

# EFFECTO DE LA CARGA ANIMAL Y DEL CONSUMO DE PAJA DE TRIGO SOBRE LA PRODUCCION DE CARNE EN PRADERAS DE BALLICO ITALIANO (*Lolium multiflorum*)

AMADOR AGUAYO <sup>1</sup>  
GENARO LIZÁRRAGA <sup>1</sup>  
RICARDO GARZA <sup>2</sup>  
EDUARDO SALCEDO <sup>1</sup>

## Resumen

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, de octubre de 1974 a junio de 1975. El diseño experimental fue completamente al azar, comparando tres cargas animal: 20, 15 y 10 novillos/ha en pastoreo de zacate italiano (*Lolium multiflorum*), en los dos primeros tratamientos se suplementó una mezcla de paja de trigo 75%, melaza 24% y urea 1%. Se utilizó una ha por tratamiento en pastoreo rotacional de 2,000 m<sup>2</sup> cada potrero. Se emplearon 45 novillos, cruza indefinida encastados de cebú, con peso promedio de 205 kg y de 18 a 20 meses de edad. El período de pastoreo fue de 105 días, empleando una fertilización total/ha de 210-100-0 (N-P-K) y una lámina de riego de 1.49 m. La ganancia diaria promedio en el período total de pastoreo fue de 0.783, 0.878 y 0.891 kg para los tratamientos de 20, 15 y 10 animales por ha, diferencias no estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) con un aumento total de 82.2, 92.2 y 93.5 kg por animal, respectivamente. El efecto de la carga animal sobre la producción de carne/ha resultó altamente significativo ( $P < 0.01$ ), con 1,645, 1,383, y 935 kg por ha para 20, 15 y 10 animales por ha, respectivamente. En las cargas alta y media el consumo diario de amortiguador fue de 3.2 y 3.3 kg por animal. La diferente carga animal no afectó al rendimiento con base en la materia seca del ballico italiano, el cual no fue estadísticamente significativo, con un promedio de 15.4 ton/ha y 15.3% de proteína cruda. La utilidad neta/ha fue de \$2,730.00, \$4,262.00 y \$5,879.00 con una tasa de redituabilidad de 11.4%, 11.8% y 12.8%, respectivamente, para las cargas de 10, 15 y 20 animales/ha.

La utilización de praderas bajo riego en el norte del país ha adquirido una gran importancia, ya que la cantidad y la calidad de forraje que producen permiten grandes concentraciones de ganado en superficies pequeñas de tierra, las cuales no necesariamente son agrícolas. Las experiencias obtenidas en el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora (CIPES), por Aguayo, Garza y Lizárraga (1975) muestran que si se manejan eficientemente en pastoreo y bajo riego, plantas forrajeras de alta producción pueden alimentar 10 animales por ha, sin el uso de la suplementación. En contraste, en los agostaderos del Estado de Sonora el promedio de capacidad de carga varía de 10 a 58 hectáreas por unidad animal y en CIPES es de 25.5 ha/UA (COTECOCA, 1974).

Las praderas irrigadas de ballico italiano (*Lolium multiflorum*) producen un mayor aumento de peso por animal con la misma o mayor capacidad de carga que los pastos de zonas tropicales, lo que indica que la calidad del pasto es mejor y la producción forrajera es mayor en la región templada (Cubillos, Vohnout y Jiménez, 1975). El ballico italiano promedia cerca del 20% de proteína cruda en base seca, o sea que un novillo de sobreaño alimentado en estas praderas sobrepasa su requerimiento y la proteína excedente puede permitirle mayores aumentos de peso, pero ese potencial se ve limitado por una deficiencia en energía (Lake *et al.*, 1973). Sin embargo, si se balanceara la relación proteína-energía por medio de un pastoreo rotacional restringido donde se aprovecharan esquilmos agrícolas, sería factible aumentar la capacidad de carga de la pradera, obtener mayores producciones de carne por unidad de superficie y disminuir la sobrecarga a la que actualmente están sometidos los agostaderos.

El objetivo del presente estudio consistió en evaluar por medio de la capacidad de carga, el potencial del ballico italiano manejado en pastoreo rotacional restringido al combinarlo con la suplementación de esquilmos

Recibido para su publicación el 30 de noviembre de 1976.

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora A.C., I.N.I.P. S.A.G. Gobierno del Estado de Sonora, Unión Ganadera Regional de Sonora.

<sup>2</sup> Departamento de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Apdo. Postal 41-652. México.

agrícolas (paja de trigo) a fin de investigar si esta optimización de recursos conduce a aumentar tanto la producción biológica como la productividad.

### Material y métodos

El experimento se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, clima Bw(h') desértico con lluvias en verano, precipitación promedio de 289 mm, temperatura media de 23°C y 400 msnm (García, 1973).

Se utilizó un diseño completamente al azar con 3 tratamientos: 10, 15 y 20 animales/ha alojando cada grupo en una hectárea de ballico italiano. Las 3 praderas se subdividieron en 5 fracciones iguales para pastorearlos rotacionalmente por espacio de 7 días, así como para fertilizar y regar cada fracción en forma individual. La fertilización se efectuó en forma total en el caso del fósforo y dividida para el N, 60 kg N/ha en presiembra y 50 kg N/ha después de cada pastoreo, permitiendo un descanso o recuperación del pasto entre pastoreos de 28 días. En total se aplicaron 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 210 kg N/ha durante los 205 días del estudio, de los cuales 100 correspondieron al establecimiento de la pradera y 105 días al pastoreo, motivo por el cual para el primer período de pastoreo el ballico ya estaba algo maduro.

Se utilizaron 45 novillos de la región, cruce indefinida encastados de cebú, de 18 a 20 meses de edad y 205 kg de peso promedio inicial. Los novillos correspondientes a la carga de 15 y 20 animales permanecían de 5-6 horas en la pradera y el resto del día en un callejón anexo en donde a libre consumo recibían la suplementación integrada por paja de trigo 75%, melaza 24% y urea 1%. Los novillos en el tratamiento testigo con 10 animales/ha permanecían 10 horas diarias en la pradera y el resto del día en el callejón de descanso. Todos los animales disponían de sales minerales y agua a libertad.

### Resultados y discusión

La ganancia diaria promedio (GDP) para las 3 capacidades de carga varió de 0.750 a 1.000 kg durante los 4 períodos de 28 días cada uno, indicando que por calidad el ballico

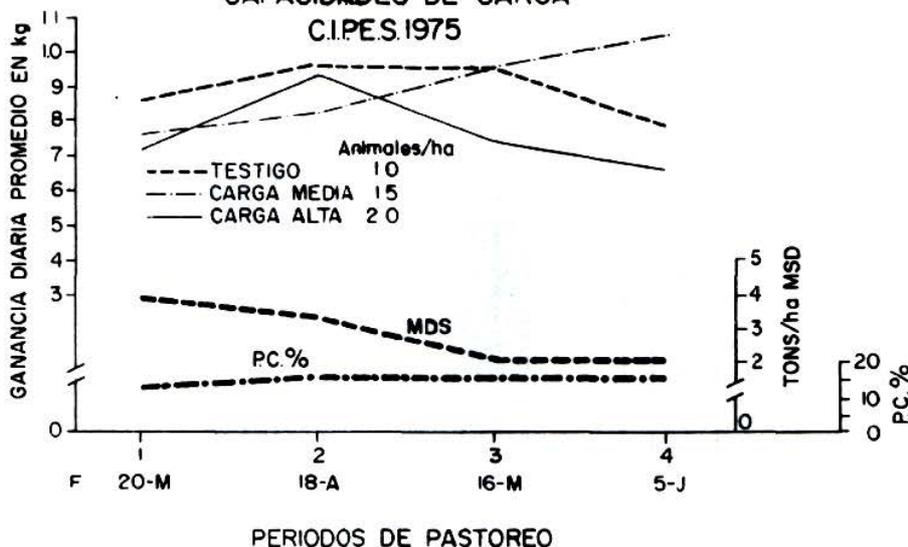
italiano permite aumentos elevados de peso y similares a los que se obtienen en confinamiento (Gráfica 1). El porciento de proteína cruda (PC) fue muy constante, aproximadamente 15% a excepción del primer período en que el ballico ya estaba maduro (13.5%); sin embargo, la disponibilidad de materia seca digestible (MSD) era mayor y varió de 4,000 a 2,000 kg durante el ciclo de vida del ballico, motivo por el cual en la carga de 10 animales (testigo) sin suplemento bajó la GDP en el último período de pastoreo y más aún en el tratamiento de 20 animales donde se redujo el tiempo de pastoreo por escasez de pasto. La carga de 15 animales resultó óptima en relación con la disponibilidad de forraje y debido al pastoreo rotacional restringido.

La ganancia acumulativa promedio en kg carne/animal fue muy semejante para los 3 tratamientos durante los 3 primeros períodos de pastoreo, obteniendo en promedio 25 kg por animal por período de 28 días cada uno. En total, el aumento de peso vivo/animal fue de 93 kg aproximadamente, en las cargas de 10 y 15 animales y de 82 kg para 20 animales/ha durante 105 días de pastoreo.

La capacidad de carga ejerció una relación directamente proporcional tanto en la producción total de carne/ha como por período de pastoreo (Gráfica 2), con diferencias aproximadas de 100 kg por período a medida que se aumentó el número de animales/ha, excepto en el último período de pastoreo para la carga alta, en el cual la producción de carne fue inferior debido a la menor disponibilidad de forraje por la presión de pastoreo impuesta, ya que se encontraba en el mes de junio cuando el ballico termina su ciclo de vida por temperaturas altas. Con esta capacidad de carga de 20 animales/ha se obtuvo un incremento de 75% en kg carne/ha en comparación al ballico testigo y de 47% al relacionar la carga media con el tratamiento testigo.

En el Cuadro 1 se aprecian numéricamente los resultados obtenidos durante 105 días de pastoreo. Los aumentos de peso por animal diario y total para las capacidades de carga de 10, 15 y 20 animales/ha fueron 0.891, 0.878, 0.783 kg y 93.5, 92.2 y 82.2 kg, respectivamente, resultados que no fueron estadísticamente significativos ( $P < 0.05$ ) a pesar de la diferencia en el número de animales/ha, que sí influyeron en la producción de carne/ha, con 1,645 kg carne/ha para la capacidad

Gráfica I  
GANANCIA DIARIA PROMEDIO DE NOVILLOS  
EN PASTOREO DE BALLICO ITALIANO  
CAPACIDADES DE CARGA  
C.I.P.E.S. 1975



alta, cuya diferencia sí fue estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) al compararla con la capacidad de carga media con 1,383 kg carne/ha y ésta, a su vez, fue estadísticamente superior al testigo ( $P < 0.05$ ) que produjo 935 kg carne/ha. El consumo diario de la mezcla paja de trigo 75%, melaza 24% y urea 1%

en los tratamientos de 15 y 20 animales fue de 3.3 y 3.2 kg/animal en base seca.

La producción de carne en praderas bajo riego en pastoreo rotacional restringido es muy alta y es notorio que la máxima producción se consigue a niveles en los cuales el rendimiento/animal por ha, ha disminuido

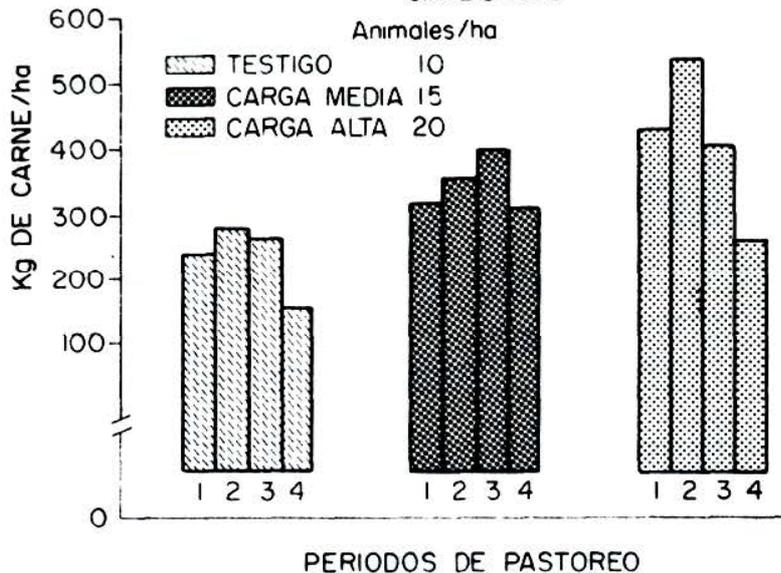
CUADRO 1  
Efecto de la carga animal en pastoreo de ballico italiano (Rye-Grass)  
sobre la producción de carne por hectárea  
CIPES, 1975

Tratamientos	Animales/ha	Consumo diario Supl. kg/animal (MS)	Aumento de peso/animal		Kg carne/ha
			Diario	Total	
Ballico testigo	10	—	0.891	93.5	935 <sup>a</sup>
Ballico + P 75,* M 24, U 1	15	3.3	0.878	92.2	1,383 <sup>b</sup>
Ballico + P 75, M 24, U 1	20	3.2	0.783	82.2	1,645 <sup>c</sup>

CV = 18.9%  
S = 292  
Cifras con la misma letra no son estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ).  
\* Paja de trigo 75%, melaza 24%, urea 1%.

PRODUCCION DE CARNE/ha TOTAL Y POR PERIODOS DE PASTOREO EN BALICO ITALIANO(RYE GRASS)

CAPACIDADES DE CARGA  
C.I.P.E.S. 1975



(Mott, 1960). Este aspecto es de importancia en la eficiencia de una explotación, ya que la optimización de la producción biológica individual no siempre conduce a la máxima producción de carne o utilidad económica por unidad de superficie (Bryant *et al.*, 1965).

Los costos involucrados en el establecimiento de la pradera ascienden a \$3,549 (Cuadro 2) y durante el ciclo de pastoreo a \$2,136. En ambos, la mayor parte se debe al fertilizante, riego, semilla y preparación del terreno. La suplementación por concepto de paja de trigo, melaza y urea ascendió a \$2,499 en la carga media y a \$3,241 en la carga alta. En total y considerando los costos de los animales utilizados, se erogaron \$24,054, \$35,904 y \$46,060 para testigo, carga media y carga alta. Al relacionarlos (Cuadro 3) con los ingresos por el valor de la producción y considerando a \$9.00 el kg de carne en pie producido en praderas de riego, se obtuvo una utilidad neta de \$2,730, \$4,262 y \$5,879 por hectárea y una tasa de redituabilidad de 11.4, 11.8 y 12.8%, respectivamente. Dado que la relación beneficio-costo como la tasa de redituabilidad

son muy semejantes para los 3 tratamientos por producción de carne y por utilidad neta, la capacidad de carga alta resulta ser la más conveniente.

CUADRO 2

Evaluación económica para tres capacidades de carga en ballico italiano (Rye-Grass) CIPES, 1975

Costos	Capacidades de carga		
	Testigo \$	Carga media \$	Carga alta \$
Establecimiento	3,549	3,549	3,549
Ciclo de pastoreo <sup>1</sup>	2,136	2,136	2,136
Suplementación	—	2,499	3,241
Novillos <sup>2</sup>	18,369	27,720	37,134
Total	24,054	35,904	46,060

<sup>1</sup> 105 días de pastoreo.

<sup>2</sup> 9.00 kg de carne en pie.

CUADRO 3  
ANÁLISIS ECONOMICO  
Capacidades de carga en pastoreo de ballico italiano (Rye-Grass)  
CIPES, 1975

Tratamientos	Valor producción ingresos \$	Costo producción egresos \$	Utilidad neta \$	Tasa de redituabilidad %	Relación beneficio/costo \$
10	26,784	24,054	2,730	11.4	1.11
15	40,167	35,905	4,262	11.8	1.12
20	51,939	46,060	5,879	12.8	1.13

Días de pastoreo: 105.

Kg carne en ple: 9.00.

Los días efectivos de pastoreo en ballico en el norte del país son, aproximadamente, 150, motivo por el cual se pueden obtener 2,400 kg de carne/ha y una tasa de redituabilidad del 25%. Es decir, que dados los altos costos de producción en este tipo de praderas, su utilización deberá intensificarse al máximo.

### Summary

This study was conducted at the Animal Research Center of Sonora, Mexico, during the winter of 1974-1975. A completely randomized design, comparing three stocking rates (20, 15 and 10 yearling steers per hectare) with rotational grazing on annual Rye-grass (*Lolium multiflorum*) was used. The first two treatments received a supplement containing wheat straw (75%), molasses (24%) and urea (1%). The area utilized was 1 hectare per treatment divided into five fractions of 2,000 m<sup>2</sup> each. Forty-five yearling steers (undefined-zebu type cross) with an initial average weight of 205 kg and 18-20 months

of age were utilized for the study. The grazing period was of 105 days with a total fertilization of 210-100-0 (N-P-K) per hectare. The paddocks were irrigated every 11-12 days, for a total of 1.49 m of water. The average daily gains were non-significant ( $P < 0.05$ ) with 0.783, 0.878 and 0.891 kg por the three treatments and a total gain per animal of 82.2, 92.2 and 93.5 kg respectively. The effect of the carrying capacity on the total meat production per hectare was statistically significant ( $P < 0.01$ ) with 1,645, 1,383 and 935 kg of meat/ha for 20, 15 and 10 animals per hectare, respectively. The supplement consumption for the first two treatments was of 3.2 and 3.3 kg/animal/day. No significant difference was found on the effect of stocking rate over the production of dry matter with an overall average yield of 15.4 ton/ha and 15% of crude protein. The net profit/ha was \$2,730.00, \$4,262.00 and \$5,879.00 with return rates of 11.4, 11.8 and 12.8% respectively for the carrying capacities of 10, 15 and 20 animals/ha.

### Literatura citada

- AGUAYO, A.; R. GARZA, T., y G. LIZÁRRAGA, 1975, Ballico italiano (Rye-Grass). Establecimiento y manejo de la pradera, *INIP-CIPES*, Folleto N° 001. pp. 1-5.
- BRYANT, H.T.; R.C. HAMMES; R.E. BLASER, and J.P. FONTENOT, 1965, The effect of stocking pressure on animal and acre output, *Agron. J.* 57:273-276.
- COTECOCA, 1974, Coeficientes de agostadero de la República Mexicana, Estado de Sonora, S.A.G., pp. 122-123.
- CUBILLOS, G.; K. VOHNOUT y C. JIMÉNEZ, 1975, Sistemas intensivos de alimentación del ganado en pastoreo, *Trabajos presentados en el seminario sobre: "El potencial para la producción de ganado de carne en América Tropical"*, Cali, Colombia. Serie CS-10. pp. 128-130.
- GARCÍA, E., 1973, Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), *Instituto de Geografía*, UNAM, México, D.F. p. 120.
- LAKE, R.P.; D.C. CLANTON; R.L. HILDEBRAND and L.E. JONES, 1973, Energy supplementation of yearling steers, 1973 *Nebraska beef cattle report*, Universidad of Nebraska, EC 73-218. p. 3.
- MOTT, G.O., 1960, Grazing pressure and the measurement of pasture production. *Proceedings. VIII International Grassland Congress*. pp. 606-612.