

# Adaptación y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Supía, zona cafetera de Colombia

S. Suárez y L. F. Machado\*

## Introducción

Supía está localizada en el noroccidente del departamento de Caldas, zona cafetera de Colombia, caracterizada por el predominio de especies forrajeras exigentes en fertilización y manejo. Estas especies, que constituyen las pasturas de la zona, se encuentran en proceso de degradación (Suárez y Jaramillo, 1988). Por lo tanto, la productividad ganadera tiende a disminuir, y es necesario evaluar nuevo germoplasma con potencial forrajero para mejorar estas pasturas.

Por esta razón entre mayo de 1983 y julio de 1985 en la subestación experimental Supía, perteneciente al Centro Nacional de Investigaciones del Café (CENICAFE), se evaluaron la adaptación y producción de MS de varios ecotipos de gramíneas y leguminosas forrajeras.

## Materiales y métodos

**Localización.** La subestación experimental Supía está localizada a 5° 28' de latitud norte y 75° 39' de longitud oeste, a 1320 m.s.n.m., con 2253 mm de precipitación promedio anual y 20 °C de

temperatura media. La zona está localizada dentro del ecosistema de bosque tropical semi-siempre verde estacional. El suelo es de origen sedimentario, se clasifica como Eutropept Isohipertérmico típico; sus características físicas y químicas aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Propiedades físicas y químicas del suelo en el sitio experimental.

Propiedades		Propiedades	
<b>Físicas</b>		<b>Químicas</b>	
Arena (%)	44.0	pH	5.0
Limo (%)	21.0	Ca (meq/100 g)	
Arcilla (%)	35.0	Mg (meq/100 g)	1.3
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	1.2	K (meq/100 g)	0.2
		Al (% de sat.)	32.0

### Establecimiento y evaluación de los ecotipos.

Los ecotipos evaluados se incluyen en el Cuadro 2. Para su establecimiento y evaluación de producción se siguió la metodología propuesta por la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT) (Toledo, 1982).

Las evaluaciones se realizaron durante la fase de establecimiento desde la siembra hasta 16 semanas, y durante la fase de producción que comprendió cinco períodos de máxima precipitación y dos de mínima precipitación, cada uno con 12 semanas de duración, durante las cuales se hicieron observaciones cada tres semanas.

\* Respectivamente: asistente sección Química Agrícola, Centro de Investigaciones del Café (CENICAFE), Chinchiná, Caldas, e investigador de la subestación experimental de CENICAFE, Supía, Caldas, Colombia.

Cuadro 2. Ecotipos de gramíneas y leguminosas forrajeras incluidas en el ensayo.

Gramíneas	Ecotipo	Leguminosas	Ecotipo
<i>Hyparrhenia rufa</i>	CIAT 601	<i>Stylosanthes guianensis</i>	CIAT 136
<i>Brachiaria decumbens</i>	CIAT 606	<i>Stylosanthes guianensis</i>	-196
<i>Brachiaria humidicola</i>	CIAT 679	<i>Stylosanthes hamata</i>	CIAT 147
<i>Andropogon gayanus</i>	CIAT 621	<i>Stylosanthes capitata</i>	CIAT 1019
<i>Digitaria decumbens</i>	-121*	<i>Stylosanthes capitata</i>	CIAT 1315
<i>Setaria sp.</i>	-183	<i>Stylosanthes capitata</i>	CIAT 1405
<i>Panicum maximum</i>	-182	<i>Stylosanthes humilis</i>	-192
		<i>Desmodium heterophyllum</i>	CIAT 349
		<i>Desmodium ovalifolium</i>	CIAT 350
		<i>Codariocalyx gyroides</i>	CIAT 3001
		<i>Centrosema pubescens</i>	CIAT 438
		<i>Centrosema macrocarpum</i>	CIAT 5065
		<i>Aeschynomene histrix</i>	CIAT 9690
		<i>Pueraria phaseoloides</i>	CIAT 9900
		<i>Calopogonium mucunoides</i>	-120
		<i>Zornia latifolia</i>	CIAT 728

\* Los ecotipos regionales aparecen identificados con signo negativo.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar en parcelas divididas con tres repeticiones, en el cual la parcela principal la constituyó el ecotipo y la subparcela la frecuencia de corte.

## Resultados y discusión

**Establecimiento.** Diez y seis semanas después de la siembra las gramíneas de mayor altura fueron *A. gayanus* CIAT 621, *B. decumbens* CIAT 606, *P. maximum* -182 y *Setaria sp.* -183, las cuales alcanzaron en promedio una altura de  $53 \pm 3$  cm, y las leguminosas *S. guianensis* CIAT 136, *S. hamata* CIAT 147, *A. histrix* CIAT 9690 y *C. gyroides* CIAT 3001 con una altura promedio de  $45 \pm 5$  cm.

En relación con la cobertura se encontró que a excepción de *H. rufa* CIAT 601 entre las gramíneas, y *C. mucunoides* -120 entre las leguminosas, las demás especies cubrían más de 80% de la superficie del suelo al momento de iniciar las evaluaciones de producción.

Es importante destacar que el mayor incremento en crecimiento y cobertura ocurrió entre 12 y 16 semanas después de la siembra. Esto indica que para alcanzar su buen establecimiento en la zona, estas especies no deben utilizarse antes de ese tiempo.

**Producción de MS y ataque de patógenos.** La producción de MS de los ecotipos que persistieron durante el ensayo se incluyen en los Cuadros 3 y 4. La producción aumentó hasta 12

Cuadro 3. Promedio de producción de MS (t/ha) de varios ecotipos de gramíneas forrajeras en Supía, Caldas, Colombia.

Especie	Ecotipo	Período de máxima precipitación*				Período de mínima precipitación**			
		3***	6	9	12	3***	6	9	12
<i>A. gayanus</i>	CIAT 621	0.77 d	1.92 bc	3.11 cd	8.15 ba	0.39 b	1.19 b	2.36 b	6.11 ba
<i>H. rufa</i>	CIAT 601	0.89 d	1.92 bc	4.15 cb	8.28 ba	0.53 b	1.42 b	2.47 b	6.94 a
<i>B. decumbens</i>	CIAT 606	1.75 b	3.10 a	8.07 a	10.98 a	0.48 b	1.08 b	3.57 a	6.47 ba
<i>B. humidicola</i>	CIAT 679	2.19 a	2.50 ba	3.47 cbd	5.97 bc	0.95 a	1.95 a	2.42 b	3.77 c
<i>D. decumbens</i>	-121	1.41 c	1.45 c	2.32 d	3.44 c	0.57 b	1.07 b	1.50 c	2.58 c
<i>P. maximum</i>	-182	0.86 d	1.63 c	3.87 cb	9.95 a	0.37 b	1.14 b	1.93 cb	4.55 cb
<i>Setaria sp.</i>	-183	1.33 c	1.98 bc	4.90 b	8.43 ba	0.38 b	1.32 b	2.09 cb	4.58 bc

\* Promedio de producción de MS en cinco períodos de máxima precipitación (1200 mm/período).

\*\* Promedio de producción de MS en dos períodos de mínima precipitación (766 mm/período).

\*\*\* Frecuencias de corte = 3, 6, 9 y 12 semanas.

Cuadro 4. Promedio de producción de MS (t/ha) de varios ecotipos de leguminosas forrajeras en Supía, Caldas, Colombia.

Especie	Ecotipo CIAT No.	Período de máxima precipitación*				Período de mínima precipitación**			
		3***	6	9	12	3***	6	9	12
<i>S. guianensis</i>	136	1.81 a	1.99 ba	3.39 ba	6.58 ba	0.26 efd	0.76 bac	2.04 ba	3.37 ba
<i>S. hamata</i>	147	0.99 edc	1.61 ba	3.59 ba	5.10 bac	0.22 ef	0.76 bac	1.72 bac	3.09 ba
<i>S. capitata</i>	1405	1.10 ebd	1.43 bac	2.18 dac	3.00 bac	0.38 edc	0.58 bac	1.07 bac	1.74 ba
<i>C. pubescens</i>	438	1.63 bac	1.61 bac	2.47 bac	2.98 bac	0.50 bac	0.82 bac	1.04 bac	1.55 ba
<i>C. macrocarpum</i>	5065	1.67 ba	1.88 ba	2.89 bac	3.99 bac	0.41 bdc	0.94 ba	2.45 a	3.93 a
<i>P. phaseoloides</i>	9900	1.25 ebd	1.60 ba	2.82 bac	2.82 bac	0.63 ba	1.39 a	1.72 bac	2.23 ba
<i>D. ovalifolium</i>	350	1.50 bda	1.83 ba	3.21 ba	3.84 bac	0.74 a	1.40 a	2.17 ba	2.47 ba
<i>D. gyroides</i>	3001	0.77 e	1.04 bc	3.64 ba	7.34 a	0.23 efd	1.11 ba	1.77 bac	3.62 ba

\* Promedio de producción de MS en cinco períodos de máxima precipitación (1200 mm/período).

\*\* Promedio de producción de MS en dos períodos de mínima precipitación (766 mm/período).

\*\*\* Frecuencias de corte = 3, 6, 9 y 12 semanas.

semanas en ambos períodos de evaluación, tanto en las gramíneas como en las leguminosas. La disminución en producción de MS entre períodos de máxima y mínima precipitación fue de 37 y 38% para las gramíneas y las leguminosas, respectivamente. Estos resultados confirman los hallazgos de Suárez et al. (1985) quienes realizaron trabajos similares en la zona cafetera de Colombia.

De acuerdo con los datos de los Cuadros 3 y 4 los ecotipos más productivos fueron *B. decumbens* CIAT 606, *B. humidicola* CIAT 679, *H. rufa* CIAT 601, y *A. gayanus* CIAT 621, entre las gramíneas, y *C. macrocarpum* CIAT 5065, *S. guianensis* CIAT 136, *S. hamata* CIAT 147, y *D. ovalifolium* CIAT 350, entre las leguminosas. Entre las gramíneas de la zona sobresalió *P. maximum* -182, aunque la cobertura del suelo por esta especie fue baja.

En el Cuadro 5 se observa la correlación existente entre la producción de MS y la edad de rebrote durante el segundo período de evaluación de los ecotipos mejor adaptados. En la época de máxima precipitación *B. decumbens* CIAT 606, *P. maximum* -182 y *B. humidicola* CIAT 679 presentaron los mayores incrementos en producción de MS. Dentro de las leguminosas, a excepción de *C. gyroides* CIAT 3001 que presenta el mayor incremento en producción de MS y de *S. capitata* CIAT 1405

que presentó un bajo incremento de MS, las demás leguminosas presentaron incrementos similares.

En la época de mínima precipitación *H. rufa* CIAT 601, *B. decumbens* CIAT 606, *A. gayanus* CIAT 621, y el ecotipo local *Setaria* sp. -183 mostraron los mayores incrementos en producción de MS. En las leguminosas la disminución en la tasa de producción de MS en esta época fue mayor que en las gramíneas, siendo más notoria esta disminución en *C. pubescens* CIAT 438 y en *C. gyroides* CIAT 3001.

En relación con plagas, solamente se observó un ataque leve del complejo pulgilla-homóptera en las gramíneas y de trips en las leguminosas.

## Conclusiones

De los resultados de este ensayo se puede concluir que *B. decumbens* CIAT 606, *B. humidicola* CIAT 679, *A. gayanus* CIAT 621, y *P. maximum* -182, entre las gramíneas, y *S. guianensis* CIAT 136, *S. hamata* CIAT 147, *C. macrocarpum* CIAT 5065, *D. ovalifolium* CIAT 350 y *C. gyroides* CIAT 3001, entre las leguminosas, son ecotipos promisorios para mejorar la calidad de las pasturas de la zona cafetera de influencia de la subestación experimental de Supía, Colombia.

Cuadro 5. Coeficientes de regresión (b) y determinación (R<sup>2</sup>) y nivel de significancia entre producción de MS y edad de rebrote de varios ecotipos de gramíneas y leguminosas forrajeras, durante el segundo período de evaluación, Supía, Caldas, Colombia.

Especie	Ecotipo	Máxima precipitación*			Mínima precipitación**		
		b	R <sup>2</sup>	Significancia	b	R <sup>2</sup>	Significancia
<b>Gramíneas</b>							
<i>A. gayanus</i>	CIAT 621	591	0.86	0.001	538	0.88	0.001
<i>H. rufa</i>	CIAT 601	587	0.98	0.001	615	0.86	0.001
<i>B. decumbens</i>	CIAT 606	1221	0.94	0.001	592	0.88	0.001
<i>B. humidicola</i>	CIAT 679	766	0.91	0.001	340	0.98	0.001
<i>D. decumbens</i>	-121	307	0.93	0.001	235	0.96	0.001
<i>P. maximum</i>	-182	807	0.82	0.001	366	0.86	0.001
<i>Setaria</i> sp.	-183	715	0.91	0.001	488	0.88	0.001
<b>Leguminosas</b>							
<i>S. guianensis</i>	CIAT 136	499	0.78	0.001	271	0.50	0.020
<i>S. hamata</i>	CIAT 147	408	0.51	0.010	237	0.49	0.010
<i>S. capitata</i>	CIAT 1405	265	0.74	0.010	141	0.62	0.001
<i>C. pubescens</i>	CIAT 438	380	0.96	0.001	144	0.84	0.001
<i>C. macrocarpum</i>	CIAT 5065	446	0.94	0.001	276	0.94	0.001
<i>P. phaseoloides</i>	CIAT 9900	389	0.95	0.001	180	0.91	0.001
<i>D. ovalifolium</i>	CIAT 350	479	0.97	0.001	229	0.98	0.001
<i>C. gyroides</i>	CIAT 3001	770	0.80	0.001	288	0.53	0.001

\* Precipitación de 980 mm.

\*\* Precipitación de 737 mm.

## Summary

Evaluations were made on a typical Isohyperthermic Eutropept (pH = 5.0, Ca = 2.0, Mg = 1.3, and K = 0.2 meq/100 g, with 32% Al-saturation) of the Supía experiment substation of the National Center for Coffee Research (CENICAFE), Colombia. The station, situated at 5°28' N, 75°39' W, 1320 m.a.s.l., with 2253 mm of average annual rainfall, evaluated seven grass ecotypes and 16 legumes. This took place during the establishment and production phases in five periods of maximum rainfall (1200 mm) and two of minimum rainfall (720 mm).

Sixteen weeks after planting, except for *Hyparrhenia rufa* CIAT 601 and *Calopogonium mucunoides*-120, the other ecotypes covered 80% of the soil surface area. *Brachiaria decumbens* CIAT 606, *B. humidicola* CIAT 679, *Andropogon gayanus* CIAT 621, and *Panicum maximum*-182 among the grasses, and *Stylosanthes guianensis* CIAT 136, *S. hamata*

CIAT 147, *Centrosema macrocarpum* CIAT 5065, *Desmodium ovalifolium* CIAT 350, and *Codariocalyx gyroides* CIAT 3001, among the legumes, were the ecotypes with the best adaptation and production in the zone.

## Referencias

- Suárez, S.; Franco, C.; Rubio, J.; Ramírez, A.; Pizarro, E.; Toledo, J. 1985. Establecimiento y producción de gramíneas y leguminosas forrajeras en Chinchiná, Caldas. Rev. Cenicafé 36(2):51-63.
- y Jaramillo, C. 1988. Algunas características de la explotación ganadera en la zona cafetera de Colombia. Pasturas tropicales 10(1):24-27.
- Toledo, J. M. (ed.). 1982. Manual para la evaluación agronómica. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 168 p.