

Reducción de nutrientes en los pastizales de Chihuahua durante los meses de sequía. I. Proteína cruda

MARTÍN H. GONZÁLEZ

Departamento de Manejo de Pastizales

Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G.

A través del ciclo vegetativo de cualquier planta forrajera ocurre una serie de cambios en su composición química y física que determina, en un momento dado, su valor nutritivo y su aceptación por el ganado (Cook and Harris, 1950; Knox and Watkins, 1942). Ese ciclo vegetativo está limitado por las condiciones climáticas de cada lugar; es decir, por la libertad que tienen las plantas de crecer sin el peligro de ser perjudicadas por las heladas tempranas o tardías y por la cantidad y distribución de las lluvias dentro de ese período (Knox and Watkins, 1942; Blaisdell, 1958; Clarke and Tisdale, 1945).

Los zacates nativos de las zonas desérticas, áridas y semi-áridas del norte de México pueden considerarse en lo general como de crecimiento de verano. Dentro del período vegetativo que marcan la última y la primera heladas de cada año, el crecimiento rápido no empieza sino hasta que se inicia la temporada de lluvias. Esta abarca un período relativamente corto, desde mediados del verano hasta mediados del otoño, por lo que la temporada de forraje verde en un pastizal comprende solamente de tres a cuatro meses del año. El resto se considera como la época de sequía y el ganadero tiene que satisfacer las deficiencias nutritivas de los zacates proporcionando al ganado complementos alimenticios.

En el presente artículo se incluyen solamente los datos de proteína cruda. Posteriormente se abarcarán las fracciones de energía, fósforo y otros minerales.

Materiales y métodos

Se analizaron 13 especies de zacates nativos (incluyendo tres ecotipos de navajita, *Bouteloua gracilis*), las cuales fueron colectadas en cinco sitios de pastizal diferentes en tres localidades de la región central de Chihuahua (Cuadro 1).

El procedimiento de muestreo de campo y análisis de laboratorio ya ha sido descrito por Velasco et al (1963). Estos análisis se hicieron mensualmente durante 1959, 1960 y 1961. En este artículo se presentan solamente los promedios correspondientes al verano (época de crecimiento) y al invierno (época de sequía), con el fin de evaluar la magnitud de los cambios en el contenido de proteína cruda de esos zacates importantes en el norte de México. Se han tomado como verano los meses de julio, agosto y septiembre y como invierno los de enero, febrero y marzo.

El sitio 1 corresponde al pastizal de navajita de altura. Se encuentra en los valles altos de la Sierra Madre Occidental, en la región de Santa Clara. Namiquipa, a una altura sobre el nivel del mar de 2,000 m aproximadamente. El zacate navajita, *Bouteloua gracilis*, fue la especie muestreada en este sitio.

El sitio 2 está localizado en los potreros de la sierra del Rancho Experimental "La Campana", con zacates amacollados y encino disperso. Las especies muestreadas en este sitio fueron: tempranero, *Setaria machrostachya*:

Cuadro 1. **Sitio de colección y zacates nativos analizados en el estado de Chihuahua durante los años de 1959-1961**

Sitio	Localidad	Especies
1. Pastizal de navajita	Sta. Clara, Namiquipa	<i>Bouteloua gracilis</i>
2. Pastizal amacollado	Sierra La Campana	<i>B. hirsuta</i> , <i>Setaria machros-tachya</i> , <i>Leptochloa dubia</i> , <i>Andropogon barbinodis</i>
3. Pastizal mediano	Gramal La Campana	<i>B. gracilis</i> , <i>B. curtispindula</i> , <i>B. eriopoda</i> , <i>Trichachne cali-fornica</i> , <i>Aristida pansa</i>
4. Pastizal halófito	Bajío La Campana	<i>Sporobolus airoides</i> , <i>B. gra-cilis</i> , <i>Eragrostis obtusiflora</i> , <i>Panicum obtusum</i> .
5. Pastizal halófito	Rancho Los Pozos	<i>Hilaria mutica</i>

navajita velluda, *B. hirsuta*; gigante, *Lepto-chloa dubia*; y popotillo plateado, *Andropo-gon barbinodis*.

El sitio 3, representativo del pastizal me-diano, de topografía plana y suelos ácidos, también está localizado en el Rancho Expe-rimental "La Campana". En este sitio se muestrearon los zacates navajita, *B. gracilis*; navajita negra, *B. eriopoda*; banderilla, *B. curtispindula*; punta blanca, *Trichachne cali-fárnica* y tres barbas perenne, *Aristida pansa*.

El sitio 4, también localizado en el Rancho Experimental, caracteriza los pastizales haló-filos, situados en cuencas cerradas con alta

concentración de sales. Aquí se muestrearon zacatón alcalino, *Sporobolus airoides*; jigüite, *Eragrostis obtusiflora*; guía, *Panicum obtu-sum*, y un ecotipo halófilo de navajita, *B. gracilis*.

El sitio 5 corresponde también a pastizal halófito, pero está localizado en el Rancho Los Pozos, municipio de Aldama, en una zona más árida. En este sitio se muestreó el tobo-so, *Hilaria mutica*.

Los datos de precipitación pluvial, tempe-raturas y período libre de heladas en las tres localidades de colección se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. **Precipitación anual, temperaturas medias anuales y período libre de heladas en tres localidades de Chihuahua, 1959 a 1961**¹

Localidad	Precipitación Anual	TEMPERATURA ANUAL			PERIODO VEGETATIVO	
		Media de mínimas	Media de máximas	Última helada	Primera helada	Días
	mm	°C	°C			
Sta. Clara	375.8	1.4	23.9	May. 19	Oct. 24	157
La Campana	286.5	6.1	27.0	Abr. 15	Nov. 1	199
Los Pozos	261.3	8.7	28.9	Abr. 15	Nov. 4	202

¹Servicio Meteorológico, Dirección de Agricultura y Ganadería del Estado de Chihuahua.

Resultados

En el Cuadro 3 se muestran los cambios en el contenido de proteína cruda del verano al invierno y la magnitud de esos cambios expresados en porcentaje (contenido de verano tomando como 100%). El zacate navajita del sitio 1, en donde es dominante, posee durante el verano 9.61% de proteína cruda, suficiente para llenar las necesidades de vacas preñadas y paridas. Sin embargo, durante los meses de sequía este contenido baja a 4.58%, lo que significa una pérdida de 52.4% con relación a la contenida durante el verano. La precipitación pluvial en esta región de Santa Clara es mayor que en los otros sitios; sin embargo, el período libre de heladas es mucho menor (de solamente 157 días), lo que contrarresta aquella ventaja aparente, pues el período en que se hace necesario dar un complemento alimenticio al ganado es más prolongado.

En la región de zacates amacollados, representada por el sitio 2 en la sierra del Rancho Experimental "La Campana", los cuatro zacates analizados indican un contenido medio de 9.16% de proteína cruda durante la época de verde. El promedio de proteína de los cuatro zacates en el invierno baja a 4.77%, ó sea una reducción de verano a invierno del 47.8%. Es interesante hacer notar que el zacate tempranero, uno de los más ricos en el verano, conserva el más alto contenido de proteína durante el invierno (8.17%), perdiendo solamente 20.1% del contenido durante el verano. Por otra parte, el zacate gigante, que supera a todos los demás zacates durante el verano con 13.23% de proteína, sufre una pérdida de 62.2% durante el invierno, lo que baja su contenido a solamente 5.0%.

En el sitio 3, representando las especies de los pastizales medianos, de suelos ácidos, la tendencia en la reducción de proteína durante el invierno es similar. La dieta com-

Cuadro 3 Cambios en el contenido de proteína cruda en 15 zacates perennes nativos de Chihuahua, de verano (período de crecimiento) a invierno (período de sequía) Promedio de análisis mensuales de tres años, 1959 a 1961.

Sitio	Zacate	Proteína cruda		% equivalente Diferencia
		Verano	Invierno	
		%	%	
1. Sta. Clara	Navajita	9.61	4.58	52.4
2. Sierra	Tempranero	10.23	8.17	20.1
La Campana	Nav. Velluda	6.15	3.26	47.0
	Gigante	13.23	5.00	62.2
	Popotillo	7.02	2.67	62.0
	plat.			
3. Plan	Navajita	6.67	3.57	46.5
La Campana	Banderilla	7.26	4.05	44.2
	Nav. negra	6.45	4.74	26.5
	Punta blanca	6.98	6.14	12.0
	Tres barbas	5.53	3.29	40.5
	p.			
4. Bajío	Zacatón alc.	8.85	5.12	42.1
La Campana	Jigüite	6.24	3.62	42.0
	Guía	6.18	3.78	38.8
	Navajita	7.85	3.20	59.2
5. Los Pozos	Toboso	10.17	5.26	48.3

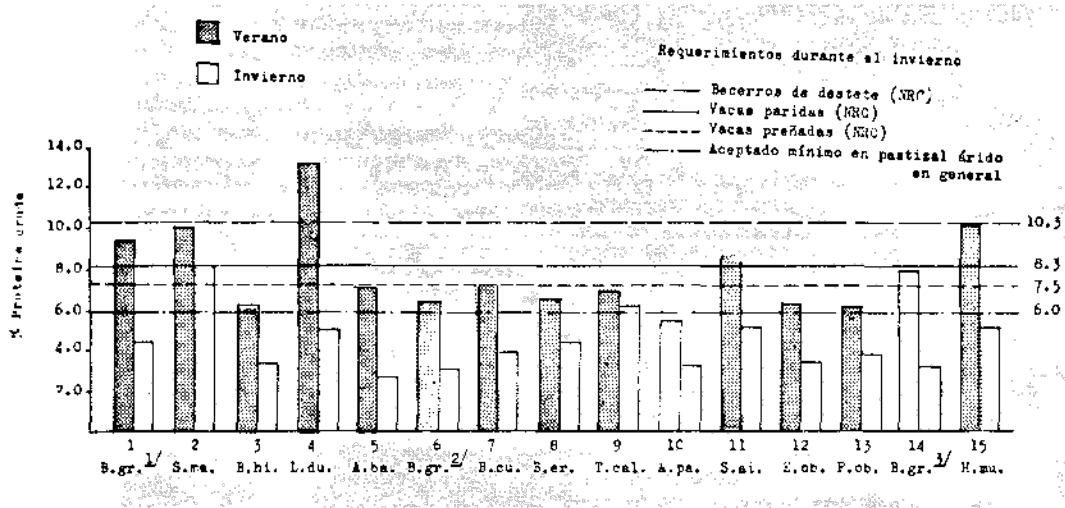
puesta por los zacates navajita, banderilla, navajita negra, punta blanca y tres barbas perenne, contiene en promedio 6.57% de proteína cruda en el verano, bajando a 4.35% durante el invierno, o sea una pérdida de 33.1% menor que la de los otros sitios; esto significa que esas especies en ese tipo de pastizal "se curan" mejor para el invierno, conservando casi el 70% de su contenido de proteína.

Dos de los zacates dominantes en este tipo de pastizal, el zacatón alcalino del sitio 4 (8.85% y 5.12%) y el toboso del sitio 5 (10.7% y 5.26%), están entre los de contenido más alto de proteína, tanto durante el verano como el invierno. El promedio de proteína de los cuatro zacates principales del sitio 4 es de 7.30% en el verano, mayor que la media de las especies en el pastizal mediano. Sin embargo, para el invierno pierden 45.5% de esos nutrientes, teniendo en esta

epoca solamente 3.93%, en promedio, de proteína cruda.

Discusión

Al tomar en cuenta las necesidades de proteína cruda para vacunos de diferentes edades y condiciones (National Research Council, 1963), puede notarse que el contenido de proteína en la mayoría de los zacates nativos analizados no llenan esos requisitos (Gráfica 1). Durante el verano, solamente seis especies contienen más del 7.5% requerido por las vacas en gestación y solamente cinco tienen más del 8.3% que necesitan las vacas durante la lactancia. Sin embargo, las cantidades establecidas por el National Research Council (1963), están calculadas para animales en óptimas condiciones, y sería antieconómico tratar de llenarlas para ganado en pastoreo abierto en las zonas áridas. Bajo



Gráfica 1. Variación en el contenido de proteína cruda de verano a invierno en algunos zacates nativos de Chihuahua y requerimientos durante el invierno por el ganado en pastoreo. Promedios mensuales de tres años, 1959, 60 y 61. Las abreviaciones de nombres científicos se muestran en el cuadro 4<

- 1/ Navajita de Sta. Clara
- 2/ Navajita de pastizal mediano
- 3/ Navajita de pastizal halófilo

Gráfica No. 1

estas condiciones, en ciertos casos pueden tolerarse pérdidas de peso no muy fuertes en el invierno, durante la gestación, sin efectos demasiado perjudiciales (N.R.C., 1963).

Por lo general, se considera que un pastizal durante el invierno debe tener un mínimo de 6.0% de proteína cruda para poder proporcionar una dieta adecuada al ganado (Cook, 1962; Stoddart, 1955). Otros autores consideran que el contenido de proteína cruda durante los meses de sequía no debe ser menor de 5.0% (Miller, 1963). Tomando estas cifras como base, pueden verse que solamente dos de los zacates analizados (tempranero y punta blanca) contienen 6.0% ó más de proteína cruda en esa temporada crítica. De los otros zacates los que más se acercan a estas cifras de porcentaje de proteína son: gigante, zacatón alcalino y toboso.

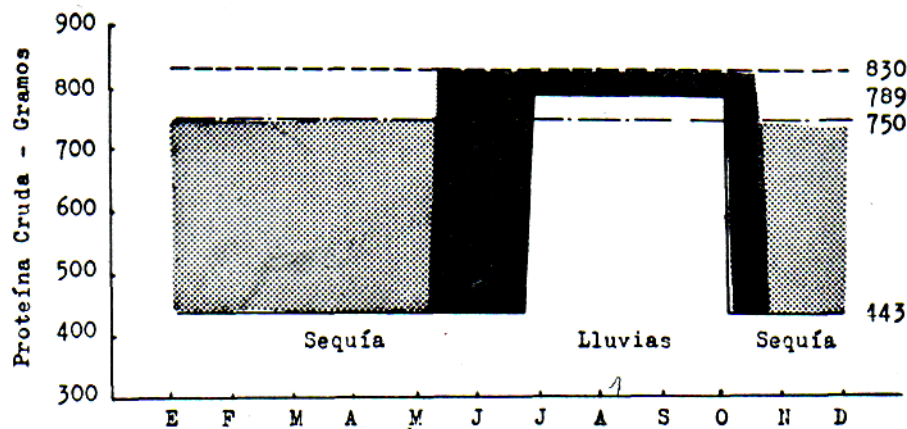
Los zacates halófilos de las llanuras alcalinas por lo general son considerados por el ganadero como malos. Esta opinión no es del todo justa. Si bien es cierto que cuando están secos son duros, ásperos y poco apetecibles, durante el verano presentan cualidades favorables. Además, son las únicas especies que

pueden crecer en suelos con pH hasta de 10 a 11, por lo que constituyen la base de la dieta para el ganado pastoreando en éstos sitios. Con estos resultados, puede recomendarse un pastoreo intenso de los zacates halófilos durante la temporada de "verde" y excluir o reducir el pastoreo en el invierno. Así podrán aprovecharse a su máximo sus nutrientes (González, 1957; Paulsen and Ares, 1962).

Si se considera que los zacates estudiados en este artículo constituyen una dieta representativa para el ganado en libre pastoreo en la región central de Chihuahua, puede ilustrarse en forma esquemática la relación entre el contenido de proteína cruda en los zacates a través del año y las necesidades tanto para vacas en gestación como durante la lactancia, según N.R.C. (Gráfica 2). Durante la época de sequía, de noviembre a junio, la dieta compuesta por estos zacates es deficiente en proteína cruda, pues se necesita agregar a la dieta 307 gramos diarios de proteína cruda para vacas en gestación y 387 gramos diarios para vacas en lactancia. Durante la época de lluvias, sin embargo, el contenido de proteína en los zacates sobrepasa a los mínimos re-

Cuadro 4. Lista de las especies de zacates nativos analizados en el estado de Chihuahua de 1959 a 1961.

Nombre científico	Abreviación	Nombre vulgar
<i>Bouteloua gracilis</i>	B. gr.	Navajita
<i>Setaria machrostachya</i>	S. ma.	Tempranero
<i>Bouteloua hirsuta</i>	B. hi.	Navajita velluda
<i>Leptochloa dubia</i>	L. du.	Gigante
<i>Andropogon barbinodis</i>	A. ba.	Popotillo plateado
<i>Bouteloua curtipendula</i>	B. cu.	Banderilla
<i>Bouteloua eriopoda</i>	B. er.	Navajita negra
<i>Trichachne californica</i>	T. cal.	Punta blanca
<i>Aristida pansa</i>	A. pa.	Tres barbas perenne
<i>Sporobolus airoides</i>	S. ai.	Zacatón alcalino
<i>Eragrostis obtusiflora</i>	E. ob.	Jigüite
<i>Hilaria mutica</i>	H. mu.	Toboso



Gráfica No. 2

queridos para vacas en gestación y le falta solamente 41 gramos diarios para llenar los requerimientos de vacas lactantes.

Resumen

Tomando como base los análisis químicos mensuales de 15 zacates nativos de la región central de Chihuahua durante tres años consecutivos, se ha mostrado la reducción en el contenido de proteína cruda del verano (época de verde) al invierno (época de sequía) en cada una de éstas especies. De todos los zacates analizados, solamente seis de ellos llenan durante el verano las cantidades óptimas N.R.C. de proteína para vacas en gestación (7.5%) y solo cinco zacates cumplen con las requeridas para vacas en lactancia (8.3%). La deficiencia de proteína cruda durante el invierno es muy grande en la mayoría de los zacates, por lo que la adición de proteína es necesaria en esta época para mantener el ganado en buenas condiciones.

Literatura citada

BLAISDELL, JAMES P. 1958. Seasonal development and yield of native plants on the upper snake river plains and their relation to certain climatic factors. Tech. Bull. N° 1190. United States Dept. of Agr. Washington, D. C.

CLARKE, S. E. and E. W. TISDALE. 1945. The chemical composition of native forage plants of southern Alberta and Saskatchewan in relation to grazing practices. Pub. N° 769. Tech. Bull. N° 54. Dominion of Canadá Department of Agriculture. Ottawa, Can.

COOK, C. W. 1962. Correspondencia particular.

COOK, C. W. and L. E. HARRIS. 1950. The nutritive content of the grazing sheep's diet on summer and winter ranges of Utah. Bulletin 342. Utah State Agr. College. Logan, Utah.

GONZÁLEZ, MARTÍN H. 1957. Grazing value and management of Tobosa Grass (*Hilaria mutica* (Buckl.) Benth) on the Texas Range Station near Barnhart. M. S. Thesis Texas A&M College. College Sta. Tex.

KNOX, J. H. and W. E. WATKINS. 1942. The use of phosphorous and calcium supplements for range livestock in New México. Bulletin 287, New México Agr. Exp. Sta. State College, N. Mex.

MILLER, HOWARD A. 1963. Use of fire in wildlife management, proceedings tall timber fire ecology Conference. Tall timbers Research Sta. Tallahassee, Florida.

N.R.C. 1963. Nutrient requirements of beef

- cattle. National Research Council Publ. N° 1137. Washington, D. C.
- PAULSEN, H. A. and F. N. ARES. 1962. Grazing values and management of Black Grama and Tobosa Grassland and associated shrub ranges of the Southwest. Tech. Bull. N° 1270. United States Dept. of Agric. Forest Service. Washington, D. C.
- STODDART, L. A. 1955. Range management, 2nd Ed. McGraw-Hill Book Co. New York.
- VELASCO, L. M., R. E. BULLER y H. JARAMILLO. 1963. Análisis bromatológicos de algunas especies de zacates nativos comunes en Chihuahua. Circular La Campana N° 7. C.N.I.P. - S.A.G. México.

REDUCCIÓN DE NUTRIENTES EN LOS PASTIZALES DE CHIHUAHUA DURANTE LOS MESES DE SEQUÍA

Se analizaron químicamente 15 zacates nativos de la región central de Chihuahua que son componentes básicos en la dieta del ganado en pastoreo en esa zona. En general, el contenido de proteína cruda en los zacates durante el verano (7.9%) satisface las cantidades mínimas N.R.C. para vacas en gestación (7.5%), y casi satisface las de vacas en lactancia (8.3%). Durante los meses de sequía, el contenido promedio de proteína cruda en los 15 zacates baja a 4.4%, lo que equivale a una pérdida del 43% de este nutriente. En estos meses, deberá suplementarse 307 gramos diarios de proteína cruda a las vacas en gestación y 387 gramos a las vacas en lactancia.

M. H. GONZÁLEZ, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México. 4:24-30 (1964)

REDUCTION DU POUVOIR NUTRITIF DANS LES PATURAGES DE CHIHUAHUA DURANT LES MOIS DE SECHERESSE

Il fut analysé chimiquement 15 pâturages situés dans la région centrale de Chihuahua, lesquels forment l'aliment de base du bétail en pâture dans cette région. En général le contenu en protéine crue dans les pâturages d'été (7.9%) satisfait en quantités minimum N.R.C. pour les vaches pleines (7.5%) et satisfait à peu près pour les vaches laitières (8.3%). Durant les mois de sécheresse le contenu moyen en protéine crue dans les 15 pâturages en question, baisse à 4.4% ce qui équivaut à une perte de 43% dans le pouvoir nutritif. Durant ces mois il y aura lieu de compléter 307 grammes de protéine crue aux vaches pleines et 387 grammes aux vaches laitières.

M. H. GONZÁLEZ, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México. 4:24-30 (1964)

REDUCTION OF PASTURE NUTRIENTS IN CHIHUAHUA DURING THE DRY MONTHS

Chemical analyses were made on 15 native grasses from central Chihuahua; these grasses are components of the basic diet of range cattle in that area. In general, the crude protein content in the grasses during the summer (7.9%) satisfies the N.R.C. requirements for pregnant cows (7.5%) and nearly satisfies those for lactating cows (8.3%). During the dry months, however, the average protein content of all grasses drops to 4.4% which is equivalent to a loss of 43% of this nutrient. During these months pregnant cows should be supplemented with 307 grams per day of crude protein, while lactating cows will need 387 grams.

M. H. GONZÁLEZ, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México. 4:24-30 (1964)

REDUKTION DER NAEHRSTOFFE IN DEN WEIDEN VON CHIHUAHUA WAEHREND DER TROCKENZEIT

Man hat chemische Analysen von 15 einheimischen Grasarten der Zentralzone Chihuahua durchgeführt, welche die Ernährungsgrundlage des Weideviehs in dieser Zone darstellen. Im allgemeinen befriedigt der Rohproteingehalt der Graeser während des Sommers (7.9%) die Minimalbedürfnisse tragender Kuehe (7.5%) und beinahe auch die der Kuehe in Milchproduktion (8.3%). Während der Trockenzeit jedoch reduziert sich der Durchschnitt des Rohproteingehaltes in den 15 Grasarten bis auf 4.4%, was einem Verlust von 43% dieses Nährstoffes gleichkommt. Während dieser Zeit sollen tragende Kuehe einen taeglichen Rohproteinzusatz von 307 g und Kuehe in Milchproduktion einen taeglichen Zusatz von 387 g erhalten.

M. H. GONZÁLEZ, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México. 4:24-30 (1964)