

La influencia de la presión de pastoreo sobre la producción de carne de novillos en praderas de alfalfa y bromo¹

Gustavo F. Cubillos² y G. O. Mott³

INTRODUCCION

La importancia de las praderas en la producción animal, no puede desconocerse, debido a que un alto porcentaje del alimento consumido por vacas de lechería, ganado de carne y ovejas, proviene de esta fuente.

La producción que pueda obtenerse de animales en pradera, depende, en gran parte, de los efectos que éstos puedan causar a las plantas que la forman y la respuesta de ellas a la introducción de una fuente de variación que afecta el equilibrio que existe en el complejo planta-suelo.

Uno de los factores que mayor influencia tiene en la producción que pueda obtenerse de una pradera en términos de carne, leche, o lana es la presión de pastoreo. Esta se define como el número de animales en relación al forraje disponible en una superficie determinada. Este es un concepto de gran importancia cuando se hace referencia a la carga animal ya que ésta puede prestarse a malas interpretaciones cuando se pretende comparar dos tipos de praderas diferentes. En condiciones de praderas de riego o de zonas húmedas, donde las plantas tienen un rápido crecimiento, una cantidad dada de animales puede ejercer una presión de pastoreo que resulte óptima. Por otro lado, en condiciones de praderas de secano donde uno o más factores están limitando la productividad de ellas, la misma carga puede resultar en un severo sobrepastoreo, produciéndose condiciones de deterioro que en el caso de la pradera de riego no ocurriría.

REVISION DE LITERATURA

El rendimiento que se obtiene de una pradera expresado en producto animal, depende de la calidad y de la cantidad de forraje que se ofrece. La calidad se estima por el rendi-

miento individual de los animales en la pradera y es función de factores tales como el valor nutritivo, ritmo de consumo y las condiciones fisiológicas características del animal. Estos factores a su vez son el producto de una serie de otros, Mott, 1959 (9) e incluso puede decirse que el valor nutritivo incluye al ritmo de consumo, ya que un forraje de buena calidad por su composición química no es de valor si no se consume en forma adecuada.

El aspecto cuantitativo de la producción se estima por el número promedio de animales por unidad de superficie en un período de tiempo determinado y generalmente se expresa en número de animales/día por unidad de superficie.

Mott, 1960 (10), sugiere que la "capacidad de carga" o sea la carga animal óptima que puede soportar la pradera, es la mejor estimación del rendimiento de ella en términos de número de animales.

Se han realizado varios estudios con el objeto de medir la relación que existe entre la presión de pastoreo y la ganancia por animal, expresada en aumento de peso diario y todos ellos indican que a medida que se disminuye la presión de pastoreo hay un aumento en el producto animal expresado como promedio de aumento diario de peso, Blaser et al, 1956 (1), Blaser et al, 1960 (2), Riewe, 1961 (12). Esto significa que hay una correlación negativa entre la carga animal y la ganancia por individuo y se debe a que al disminuir la carga animal en una pradera aumentan las posibilidades de selección de un forraje de mayor valor nutritivo el cual es consumido primero.

Hull, 1961 (6), ha indicado que al aumentar la carga animal se altera la relación existente entre las necesidades de forraje para mantención y aumento de peso, es decir al usar cargas altas, la disponibilidad de forraje para producir aumentos de peso, es menor que con cargas más livianas.

Holmes 1962 (5), ha indicado que aunque el potencial de consumo de forraje es afectado por las condiciones fisiológicas de los animales, la cantidad consumida depende en gran parte de la disponibilidad de alimento, de modo que la cantidad y calidad de forraje determinan el total consumido. Cuando se utiliza

¹Parte de la tesis presentada a Purdue University como uno de los requisitos para optar al título de Master of Science. Recepción manuscrito: 22 de julio de 1969.

²Ing. Agr., Ph. D. Coordinador de Investigaciones Ganaderas, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 5427, Santiago, Chile.

³Professor of Agronomy, Department of Agronomy, Purdue University, Lafayette, Indiana. Dirección actual: Department of Agronomy, University of Florida, Gainesville, Florida, U. S. A.

un sistema de pastoreo rotativo, cada vez que los animales entran a una nueva pradera el consumo es alto durante el primer tiempo. En este caso el forraje es altamente seleccionado, pero esta selectividad disminuye a medida que el tiempo transcurre y los animales permanecen en la misma pradera. Al final del período ellos se ven forzados a consumir el forraje más maduro y menos digestible.

La posibilidad de usar alguna expresión matemática que represente la relación que existe entre la producción por animal y la carga animal ha sido estudiada por varios investigadores. Harlan 1958 (4), sugiere el uso de una ecuación exponencial doble, que parece representar bien los datos utilizados para producción por individuo y carga animal aunque en algunos casos fue necesario algunos ajustes de los datos. Mott 1960 (10), ha propuesto una ecuación exponencial simple. A fin de evitar las grandes fluctuaciones en los datos reportados en la literatura en cuanto a ganancia por animal y carga por unidad de superficie, ha sugerido que los valores se expresen en relación a la carga animal en la presión de pastoreo óptima. Usando el mismo criterio se puede representar la producción animal por unidad de superficie en función de la productividad individual y la carga animal que recibe la pradera.

El efecto que ejerce la presión de pastoreo sobre la producción por unidad de superficie ha sido estudiada por distintos investigadores. Eyles et al 1956 (3), indica que cuando una pradera recibe una carga animal óptima durante toda la temporada, la producción por acre es más alta cuando se usan cargas animales más altas o más bajas que aquélla. Harlan 1958 (4) ha encontrado que las cargas moderadas y pesadas producen la mayor cantidad de producto animal por unidad de superficie, excepto en condiciones de extrema sequía, donde una carga pesada tiende a disminuir el rendimiento total.

Resultados similares ha obtenido Hull 1961 (6) en praderas de riego de pasto ovinillo (*Dactylis glomerata* L.) y trébol ladino (*Trifolium repens*, var. *latum*) en California, donde aumentos en la carga animal tienen como consecuencia que los animales consuman más forraje y más energía digestible por unidad de superficie; por lo tanto causa un aumento en la productividad por acre. Ello ocurre hasta el punto en el cual el consumo por animal es lo suficientemente bajo como para que sea casi enteramente usado con fines de mantención; esto causa una disminución en la producción por unidad de superficie.

En condiciones de praderas de secano en Colorado, Johnson 1953 (7) ha encontrado que las cargas pesadas producen mayor rendimiento por acre que las más livianas; resultados similares ha obtenido Riewe 1961 (12) en Texas.

Por otro lado es un fenómeno bien conocido la estacionalidad del crecimiento del forraje en una pradera, de modo que con el objeto de conocer la productividad de ésta es preciso considerar este aspecto. Holmes 1962 (5) ha expresado que debido a esta estacionalidad de producción, es esencial hacer un adecuado aprovechamiento del exceso de forraje de los períodos de máximo crecimiento, ya que cualquier sistema de utilización que ignore estas fluctuaciones resulta en:

a) pobre aprovechamiento del forraje durante el período de máximo crecimiento con la consiguiente pérdida de recursos alimenticios, o

b) sobrepastoreo de la pradera en todos los períodos, excepto en la época de máximo crecimiento con la consiguiente mal nutrición del ganado y posiblemente deterioración botánica de la pradera en el resto de la temporada.

Es indudable que las praderas tienen la función de proporcionar alimentos al ganado y el objetivo debe ser buscar el máximo de producción de los animales por unidad de superficie. Mc Meekan 1960 (8) expresa que con el objeto de obtener una producción máxima de las praderas, el pastoreo de ellas debe ser manejado en tal forma que el equilibrio del complejo no se afecte en forma adversa.

El objetivo del presente ensayo fue estudiar el efecto de la carga animal como criterio de estimación de la presión de pastoreo en la producción por animal y por hectárea.

MATERIAL Y METODO

Se condujo un ensayo de pastoreo, en praderas de alfalfa Vernal y Bromo Lincoln, en el Miller-Purdue Memorial Farm, Upland, Indiana, U. S. A. de propiedad de Purdue University. Se usaron parcelas de 1,619 Há. divididas en 3 subparcelas a fin de permitir pastoreo rotativo. Hubo tres tratamientos y cuatro repeticiones con un total de 12 parcelas durante las temporadas de 1960 y 1961. Al iniciar el ensayo la pradera tenía un año de edad.

Los tratamientos asignados fueron:

1. **Presión de pastoreo óptima.** Se usaron los animales necesarios para obtener dicha presión basado en estimaciones visuales de la disponibilidad de forraje.

2. **Sobrepastoreo de la pradera.** Durante la temporada de 1960 se usaron 40% más anima-

les y durante 1961, 30% más animales que el tratamiento 1.

3. Subpastoreo de la pradera. Se usaron 30% menos animales que el tratamiento 1 en ambas temporadas.

La carga fue variable durante la temporada usándose el sistema de "put and take" que ha sido descrito por Mott y Lucas 1952 (11). Se usó un sistema de pastoreo rotativo con 2 semanas de pastoreo y 4 de descanso. Solamente al comienzo y al final de la temporada se usaron períodos más cortos debido a la gran abundancia y a la escasez de forraje que ocurre en las respectivas épocas.

Los animales se pesaron al entrar por primera vez en las praderas y después cada 28 días dos horas después de la salida del sol. Los pesos de los animales testigos (y) se usaron para computar el aumento de peso diario. Todos los animales presentes se usaron para calcular los días animales por tratamiento (x). El producto por unidad de superficie (z) se calculó basado en Mott (1960).

$$z = x \cdot y$$

RESULTADOS Y DISCUSION

La carga animal usada en el presente ensayo se presenta en el Cuadro 1. En éste se puede observar que en la pradera que recibía el tratamiento de presión de pastoreo óptimo se mantuvo una carga bastante uniforme durante gran parte de la primera temporada. Sólo una pequeña disminución se produjo hacia el final del período cuando la disponibilidad de forraje se hizo baja, lo que ocurrió al final del verano. Esta disminución se justifica a fin de

Cuadro 1 — Carga animal usada en las dos temporadas del ensayo. (Novillos por hectárea).

a TEMPORADA 1960

	CARGA ANIMAL		
	Pesada	Optimo	Liviana
Período 1 (Junio 7 - Julio 5)	6.80	4.79	3.73
Período 2 (Julio 5 - Agosto 2)	6.72	4.79	3.51
Período 3 (Agos 2 - Agos 30)	6.18	4.74	3.21
Período 4 (Agos 30 - Sept 27)	6.15	4.35	3.09
Promedio Temporada	6.46	4.67	3.39

b TEMPORADA 1961

Período 1 (Mayo 11 - Junio 8)	6.18	4.77	3.31
Período 2 (Junio 8 - Julio 6)	7.31	5.78	4.00
Período 3 (Julio 6 - Agosto 3)	6.87	5.09	3.68
Período 4 (Agos 3 - Agos 31)	6.40	4.92	3.34
Período 5 (Agos 31 - Sept 28))	5.36	4.15	2.97
Promedio Temporada	6.42	4.94	3.46

mantener la presión de pastoreo al nivel óptimo.

Durante la temporada de 1961 se usó en este mismo tratamiento una carga más elevada debido a que se consideró que en la temporada anterior, dicha presión correspondía más bien a un subpastoreo.

Las variaciones en la estimación de la carga animal óptima, que resulten en la imposición de una presión de pastoreo menor o mayor que la deseada tiene como consecuencia que la pradera no es usada a la capacidad de carga (presión de pastoreo óptima) y, por lo tanto, los tratamientos de subpastoreo y sobrepastoreo no tienen la carga animal equivalente a 0,7 y 1,3 del óptimo, sino un nivel diferente de la verdadera carga animal óptima. Sin embargo, existe una relación fija entre los tres tratamientos en cada repetición del ensayo, debido a que uno de ellos ha sido usado para determinar los otros dos.

Los resultados obtenidos indican que durante la temporada 1960 la carga animal usada para obtener la presión de pastoreo óptima fue algo baja, de modo que estas praderas no estuvieron sometidas a la capacidad de carga sino más bien fueron levemente subpastoreadas. Este subpastoreo fue mayor al comienzo de la temporada debido a que la carga animal se mantuvo relativamente constante, sin embargo debido a la disminución en la producción de forraje, al final de la temporada estas praderas se sometieron a una carga animal que estuvo muy cerca de la capacidad de carga.

Durante la temporada 1961 se trató de subsanar el problema anterior usando mayor número de animales, sin embargo los datos obtenidos del aumento diario de peso de los animales y el total obtenido por hectárea indican que durante la primera parte de la temporada el forraje disponible fue tal, que la carga animal utilizada no fue lo suficientemente alta como para obtener una presión de pastoreo óptima. En esta parte del ensayo la carga animal usada para producir un sobrepastoreo parece estar más cercana al óptimo. Sin embargo, a medida que la temporada progresa, la tasa de crecimiento del forraje disminuye y por lo tanto la cantidad de forraje disponible también es menor. Esto causó un decrecimiento en la capacidad de carga de las praderas, pero la reducción que se hizo en la carga animal no fue lo suficiente grande; de este modo, las praderas en el tratamiento de carga animal óptima estuvieron cada vez menos subpastoreadas, para finalmente pasar a ser cada vez más y más sobrepastoreadas. Se considera que al final de la temporada aún el tratamiento de carga animal para producir subpastoreo estaba en el rango de ligeramente sobrepastoreado.

El Cuadro 2 presenta los resultados obtenidos en el aumento diario de peso de los animales testigos usados en el experimento. Se observa que a medida que la temporada progresa se produce una disminución en el aumento diario por animal. Esto es una indicación de que la calidad del forraje ofrecido disminuye, ya que esta medición del producto animal se considera una estimación de dicha calidad. Como se ha expresado anteriormente, los tratamientos impuestos sobre las praderas no siempre fueron los que teóricamente se definieron. En el tratamiento intermedio, el cambio de presión de pastoreo desde subpastoreado a óptimo y luego sobrepastoreo causó un aumento en el número de animales por unidad de forraje disponible. Como consecuencia de esto, los animales se vieron forzados a consumir algo del forraje que no habrían consumido si la posibilidad de selección de éste hubiese sido la prevista. Parece ser que a medida que la temporada progresa, el grado de selectividad disminuye, debido a la disminución en la disponibilidad de forraje y a que el número de animales por unidad de superficie se mantuvo relativamente constante.

Los resultados obtenidos muestran que a medida que se aumenta la carga animal en una pradera se produce una disminución de la ganancia diaria por animal. Este efecto se debe al aumento en la presión de pastoreo que a su vez ejerce su acción sobre la calidad del forraje consumido, y que como ha sido expresado más arriba, disminuye el grado de selectividad dentro de la pradera.

La producción de carne obtenida en kilogramos por hectárea se presenta en el Cuadro 3. Esta medición se considera una estimación de la cantidad de forraje producido; se observa que durante las dos temporadas hubo una disminución en la productividad de las praderas a medida que avanza la estación. Esto es un reflejo de la estacionalidad de la producción de forraje en la pradera. Los resultados del presente experimento confirman los obtenidos por varios investigadores Harlan (1958), Hull (1961), Johnson (1953), Mott (1960) en el sentido que la máxima productividad se obtiene cuando una pradera es pastoreada a su capacidad de carga. Sin embargo, debido a que la presión de pastoreo es función del número de animales por cantidad de forraje disponible y en el presente caso no se estudió la disponibilidad de alimento que existía por unidad de superficie, sólo se conoció la carga animal por hectárea. Esta puede o no puede ser representativa de la presión de pastoreo que se ejerce sobre la pradera. Los datos obtenidos para la producción por hectárea, si se consideran como una estimación de la presión

de pastoreo óptima, indican que esta no fue constante sino que fluctuó de acuerdo con la época dentro de la temporada. Durante los primeros períodos la carga más pesada ejercía una presión de pastoreo cercana al óptimo, para el final, ser la carga liviana la que ejercía dicha presión. En promedio para las dos temporadas la máxima producción se obtuvo con la llamada carga animal óptima la cual es reflejo de la pradera cuando son sometidas a dicha carga.

La fluctuación de la presión de pastoreo óptima con la época dentro de la temporada no permite el tratamiento estadístico de los datos, ya que los tratamientos no eran lo que por definición se pretendió de ellos. Por lo tanto, no

Cuadro 2 — Aumento diario de peso de novillos en tres presiones de pastoreo diferentes. (Kilogramos por día).

a TEMPORADA 1960

	Presión de Pastoreo		
	Pesada	Optima	Liviana
Período 1 (Junio 7 - Julio 5)	0.281	0.558	0.690
Período 2 (Julio 5 - Agosto 2)	0.309	0.427	0.400
Período 3 (Agos 2 - Agos 30)	0.086	0.272	0.404
Período 4 (Agos 30 - Sept 27)	0.250	0.445	0.613
Promedio Temporada	0.231	0.425	0.526

b TEMPORADA 1961

Período 1 (Mayo 11 - Junio 8)	1.540	1.660	1.790
Período 2 (Junio 8 - Julio 6)	0.568	0.577	0.804
Período 3 (Julio 6 - Agosto 3)	-0.109	0.182	0.449
Período 4 (Agos 3 - Agos 31)	0.331	0.409	0.545
Período 5 (Agos 31 - Sept 28)	-0.440	-0.032	0.245
Promedio Temporada	0.378	0.559	0.766

Cuadro 3 — Aumento de peso por hectárea bajo tres presiones de pastoreo. (Kilogramos por hectárea).

a TEMPORADA 1960

	Presión de Pastoreo		
	Pesada	Optima	Liviana
Período 1 (Junio 7 - Julio 5)	42.6	58.0	57.2
Período 2 (Julio 5 - Agosto 2)	46.2	45.4	31.2
Período 3 (Agos 2 - Agos 30)	12.6	28.8	29.3
Período 4 (Agos 30 - Sept 27)	34.3	43.2	42.1
Total Temporada	135.7	175.4	159.8

b TEMPORADA 1961

Período 1 (Mayo 11 - Junio 8)	212.3	176.3	131.4
Período 2 (Junio 8 - Julio 6)	92.3	74.3	71.5
Período 3 (Julio 6 - Agosto 3)	-18.1	20.6	36.6
Período 4 (Agos 3 - Agos 31)	47.2	44.9	40.5
Período 5 (Agos 31 - Sept 28)	-52.6	-2.9	16.3
Total Temporada	281.2	313.2	296.3

es posible usar la expresión matemática propuesta por Mott (1960).

$$y' = k - ab^{x'}$$

en la cual los valores para la producción por animal se expresan en función de la carga animal; para ello es necesario que la presión de pastoreo sea la óptima. Por otro lado, la sustitución de y' en la expresión de la producción por unidad de superficie en función de carga animal.

$$z' = x' (k - ab^{x'})$$

tampoco es posible mientras no se tenga un valor adecuado de x' .

La Figura 1 presenta las relaciones que existen entre los parámetros en estudio. La curva que fue propuesta por Mott (1960) basada en datos recogidos en la literatura y en la cual hay poca información en presiones de pastoreo muy altas, parece tener una caída muy pronunciada. Los datos obtenidos tienden a concordar con lo expresado por Riewe (1961) en el sentido de que es preciso aumentar la carga animal al doble de la que existe en una presión de pastoreo óptima a fin de alcanzar el punto de no aumentos de peso. Como la presión de pas-

toreo óptima no se conoció con exactitud, la representación de los puntos en la Figura 1 se hizo considerando que en promedio de la temporada la presión óptima estaba muy cerca de serla. Resulta indudable que para obtener una representación más adecuada es necesario disponer de mayor cantidad de tratamientos. Esto está limitado por el excesivo costo de este tipo de experiencia.

Del presente estudio se pueden obtener las siguientes conclusiones:

El uso de una carga animal relativamente uniforme durante la temporada de 1960 condujo a una subutilización de los recursos forrajeros durante la primera parte del experimento. Esto causó que las praderas que recibían el tratamiento de carga animal óptima no tuviesen la presión de pastoreo que les correspondía. A medida que la estación progresaba estas praderas recibieron la carga que les correspondía. El resultado de la temporada indica que el máximo de productividad por hectárea se obtuvo de las praderas con carga animal óptima, lo cual es indicación que la presión de pastoreo fue la deseada.

En la temporada 1961 las praderas recibieron una carga animal más elevada y se trató

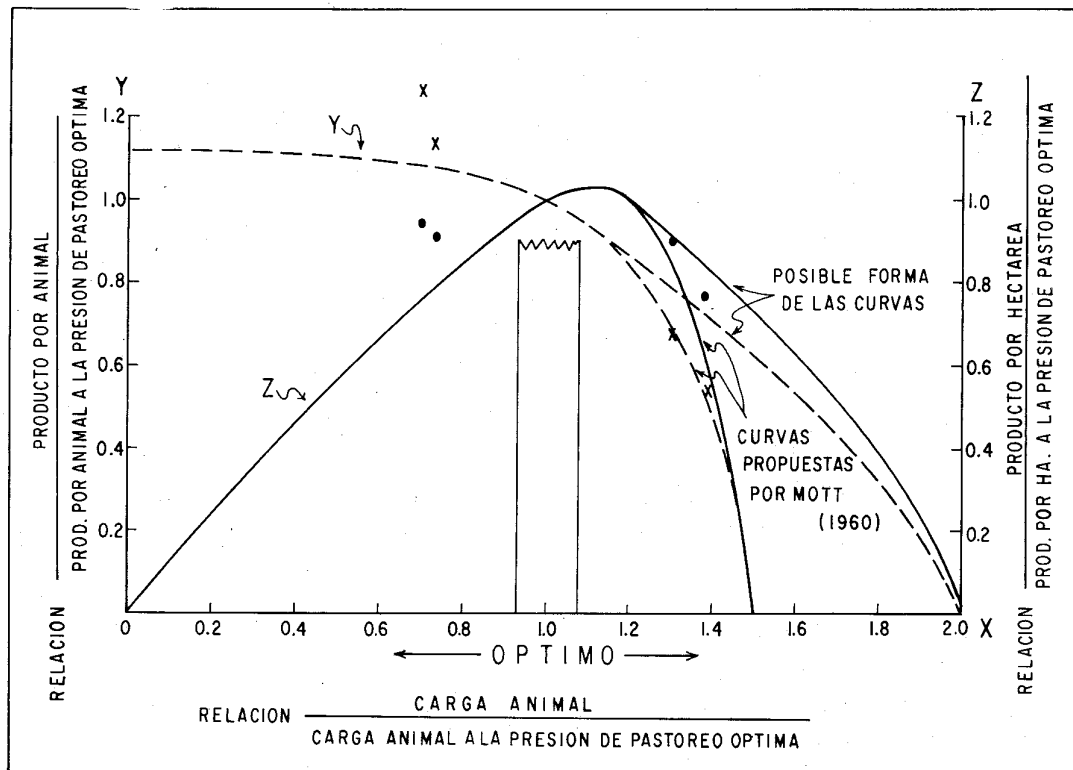


Figura 1 — Relación entre carga animal, ganancia por individuo y ganancia por hectárea.

de seguir la estacionalidad de producción de forraje; sin embargo, debido a que sólo se usó un método subjetivo para determinar la capacidad de carga, las praderas asignadas para recibir carga animal óptima fueron subpastoreadas al comienzo y sobrepastoreadas al final de la temporada.

Durante ambas temporadas de estudio la producción por animal disminuyó a medida que la carga animal se aumentaba. Una tendencia similar se observó a medida que la temporada avanzaba revelando que la producción de las praderas también disminuía. Teóricamente, si se logra mantener una presión de pastoreo óptima sobre una pradera a través de la temporada, la producción por animal debería mantenerse constante, a no mediar cambios en la calidad del forraje; para mantener constante dicha presión se alteraría la carga animal y por ende la producción por unidad de superficie también sería afectada.

La máxima producción por hectárea se obtiene cuando las praderas reciben una carga

animal que es la óptima para dichas condiciones. La estacionalidad de la producción de una pradera causa una disminución en la producción de forraje por hectárea a medida que se progresa en la estación de crecimiento; el forraje disminuye su valor alimenticio por madurez o por descensos en el nivel de humedad del suelo que serán necesarias para producir una tasa de crecimiento máximo de éste.

El uso de procedimientos estadísticos a fin de expresar los datos en forma de curvas que representen las relaciones que existen entre carga animal y producto por animal, no es posible, debido a que la carga animal para producir una presión de pastoreo óptima no fue conocida.

Parece haber evidencia de que para praderas de alfalfa y bromo es necesario usar una carga animal de cerca del doble de aquella usada para obtener la presión de pastoreo óptima a fin de llegar al punto en que los animales dejan de ganar de peso. Es decir, donde el forraje consumido sólo cubre las necesidades de mantención.

RESUMEN

Durante los meses de mayo a septiembre de los años 1960 y 1961, se condujo en el Miller Purdue Memorial Experimental Farm, Upland, Indiana, U.S.A., un ensayo de pastoreo en praderas de un año de alfalfa y bromo. Se utilizaron novillos Hereford de 1 año mediante el sistema de "put and take" a fin de pastorear el forraje. El diseño experimental era de un block al azar con 3 tratamientos y 4 repeticiones; en el primer tratamiento las praderas recibieron una carga animal que teóricamente debía ser la que determinaba la carga de las otras dos (carga patrón). En uno de ellos se usó una carga correspondiente al 70% de la "carga patrón" por lo cual las praderas debían ser subpastoreadas y en el otro se usó cargas correspondientes a 40% en 1960 y 30% en 1961 respecto a la "carga patrón" por lo cual estas praderas debían ser sobrepastoreadas.

Debido a que no se usó un sistema para determinar la disponibilidad de forraje no se pudo conocer la presión de pastoreo de cada uno de los tratamientos. Esto implica que los tratamientos no fueron fijos a través de la temporada y por lo tanto no se pudo aplicar tratamiento estadístico a los datos.

La producción por animal, indicador de la calidad del forraje consumido, indica que a medida que avanza la temporada se produce una disminución de calidad, que puede deberse a maduración del forraje o a otros procesos fisiológicos.

La producción por hectárea, indicador de la cantidad del forraje consumido, muestra que con el avance de la temporada se produce una disminución en cantidad disponible asociada con las condiciones de humedad en el terreno.

Las cargas que resulten en una mayor producción animal por hectárea son las cargas óptimas; la producción por animal disminuye con el aumento de carga, pero como hay mayor cantidad de animales la producción total es mayor. Sin embargo, cuando las condiciones son tales que la selectividad es severamente limitada y el consumo por individuo es restringido, la producción por hectárea disminuye, hasta el punto de que cuando se usa aproximadamente el doble de la carga óptima, se logra, en las condiciones de este experimento, el punto en el cual los animales pueden sólo satisfacer sus necesidades de mantención.

SUMMARY

A grazing trial was conducted at the Miller Pordue Memorial Farm, Upland, Indiana, USA, during the growing seasons of 1960 and 1961. The pastures used were 1 year old leys planted to a mixture of alfalfa and brome grass and were stocked with a uniform group of yearling Hereford under the "put and take" system. The experimental design was a randomized complete block with 3 treatments and 4 replications.

The first treatment, where the pastures were stocked to their carrying capacities was used to determine the other two. In one of them, 30% less animals were used, the pastures being undergrazed and in the other 40% in 1960 and 30% in 1961 more animals were used, the pastures being overgrazed.

Since only subjective estimates were used to determine the forage availability, the grazing pressure each of the treatments were receiving was not known. This implies that the treatment were not fixed throughout the season but they varied according to the visual estimates of their carrying capacities, therefore statistical treatment of the data was not possible.

The average daily gain, as an indicator of forage quality shows that there is a decrease in forage quality as the experiment progressed into the season. This may be due to herbage maturation or other physiological aspects.

The output per hectarea, considered as an indicator of quantity of forage produced, shows that as the season progressed there was a decrease in the availability of herbage, which can be associated with seasonality of pasture production.

The optimum stocking rate produces the higher output per hectare. The average daily gain decreases if the stocking rate is increased but at low levels this is compensated by the higher animal numbers. However, if grazing selectivity is strongly limited and the animal herbage consumption is restricted by increasing the animals in the pasture, the output per hectare is decreased when a stocking rate of approximately double the one at carrying capacity is used, animals will find forage enough only meet their maintenance requirements and total output will be zero.

LITERATURA CITADA

1. BLASER, R. E. *et al.* The value of forage species and mixtures for fattening steers. *Agron. J.* 48:508-513 1956.
2. ———— HARDISON W. A. FONTENOT J. P., and ENGEL, R. W. The effect of selective grazing on animal output. *Proc. 8th. Int. Grassl. Cong.* pp 601-605. 1960.
3. EYLES, D. E. WILLIAMS T. E. and GREEN J. O. The influence of seasonal intensity of stocking on the liveweight increase from a sward. *Proc. Bri. Soc. Animal Prod.* 1956. pp. 91-106.
4. HARLAN JACK R. Generalized curves for gain per head and gain per acre in rates of grazing studies. *J. Range Mangt* 11:140-147 1958.
5. HOLMES, W. Grazing management for daily cattle. *J. British Grassl. Soc* 7:30-40. 1962.
6. HULL, J. H. Influence of stocking rate on animal and forage production from irrigated pastures. *J. Anim. Sci.* 20:46-52. 1961.
7. JOHNSON, W. M. Effect of grazing intensities upon vegetation and cattle gains on ponderosa pine-bunchgrass ranges of the Forest Range. Colorado, USA. *Circ* 927. 1953. s/p.
8. MC MEEKAN, C. P. Grazing management. *Proc. 8th. Int. Grassl. Cong.* 1960. pp. 21-26.
9. MOTT, G. O. Symposium on forage evaluation. Animal variation and measurement on forage quality. *Agron. J.* 51:223-226. 1959.
10. ———— Grazing pressure and the measurement of pasture production. *Proc. 8th. Int. Grassl. Cong.* 1960. pp 606-612.
11. ————, and LUCAS M. H. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. *Proc. 6th. Int. Grassl. Cong.* 1952. pp 1380-1385.
12. RIEWE, MARVIN E. Use of relationship of stocking rate to gain of cattle in an experimental design for grazing trials. *Agron. J.* 53:309-313 1961.