

# RELACIÓN ENTRE CALIDAD Y PORCENTAJES DE TEJIDOS DE BAJA DIGESTIBILIDAD RUMINAL EN VAINAS Y LÁMINAS DE *ELYTRIGIA SCABRIFOLIA* Y *E. SCABRIGLUMIS* (GRAMINEAE) EN DIFERENTES ESTADOS FENOLÓGICOS

Nuciari<sup>1</sup>, M.C., M.S. Cid<sup>1,2</sup>, J. P.Fay<sup>2,3</sup> y N. Stritzler<sup>4,5</sup>. 2000. XVIª Reunión Latinoamericana de Producción Animal, Montevideo, Marzo 2000.

1.-Fac. Cs. Agrarias, Univ. Nac. de Mar del Plata (UNMdP).

2.-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET);

3.-INTA EEA Balcarce.

4.-EEA G. Covas, INTA Anguil.

5.-Fac. Agronomía, Univ. Nac. de La Pampa (UNLPam.).

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Pasturas naturales: especies](#)

## INTRODUCCIÓN

El valor nutritivo de un forraje depende de su composición química y del aprovechamiento que de él realiza el animal (Frecentese y Stritzler, 1985), ya que ciertos factores de la planta y del propio animal interactúan afectando la degradación de los tejidos vegetales en su paso por el tracto digestivo (Akin, 1989). Las barreras estructurales de las plantas que limitan su utilización (Akin *et al.*, 1973) difieren entre especies y partes de plantas, por lo que la calidad de láminas y vainas puede variar de acuerdo a sus porcentajes de los diferentes tejidos, y al grado de degradación de los mismos.

Los tejidos foliares difieren en su resistencia a la degradación por la microbiota ruminal bovina (Akin, 1989), razón por la cual los porcentajes de tejidos lentamente digestibles e indigestibles (% TLDI) proporcionan una buena estimación de la calidad de las especies forrajeras (Frecentese y Stritzler, 1985). De esta manera, una metodología simple, práctica y de bajo costo, como es la observación anatómica permite la evaluación a priori de la calidad de las especies forrajeras.

*Elytrigia scabrifolia* ("agropiro criollo") y *E. scabriglumis* son especies perennes, invierno-primaverales, nativas de los pastizales del sudeste bonaerense, cuya abundancia, adaptación a diferentes ambientes, y producción (Sanson y Juan, 1982) las sugieren como potenciales forrajeras. En estas especies, el % TLDI tiende a ser mayor en las vainas de ambas especies (Nuciari *et al.*, 1995). Además, los incrementos en los porcentajes de fibra en detergente neutro, lignina y hemicelulosa al pasar del estado vegetativo al reproductivo son menos pronunciados en las láminas de *E. scabriglumis* (M.C. Nuciari, datos no publicados). Esto sugiere que, en estas especies, la relación entre los % TLDI y parámetros de calidad podría diferir según la fracción foliar considerada. El objetivo de este estudio fue establecer la relación entre parámetros estándares de calidad nutritiva y los % TLDI en láminas y vainas de *E. scabrifolia* y *E. scabriglumis* en estados vegetativo y reproductivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con plantas obtenidas de semillas del Banco de Germoplasma de la Unidad integrada FCA-EEA Balcarce INTA, procedentes de dos localidades de la Provincia de Buenos Aires: *Elytrigia scabrifolia* Doell (Covas), Punta Indio, BAL 890082 y *E. scabriglumis* Hackel (Covas) comb.nov., Cnel. Dorrego, BAL 890069. Las semillas de cada especie germinaron bajo condiciones óptimas de temperatura (16 h a 15° C y 8 h a 20° C para *E. scabrifolia*, y 16 h a 20° C y 8 h a 30° C para *E. scabriglumis*) y fotoperíodos de 8 h coincidentes con los períodos de mayor temperatura. Las plántulas se trasplantaron a invernáculo y, aproximadamente a los 2 meses (marzo, 1994), se implantaron en parcelas a campo con un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones. Cada parcela constaba de 9 plantas equidistantes a 50 cm.

Los muestreos se realizaron en agosto (estado vegetativo) y en diciembre (estado reproductivo), cosechándose en cada fecha todas las hojas verdes de cada parcela, y desechándose las inflorescencias. El material se separó en láminas y vainas las que se procesaron para la estimación de los porcentajes de tejidos foliares, y de los parámetros estándares de calidad.

De cada parcela, se separaron al azar cinco láminas y cinco vainas por especie y estado de desarrollo, las que se procesaron según la técnica básica de Sass (1958) para la obtención de cortes histológicos transversales con micrótopo manual (20 µm de espesor). Los porcentajes de tejidos foliares se estimaron sobre dibujos realizados

con tubo de dibujo de 5 transcortes en cada una de fracciones foliares. Posteriormente se calcularon los % TLDI como la sumatoria de los porcentajes de epidermis superior e inferior, xilema, esclerénquima, y vainas de los haces.

Una alícuota de cada fracción de láminas y vainas por parcela se secó a 60°C durante 48 horas y se molió para estimar los porcentajes de digestibilidad *in vitro* de la materia seca (Tilley y Terry, 1963), proteína bruta (semi-micro Kjeldahl =  $N \times 6,25$ ), fibras en detergente neutro y ácido, celulosa, hemicelulosa y lignina (Goering y Van Soest, 1970).

La relación entre el %TLDI y los parámetros de calidad se analizó por regresión lineal. Para evaluar si dicha relación era afectada por la especie, la fracción foliar, o por el estado de desarrollo de las plantas se utilizaron variables *dummy* (Kleinbaum y Kupper, 1978).

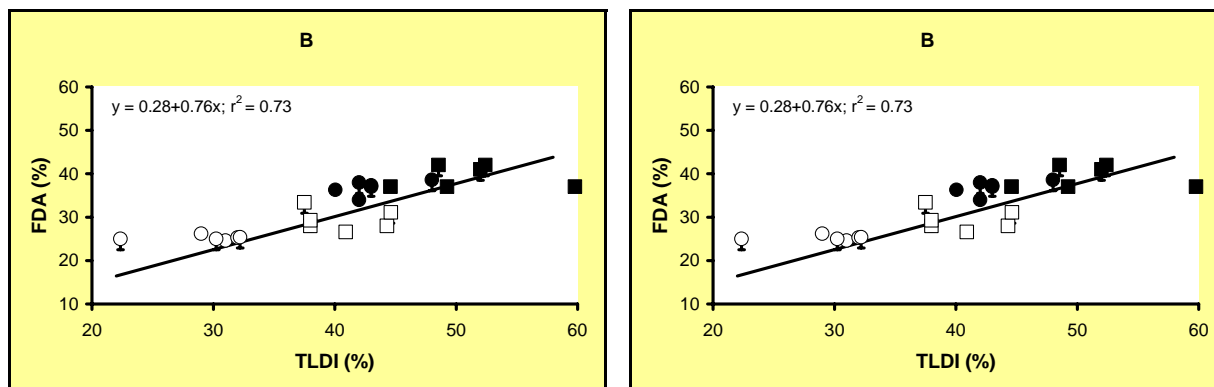
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La relación entre el %TLDI y los parámetros estándares de calidad considerados no fue afectada ( $p > 0.05$ ) por la especie ni por el estado de desarrollo de las plantas (Fig. 1, A a G). Sólo los porcentajes de celulosa y proteína bruta mostraron una relación diferente con el %TLDI según la fracción foliar (Fig. 1, D y F). En las vainas de ambas especies de *Elytrigia* un aumento de una unidad en el %TLDI representó un incremento en el porcentaje de celulosa mucho más marcado que en las láminas (Fig. 1D). El % TLDI es la sumatoria de aquellos tejidos vegetales resistentes en alguna medida a la digestión, pero citológicamente diferentes entre sí, y con distintos espesores de pared celular, siendo el xilema y el esclerénquima los que en general presentan paredes celulares más gruesas. En un trabajo previo (Nuciari *et al.*, 1995) determinamos que el porcentaje promedio de xilema en las vainas de ambas especies de *Elytrigia* en estado reproductivo era similar al de láminas y vainas en estado vegetativo (4.0 vs 3.9%); sin embargo, el porcentaje de esclerénquima era 75 % mayor en vainas (10.9 VS 6.2%). El mayor porcentaje de celulosa en vainas en estado reproductivo para un mismo % TLDI también puede deberse a un mayor espesor de la pared celular en un determinado tejido, como la encontrada por Wilson (1976), quien determinó que en *Panicum maximum* el espesor de las fibras esclerenquimáticas puede llegar a ser el doble en vainas que en láminas.

La diferente tasa de respuesta en los porcentajes de celulosa en vainas y láminas ante incrementos en el % TLDI, no se evidencian en los porcentajes de fibras en detergente neutro y ácido, lo que indica que la diferencia en celulosa entre vainas y láminas se compensa con la menor variación en hemicelulosa y lignina entre esas fracciones foliares.

Para un mismo % TLDI, el porcentaje de proteína bruta fue consistentemente superior en láminas (Fig. 1 F). El % TLDI sería un estimador indirecto del porcentaje de proteína, ya que ésta se localiza fundamentalmente en los cloroplastos de las células del mesófilo, por lo que el estimador directo sería el porcentaje de clorénquima. En gramíneas templadas (síndrome C3), aproximadamente el 50% de la proteína total se localiza en los cloroplastos, y por lo tanto en el clorénquima (Norton, 1984). El porcentaje de clorénquima en láminas de las dos especies de *Elytrigia* consideradas en este estudio fue superior al de las vainas (55 vs 36%) (Nuciari *et al.*, 1995), ya que en éstas últimas es mayor el porcentaje de parénquima incoloro.

Como puede observarse en la Fig.1, D y G, ni las diferencias en proteína bruta, ni las detectadas en la concentración de celulosa entre láminas y vainas, alcanzan a reflejarse en la relación entre los porcentajes de digestibilidad y TLDI. Que las variaciones detectadas en los porcentajes de proteína bruta no se reflejen en los de digestibilidad puede ser atribuido a que la digestibilidad se midió en condiciones no limitantes de nitrógeno (se agrega urea al medio de incubación). Por otro lado, el hecho de que para un mismo % TLDI la diferencia en porcentajes de celulosa



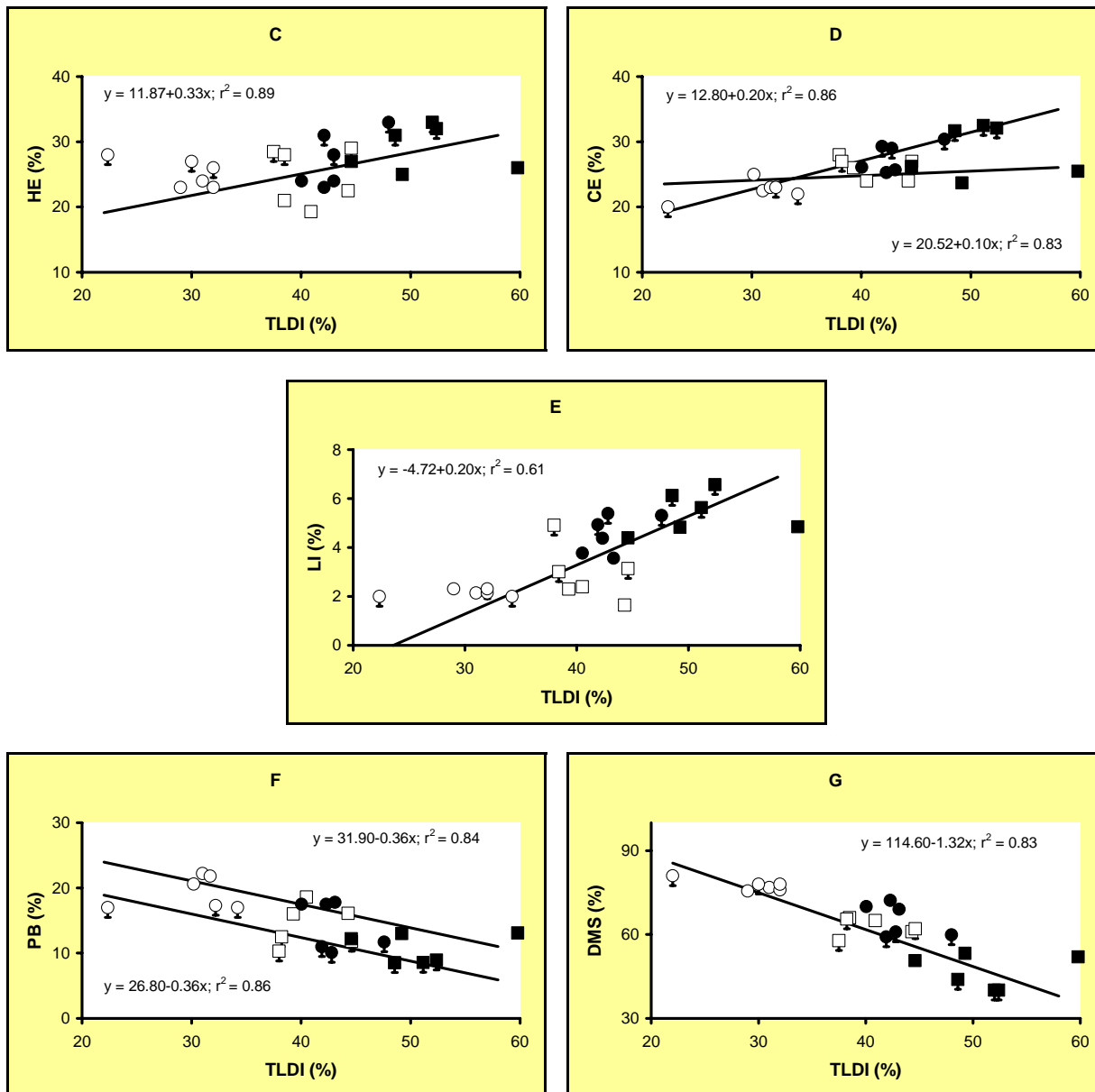


FIGURA 1. Relación entre porcentajes de tejidos lentamente digestibles e indigestibles (%TLDI) y parámetros estándares de calidad, en láminas y vainas de *Elytrigia scabrifolia* y *E. scabriglumis*. Balcarce, Argentina, agosto y diciembre de 1994.

Referencias: FDN y FDA (fibras en detergente neutro y ácido), HE (hemicelulosa), CE (celulosa), LI (lignina), DMS (digestibilidad de la materia seca) y PB (proteína bruta). □ (*E. scabrifolia*), ○ (*E. scabriglumis*), en blanco (estado vegetativo), en negro (estado reproductivo), subrayado (vainas), sin subrayar (láminas).

(Fig.1 D) no se refleja en la digestibilidad podría estar relacionado con el tipo de celulosa depositada en cada fracción foliar. Las láminas podrían depositar celulosa más cristalina o cuya lignificación ocurriera de tal manera que representara un mayor impedimento espacial para la acción de las celulasas microbianas. Dado que el porcentaje de fibra en detergente neutro incluye a parámetros relacionados a pared celular considerados más refractarios a la degradación microbiana (celulosa y lignina), no es de sorprender que la fibra en detergente neutro sea el parámetro de composición química que, por lo general, mejor se correlaciona (negativamente) con la digestibilidad y el consumo de un forraje (Meissner y Paulsmeier, 1995). El mayor porcentaje de celulosa en vainas no afectaría la digestibilidad porque se compensaría con el aumento (tendencia) simultáneo de la hemicelulosa que es una fracción de la pared celular más fácilmente digestible que la celulosa y que la lignina (Fig. 1 C, D y G).

### CONCLUSIONES

Los %TLDI (tejidos lentamente digestibles e indigestibles) en *Elytrigia scabrifolia* y *E. scabriglumis* están altamente correlacionados con los parámetros de composición química más frecuentemente utilizados para expresar la calidad de un forraje. En estas especies, la estimación de los %TLDI sería una alternativa más rápida y totalizadora que los métodos de análisis químicos para evaluar la calidad de sus láminas y vainas en diferentes estados fenológicos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Akin, D. E. 1989. Histological and physical factors affecting digestibility of forages. Agr. J. 81:17.

- Akin, D. E., H. Amos, F. Barton, and D. Burdick. 1973. Rumen microbial degradation of grass tissues revealed by scanning electron microscopy. *Agr. J.* 65:825.
- Frecentese, M., y N. Stritzler. 1985. Ataque diferencial de la flora ruminal bovina sobre los tejidos foliares de gramíneas estivales. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 5:531.
- Goering, H. K., and P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications). *Agric. Handbook 379*, A.R.S., Dept. Agriculture, U.S.A.
- Kleinbaum, D.G., and L.L. Kupper. 1978. *Applied regression analysis and other multivariable methods*. Duxbury Press, Massachusetts, 556pp.
- Meissner, H.H., and D.V. Paulsmeier. 1995. Plant compositional constituents affecting between-plant and animal species prediction of forage intake. *J. Anim. Sc.* 73:2447-2457.
- Norton, B. W. 1984. Differences between species in forage quality. En: J. B. Hacker (ed), *Nutritional limits to animal production from pastures*. Commonwealth Agr. Bureaux, 89 pp.
- Nuciari, M. C., M. S. Cid, P. Fay y N. Stritzler. 1995. Porcentajes de tejidos lentamente digestibles e indigestibles en *Elytrigia scabrifolia* y *E. scabriglumis*. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 5 (Supl. 1):118.
- Sanson, J., y N. Juan. 1982. Gramíneas perennes de la estación fresca. *Rev. Crea* 93:41.
- Sass, J.E. 1958. *Botanical microtechniques*. 3ra.ed. Iowa State Univ.Press. Ed. Ames, Iowa, 228 pp.
- Tilley, J. M. A., and R. A.Terry. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Br. Grassld .Soc.* 18:104.
- Wilson, J. R. 1976. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a grass tiller. II. Anatomy. *Aust. J. Agric. Res.* 27:355.

[Volver a: Pasturas naturales: especies](#)