

CARACTERIZACIÓN BIOMÉTRICA DE *Bothriochloa laguroides* ssp *laguroides* (DC.) HERTER. PARA UN MANEJO PASTORIL SUSTENTABLE

Bothriochloa laguroides ssp *laguroides* (D.C.) HERTER BIOMETRIC CHARACTERIZATION, FOR A SUSTAINABLE GRAZING MANAGEMENT

Pesaresi J.¹, M.J. Rosa^{1*}, C. Dellafiore¹, J.O. Rojas¹
& I. Barbero¹

RESUMEN

El conocimiento morfológico de las gramíneas en el espacio y en el tiempo tiene importancia en las acciones de manejo agronómico. *Bothriochloa laguroides* es una especie clave en los pastizales de la región serrana del sur de la provincia de Córdoba por su predominio y alto valor forrajero. El objetivo del trabajo fue establecer pautas de manejo que definan con mayor precisión la intensidad de pastoreo para dicha especie. En un lote de 95 ha, pastoreado con hacienda de cría, se colocaron 4 clausuras distribuidas al azar. En cada clausura se seleccionaron 5 individuos de dicha especie y cada 7 días se tomaron diversas características morfométricas tanto en la etapa vegetativa como reproductiva. De acuerdo con los resultados obtenidos se observó que el período vegetativo se mantuvo hasta mediados de enero. El inicio, máximo y final de la floración se produjo a mediados de enero, fines de febrero - principios de marzo y fines de abril respectivamente. Por otro lado, se observó una correlación positiva significativa ($R=0,8$, $\alpha=0,05$) entre AT y APVI. Debido a ello, podría recomendarse que el pastoreo en la etapa vegetativa sea de baja intensidad para favorecer la formación de macollos. A partir de mediados de enero, cuando da comienzo la etapa reproductiva, el pastoreo podría ser de mayor intensidad hasta principio de marzo donde se deberían retirar los animales. Este manejo permitiría tener una alta oferta de biomasa asegurando la perpetuidad de la especie en el tiempo.

PALABRAS CLAVE: *Bothriochloa laguroides*, Intensidad de pastoreo, Pastizal serrano, Sur de Córdoba.

ABSTRACT

Grasses morphological knowledge, in space and time, is important in agronomic management actions. *Bothriochloa laguroides* is a key species in the grasslands of the hills region by higher prevalence of high forage value. The objective was to establish management guidelines to define more precisely the grazing intensity for that species. In an area of 95 ha, grazed breeding farm, were placed randomly distributed 4 closures. In every closing we selected 5 individuals of that species and every 7 days was measured total plant height (AT) and the height of the peduncle of the inflorescence visible (APVI) in both vegetative and reproductive stage. According to the results obtained showed that the growing period was maintained until mid-January. The start, peak and end of flowering occurred in mid-January, late February - early March and late April respectively. On the other hand, there was a significant positive correlation ($R = 0.8$, $\alpha = 0.05$) between AT and APVI. As a result, it could be recommend that grazing in the vegetative stage is of low intensity to favor the formation of bunches. From mid-January, when starts the reproductive stage, grazing may be of greater intensity until early March which should remove the animals. This manage-

ment would have a large supply of biomass to ensure the perpetuity of the species in time.

KEY WORDS: *Bothriochloa laguroides*, Grazing intensity, Grassland hills, South of Córdoba province.

INTRODUCCIÓN

Con el avance de la frontera agrícola, la producción ganadera de cría ha sido desplazada a sectores marginales o áreas naturales. En las zonas serranas de la provincia de Córdoba la ganadería bovina ha sido siempre la principal actividad agropecuaria ya que por limitaciones climáticas no es posible implementar cultivos agrícolas (Cabido *et al.*, 1987; Fernández Greco & Viviani, 1991). En este contexto, la importancia de las serranías cordobesas como zona de cría bovina se ha incrementado notablemente. Considerando la fragilidad de este tipo de ambiente, es necesario realizar un manejo racional del pastizal para garantizar la persistencia de las especies, evitando procesos erosivos que pongan en riesgo la sustentabilidad de los recursos naturales y degraden la calidad forrajera de los mismos. Los pastizales de ésta zona poseen una elevada riqueza de especies (25 gramíneas forrajeras) comparado a otros lugares del mundo que es lo máximo de especies forrajeras citadas para pastizales naturales (Guillet, 1984). Cufre *et al.* (1987, 1988) mencionan a *Bothriochloa laguroides* como una especie de buena calidad forrajera presente en las zonas serranas la cual provee forraje de alta digestibilidad, contenido proteico y preferencia animal (Andrés & Cordero, 1995 citado por Vega (2000).

La oferta forrajera presenta una marcada estacionalidad por lo que para garantizar los requerimientos nutricionales de la actividad ganadera es necesario asegurar la disponibilidad de pasturas a lo largo de todo el año, con especial atención durante las épocas críticas. Para ello es necesario conocer las características fenológicas y morfológicas de las especies presentes en el pastizal cuyas implicancias ecológicas y de manejo agronómico son importantes (Perrera *et al.*, 2000; Pagliaricci & Saroff, 2008).

El presente estudio aporta información relevante para la región, en especial donde predomina *Bothriochloa* lo cual permitirá definir con

mayor precisión la intensidad del pastoreo y evitar sobrepastoreos que atenten contra el recurso forrajero.

Objetivo:

El objetivo del trabajo fue estudiar las características morfológicas y fenológicas de *Bothriochloa laguroides* con la finalidad de establecer pautas de manejo que definan con mayor precisión la intensidad de pastoreo para dicha especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en un pastizal natural de altura, ubicado al sur de la provincia de Córdoba - Sierras de Comechingones, a dos kilómetros al noreste de la localidad de Achiras, en el establecimiento "La Escondida" 33° 07' 20,91" S; 64° 58' 25,75" W. El ensayo se realizó en un lote de 95 has, el cual es pastoreado por hacienda de cría en primavera. En dicho lote se realizaron 4 clausuras de 1m de largo por 0.5m de ancho (0.5m²) distribuidas al azar. Dentro de cada clausura se seleccionaron 5 ejemplares de *Bothriochloa*, los cuales fueron marcados y numerados. Definiendo así poblaciones de 20 individuos.

Para la caracterización morfológica se midió, con regla milimetrada, durante la etapa vegetativa: la altura total de la planta (HV), la altura de inserción de la primera lámina viva (HPL), el largo (LLHE) y ancho de la lámina de las dos hojas superiores extremas (ALHE) y se contó el número de hojas vivas (NH). En la etapa reproductiva se midió: el largo de la vaina visible de la hoja bandera (LVHB), el largo del pedúnculo visible de la inflorescencia (LPI) y el largo de la inflorescencia (LI).

Las mediciones se realizaron cada siete días desde fines de diciembre de 2003 a fin de abril de 2004, hasta que el crecimiento de las plantas se estabilizó, siendo las visitas posteriores menos frecuentes, hasta finalizar el ciclo.

Para realizar las mediciones expuestas ante-

riormente se definieron los siguientes criterios: el largo de la hoja fue medido con la lámina totalmente desplegada y en su posición final; el ancho de las hojas se midió en su parte media y la altura se midió extendiendo el limbo hacia arriba. La tasa de crecimiento se calculó como la diferencia entre el valor promedio máximo y mínimo dividido el número total de días.

Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el programa Infostat (2000). Se determinaron los valores promedio () máximos (Max.) mínimos (Min.), desvío estándar (S) y porcentaje de individuos en cada etapa fenológica (%) Para conocer el grado de correlación entre las variables se empleó el coeficiente de correlación de Spearman (Silva & Salinas, 2007).

RESULTADOS

Al inicio del estudio, los ejemplares seleccionados se encontraban en plena etapa vegetativa, presentando en promedio 10,98 cm. de altura del follaje (HV) (figura 1), variando de 10,12 cm a 21,13 cm. La tasa de crecimiento fue de 0,13 cm/día.

Partiendo desde la base, en el primer centímetro de altura apareció la primera lámina viva (HPL) la cual creció siguiendo el ritmo de crecimiento normal de la planta (figura 2).

A continuación, en la figura 3 se observa el número de hojas, el cual varió de 4 hojas al principio del estudio y disminuyó a 2 hojas a fines del período de estudio.

A continuación en la figura 4 se observa el largo y ancho de la lámina de la hoja extrema, con un promedio de longitud de 6,7 cm y un ancho promedio de 0,4 cm. Donde el ancho posee una leve tendencia a disminuir a lo largo de la etapa, acompañando el crecimiento vegetativo.

El desarrollo de la fase reproductiva, según se observa en la figura 5, dio comienzo el 19 de enero, momento en el cual el 47 % de los ejemplares presentaban por primera vez la vaina de la hoja bandera (LVHB) con una longitud media de 5 cm. La evolución posterior fue la aparición de inflorescencias (LI) a fines de enero; momento en el cual el 33 % de la población presen-

taba los primordios de la inflorescencia (Fig. 5) con un promedio de 6 cm. de longitud y un pedúnculo de 3.5 cm en el 27 % de los ejemplares (Fig. 5).

El pico de la floración se dio a fines de febrero donde el 50 % de los ejemplares alcanzaban los 11,6 cm. de LPI y el 80 % presentaron el máximo LVHB: 9,75 cm. (Fig. 6) Culminando el ciclo en forma escalonada a fines de marzo abril donde tan solo el 20 % de los ejemplares mantenían un elevado LPI que era de 12,30 cm.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El conocimiento morfológico de la plantas en el espacio y en el tiempo, tiene importancia en las acciones de manejo agronómico. *Bothriochloa laguroides* ssp *laguroides* sería una especie clave en los pastizales de la región serrana dado su predominio y alto valor forrajero (Briggs & Walters, 1969; Deregibus, 1982; Vega, 2000).

De acuerdo con nuestros resultados, el desarrollo de la etapa vegetativa ocurrió entre diciembre y la primer semana de enero. A partir de la segunda quincena de enero, entre el 7 y 47 % de los individuos muestreados dieron inicio a la fase reproductiva, alcanzando a fines de febrero-marzo los máximos porcentajes (55- 80 %) de individuos en reproducirse. Culminando el ciclo en forma escalonada, siendo la última fecha a fines de abril. El desarrollo en el tiempo, manifestó aumentos constantes en la senescencia de las hojas inferiores durante la etapa vegetativa, resultando en alturas de la primera lamina viva que variaron entre los 2 y 7 cm y hacia finales del ciclo en 8 cm. de altura. La mayor altura vegetativa se presenta entre febrero-marzo, alcanzando valores promedios de 20 cm. La relación entre el crecimiento y la senescencia, define el número de hojas vivas, que descendió a lo largo del ciclo de 4 a 2. Las medidas de las hojas extremas fluctuaron durante el ciclo, entre 6 y 8 cm. de longitud y 0.3- 0.4 cm. de ancho. Entretanto las láminas de las hojas banderas aumentaron casi continuamente sus parámetros, aunque con superficies de 5 % - menores a las hojas extremas. Relacionando el número y longitudes de las hojas, se aprecia que la superficie foliar fotosintéticamente activa disponible para el pastoreo, se reduce a lo largo del ciclo. El

fragmento visible de la vaina de la hoja bandera, alcanzó medidas promedio de 8 cm. Resultados similares fueron obtenidos por Gimenez y Rumi (1984).

Considerando las características morfológicas y en coincidencia con las conclusiones de Pagliaricci y Sarof (2008), en la etapa vegetativa, intensidades de pastoreo inferiores a 5 cm., dejarían a las especies sin el follaje necesario para captar la radiación solar, mientras que en plena reproducción, cuando un gran porcentaje de individuos logró la semillazón, un pastoreo más intenso, no afectaría la capacidad futura de supervivencia y brotación. De acuerdo con lo expuesto, podemos concluir que pastoreos en el período vegetativo, no reducirían la producción de semillas de esta especie y se estaría consumiendo forraje de alta calidad, con 10 % de proteína bruta (Cufre *et al.*, 1988). Si se mantiene el pastoreo durante todo el período vegetativo, se alargaría el período de utilización de la pastura, reduciendo la producción de semillas (Borrajó *et al.*, 1998). Pastoreos más tardíos (marzo, por ejemplo) permitirían la semillazón en un alto % de los individuos, (Cano, 1990) aunque la calidad ya ha decaído (Cufre *et al.*, 1988). Es importante tener en cuenta estas alturas al considerar la herbivoría.

En los trabajos de Gimenez y Rumi (1984) y Vischi, (1990) se considera que para permitir ambos procesos (macollaje y disseminación) el plan de uso de cada potrero debe prever años alternados de usos más o menos intensos a través de los años.

De acuerdo con nuestros resultados, podría recomendarse que la intensidad de pastoreo en la etapa vegetativa sea de baja intensidad para favorecer la formación de macollos. A partir de mediados de enero, cuando da comienzo la etapa reproductiva, el pastoreo podría ser de mayor intensidad hasta principio de marzo donde se deberían retirar los animales. Este manejo permitiría tener una alta oferta de biomasa asegurando la perpetuidad de la especie en el tiempo.

BIBLIOGRAFIA

Borrajó C.I., S.I. Alonso, A. Mazzanati & G. Monterubbianesi. 1998. Caracterización

de poblaciones naturalizadas de agropiro alargado. Macollaje y caracteres reproductivos. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 18(3-4): 183-192.

Briggs D. & S.M. Walters. 1969. Evolución y variación vegetal. Ediciones Guadarrama, S. A.

Cano E. 1990. Pastizales Naturales de La Pampa. Tomo 1. CREA. Zona semiárida. Convenio AACREA Provincia de La Pampa, Argentina.

Cufre G., O. Forchetti, M. Turelli, J. Alliney, N. Montani & S.D. Andrea. 1987. Plan Carenias Minerales XVII Congreso CREA Zona Centro. pp: 41-42; 56-74.

Cufre G., O. Forchetti, M. Turelli, J. Alliney, N. Montani & S.D. Andrea. 1988. Comisión ganadería: Plan Carenias Minerales. *Rev. Desde el Potrero* 2(9): 14-15.

Deregibus V.A., U. Dol, E.D. Angela, A. Kropfl & A. Fraschina. 1982. Aspectos ecofisiológicos de dos forrajeras estivales de los pastizales de la Depresión del Salado (*Bothriochloa laguroides* D.C. y *Paspalum dilatatum* Poir.). *Rev. Fac. Agr. de Bs. As.* 3(1): 57-74.

Fernández Greco R.C. & R. Viviani. 1991. Guía de reconocimiento de especies de campo natural. INTA-Balcarce. pp. 8.

Gillet M. 1984. Las gramíneas forrajeras. Descripción, funcionamiento, aplicaciones al cultivo de la hierba. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Cap. XII. 155-158.

Gimenez D. & C. Rumi. 1984. Evolución del macollaje y ciclo de vida de los macollos en *Bromus catharticus* (Vahi) "cebadilla criolla". I Siembra de otoño. *Rev. Fac. Agr. de La Plata.* 60(1-2): 51-58.

Pagliaricci H. & C. Sarof 2008. Apunte de estudio. Centro de estudiantes de Ingeniería Agronómica.

Perreta M.G., J.C. Tivano & A.C. Vegetti. 2000. Forma de crecimiento en *Leptochloa chloridiformis* (Poaceae). *Darwiniana* 38(3-4): 219-226.

Vega A. 2000. Revisión taxonómica de las especies americanas del género *Bothriochloa* (Poaceae: Panicoidae: Andropogonae). *Darwiniana* 38(1-2): 127-186.

Salinas M & C. Silva 2007. Modelos de Re-

gresión y Correlación II. Regresión Lineal Múltiple. *Cienc Trab.* 23: 39-41.

Vischi N.B. 1990. Fenómenos fenológicos de la comunidad vegetal del bosque se-

rrano cordobés y su relación con factores ambientales. Tesis. Depto. de Ciencias Naturales, Univ. Nacional de Río Cuarto, Argentina.

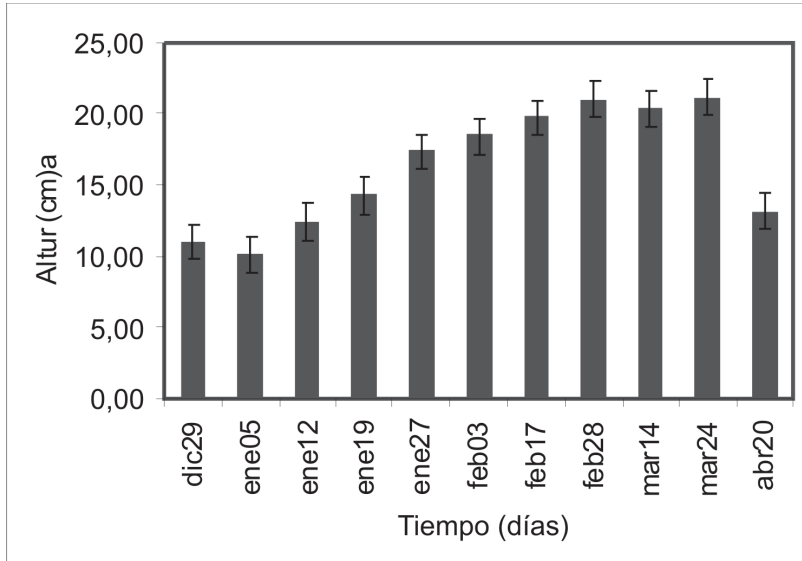


Figura 1. Altura de la planta (cm).
Figure 1. Plant height (cm).

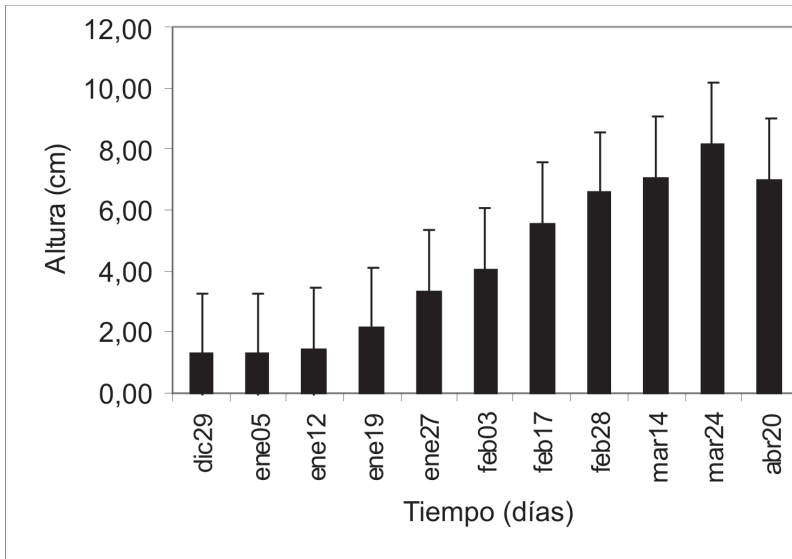


Figura 2. Altura de la primer lámina viva (HPL).
Figure 2. Height of the first lives leaf (HPL).

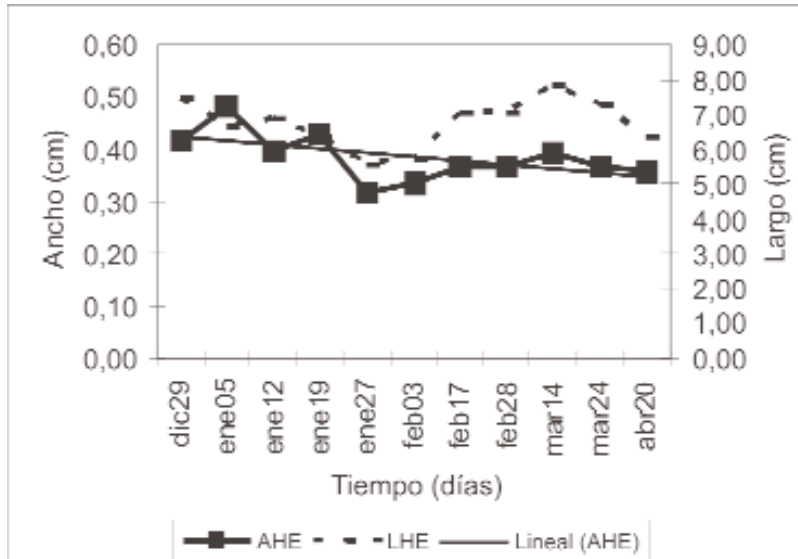


Figura 3. Número de hojas en función del tiempo. La línea vertical indica el inicio de la etapa reproductiva.

Figure 3. Number of leaves versus time. The vertical line indicates the start of the reproductive stage.

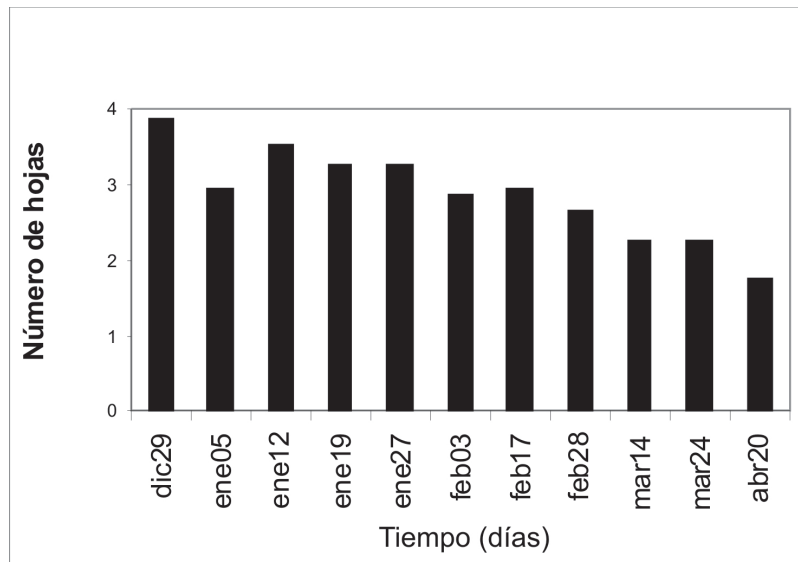


Figura 4. Largo y Ancho de la lámina de la hoja. AHE: Ancho hoja extrema. LHE: largo hoja extrema. Lineal (AHE): línea de tendencia.

Figure 4. Length and width of the blade leaf. AHE: width blade leaf. LHE: length blade leaf. Lineal (AHE): trend line.

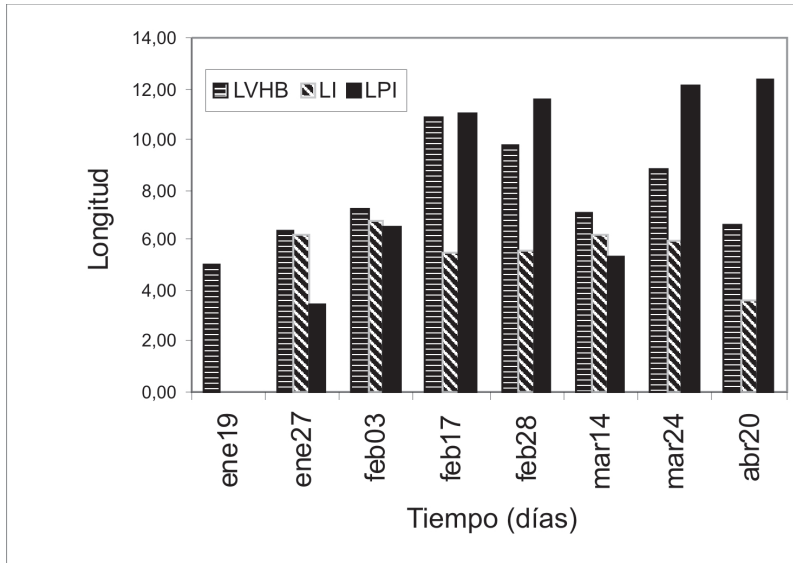


Figura 5. Longitud de cada porción de la inflorescencia durante la etapa reproductiva. LVHB: Largo vaina hoja bandera. LI: largo inflorescencia. LPI: largo pedúnculo inflorescencia.

Figure 5. Length of each portion of the inflorescence during the reproductive stage. LVHB: length of flag leaf sheath. LI: inflorescence length. LPI: inflorescence long peduncle.

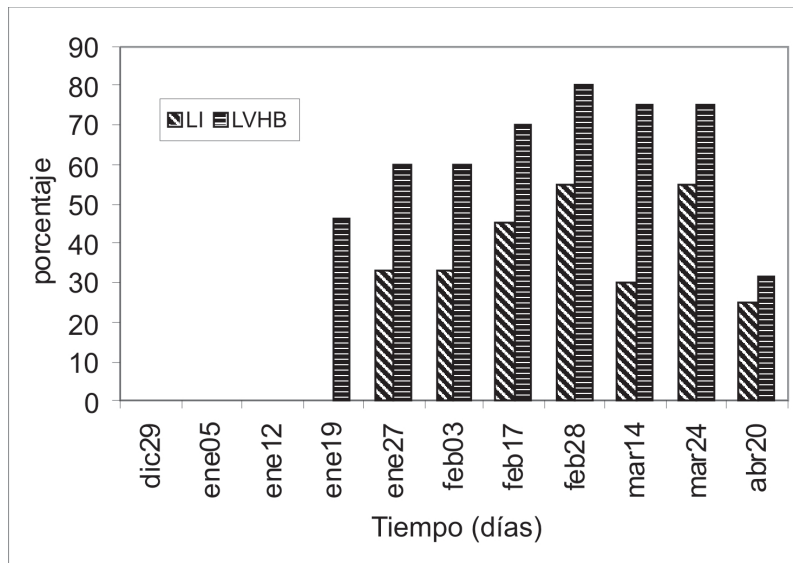


Figura 6. Porcentaje de aparición de inflorescencia y hoja bandera. LI: largo inflorescencia LVHB: Largo vaina hoja bandera.

Figure 6. Percent of appearance of flag leaf and inflorescence. LI: inflorescence length LVHB: length of flag leaf sheath.