

**PRODUCCION DE CARNE CON PASTO PANGOLA  
(DIGITARIA DECUMBENS) SOLO O ASOCIADO  
CON LEGUMINOSAS TROPICALES**

RICARDO GARZA T.<sup>1</sup>  
ALEJANDRO PORTUGAL G.<sup>1</sup>  
ANDRÉS ALUJA S.<sup>1</sup>

**Resumen**

Durante un año de pastoreo, en el Centro Experimental Pecuario de Paso del Toro, Ver., clima aw, 1,200 mm de precipitación y 6 meses de sequía (se utilizó riego en la temporada de secas) se realizó el presente estudio con el objeto de comparar la producción de carne en zacate pangola (*Digitaria decumbens*) solo y asociado con 3 leguminosas tropicales, bajo un pastoreo rotacional. Se utilizó un diseño completamente al azar con 4 tratamientos: pangola solo, pangola-soya (*Glycine javanica*), pangola-centro (*Centrosema pubescens*) y pangola-leucaena (*Leucaena leucocephala*). Se empleó una carga animal fija por tratamiento de 3.3 vaquillas Cebú/ha, con peso inicial promedio de 190 kg. La fertilización fue constante, 150-50-0 para los 4 tratamientos. La ganancia diaria promedio (G.D.P.) obtenida, durante los 13 períodos de pastoreo de 28 días cada uno, en las 3 asociaciones fue estadísticamente superior ( $P < 0.05$ ) a pangola solo con .538 kg en pangola-soya, .529 kg pangola-centro, .488 kg pangola-leucaena y .390 kg en pangola solo, respectivamente. La G.D.P. fue un reflejo de la calidad de la dieta mejorada con la inclusión de leguminosas en el pastizal, promediando 13.3% de proteína cruda en las asociaciones y 8.9% en pangola solo. La G.D.P. fluctuó fuertemente entre y dentro de tratamientos debido principalmente a la estación del año. Por unidad de superficie, las vaquillas en la asociación pangola-soya produjeron 642 kg carne/ha, 38.9% superior a pangola solo. Aun cuando el tratamiento con centro permitió 636 kg carne/ha, ésta está desapareciendo dentro de la asociación.

En general, uno de los principales problemas edáficos en el trópico es la deficiencia en elementos mayores, principalmente nitrógeno, ya que se pierden grandes cantidades del mismo por filtración excesiva, erosión y evaporación (Martin y Skyring, 1962). Los requerimientos de nitrógeno se pueden cubrir no solamente con la aplicación de fertilizantes químicos, sino con el establecimiento de leguminosas tropicales en asociación con gramíneas. Hudgens, Tergas y Mott (1974), mencionan que en el trópico ecuatoriano, los rendimientos de proteína cruda del forraje son influenciados marcadamente por la asociación de gramíneas con leguminosas, sobre todo en el caso de Centro (*Centrosema pubescens*) cuya contribución fue semejante y en algunos

casos superior al efecto de la fertilización nitrogenada. Estos mismos autores, así como Febles (1973), señalan que el contenido de proteína en la dieta para ganado se puede incrementar por medio de la adición de una leguminosa de alta calidad como *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), *Stylo* (*Stylosanthes guyanensis*) y Soya perenne (*Glycine javanica*), especialmente durante las épocas críticas, ya que se combinan los atributos de mejor productividad, alta gustosidad y buen contenido de proteína cruda. Así, al intensificar la producción animal por medio de la interrelación de estos factores, se reducen los costos y se obtiene una mayor producción de carne por unidad de superficie. Sin embargo, para una eficiencia mayor, se deben establecer sistemas de pastoreo intensivos asignando una carga animal adecuada a la disponibilidad de forraje, para mantener el balance entre leguminosas y gramíneas (Febles, 1973; Ng y Wong, 1976). De acuerdo con Mott (1977), para este balance dentro de la aso-

Recibido para su publicación el 12 de mayo de 1978.

<sup>1</sup> Departamento de Forrajes del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH, Km. 15.5 Carretera México-Toluca, México 10, D.F.

ciación, así como su duración dentro del sistema, el tiempo de pastoreo y el período de recuperación son muy importantes.

La inclusión de leguminosas en potreros ya establecidos además de incrementar el N del suelo y proveer forraje con un alto contenido proteico contribuye a disminuir el costo de la fertilización, lo cual fue comprobado por Nuthall y Whiteman citados por Ng y Wong (1976) al comparar la fertilización química con la fertilización basada en leguminosas y concluyen que esta última aunque pueda tener costos elevados, es mucho más redituable.

En Cuba, Rodríguez (1977), calculó el verdadero aporte de las leguminosas al rendimiento de las gramíneas asociadas comparado con el fertilizante nitrogenado. Determinó que por cada 1% de leguminosas, el rendimiento de la asociación con Pangola aumentaba en un año 31.3 kg/ha; en contraste, por cada kg de N añadido dicha gramínea aumentaba su producción en 13.8 kg/ha. Así, en esta forma, la utilización de leguminosas tropicales en asociación con el pastizal puede constituir la base, en el futuro, de los países dedicados a las explotaciones ganaderas de carne y leche bajo pastoreo por ser la fuente más barata de forraje de buena calidad (Garza, 1978).

De acuerdo a la información de Singh y Chatlerjee, 1968; Bryan y Evans, 1971; Kretschmer, 1974 y Mott, 1977, concluyen que las principales ventajas que se obtienen al utilizar una asociación de gramíneas y leguminosas en comparación con el pasto solo son: a) se aprovecha el N fijado por la leguminosa, b) se mejora la dieta animal, al incrementar el porcentaje de proteína y c) posiblemente se aumenta la producción de forraje por unidad de superficie.

Considerando estos principios se llevó a cabo el presente estudio durante 1976 con el objetivo principal de comparar la producción de ganado bovino en pangola solo y asociado con leguminosas tropicales bajo un sistema de pastoreo rotacional.

### Material y métodos

Este trabajo se llevó a cabo en el Centro Experimental Pecuario "La Posta" de Paso

del Toro, Ver., localización geográfica de 15°50' de latitud N y 96°10' de longitud oeste. La región es netamente ganadera con topografía ligeramente ondulada y la elevación sobre el nivel del mar es de 10-16 m.

El clima es tropical subhúmedo, Aw, con una temperatura media anual de 26.6 C, precipitación media durante el año de 1,200 mm, distribuidos en los meses de junio a noviembre, que comprende la época de lluvias.

Los suelos de esta región comprenden desde areno-arcillosos hasta arcillosos muy pesados. El área experimental tiene suelos arcillosos, pH ligeramente ácido y contenido regular de materia orgánica.

Para la siembra de las leguminosas, en un pangolar establecido, se prosiguió en la siguiente forma: después de un chapeo bajo, se roturó el suelo con el arado vibratiller y sobre la línea que dejaba cada cincel, 92 cm para soya clarence y centrosema y 2.40 m para leucaena, se fertilizó con fósforo y elementos menores y se sembró la semilla para los 3 tratamientos de asociaciones. La densidad de siembra fue de 6, 5 y 5 kg de semilla viable para centro, soya y leucaena, respectivamente.

Se utilizó un diseño completamente al azar con igual número de unidades experimentales por tratamiento. El área experimental estaba constituida por 12 ha, 3 ha para cada tratamiento, divididas en potreros de 1 ha para el pastoreo rotacional de cada 14 días con un período de recuperación de 28 días. La carga animal fija fue de 3.3 animales/ha para cada uno de los 4 tratamientos: pangola solo (*Digitaria decumbens*), pangola-soya (*Digitaria decumbens-Glycine javanica*), pangola-centro (*Digitaria decumbens-Centrosema pubescens*) y pangola-leucaena (*Digitaria decumbens-Leucaena leucocephala*). Dado que se contaba con 3 ha/tratamiento, la carga animal fija por rotación fue de 10 animales para los tratamientos mencionados.

Se utilizaron 40 vaquillas Cebú con peso inicial promedio de 190 kg, habiéndose desparasitado externa e internamente. Para conocer los aumentos de peso, los animales

fueron pesados, previa dieta de agua y forraje, durante 13 periodos de pastoreo de 28 días cada uno.

Para el factor fertilización se aplicaron durante el año de pastoreo 150 kg de N/ha en forma dividida y 50 kg de P/ha al inicio del pastoreo en cada uno de los 4 tratamientos. Dado que el experimento se ubicó en el trópico Aw, se utilizó el riego por aspersión durante los 6 meses que abarca la temporada de secas.

### Resultados

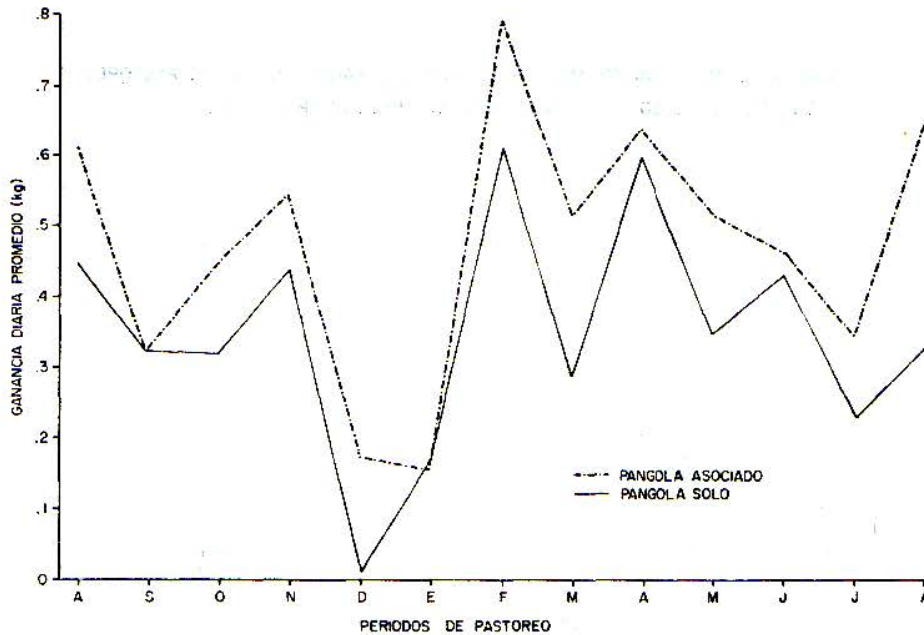
La ganancia diaria promedio (G.D.P.) fue similar ( $P < 0.05$ ) para las 3 asociaciones en estudio, motivo por el cual en la Gráfica 1 se compara la G.D.P. como pangola asociado y pangola solo. Esta sigue una tendencia muy semejante durante los 13 periodos de pastoreo con mayor variación dentro de periodos que entre tratamientos. Sin embargo, la asociación fue su-

perior al pangola solo, debido principalmente a la calidad del forraje ingerido, lo cual también fue observado por Hudgens, Tergas y Mott (1974) al notar una menor concentración de proteína cruda en pangola solo (9%) al compararlo con pangola asociado (16.2%).

En la misma gráfica, se observa que la G.D.P. fue en general, más estable durante el período de secas en el cual se utilizó el riego, que durante la temporada de lluvias; además, se obtuvo un descenso muy notable en los meses de diciembre y enero, siendo menor en las asociaciones que para pangola solo. Lo anterior concuerda con Hudgens, Tergas y Mott (1974), los que señalan que con la incorporación de la leguminosa en el pasto, se estabiliza la concentración de proteína cruda durante la estación de secas.

El descenso en G.D.P. puede deberse a las bajas temperaturas registradas en esta estación del año, las cuales tienen un efecto

Gráfico 1  
GANANCIA DIARIA PROMEDIO DURANTE UN AÑO DE PASTOREO EN PANGOLA SOLO Y ASOCIADO CON LEGUMINOSAS TROPICALES



decisivo en el hábito de pastoreo del ganado, disminuyendo el consumo de forraje ya que el animal se mantiene en un estado de "stress". Situaciones similares se observan en el trópico Am y Af en donde los excesos de humedad, durante los meses más lluviosos, ocasionan una disminución en la G.D.P. debido quizá a la falta de capacidad ruminal ya que el forraje consumido posee demasiada humedad.

La inclusión de leguminosas en un pangolar ya establecido al incrementar el contenido de nutrientes por unidad de superficie y mejorar la calidad del forraje, aumenta la producción de carne/animal (Gráfica 2). En promedio, se obtuvo un incremento del 30% en kg carne/animal en pangola asociado al compararlo con pangola solo y en general por período de pastoreo, mientras en pangola se obtuvieron 10 kg de carne/animal, en la asociación los animales ganaron en promedio 15 kg cada 28 días. Ng y Wong (1976) encontraron resultados similares aun cuando el incremento no fue tan marcado con la inclusión de las leguminosas.

En el Cuadro 1 se observan los resulta-

CUADRO 1

Producción de carne con pasto pangola (Digitaria decumbens) solo y asociado con tres leguminosas tropicales

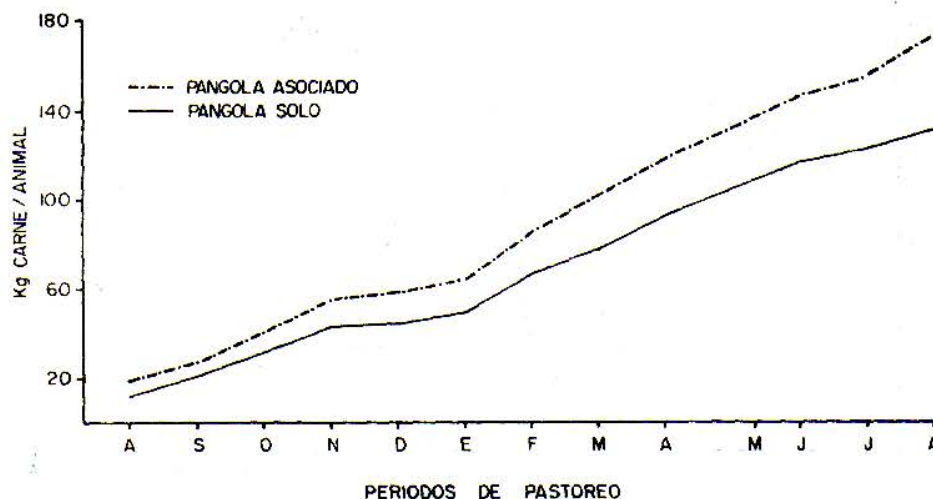
Tratamientos	Aumento de peso vivo/animal (kg)		Kg carne/ha
	Diario	Total	
Pangola	390 <sup>b</sup>	142 <sup>b</sup>	468 <sup>b</sup>
Pangola-leucaena	488 <sup>a</sup>	177 <sup>a</sup>	585 <sup>a</sup>
Pangola-centro	529 <sup>a</sup>	193 <sup>a</sup>	636 <sup>a</sup>
Pangola-soya	538 <sup>a</sup>	196 <sup>a</sup>	647 <sup>a</sup>

(P < 0.05) C.V. = 15.7  $\bar{Sx}$  35.1  $\bar{Sx}$  115.9  
Días de pastoreo = 364 Carga animal = 3.3

dos obtenidos en los parámetros investigados. Durante 364 días de pastoreo y con una capacidad de carga de 3.3 animales/ha se obtuvo una producción de 585, 636 y 647 kg de carne/ha en las asociaciones pangola-leucaena, pangola-centro y pangola-soya, diferencias que no fueron significativas entre sí (P < 0.05), sin embargo, sí hubo diferencias estadísticamente significativas entre las tres asociaciones y pangola, el

Gráfica 2

GANANCIA ACUMULATIVA PROMEDIO POR ANIMAL DURANTE UN AÑO DE PASTOREO EN PANGOLA SOLO Y ASOCIADO CON LEGUMINOSAS TROPICALES



cual permitió una producción de solamente 468 kg de carne/ha. La inclusión de la soya perenne en un pangolar establecido permitió un incremento de carne/ha de 38.2%. Estos resultados difieren de los de Bryan y Evans (1971), ya que ellos encontraron que pangola solo con una fertilización alta (449 kg N/animal) o baja (140 kg N/año) fue superior a la asociación, obteniendo 1,100, 700 y 500 kg de carne/ha, respectivamente. Esta diferencia se debe a los diferentes niveles de fertilización aplicados, motivo por el cual es necesaria una interpretación económica.

En cuanto al aumento anual de peso vivo/animal se refiere, se obtuvieron 142 kg en pangola y cerca de 200 kg/animal en las asociaciones de pangola con centro y soya con las mismas diferencias estadísticas ya mencionadas debido a que la capacidad de carga fue igual para los 4 tratamientos. Es importante destacar la G.D.P. en las asociaciones ya que permitieron un incremento de casi 150 g diarios más, en comparación con pangola, esto es, de 390 a 538 g. Esto viene a demostrar una vez más la importancia de la utilización de leguminosas tropicales en donde por calidad, y no cantidad, permitieron aumentar el potencial de un pasto ya establecido. La soya y leucaena después de un año de pastoreo permanecen con muy buena población dentro de la mezcla. La soya parece ser más agresiva que el pangola y en el caso de centro ésta tiende a desaparecer de la asociación. Los períodos de descanso establecidos, de 28 días entre rotaciones, son necesarios para la recuperación de la leguminosa. La leucaena era totalmente defoliada durante el pastoreo y después de 28 días de descanso se recuperaba totalmente. En general y a este respecto, estos datos concuerdan con los de algunos investigadores tales como Bryan y Evans (1971), Hudgens, Tergas y Mott (1974) que por medio de experimentos de superficies de respuesta, han encontrado que con períodos más cortos de descanso la leguminosa desaparece del pastizal.

Por medio de los resultados obtenidos se concluye que:

1. La inclusión de leguminosas tropica-

les en potreros ya establecidos incrementó la producción/animal al satisfacer los requerimientos proteicos y energéticos, proporcionando una dieta mejor balanceada.

2. Se incrementó notablemente el porcentaje de proteína cruda, 13.3% en pangola asociado y solamente 8.9% en pangola solo. La cantidad de forraje por unidad de superficie no presentó un aumento por la inclusión de las leguminosas al pastizal.
3. En el trópico Aw, la soya clareña resulta más agresiva que la centrosema, la cual posiblemente se asocie mejor en un trópico más húmedo. La leucaena, por ser arbustiva, se asocia perfectamente con todos los pastos rastroeros o de porte bajo y es excelente para el trópico Aw.

### Summary

At the experimental Research Center of Paso del Toro, Ver., with an Aw climate, 1,200 mm rainfall and a 6 month dry season (in which irrigation was used) a rotational grazing trial was conducted to compare during one year the meat production of pangola grass alone or associated with tropical legumes. A complete randomized design was used with four treatments: Pangola alone, Pangola-Glycine (*Glycine javanica*), Pangola-Centro (*Centrosema pubescens*) and Pangola-Leucaena (*Leucaena leucocephala*). A fixed stocking rate of 3.3 zebu heifers/ha with an average initial live weight of 190 kg were used. A constant fertilization rate of 150-50-0 was applied in all treatments.

The average daily gain (A.D.G.) obtained, throughout the 13 grazing periods of 28 days each, for the grass-legume associations was statistically superior than for pangola alone ( $P < 0.05$ ) with 0.538 kg for pangola-glycine, 0.529 kg for pangola-centro, 0.488 kg for pangola-leucaena and 0.390 kg for pangola, respectively. The ADG of the different treatments show that the inclusion of the legume increased the quality of the sward with an average of 13.3% crude protein in the associations

and 8.9% for pangola alone. The ADG strongly fluctuated within and among treatments mainly due to the season of the year. Meat production per unit area was of 642 kg meat/ha for pangola glycine (which

represents a 38.9% increase when compared with pangola alone). Even though the treatment with centro produced 636 kg meat/ha the legume has the tendency to disappear from the sward.

#### Literatura citada

- BRYAN, W.W. and T.R. EVANS, 1971, A comparison of beef production from nitrogen fertilized pangola grass and from a pangola grass-legume pasture, *Trop. Grass* 5(2):89-98.
- FEBLES G., 1973, Efecto del pastoreo y el corte en la composición botánica y los rendimientos de asociaciones de gramíneas y leguminosas trop. *Rev. Cubana Cienc. Agri.* 7:125-143.
- GARZA, T.R., 1978, Producción y utilización de forrajes en suelos ácidos e infértiles de México. Sesión IV. Producción de carne en el trópico húmedo de México. CIAT. Cali, Colombia. En prensa.
- HUDGENS, R., L. TERGAS y G.O. MOTT, 1974, La compatibilidad, persistencia y valor nutritivo de asociaciones de gramíneas y leguminosas en el trópico ecuatoriano. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, Ecuador Núm. SPI-010.
- KRETSCHMER JR., A.E., 1974, Legumes vs. fertilizer nitrogen in tropical pastures University of Florida, IFAS, Agricultural Research Center, Fort Pierce, Florida, U.S.A. *Fort Pierce ARC Research Report RL-1974-1.*
- MARTIN, A.E. and G.W. SKYRING, 1962, Losses of nitrogen from the soil plant system, *Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops. England. A Symposium. Bulletin* 46, pp. 14-34.
- MOTT, G.O., 1977, Manejo de pastoreo de una asociación de leguminosa-gramínea tropical, Onceava conferencia anual sobre ganadería y avicultura en América Latina. I.F.A.S., *University of Florida, Gainesville, Fla.*, pp. A-39 A-43.
- Ng, T. and T.H. WONG, 1976, Comparative productivity of two tropical grasses as influenced by fertilizer nitrogen and pasture legumes, *Trop. Grass.* 10(3):179-185.
- RODRIGUEZ, F.P., 1977, Estudios sobre asociaciones de gramíneas y leguminosas. VI Reunión ALPA Habana, Cuba. 4-9 Dic. En prensa.
- SINGH, R.D. and B.N. CHATTERJEE, 1968, Growth analysis of perennial grasses in tropical India. II Herbage growth in mixed grass legume swards, *Exp. Agr.*, 4:127-134.