

# EVALUACIÓN DE GRAMÍNEAS DE LOS GÉNEROS *Lolium* Y *Festuca* EN LA ZONA ALTA LECHERA DEL CANTÓN DE OREAMUNO DE CARTAGO, COSTA RICA

María Mesén<sup>1</sup>, William Sánchez<sup>1</sup>

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en San Juan de Chicué, distrito Potrero Cerrado, Cantón Oreamuno, provincia Cartago. La altitud es de 2.964 msnm y la temperatura y precipitación promedio anual son de 12,0 °C y 1.821 mm, respectivamente. El objetivo fue evaluar el comportamiento de una gramínea del género *Festuca* y tres del género *Lolium* con el *Lolium hybridum*, Tetrelite como testigo local. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas. En cuanto a la variable cobertura, se encontró que hubo diferencias entre cultivares ( $P \leq 0,01$ ) y entre cortes ( $P \leq 0,0001$ ). También fue significativa la interacción bloque+cultivar ( $P \leq 0,01$ ). No se encontró diferencias entre bloques ( $P \leq 0,10$ ) ni fue significativa la interacción cultivar+corte ( $P \leq 0,28$ ). Para los valores de altura, se encontró diferencias entre cultivares, cortes y bloques, también fue significativa la interacción bloque+cultivar ( $P \leq 0,001$ ,  $P \leq 0,001$ ,  $P \leq 0,003$  y  $P \leq 0,05$ ) respectivamente. No fue significativa la interacción cultivar+corte ( $P \leq 0,13$ ). La única enfermedad que se presentó fue la *Puccinia* sp (5-20% del follaje afectado) demostrando no existir diferencias entre cultivares ( $P \leq 0,14$ ). En cuanto a la producción de biomasa en base seca, el análisis de varianza demuestra que hay diferencias entre bloques y cortes y fue significativa la interacción bloque+cultivar ( $P \leq 0,01$ ,  $P \leq 0,0001$  y  $P \leq 0,007$ ) respectivamente. No se encontró diferencias entre cultivares ( $P \leq 0,9$ ), ni fue significativa la interacción cultivar+corte ( $P \leq 0,7$ ). Se concluye que de acuerdo a la producción de biomasa en base seca, y a la calidad nutritiva de los cultivares evaluados, ninguno supera el testigo local (*Lolium hybridum*, Tetrelite). Se debe continuar investigando con cultivares de mayor potencial productivo.

## INTRODUCCIÓN

Una de las actividades agropecuarias de mayor importancia en Costa Rica es la ganadería bovina de leche, la cual depende en gran medida de los forrajes.

En la zona alta lechera del cantón de Oreamuno dedicada a la ganadería de leche, el *Lolium hybridum*, Tetrelite es el principal forraje utilizado en la alimentación de los animales. Sin embargo son muy pocas las fincas

que lo utilizan ya que se adapta a una zona climática muy restringida.

Las especies del género *Lolium*, *L. multiflorum*, *L. perenne* y *L. hybridum* conjuntamente con las del género *Festuca*, son forrajes de alto rendimiento y valor nutritivo y se adaptan a alturas superiores a 2.200 msnm y a temperaturas no mayores a 22°C (Bernal 1991).

Por lo anteriormente mencionado, se pretende evaluar algunas gramíneas de los

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). Costa Rica.

géneros *Lolium* y *Festuca* de uso potencial en sistemas de producción de leche de altura.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en la finca de un productor de ganado de leche, ubicada en el distrito Potrero Cerrado, cantón Oreamuno, provincia Cartago, a 83° 53' 30" longitud oeste y a 9° 57' latitud norte. La topografía de la finca es irregular; la altitud es de 2.964 msnm, la temperatura y precipitación promedio anual son de 12,0 °C y 1.821,2 mm respectivamente, con una humedad relativa de 85 %.

El terreno utilizado había sido cultivado anteriormente con forrajes de piso. Geomorfológicamente, el suelo es de origen volcánico y taxonómicamente corresponde al orden de los andisoles (Bertsch *et al.* 1993).

El suelo (Cuadro 1) tiene valores adecuados de pH y Aluminio, como consecuencia el porcentaje de acidez es 4,1. Borel (1981), menciona que los valores de acidez inferiores al 25 % son adecuados para gramíneas. Los contenidos de Ca, Mg, K, y las relaciones Ca/Mg y Ca/K se encuentran dentro del rango óptimo. El fósforo muestra un valor adecuado. Las relaciones Ca+Mg/K y Mg/K presentan un desbalance. En cuanto a los microelementos, los contenidos de Fe y Zn son altos, el Mn es bajo y el Cu está dentro del rango óptimo (Bertsch 1987).

La preparación del suelo fue mecánica, utilizando una arada, dos rastreadas y surcando cada 0,5 m.

Se utilizó material vegetativo de un ensayo establecido en la zona cinco meses antes, la semilla del ensayo inicial fue proporcionada por la Red de Pastos Andinos (REPAAN) (Cuadro 2). La metodología de evaluación que se utilizó fue una modificación de la propuesta por la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (Toledo y Schultze-Kraft 1982).

La siembra se realizó el 9 de noviembre de 1995, y el período de muestreo finalizó el 18 de diciembre del año 1997.

**Las características de los géneros utilizados son las siguientes:**

### *Lolium*

Género que tiene especies anuales (*L. multiflorum*) y perennes (*L. perenne*), y cruces de ambas (*L. multiflorum* x *L. perenne*). Las plantas se caracterizan por presentar tallos cortos y finos que encaman fácilmente, las hojas son estrechas, cortas, brillantes y muy flexibles (Gillet 1984). Se adaptan de 2.200 a 3.200 msnm (Bernal 1991 y 1992).

### *Festuca*

La principal gramínea perteneciente a este género es la *F. arundinacea*, la cual es una planta perenne que se desarrolla formando macollas densas con hojas anchas y brillantes que endurecen al envejecer (Gillet 1984). Se adapta de 1.800 a 3.200 msnm (Bernal 1991).

**Cuadro 1.** Resultado del análisis de suelo antes de la siembra.

Meq/100ml					Ug/ml suelo					Textura suelo	Materia orgánica
pH	Al	Ca	Mg	K	P	Zn	Mn	Cu	Fe		
5,8	0,25	4,0	1,1	0,74	30,0	22,0	4,0	10,0	+100	Franco Arcilloso	9,64

**Cuadro 2.** Cultivares evaluados

Cultivar	Simbología	Procedencia
<i>Lolium multiflorum</i> , Multino	LMM	Holanda
<i>Festuca arundinacea</i> , Clarine	FAC	Francia
<i>Lolium multiflorum</i> , Tribunc	LMT	Holanda
<i>Lolium multiflorum</i> , Barspectra	LMB	Holanda
<i>Lolium hybridum</i> , Tetrelite	Testigo	Costa Rica

### Descripción de la unidad experimental

Las unidades experimentales fueron parcelas de 9 m<sup>2</sup> con seis hileras de 3,0 m de largo y separadas entre sí por 0,5 m.

El diseño experimental utilizado fue de tres bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas.

### Fertilización

Las dosis aplicadas fueron 100, 50, 50, 20 y 20 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Mg y S respectivamente. El Fósforo, Magnesio y el Azufre se incorporaron al suelo en el momento de la siembra, el Nitrógeno y el Potasio se aplicaron fraccionados, con 1/3 de lo recomendado cuatro semanas después de la siembra, 1/3 después del corte de uniformización y el último tercio al cabo de dos cortes (Toledo y Schultze-Kraft 1982).

### VARIABLES EVALUADAS

#### Cobertura

Esta variable se evaluó como porcentaje del área que no presenta suelo desnudo. Durante la fase de establecimiento estas mediciones se iniciaron a los 60 días, y luego cada 30 días. Cuando los pastos fueron sometidos al régimen de corte las evaluaciones de cobertura coincidieron con los muestreos de rendimiento. Para este propósito, se

utilizó la metodología propuesta por la RIEPT (Toledo y Schultze-Kraft 1982).

#### Altura

Se realizó con la misma frecuencia que la cobertura. Se midió desde el nivel del suelo hasta el punto más alto de la planta, sin estirarla y sin considerar la inflorescencia. Cuando las parcelas estuvieron sometidas al régimen de corte, también se hicieron estimaciones de altura de la planta (Toledo y Schultze-Kraft 1982).

#### Plagas (Insectos y enfermedades)

Se utilizó una escala de 1 a 4 en la cual:

- 1 = Presencia (5% del follaje afectado)
  - 2 = Daño leve (5-20% afectado)
  - 3 = Daño moderado (20-40 % afectado)
  - 4 = Daño grave (+ de 40% afectado)
- (Adaptado de Calderón 1982 y Lenné 1982)

#### Producción de Biomasa

El corte de uniformización se realizó al inicio de las lluvias, posteriormente se realizaron las evaluaciones cada seis semanas.

La altura de corte fue de aproximadamente 10 cm, utilizando un metro en la hilera central de cada parcela, dejando sin cortar los extremos, como efecto de borde (Roig 1989).

El material de un metro de la hilera central se pesó en verde y luego una sub-muestra de 500 g se llevó al laboratorio para la determinación del contenido de materia seca a 105 °C. También se determinó proteína cruda y digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la fase de establecimiento, se realizaron cuatro evaluaciones (Cuadro 3), al inicio

**Cuadro 3.** Comportamiento de las gramíneas durante la fase de establecimiento.

Cultivar	Días de crecimiento								<i>Puccinia</i> sp. **
	60		90		120		150 *		
	Alt. (cm)	Cob. (%)	Alt. (cm)	Cob. (%)	Alt. (cm)	Cob. (%)	Alt. (cm)	Cob. (%)	
LMM	22	45	35	90	43	100	85	100	2
FAC	23	8	32	30	33	65	72	85	1
LMT	24	30	34	55	41	100	77	100	2
LMB	26	60	42	85	80	100	114	100	3
Testigo	27	30	40	85	80	100	100	100	2

Alt. = Altura Cob. = Cobertura

\* Todos los cultivares iniciaron floración

\*\* No se presentó en las evaluaciones anteriores.

de las lluvias, se llevó a cabo el corte de nivelación y luego las evaluaciones correspondientes.

cias entre bloques ( $P \leq 0,10$ ), ni fue significativa la interacción cultivar\*corte ( $P \leq 0,28$ ).

### Cobertura

En la fase de establecimiento, se observó que la *Festuca arundinacea*, Clarine fué la gramínea de menor cobertura durante todo el período, alcanzó únicamente el 85% a los 150 días. Todos los cultivares, alcanzaron el 100% de cobertura a los 120 días después del establecimiento (Cuadro 3).

Cuando los cultivares se sometieron a evaluación (Cuadro 4), el análisis de varianza para los valores de cobertura demuestra que hubo diferencias entre cultivares y entre cortes ( $P \leq 0,01$  y  $P \leq 0,0001$ ) respectivamente, también fue significativa la interacción bloque\*cultivar ( $P \leq 0,01$ ). No se encontró diferen-

### Altura

Para los valores de altura se encontró diferencias entre cultivares, cortes, bloques y la interacción bloque\*cultivar fue significativa ( $P \leq 0,001$ ,  $P \leq 0,001$ ,  $P \leq 0,003$ ,  $P \leq 0,05$ ) respectivamente. No fue significativa la interacción cultivar\*corte ( $P \leq 0,13$ ).

### Plagas ( Insectos y enfermedades)

Durante la fase de establecimiento, la única enfermedad que se presentó fue la *Puccinia* sp. (Cuadro 3), identificada por el Laboratorio de Protección de Cultivos del MAG. Esta enfermedad es causada por hongos Basidiomicetos,

**Cuadro 4.** Producción promedio, altura y cobertura de los cultivares durante el período de evaluación.

Cultivar	Época lluviosa			Época seca		
	Altura, cm	Cobertura, %	Materia, seca t/ha/corte	Altura, cm	Cobertura, %	Materia, seca t/ha/corte
LMM	76,50	90,00	4,68	64,33	80,00	2,39
FAC	61,10	90,00	3,60	55,33	70,00	2,42
LMT	69,00	94,00	4,83	56,33	70,00	2,17
LMB	84,70	87,00	4,73	64,83	66,00	1,80
Testigo	58,00	85,70	4,33	55,60	57,50	2,12

suborden Uredales, familia Pucciniaceae, parásitos de plantas diversas (Dominguez 1972).

Durante el período de corte, también se presentó la *Puccinia* sp en forma leve (5-20% del follaje afectado), demostrando no existir diferencias entre cultivares ni bloques, ni fue significativa la interacción bloque\*cultivar ( $P \leq 0,14$ ;  $P \leq 0,96$ ;  $P \leq 0,13$ ) respectivamente. Sin embargo sí hubo diferencias significativas entre cortes ( $P \leq 0,0001$ ), lo cual se debió probablemente a efectos climáticos.

### Producción de biomasa

Con los resultados de producción de biomasa en base seca (Cuadro 4), el análisis de varianza demuestra que hay diferencias entre bloques y cortes, y fue significativa la interacción bloque\*cultivar ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,0001$  y  $P \leq 0,007$ ) respectivamente. No se encontró diferencias entre cultivares ( $P \leq 0,9$ ), ni fue significativa la interacción cultivar\*corte ( $P \leq 0,7$ ).

### Proteína cruda y digestibilidad *in vitro* de la materia seca

Debido a la escasez de presupuesto, se analizó únicamente el contenido nutricional del último corte de época seca (Cuadro 5).

En cuanto a la proteína cruda, se puede observar que los contenidos son muy similares entre sí, oscilaron entre 10,0 y 12,2%, siendo inferiores a 18,3 y 16,9% para *Lolium* sp y *Festuca* sp respectivamente. Mesén (Datos sin publicar).

**Cuadro 5.** Contenido de proteína cruda y digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

Cultivar	Proteína cruda (%)	D.I.V.M.S. (%)
LMM	10,5	76,0
FAC	12,2	85,0
LMT	10,7	72,0
LMB	10,8	84,0
Testigo	10,0	71,0

Los valores de digestibilidad *in vitro* de la materia seca oscilaron entre 71,0 y 85,0% correspondiéndole el valor más alto a la *Festuca arundinacea*, Clarine y el menor al testigo (*Lolium hybridum* Tetrelite), valores similares fueron encontrados por Mesén (Datos sin publicar).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en consideración las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo el ensayo, se pueden formular las siguientes conclusiones y recomendaciones:

En cuanto a la producción de biomasa, los nuevos cultivares presentaron valores similares al testigo (*Lolium hybridum*, Tetrelite).

No se debe sustituir al testigo (*Lolium hybridum*, Tetrelite) por ninguno de los nuevos cultivares.

La Roya (*Puccinia* sp) se presentó en forma leve (5-20%) del follaje afectado en todos los cultivares.

## AGRADECIMIENTO

Al Doctor Danilo Pezo Q. y a los Ingenieros Luis Villegas Z. y Beatriz Molina B. por su valiosa colaboración en el desarrollo del presente trabajo.

## LITERATURA CITADA

- Bernal, J. 1991. Pastos y forrajes tropicales. Editorial Banco Ganadero. 2da. Edición. Colombia. p. 273.
- \_\_\_\_\_. 1992. Algunas características agronómicas de los Raigrases. In: Suplemento ganadero. Colombia. p. 95-101.
- Bertsch, F. et al. 1993. Características de los principales órdenes de suelos presentes en Costa Rica. Congreso Nacional Agropecuario y de Recursos Naturales. U.C.R. Costa Rica. 78 p.

- Bertsch, F. 1987. Manual para interpretar la fertilidad de los suelos de Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Costa Rica. 82 p.
- Borel, R. 1981. Uso de los fertilizantes en pasturas. In: Producción y utilización de forrajes en el trópico. CATIE. Costa Rica. p. 58-69.
- Calderón, M. 1982. Evaluación del daño causado por insectos. In: Toledo, J.M. Manual para la evaluación agronómica. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. (RIEPT), CIAT, Colombia. p. 45-56.
- Dominguez y García. 1972. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. España. 385 p.
- Gillet, M. 1984. Las gramíneas forrajeras. Editorial ACRIBIA. España. p. 299-341.
- Lenne, J. 1982. Evaluación de enfermedades en pastos tropicales. In: Toledo, J.M. Manual para la evaluación agronómica. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. (RIEPT), CIAT, Colombia. p. 45-56.
- Mesén, M. 2004. Evaluación de gramíneas de uso potencial en sistemas de producción de leche de altura. Datos sin publicar.
- Roig, C.A. 1989. Evaluación preliminar de 200 accesiones de leguminosas forrajeras tropicales en el ecosistema de bosque tropical lluvioso en Costa Rica. Guápiles, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 179 p.
- Toledo, J.M.; Schultze - Kraft, R. 1982. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. In: Toledo, J.M. Manual para la Evaluación Agronómica. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT), CIAT, Cali, Colombia. p. 91-109.