. S. RAUN y M. H. GONZÁLEZ, 1963, Desarrollo de vaquillas Hereford en pastizal nativo bajo dos intensidades de pastoreo y tres niveles de suplementación invernal, *La Campana, C.N.I.P., S.A.G., México, Circ. 7.*

**REDUCCIÓN DE NUTRIENTES EN LOS
PAS-TIZALES DE CHIHUAHUA
DURANTE LOS MESES DE SEQUÍA.
II. FOSFORO**

De 1959 a 1961 se estimó el contenido en fósforo de 13 zacates nativos de Chihuahua, el cual no es suficiente, ni en verano ni en invierno, para llenar las necesidades de bovinos de carne pastoreo según las normas del N.R.C. Seis de los zacates muestreados contienen 0.10% o ligeramente más, de fósforo durante verano.

Es indispensable proporcionar 18.2 g de fósforo por vaca con cría, por día, durante los meses sequía; 13.2 g durante el verano y 7.7 g a cada vaca en gestación, por día, durante los meses sequía.

MARTIN H. GONZÁLEZ, Departamento de Manejo Pastizales, Rancho Experimental "La Campana", del Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G. Apartado postal 82, Chihuahua, Chih.

Téc. Pec. en México, 7:19-24 (1966)

**RÉDUCTION DES PRINCIPES
NUTRITIFS DANS LES PATURAGES DE
CHIHUAHUA DURANT LES MOIS DE
SECHERESSE. II. PHOSPHORE**

De 1959 à 1961, il fut calculé le contenu en phosphore de 13 pâturages de la région de Chihuahua, lequel est insuffisant, tant en été qu'en hiver, pour satisfaire aux nécessités des bovins de consommation, en pâture — selon les normes du N.R.C. Six des pâturages échantillonnés contiennent 0.10% ou légèrement plus, de phosphore durant l'été.

Il est indispensable d'administrer 18.2 g de phosphore par vache nourissant et par jour, pendant les mois de sécheresse; 13.2 g pendant l'été et 7.7 g à chaque vache en gestation, par jour pendant les mois de sécheresse.

MARTIN H. GONZÁLEZ, Departamento de Manejo de Pastizales, Rancho Experimental "La Campana", del Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Apartado postal 682, Chihuahua, Chih.

Téc. Pec. en México, 7:19-24 (1966)

**NUTRIENT REDUCTION ON GRASSES
DURING DRY MONTHS IN CHIHUAHUA.
II. PHOSPHORUS**

The phosphorus content of 13 native grasses of Chihuahua was estimated between the years 1959 to 1961. The levels found in winter or in summer were insufficient to fulfill the requirements for beef cattle on pasture, according to the standards of the N.R.C. Six of the tested grasses contained approximately 0.10% phosphorus during the summer.

The necessary daily phosphorus supplement was estimated to be 18.2 g of phosphorus for a nursing cow during dry months, 13.2 g during the summer months, and 7.7 g daily for a pregnant cow during the dry months.

MARTIN H. GONZÁLEZ, Departamento de Manejo de Pastizales, Rancho Experimental "La Campana", del Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Apartado postal 682, Chihuahua, Chih.

Téc. Pec. en México, 7:19-24 (1966)

**VERMINDERUNG DES NAEHRWERTES
DER WEIDEN VON CHIHUAHUA
WAEHREND DER TROCKENZEIT. II.
PHOSPHOR**

Waehrend der Jahre von 1959 bis 1961 wurde der Phosphorgehalt von 13 in Chihuahua einheimischen Grassorten bestimmt. Die Konzentrationen, die sowohl im Sommer wie in Winter gefunden wurden, waren ungenuegend, um laut N.R.C. Standards die Ernahrungsbeduerfnisse weidenden Fleischviehs zu decken. Sechs der geprueften Graeser enthielten waehrend des Sommers zirka 0.10% Phosphor.

Es wurde errechnet, dass die naehrende Kuh waehrend der trockenen Monate eine taeglichen Zusatz von 18.2 g Phosphor benoetigh und 13.2 g taeglich waehrend des Sommers, und dass jede tragende Kuh waehrend der ortckenen Jahreszeit einen Phosphorzusatz von 7.7 g pro Tag benoetigt.

MARTIN H. GONZÁLEZ, Departamento de Manejo de Pastizales, Rancho Experimental "La Campana", del Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Apartado postal 682, Chihuahua, Chih.

Téc. Pec. en México, 7:19-24 (1966)