

Producción estacional de la asociación *Digitaria decumbens*/*Clitoria ternatea* con tres cargas animales y dos sistemas de utilización

A. Córdova, A. Peralta y A. Ramos*

Pangola (*Digitaria decumbens*) y estrella (*Cynodon plectostachyus*) son gramíneas predominantes en la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México, caracterizada por poseer suelos salinos y por la presencia de épocas secas y fuertes vientos que limitan su potencial agrícola. La productividad animal en la región es baja, obteniéndose entre 300-350 g/animal/día. Esto se debe a prácticas inadecuadas de manejo de las pasturas y a la falta de leguminosas forrajeras adaptadas y persistentes en estas condiciones.

Las investigaciones realizadas en el trópico muestran que pangola responde a prácticas de manejo como fertilización, riego y cambios en la frecuencia de pastoreo (García-López et al., 1983; Blunt, 1978). Además es compatible con leguminosas forrajeras tropicales (Rai et al., 1982; Ramírez et al., 1976).

Clitoria ternatea es una leguminosa forrajera originaria de Asia, conocida comúnmente como cunha (Brasil), conchita azul (Cuba, Puerto Rico), zapatico de la reina (Venezuela) y clitoria (Colombia) (Barro et al., 1983; Crowder, 1974). Crece bien en asociación con la mayoría de gramíneas tropicales, posee raíces profundas que le permiten tolerar las sequías prolongadas comunes en el trópico, y responde bien a la aplicación de riego.

* Ingenieros Agrónomos; investigador del Programa de Forrajes, Campo Agrícola Experimental Istmo de Tehuantepec, Oaxaca; coordinador del Programa de Forrajes Zona Sur, Campo Agrícola Experimental de Iguala, Guerrero; y subdirector de Investigación Agrícola Zona Sur, Oaxaca, Oaxaca, INIFAP, México.

Estudios previos en Vertisoles de Tehuantepec, México, (Córdova, 1970) muestran a *C. ternatea* como una leguminosa promisoría, que produce en condiciones de corte 18.4 t/ha de MS en siete meses, siendo esta producción superior a la obtenida con *Centrosema* sp., *Vigna vexillata*, *Glycine wigtii* y *Pueraria phaseoloides*.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y la necesidad de mejorar la productividad de las pasturas en el Istmo de Tehuantepec, desde marzo de 1985 se realiza un ensayo con el objeto de evaluar el efecto de tres cargas animales y dos sistemas de utilización en la productividad de la asociación *D. decumbens*/*C. ternatea*; se incluyen en esta nota los resultados parciales del primer año de observaciones.

Materiales y métodos

El ensayo se realiza en el campo agrícola experimental del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP); el campo está localizado a 16° 25' de latitud Norte y 95° 00' de longitud Oeste, y a 18 m.s.n.m. La temperatura media es de 27.4°C, y la precipitación promedia anual de 1008 mm distribuida de junio a octubre; el ecosistema se clasifica como sabana y los suelos como Vertisoles con pH 7.80; 40.00 ppm de P (Olsen); 37.68 meq/100 g de Ca; 8.95 meq/100 g de Mg; 0.64 meq/100 g de K; 1.84 ppm de Fe; 0.20 ppm de Cu; y 4.32 ppm de Zn.

La asociación se estableció en 1981 y se pastoreó en forma controlada hasta marzo de 1985 cuando se inició el ensayo. Al momento de la siembra se aplicaron 40 kg/ha de P; durante el período experimental se aplicaron 50 kg/ha de P, 50 kg/ha de K, y riego cada 28 días durante la época seca.

Los tratamientos (cargas animales y sistemas de utilización) se dispusieron en un experimento factorial en bloques al azar con dos repeticiones. Las cargas animales evaluadas son alta (4 animales/ha), media (3 animales/ha) y baja (2 animales/ha). Estas se obtuvieron variando el área de pastoreo asignada a dos animales Cebu x Pardo Suizo con un peso inicial de 180-200 kg, que permanecen en pastoreo continuo en las parcelas correspondientes a cada tratamiento hasta que alcanzan 400 kg de peso. Los sistemas de utilización consisten en períodos de ocupación-descanso de 7-35 y 5-25 días, respectivamente.

La ganancia de peso de los animales, la composición botánica de la pastura y la disponibilidad de forraje como MS se determinaron en abril, coincidiendo con el final de la época seca y de vientos; julio, que correspondió al inicio de la época lluviosa; noviembre de 1985, que coincidió con el inicio de la época de vientos; y marzo de 1986, en época de vientos, que correspondió al final del primer año de experimentación. Para el efecto, en cada repetición se cosechó en cinco ocasiones la biomasa existente en un área de 0.50 x 0.50 m. Posteriormente se hicieron 40 observaciones vi-

suales que permitieron ajustar por regresión los resultados de disponibilidad de MS (Haydock et al., 1975). Los resultados obtenidos se analizaron con las pruebas de Tukey y rangos múltiples de Duncan.

Resultados

Disponibilidad de MS. Los períodos de ocupación-descanso, y la interacción de éstos con la época de evaluación no tuvieron efecto significativo en la disponibilidad de MS de los componentes de la asociación (Cuadro 1). Por el contrario, la época afectó significativamente ($P \leq 0.05$) la disponibilidad de MS de la gramínea y de la leguminosa. Ambas especies presentaron la máxima disponibilidad de MS en julio, época que coincidió con el período de lluvias, notándose que éstas favorecieron más la producción de MS de ambas especies que el riego aplicado en la época seca. En las evaluaciones realizadas en las épocas de vientos (noviembre y marzo) se encontró que éstos tuvieron un efecto negativo ($P \leq 0.05$) sobre la disponibilidad de MS de *C. ternatea*, pero no afectaron la disponibilidad de MS de *D. decumbens*, la cual si fue afectada en forma drástica por la sequía.

Los resultados anteriores indican que con la asociación *D. decumbens*/*C. ternatea*, en condiciones de la región del Istmo de Tehuantepec, es posible alcanzar una producción anual de 5.50 t/ha de MS, siendo ésta igual a la encontrada por Ramírez et al. (1976) en un Mollisol de Palmira,

Cuadro 1. Disponibilidad estacional de MS (t/ha) de los componentes de la asociación *Digitaria decumbens*/*Clitoria ternatea* en dos sistemas de utilización y cuatro épocas de evaluación.

Especie	Sistema de utilización		Epocas de evaluación*				Promedio
	Ocupación-descanso (días)		Abril	Julio	Noviembre	Marzo	
<i>D. decumbens</i>	5	25	0.20	0.86	0.98	0.90	0.73
	7	35	0.18	1.06	0.88	0.93	0.76
	Promedio		0.19b**	0.96a	0.93a	0.91a	
<i>C. ternatea</i>	5	25	0.68	0.72	0.53	0.58	0.62
	7	35	0.61	0.73	0.52	0.61	0.61
	Promedio		0.64b	0.73a	0.52c	0.60b	-

* Epocas de evaluación: abril 1985, final de época seca y de vientos; julio 1985, inicio de la época lluviosa; noviembre 1985, inicio de la época de vientos; marzo 1986, época de vientos, final del experimento.

** Promedios seguidos por letras iguales no difieren en forma significativa ($P \leq 0.05$), según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Colombia, con una asociación similar bajo pastoreo controlado. Además confirman la buena producción de *C. ternatea* que alcanza 2.49 t/ha de MS, similar a la encontrada por Barro et al. (1983) y Menezes et al. (1985) quienes en Brasil obtuvieron, respectivamente, producciones anuales de 2.13 y 3.14 t/ha de MS con esta leguminosa.

Con relación al efecto de la carga animal en la disponibilidad de MS de la asociación, el Cuadro 2 muestra que la carga baja favoreció una mayor disponibilidad de MS ($P \leq 0.05$) en comparación con la disponibilidad en la carga alta. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de García-López et al. (1983) quienes en una pastura de pangola encontraron disponibilidades diarias de 28.5 y 24.5 kg de MS/animal con cargas de 3.2 y 4.2 an/ha, respectivamente. Igualmente Blunt (1978) y Royo et al. (1980) encontraron una relación negativa entre carga animal y disponibilidad de forraje en pasturas de pangola.

En el mismo Cuadro 2 se observa que la época seca (abril) afectó en forma severa la disponibilidad de MS de la pastura en las cargas animales estudiadas y que existió una mejor respuesta a la lluvia que a la aplicación de riego. En Cuba, Alonso et al. (1985) encontraron una disminución de 50% en la producción de MS en pasturas de pangola por efecto de la sequía. García-López et al. (1983) encontraron igualmente diferencias significativas en la producción de MS de pangola entre épocas seca y húmeda.

Composición botánica. Al inicio del experimento el porcentaje de *C. ternatea* en la asociación fue superior a 50% y el de pangola a 17%. La cantidad de MS disponible y el grado de invasión de la

maleza *Andropogon hirtifolius* fue similar en todos los tratamientos (Figura 1).

Después de un año de utilización de la pastura se encontró una disminución en el porcentaje de la leguminosa y un aumento en el porcentaje de la gramínea en la asociación. Los resultados indican además que el manejo de la asociación con siete días de pastoreo y 35 días de descanso favorece una mayor proporción de *C. ternatea*, únicamente en la carga alta. En las cargas media y baja, por el contrario, los mayores porcentajes de la leguminosa ocurrieron con cinco días de ocupación y 25 días de descanso.

El aceptable porcentaje de leguminosa en la pastura después de un año de utilización indica que *C. ternatea* ha sido persistente y tolerante al pisoteo de los animales, tal como lo demuestran las investigaciones de Ballesteros (1973) en Veracruz, México.

Ganancia de peso vivo. Después de 363 días de evaluación la ganancia diaria promedio de peso vivo por animal fue de 944 y 920 g para 5-25 y 7-35 de ocupación y descanso, respectivamente. Estos resultados sugieren que los períodos de ocupación-descanso no afectaron la producción de MS de la asociación (Cuadro 1) ni la ganancia de peso vivo de animales.

Conclusiones

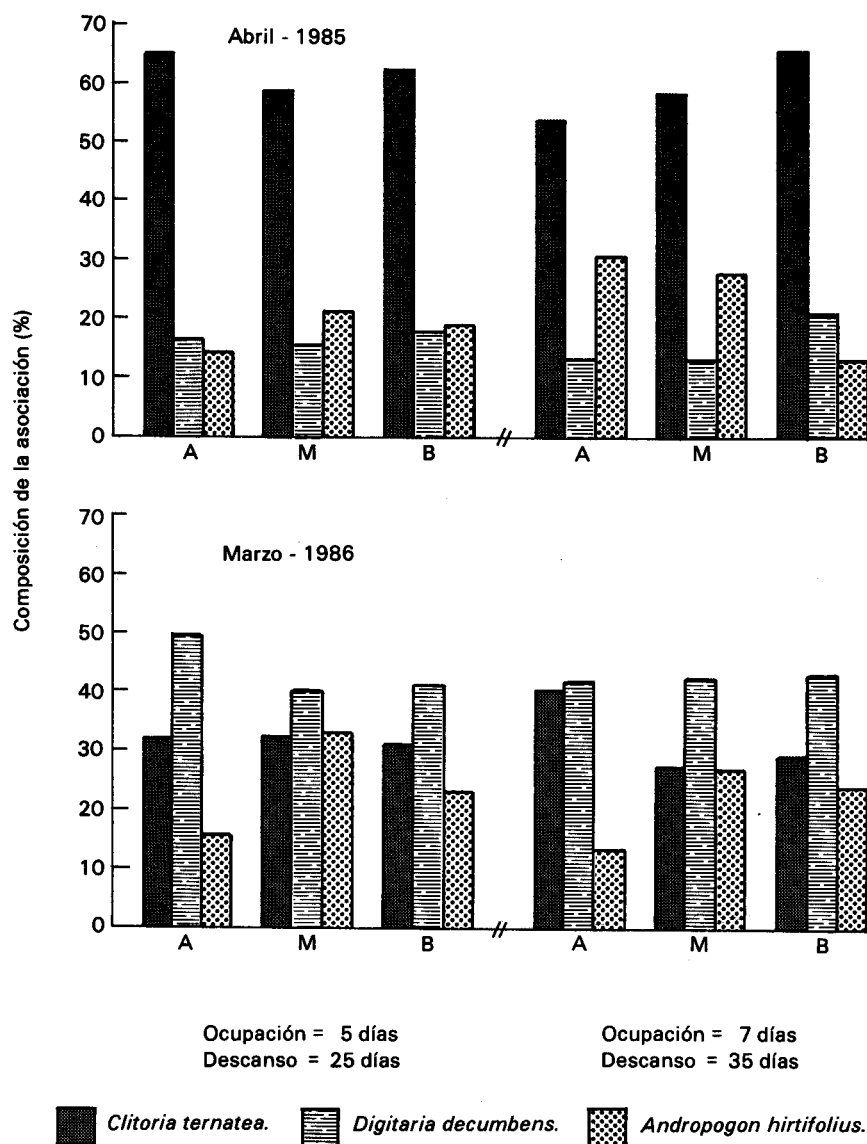
Después de un año de observaciones los resultados de este ensayo indican lo siguiente: 1) la estabilidad de la asociación *D. decumbens/C. ternatea* y su producción de MS son afectados por la época del año, en las condiciones del Istmo de Tehuante-

Cuadro 2. Disponibilidad estacional de MS (t/ha) de la asociación *Digitaria decumbens/Clitoria ternatea* en tres cargas animales y cuatro épocas de evaluación.

Carga	An/há	Épocas de evaluación*				Promedio
		abril	julio	noviembre	marzo	
Alta	4	0.84	3.59	2.85	3.63	2.72 ^b
Media	3	0.89	3.93	4.46	4.03	3.32 ^{ab}
Baja	2	2.04	5.12	4.89	4.37	4.10 ^a
Promedio		1.25 ^{b**}	4.21 ^a	4.06 ^a	4.01 ^a	

* Las épocas de evaluación son iguales a las que aparecen al pie del Cuadro 1.

** Promedios seguidos por letras iguales no difieren en forma significativa ($P \leq 0.05$), según la prueba de rangos múltiples de Duncan.



A = carga alta (4 animales/ha), M = carga media (3 animales/ha), B = carga baja (2 animales/ha)

Figura 1. Efecto del periodo de ocupación-descanso y la carga animal en la composición botánica de la asociación *Digitaria decumbens/Clitoria ternatea*.

pec, Oaxaca, Mexico; 2) la época del año tuvo un efecto significativo en la productividad de esta asociación, especialmente la época seca que afectó en forma negativa la producción de MS de la gramínea y la época de vientos que afectó la producción de MS de la leguminosa; 3) los periodos de ocupación-descanso evaluados (5-25 y 7-35 días) no afectaron en el primer año de pastoreo la disponibilidad de MS de la asociación ni la producción de peso vivo de los animales; 4) la carga animal afectó la disponibilidad de MS de la asociación, siendo esta disponibilidad menor a medida que la carga animal aumentó.

Summary

In a Vertisol under experimental field conditions at the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca, Mexico (lat. 16° 25' N and long. 95° 00' W, 18 m.a.s.l., 24°C average temperature, and 1008 mm annual rainfall), persistence and grazing compatibility were measured over the period of a year for the association *Digitaria decumbens/Clitoria ternatea* under three stocking rates (high = 4 animals/ha; medium = 3 animals/ha; and low = 2 animals/ha) and two grazing systems (7 days grazing and 35 days rest; and 5 days grazing and 25 days rest).

Evaluations on dry matter (DM) availability and the pasture's botanical composition were performed in April 1985, coinciding with the end of the dry windy period; July, which coincided with the onset of the rains; November, which is the start of the windy period; and March 1986, the windy period which corresponded to the experiment's final stage.

Results showed that the grazing systems used and their interaction with the evaluation periods did not have a significant effect on the DM availability of the association. Conversely, the period significantly ($P \leq 0.5$) affected DM availability of both the grass and the legume. Both species gave their highest DM production in July. The windy period adversely affected the legume but not the grass which was adversely affected by dry conditions. Low stocking rates favored higher DM availability in the association. In medium and low stocking rates, the highest percentage of *C. ternatea* was obtained with 5 days grazing followed by 25 days rest; in high stocking rates this occurred with 7 days grazing and 35 days rest.

Referencias

Alonso, A.; Valdés, L. R.; Batista, J. 1985. Efecto de la suplementación en añajos pastando pangola (*D. decumbens* Stent) con diferentes niveles de carga, segregación y fertilización. Pastos y Forrajes 8:307-320.

Ballesteros, H. A. 1972. Evaluación en pastoreo de asociaciones de zacates y leguminosas utilizando vaquillas de razas europeas en clima tropical. Resumen. Técnica Pecuaria en México 21:37.

Barro, C. y Ribeiro, A. 1983. The study of *Clitoria ternatea* L. hay as a forage alternative in tropical countries. Evaluation of the chemical composition at four different growth stages. J. Sci. Food Agric. 34:780-782.

Blunt, C. G. 1978. Production from steers grazing nitrogen-fertilized irrigated pangola grass in the Ord Valley. Trop. Grassl. 12(2):90-96.

Córdova, B. A. 1970. Comportamiento de leguminosas forrajeras tropicales en la zona del Istmo de Tehuantepec. Campo Agrícola Experimental, Istmo de Tehuantepec, Juchitán, México. Folleto Misceláneo.

Crowder, L. V. 1974. *Clitoria ternatea* (L.) Due as a forage covercrop - a review. Nigerian Agric. J. 11:61-65.

García-López, R. y Crespo, G. 1983. Efecto de la carga en la producción de leche de vacas en pastoreo de pangola (*Digitaria decumbens* Stent). Rev. Cubana Cienc. Agric. 17:23-27.

Haydock, K. P. y Shaw, N. H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Aust. J. of Agric. and Anim. Husb. 15:663-670.

Menezes, A. W.; Aragão, A. S.; Franco, S. L. 1985. Introdução e avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras na zona do litoral de Sergipe. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unidade de Execução de Pesquisa de Ambito Estadual de Aracaju. Pesquisa em Andamento No. 30.

Raid, P. y Kanodia, K. C. 1982. Search for an ideal legume for *Setaria* mixed pasture. Forage Res. 8(2):145-149.

Ramírez, P. A.; Lotero, C. J., Michielin, A.; Alarcón, M. E. 1976. Evaluación de mezclas de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales bajo condiciones de pastoreo y corte. Rev. ICA. (Colombia) 11(4):349-361.

Royo, P. O.; Mufarrege, D.; Ocampo, E. 1980. Efecto de niveles de nitrógeno y carga en la producción de carne en pasto pangola en el centro sur de Corrientes. Corrientes, Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Exp. Agr. Mercedes. Serie técnica No. 21, 15 p.