

## UTILIZACION DE DOS SISTEMAS DE PASTOREO EN PRADERAS DE PASTO PARA Y PANGOLA EN CONDICIONES DE TROPICO SECO EN LA COSTA NORTE DEL PACIFICO

ARTURO AGUIRRE HERNÁNDEZ <sup>1</sup>  
JUAN A. EGUIARTE VÁZQUEZ <sup>2</sup>  
FRANCISCO CARRETE CARREÓN <sup>3</sup>  
CARLOS G. RODRÍGUEZ PRECIADO <sup>4</sup>  
RICARDO GARZA TREVIÑO <sup>5</sup>

En el Centro Experimental Pecuario "Gilberto Flores Muñoz", localizado en Sauta, Nayarit, México. Con un clima Aw, se realizó un estudio durante 364 días con los zacates tropicales Pangola (*Digitaria decumbens*) y Pará (*Braquiaria mutica*) en pastoreo rotacional y continuo, utilizando un diseño en bloques al azar, analizando los datos como un factorial 2×2, con una capacidad de carga de 4 animales/ha, aplicando una fertilización de 150-50-00.

La ganancia promedio de los animales en el pasto Pangola bajo pastoreo rotacional y continuo fue 0.332 y 0.331, 121 y 120.5 y 484 y 482 kg, para ganancia diaria por animal y por hectárea, respectivamente. La producción de carne para el pasto Pará con pastoreo rotacional y continuo fue de 0.347 y 0.311 como ganancia diaria promedio 126.5 y 113.5 kg/animal, 506 y 456 kg/ha. Estos valores no fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ) entre pastos ni entre sistemas de pastoreo. El

pastoreo rotacional mantuvo las praderas libres de malezas en ambos pastos, fue ésta la única ventaja económica.

El método de pastoreo es factor importante para manejar eficientemente una pradera, ya que su uso racional o irracional determinará la productividad de la pradera. (De la Mora, Herrera y Trujillo, 1978). En la actualidad es aceptado por la mayoría de los investigadores y algunos ganaderos estudiosos en este campo, que el pastoreo rotacional es mejor que el sistema de pastoreo continuo, sin embargo la literatura al respecto presenta gran controversia, ya que se encuentra información cuyos datos difieren grandemente. La realidad es que ambos sistemas de pastoreo ofrecen ventajas y desventajas, pues si bien se afirma que el pastoreo continuo es el más barato, de sencillo manejo y da usualmente mejores ganancias por animal con cargas adecuadas (Eguiarte, *et al.*, 1982), también el pastoreo rotacional permite dar un buen manejo a la pradera, realizando todas aquellas prácticas agronómicas, como la fertilización, control de malezas, irrigación, etc., y lo más importante de este método de pastoreo, es las mejores ganancias de peso por hectárea. (Humphreys, 1976; Barnes, 1977 y Backer, 1977).

La producción de carne en ganado en pastoreo, en la Costa Norte del Pacífico, fue evaluada por Eguiarte *et al.* (1982), en praderas de zacate Estrella de Africa, bajo condiciones de temporal. En este ensayo experimental se probaron dos niveles de fertilización y dos sistemas de pastoreo. La producción de carne fue superior para el ganado pastoreando en zacates fertiliza-

Recibido para su publicación el 3 de junio de 1983.

<sup>1</sup> Departamento de Forrajes. Centro Experimental Pecuario "Gilberto Flores Muñoz". INIP-SARH, Apartado Postal N° 139, Tepic, Nay.

<sup>2</sup> Departamento de Forrajes. Coordinación Regional Pacífico Norte. INIP-SARH, López Mateos Sur N° 117, Guadalajara, Jal.

<sup>3</sup> Departamento de Forrajes. Centro Experimental Pecuario "El Macho". INIP-SARH, Apartado Postal N° 16, Acaponeta, Nay.

<sup>4</sup> Departamento de Forrajes. Centro Experimental Pecuario "Clavellinas". INIP-SARH. Apartado Postal N° 12, Tuxpan, Jal.

<sup>5</sup> Departamento de Forrajes. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Km. 15.5 Carr. México-Toluca, Palo Alto 10, D.F.

dos, los sistemas de pastoreo no produjeron diferencia estadística tanto para los pastos fertilizados como para los no fertilizados. Durante los 308 días de experimentación, la producción de carne/ha, fue superior estadísticamente ( $P < 0.05$ ) para los pastos fertilizados con manejo continuo (374 kg/ha), manejo rotacional (352 kg/ha), con respecto a los no fertilizados, con manejo continuo (229 kg/ha), y con manejo rotacional (186 kg/ha). Los autores de este trabajo experimental recomiendan que tratándose de las condiciones prevaecientes del lugar y del tipo de pasto, sería recomendable probar una combinación de sistemas de pastoreo.

La utilización de asociaciones de gramíneas y leguminosas para la producción de leche bajo dos sistemas de pastoreo rotacional y continuo fue estudiada por Bryan, *et al.* (1961a) en praderas artificiales de alfalfa-orchard, trébol-orchard y trébol-grama azul en condiciones de riego y fertilización, las vacas en pastoreo rotacional de las tres praderas obtuvieron: 6,204, 4,012 y 4,818 libras de leche/acre; en cuanto al pastoreo continuo las vacas rindieron 4,802, 3,974 y 3,980 libras/acre. Los mismos autores informan haber obtenido capacidades de carga superiores en un 30.0, 19 y 22% para los sistemas de pastoreo rotacional. En otra investigación efectuada en Michigan, U.S.A., por Harrison *et al.* (1954) trabajando también con ganado lechero y en praderas de diferentes asociaciones, informan que el sistema de pastoreo continuo dio mejores resultados en cuanto a producción de leche en un período experimental de 2 años.

La realización de un sistema de pastoreo basado en la división de potreros y división de grupos de animales de un hato, fue analizado por Bryan *et al.* (1961b), en praderas de pastoreo de clima templado, formando asociaciones de gramíneas y leguminosas. Los dos grupos en que se dividió el hato fueron las altas y bajas consumidoras, grupos basados en producción, tamaño y otros. La mayor producción de leche ocurrió para el lote de alto consumo. Los autores de este trabajo informan que

la utilización del pasto disponible fue alta y que no se tuvieron daños a la pradera por las fuertes cargas.

Este ensayo se realizó con el objeto de conocer el comportamiento de los zacates tropicales Pará y Pangola bajo dos sistemas de pastoreo en condiciones de trópico seco, de la Costa Norte del Pacífico.

*Localización.* El estudio se efectuó en el Centro Experimental Pecuario "Gilberto Flores Muñoz", situado en la parte media de la región costera del Pacífico, en el Municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit. El clima es tropical seco (Aw), con una precipitación anual de 1200-1300 mm, distribuidos en los meses de junio a octubre y frecuentemente de enero-febrero tiempo de cabañuelas y con una temperatura media de 24 C, libre de heladas. Los suelos son de diferentes texturas, desde arenosos con ligeras pendientes, hasta los franco-arcillosos y pesados, los cuales son susceptibles a las inundaciones.

*Diseño Experimental.* Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y dos repeticiones por cada tratamiento. Los diferentes tratamientos fueron:

- T1. Pasto Pangola con manejo rotacional.
- T2. Pasto Pangola con manejo continuo.
- T3. Pasto Pará con manejo rotacional.
- T4. Pasto Pará con manejo continuo.

Zacate Pangola. *Digitaria decumbens*. Stent. Originario de Africa del Sur, crece hasta unos 0.50 m de altura y se extiende rápidamente formando con sus finas hojas una densa capa vegetativa. La inflorescencia consta de espiguillas de 2.7 a 3.0 cm de largo. Prospera en suelos fértiles y profundos. Se propaga por medio de cepas, tallos y estolones o guías. La semilla rara vez germina.

Zacate Pará o Egipto. *Braquiaria mutica*. Raddi. Originario de la Costa Sur de Africa, crece muy bien en las zonas tropi-

cales, principalmente en terrenos con humedad abundante y con frecuentes inundaciones. Es un zacate perenne cuyas hojas tienen vainas velludas en el nudo y pubescentes en el collar. Presenta fuertes estolones que enraizan en los nudos de los suelos húmedos. La siembra se realiza utilizando pedazos de tallo enterrándolos en suelo mojado.

*Sistema de Pastoreo Rotacional.* Consiste en la movilización de uno o varios hatos en diferentes lotes o divisiones de una pradera o potrero, la intensidad del sistema determina el número de divisiones del potrero, en el pastoreo rotacional se manejan conceptos como días de pastoreo, días de descanso, días de recuperación y algunas fórmulas matemáticas para su ejecución (Voisin, 1971). El sistema de pastoreo rotacional es recomendado cuando se manejan altas cargas animal, bajo este sistema se pueden efectuar diversas prácticas de manejo, con la finalidad de hacer más productiva la pradera.

*Sistema de Pastoreo Continuo.* Es el manejo más sencillo que se realiza tanto para el ganado como para el pasto, bajo ciertas circunstancias este tipo de pastoreo es el adecuado siempre y cuando se conserve una carga animal adecuada. No permite efectuar un buen manejo técnico del pasto cuando se desea hacer ciertas labores agronómicas. Por el tipo de crecimiento de algunos pastos que aceleran su significación y por consiguiente disminuyen su valor nutricional, es conveniente manejarlos bajo este pastoreo como en Jaragua, Buffel, Rhodes y otros.

*Potrero Experimental.* El trabajo experimental se realizó en terrenos de riego, se utilizó un potrero de Pangola, con una superficie total de 8.0 ha, dividido en seis potreros, cuatro de los cuales de una extensión de 1.0 ha cada uno, para efectuar el manejo rotacional para las dos repeticiones, y dos potreros de 2.0 ha, cada uno para el tratamiento de pastoreo continuo. El área cubierta por pasto Pará, constó de 4.0 ha, teniéndose cuatro potreros de 0.5 ha para los potreros manejados rotacionalmente y el resto para el manejo continuo.

La fertilización aplicada al área experimental fue en base a la siguiente fórmula: 150-50-00 para los elementos nitrógeno, fósforo y potasio. La aplicación del fósforo se realizó totalmente al inicio del experimento, la fertilización nitrogenada se fraccionó en tres porciones para aplicarla cada cuatro meses. La primera fertilización se realizó después del primer período de pastoreo, los fertilizantes nitrogenados fueron Urea (46%) en las dos primeras aplicaciones y Sulfato de Amonio (20.5%) para la última, como fuente fosforada se empleó el Superfosfato Triple (46%). Las praderas fueron irrigadas durante el período de secas, después de cada período de pastoreo en el sistema rotacional y dos aplicaciones de riego por período de pastoreo en los potreros manejados continuamente. En los potreros manejados rotacionalmente el ganado se movía cada 14 días de un potrero a otro, en los potreros en pastoreo continuo, el ganado siempre permanecía dentro de la pradera y sólo se trasladaba para su pesaje. Las praderas de zacate Pará y Pangola soportaron una carga fija de 4 cabezas/ha o el equivalente a una capacidad de carga inicial de 1,000 kg de peso vivo por hectárea para cada pasto.

*Animales Experimentales.* Se utilizaron 48 vaquillas de la raza Guzerat con edad y peso de 18-20 meses y 260 kg, las cuales se agruparon homogéneamente para formar los diferentes grupos. Los animales fueron sometidos a un período de adaptación de 28 días, previo análisis de muestras fecales y registro de peso. Los animales fueron pesados y desparasitados con un vermífugo comercial. Se tomó el peso cada 28 días, previo ayuno de agua y alimento, además se bañaron en inmersión con solución garrapaticida. Asimismo aprovechando los períodos de pesaje, se efectuaron palpaciones rectales para detectar inicio de pubertad.

Los cuadros 1 y 2 nos muestran los resultados obtenidos durante 364 días de experimentación tomando en consideración la ganancia diaria promedio, ganancia de peso por animal y la ganancia por hectárea como parámetros productivos. Observando el Cuadro de ganancia media por animal

CUADRO 1

Medias de ganancia de peso por animal (Kg). Utilización de dos sistemas de pastoreo en pasto Pará y Pangola

Tratamientos		Ganancia de peso vivo/animal (kg)		
Sistema de pastoreo	Zacate	1er Período (112 días)	2o Período (224 días)	3er Período (364 días)
Rotacional	Pangola	39.5 a	89.5 a	121.0 a
Continuo	Pangola	35.5 a	90.0 a	120.5 a
Rotacional	Pará	30.0 a	75.5 b	126.5 a
Continuo	Pará	35.0 a	77.0 b	113.5 a

a, b Literales distintas dentro de una misma columna indican diferencia estadística ( $P < 0.05$ ).

para el primer período (112 días de pastoreo), notamos que en general no se presenta diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) ni entre los diferentes pastos (Pangola y Pará), ni entre los sistemas de pastoreo (rotacional y continuo) lo mismo ocurre para el tercer período que incluye los 364 días de pastoreo. La ganancia por animal a los 224 días de pastoreo (segundo período) fue superior estadísticamente ( $P < 0.05$ ) para el pasto Pangola, pero no se presentó diferencia ( $P < 0.05$ ) entre sistemas de pastoreo, tanto para el pasto Pangola como para el Pará. Al comparar los tres períodos, encontramos un mayor incremento de pro-

ducción para el segundo período, correspondiendo a los meses de julio, agosto y septiembre donde ocurre la mayor precipitación pluvial, con la consecuente mayor producción y calidad del pasto. La ganancia media por animal al finalizar los 364 días de experimentación, fue igual estadísticamente para los cuatro tratamientos, sin embargo, el zacate Pará manejado rotacionalmente dio el mejor comportamiento con 126.5 kg, seguido por el Pangola con manejo rotacional con 121.0 kg y finalmente los pastos manejados continuamente de Pará y Pangola con 120.5 kg.

El Cuadro 2 presenta los diferentes pará-

CUADRO 2

Comportamiento productivo. Utilización de dos sistemas de pastoreo en los pastos Pará y Pangola en el trópico seco

Tratamientos		Ganancia de peso (kg)		
Sistema de pastoreo	Zacate	Ganancia diaria promedio	Ganancia por animal	Ganancia por hectárea
Rotacional	Pangola	0.332N.S.	121.0N.S.	484.0N.S.
Continuo	Pangola	0.331	120.5	482.0
Rotacional	Pará	0.347	126.5	506.0
Continuo	Pará	0.311	113.5	454.0

N.S. No se presentan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos para todos los parámetros de producción. Capacidad de carga: cuatro cabezas/ha (1 000 kg peso vivo/ha). Días de pastoreo: 364.

metros productivos utilizados para analizar el comportamiento animal. No se encontraron diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ) para ninguna de las variables, sin embargo, sobresalió la ganancia animal para el pastoreo rotacional en Pará con 506 y 0.347 kg de carne por hectárea y de ganancia diaria. El comportamiento productivo del ganado pastando Pangola fue similar en los dos sistemas de pastoreo.

El zacate Pará se comportó más uniforme durante todo el año, obteniéndose una producción de carne más sostenida con respecto al Pangola cuyos altibajos en la tasa de producción fueron más marcados. Investigaciones efectuadas en otras zonas (Tunissen *et al.*, 1966; Caro Costas *et al.*, 1966) informan que el zacate Pangola ha superado al zacate Pará, para diferentes parámetros productivos; también Garza *et al.* (1973) y Córdoba y Garza (1975), obtuvieron las mejores ganancias de peso al comparar el zacate Pangola con otros pastos tropicales, estas diferencias con respecto a otras investigaciones, posiblemente tengan su razón debido tal vez a que el zacate Pará se encuentra establecido en condiciones similares a las de su habitat natural, con abundante humedad en las partes bajas y con suelos pesados y fértiles. En este trabajo, el pasto Pangola se desarrolló en suelos ligeros de topografía quebrada y aunque disponga de riego requiere de más humedad y se ve más afectado por las variaciones de temperatura.

Los sistemas de pastoreo utilizados para el manejo de los potreros de Pará y Pangola, no modificaron la producción de carne durante todo el período experimental, llegando en ocasiones a ocurrir que el sistema de pastoreo continuo superó al rotacional en varios períodos de pastoreo, específicamente en la temporada de secas. Los resultados obtenidos están de acuerdo con lo informado por Delgado (1977), Gammon (1970), Bryan *et al.* (1961a), Harrison *et al.* (1954), Urdaneta *et al.* (1974), Eguiarte *et al.* (1982) y otros más, los cuales concluyen que el sistema de pastoreo rotacional en sus diferentes intensidades no supera en forma consistente a otros sistemas, ya que en sí no existe un

buen o mal sistema de pastoreo, sino que las condiciones de cada región determinan el sistema de pastoreo a seguir.

El sistema de pastoreo rotacional logró mantener a las praderas de Pangola y Pará libre de malezas, herbáceas y arbustivas durante la temporada de secas y lluvias en comparación con los potreros bajo pastoreo continuo que se vieron afectados en su condición por invasoras, especialmente en la época de lluvias, sobre todo el pasto Pará que vio afectada su producción de forraje. El comportamiento del zacate Pangola en suelos ligeros se ve afectado, ya que posiblemente no recibe la humedad necesaria para un buen desarrollo, además de que las variaciones de temperatura también pueden influir. El pasto Pará responde favorablemente en las condiciones específicas de su habitat, lugares inundables y húmedos.

## Summary

In the Experimental Center for Animal Research at "Gilberto Flores Muñoz", in Sauta, Nayarit, México. With an Aw climate a study was realized during 364 days with the tropical Grasses Pangola and Pará rotational and continuous grazing. A Randomized Complete block design was used, analyzing the data as  $2 \times 2$  factorial with a carrying capacity of 4 animals/ha, a constant fertilization rate of 150-50-00 was applied.

The average gain of the animals in the Pangola grass under rotational and continuous grazing was 0.332 and 0.331, 121 and 120.5, 484 and 482 kg. For daily gain, per animal and per hectare, respectively. Mean Production for Pará grass with grazing rotational and continuous was 0.347 and 0.311 as daily liveweight gain, 126.5 and 113.5 kg/animal, 506 and 456 kg/ha. These values were not different statistically significant ( $P < 0.05$ ) among grasses neither grazing systems. The Rotational Grazing maintained the pastures cleaner of weeds in both grasses, it was the unique economic advantage.

## Literatura citada

- BACKER, R.D., 1977. Was rotational grazing wrong. *Livestock Farming* 15(8):56-57.
- BARNES, D.J., 1977. An analysis of rotational grazing on veld. *Rhodesia Agric. J.* 74(6):147-151.
- BRYAN, H.T.; R.E. BLASER; R.C. HAMMES JR. and W.A. HARDISON, 1961a. Comparison of continuous and rotational grazing of three forage mixtures by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 44(9):1742-1750.
- BRYAN, H.T.; R.E. BLASER; R.C. HAMMES JR. and W.A. HARDISON, 1961b. Method for increased milk production with rotational grazing. *J. of Dairy Sci.* 44(9):1733-1741.
- CARO, C.R.; J.V. CHANDLER and J. FIGARELLA, 1962. Productivity of intensively managed pastures of five grasses on steppe slopes in the humid mountains of Puerto Rico. *J. Agr. Univ. P. Rico.* 46:96-111.
- CÓRDOBA, B.A.; R. GARZA T., 1975. Ensayo comparativo de pastoreo de cuatro zacates estoloníferos en la región de Matías Romero, Oaxaca. Resúmenes XII Reunión Anual INIP. SAG. 17-18.
- DELGADO, A., 1977. Algunos factores que afectan el uso eficiente de los pastos para la producción de carne. *Rev. Cubana de Ciencia Agrícola.* 11: 227-250.
- DE LA MORA, J.; G. HERRERA y V. TRUJILLO, 1978. Memorándum Técnico N° 8. Cómo, cuánto y cuánto pastorear. Subsecretaría de Agricultura y Operación. SARH.
- ECUJARTE, V.J.A.; R. GARZA; J. LAGUNES y C. RODRÍGUEZ P., 1982. Producción de carne en zacate Estrella de África bajo dos sistemas de pastoreo y dos niveles de fertilización. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. INIP-SARH-UNAM.
- GAMMON, D.M., 1978. A review of experiments comparing systems of grazing management on natural pastures. *Proceedings grassland Society of Southern Agric.* 13:75-82.
- GARZA, T.R.; D. ARROYO R. y J. MONROY L., 1973. Potencial del zacate Pangola bajo pastoreo rotacional en el trópico húmedo Aw. *Técnica Pecuaria en México.* 20:15-22.
- HARRISON, C.M.; G. WILLIAMS and N. FISCHER, 1954. Continuous and rotation grazing of a legume-grass mixture with dairy cows. *J. Agric. Sci.* 45:357-363.
- HUMPHREYS, L.R., 1976. Grazing systems on tropical pastures. Memoria del Sem. Int. del Ganad. Trop. Prod. de Forr., Acapulco, Gro. 215-220.
- TEUNISSEN, H.; D. ARROYO y R. GARZA, 1966. Estudio comparativo de producción de carne de cinco zacates tropicales. II. *Téc. Pec. Méx.* 3: 36-45.
- URDANETA, M.J.; J. ATENCIO; J. BÁRCENAS; D. CASANOVA; D. TOMIN y J. VILLASMIL, 1974. Fertilización y sistemas de pastoreo en pasto Guinea (*Panicum maximum*). Memorias Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Vol. 9.
- VOISIN, A., 1971. Productividad de la hierba. *Editorial Tecnos.* Madrid, pp. 181-192.