

Calidad nutritiva de festuca alta

Mónica G. Agnusdei¹, Oscar N. Di Marco², Juan Insúa³.

¹Unidad Integrada Balcarce, Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNMP). ²Unidad Integrada Balcarce, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (INTA, EEA Balcarce). ³Becario CONICET, Unidad Integrada Balcarce.

Introducción

Festuca alta es una gramínea forrajera que puede prosperar en múltiples ambientes y, de esta forma, cubrir las necesidades de sistemas de producción muy diversos. El mercado local dispone de una gama importante de cultivares de alto potencial productivo, distinguiéndose importantes diferencias en cuanto a distribución estacional de la oferta de forraje, rusticidad frente limitantes edafo-climáticas, como también en cuanto a características que facilitan la producción de forraje de calidad.

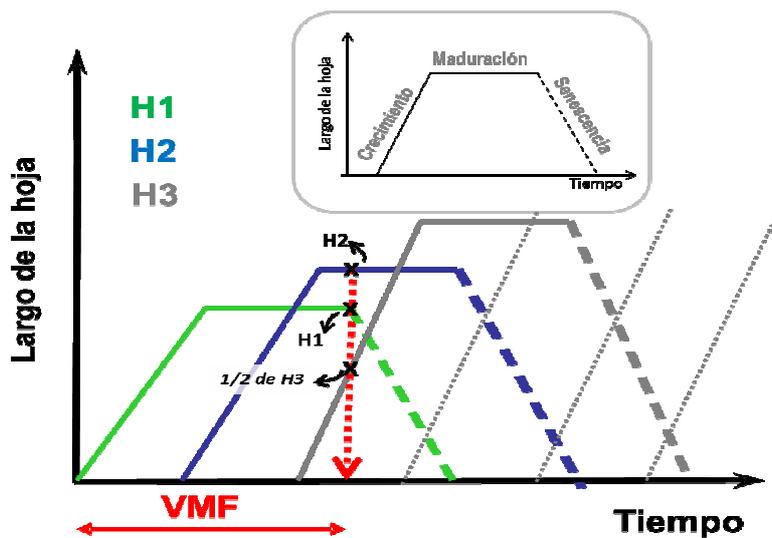
En general una pastura de festuca alta en estado vegetativo alcanza valores de digestibilidad de la materia seca de 70-75%, con contenidos de proteínas (PB) superiores al 15% y de fibra detergente neutro (FDN) de 50%. En este tipo de pasturas se pueden obtener ganancias de peso entre 0,7 a 1,0 kg/d. Del mismo modo, se ha demostrado que las producciones de leche que pueden obtenerse con algunos cultivares “modernos” de festuca son comparables a las obtenidas con raigrás perenne, especie que es considerada una de las de mayor calidad forrajera entre las gramíneas. En cambio, cuando las pasturas de festuca se pasan por excesiva biomasa o por encañamiento, la digestibilidad del forraje puede bajar a niveles inferiores al 50%, la PB caer por debajo del 10%, y el contenido de FDN superar el 60%. Este tipo de forraje afecta considerablemente el consumo, el metabolismo ruminal y la respuesta animal, llegando inclusive a generar pérdidas marcadas de peso vivo.

Una de las premisas básicas para aprovechar el potencial productivo y la calidad de diferentes especies forrajeras es conocer cuánto viven sus hojas, o sea, cuál es el lapso que transcurre desde su producción hasta que se desencadena el proceso de senescencia. En este artículo se presenta información comparativa sobre la dinámica de recambio del forraje y la calidad nutritiva ente un cultivar tradicional de referencia (El Palenque Plus) y otro “moderno” seleccionado por suavidad de las hojas y preferencia animal. Adicionalmente, comentaremos algunos conceptos que deben tenerse en cuenta para comprender los factores que determinan las variaciones en la calidad nutritiva del forraje.

El proceso de crecimiento y su relación con la calidad nutritiva del forraje

Es bien sabido que las pasturas pierden calidad al pasar del estado vegetativo al reproductivo. Este proceso fenológico es considerado muchas veces paralelo a la acumulación de material muerto. Sin embargo no lo es. Aún las pasturas que están lejos de encañar pueden perder calidad por acumulación excesiva de material muerto. Ello es debido a que las hojas viven un período relativamente corto de tiempo, independientemente del estado de desarrollo de la pastura.

El esquema de abajo ilustra el proceso primario de producción y pérdida de forraje de una pastura. Dicho proceso es el resultado del crecimiento (líneas oblicuas) y posterior muerte (líneas cortadas) de las hojas (H) de cada uno de los individuos (macollos) que la integran. El ejemplo del esquema muestra el caso de una especie como festuca que puede sostener en promedio ~2,5 hojas vivas por macollo (indicadas con una X en el esquema). Luego de alcanzar ese número de hojas la hoja más vieja comienza a senescer, proceso que pone un tope a la acumulación de hojas.



Esquema 1. Estados de desarrollo de las hojas de una gramínea forrajera.

Se destacan en color las tres primeras hojas de un ciclo de rebrote (H1, H2, H3). Las líneas oblicuas enteras corresponden a la etapa de crecimiento, las horizontales al estado adulto, y las oblicuas cortadas a la fase de senescencia. Las hojas que aparecen luego se indican con líneas punteadas grises. La línea punteada roja indica el comienzo de la senescencia de H1; la línea roja horizontal, su Vida Media Foliar (VMF). Las X señalan las 2,5 hojas presentes al cumplirse la VMF de H1, momento en que H2 se encuentra en estado adulto y H3 aproximadamente a la mitad de su crecimiento.

Tal como se ilustra en el esquema, las hojas pasan por tres etapas diferentes durante su vida: (i) etapa de crecimiento hasta alcanzar un tamaño máximo (líneas oblicuas enteras), (ii) etapa de madurez (líneas horizontales), y (iii) etapa de

senescencia (líneas oblicuas punteadas). La secuencia también muestra que aproximadamente cuando una hoja alcanza su largo máximo o techo (o sea que cesa de crecer), emerge una nueva hoja que dará continuidad al crecimiento de la pastura. El inicio de la senescencia de las hojas más viejas producidas al inicio del rebrote es señalado en el esquema con una línea vertical roja. En este momento la tasa diaria de acumulación de forraje comienza a decaer hasta hacerse nula (techo de producción) una vez que las tasas de crecimiento y senescencia se equiparan.

El lapso de tiempo entre el inicio del rebrote y el inicio de la senescencia se denomina Vida Media Foliar (VMF). En este período festuca acumulan en promedio alrededor de 2,5 hojas. Este lapso dura un tiempo acotado que va entre ~20 y 90 días para las estaciones más frías y cálidas del año en climas templados, respectivamente. Si una vez que se alcanzan las 2,5 hojas la pastura no es cosechada, las hojas más viejas o senescentes comenzarán a exportar los contenidos celulares. Ello traerá aparejado la pérdida de casi todo su valor nutritivo y un aumento pasivo del contenido de FDN en el material muerto (esto último explican porqué una hoja senescente no es considerada forraje en sentido estricto). Sin embargo, si una pastura es cosechada antes de cumplida la VMF, los animales cosecharán material verde de calidad, y el material remanente servirá para asistir el nuevo rebrote.

Otro factor que afecta la calidad nutritiva de las pasturas vegetativas es el sombreado resultante de la acumulación excesiva de biomasa. Bajo estas condiciones las plantas deben aumentar de tamaño a los efectos de ubicar las láminas al alcance de la luz solar. Esta adaptación morfológica, la cual permite evitar el colapso estructural de la pastura, trae aparejado un indefectible aumento en la proporción de estructuras fibrosas en detrimento de los tejidos “tiernos” de mayor digestibilidad.

La pérdida de calidad está relacionada a complejas modificaciones en la estructura interna de la pared celular de láminas y vainas, que hacen que la FDN se vuelva más “resistente” al ataque de los microorganismos del rumen. Estas modificaciones de la pared celular progresan con la edad de las hojas y con el aumento del largo foliar, afectando negativamente la calidad de la fibra (digestibilidad de la FDN: DFDN) y en consecuencia la digestibilidad de la materia seca (DMS) del forraje durante el crecimiento del mismo.

Las principales causas de la disminución de la calidad del forraje durante un ciclo de rebrote son: (i) disminución de la proporción de láminas debido al aumento de vainas, (ii) aumento de la edad y longitud de las hojas, y (iii) movilización de compuestos solubles de hojas senescentes hacia hojas en crecimiento. Todos estos factores se combinan durante el crecimiento del forraje afectando negativamente la calidad del mismo. Por ello, el manejo de la pastura que debe orientarse a evitar la acumulación excesiva de estructuras indigestibles y material muerto.

La vida media foliar para orientar el intervalo de rotación

La VMF es como un "reloj biológico" de cuánto tarda en morir el forraje producido. Su valor puede expresarse en días o como suma térmica (ST^1). En el caso de Festuca, la ST requerida para que se cumpla la VMF es de ~500-550 GDC ($^{\circ}Cd$)². A diferencia del valor en días, la ST es relativamente estable a través de años, estaciones o sitios. Ello es así debido a que, tal como es sabido, cuando hace frío el crecimiento se hace lento y cuando las temperaturas aumentan se acelera. Por esa misma razón, si expresamos la VMF en días su valor variará ampliamente.

Conocer cuánto tarda en morir el forraje producido es importante para definir el período máximo que debería extenderse el intervalo de rotación. Al decir máximo se intenta resaltar que no siempre es conveniente respetar ese período. Por ejemplo, cuando las pasturas están creciendo rápido no es recomendable esperar a que se cumpla la VMF para entrar a pastorear las parcelas. Bajo estas circunstancias, la entrada de los animales debería adelantarse un 50-70% respecto de la VMF. Es decir que el ingreso debería ser a los 300-420 GDC. Ello tiene como objetivo evitar efectos

¹ La suma térmica es la suma de las temperaturas medias diarias ($^{\circ}C$) acumuladas en un período dado, previa sustracción de 4 a 5 $^{\circ}C$ correspondientes a la temperatura base de crecimiento (T_b). La T_b es la temperatura por debajo de la cual el crecimiento de la pastura es muy bajo o nulo.

Ejemplo: si se considera que la producción de material muerto comenzará una vez que se acumulen 500 $^{\circ}C$, y la temperatura media diaria esperada para el período es de ~20 $^{\circ}C$, la rotación no deberá exceder los 33 días, o sea, 500 $^{\circ}Cd$ / (20 $^{\circ}C$ - 5 $^{\circ}C$).

² GDC se lee Grados Día de Crecimiento, y la unidad $^{\circ}Cd$ se lee Grados Día. La misma resulta de multiplicar la temperatura media diaria por encima de la T_b ($^{\circ}C$) por la cantidad de días transcurridos (d).

indeseables tales como acumulación excesiva de forraje, sombreo, pérdidas de calidad y deterioro de la estructura de la pastura.

Del mismo modo, cuando se inicia un período de crecimiento (v.g. al comienzo de una estación, luego de una sequía o de una fertilización) también es recomendable que la entrada a la primera parcela del circuito de rotación se adelante un 50-70% respecto de la VMF. De esa forma el pastoreo de las últimas parcelas se mantendrá dentro de ese lapso, o no lo excederá demasiado.

La vida foliar y la calidad del forraje

En un experimento que se realizó para evaluar la calidad de un cultivar tradicional de festuca alta de hojas rústicas (El Palenque Plus) y otro “moderno” de hojas “flexibles” (Tabla 1) se encontró que en primavera el primero de ellos tuvo una VMF mayor que el segundo (632 y 490 GDC). Para dar una idea, a una temperatura media de 15°C, el período de rebrote recomendado para evitar pérdidas por senescencia y calidad en El Palenque sería de aproximadamente 44 días ($[(632 \times 0,70) / (15-5)]$). En cambio en el cultivar “moderno” dicho período rondaría los 34 días.

La Tabla 1 también muestra que las hojas sucesivas formadas se fueron alargando de manera similar en ambos genotipos con el transcurso del rebrote (o sea, de la primera a la tercer hoja formada). Ello indica que, en este caso, cualquier variación de calidad entre ambos cultivares será independiente del largo de las hojas.

Tabla 1. Vida media foliar (VMF), número de hojas vivas y largo de hojas de festuca alta para un cultivar tradicional (El Palenque Plus) y otro “moderno” a lo largo de un rebrote completo.

Cultivar	VMF (GDC)*	Número hojas vivas por macollo	Largo hoja (cm)		
			Primer hoja	Segunda Hoja	Tercera hoja
El palenque	632	3,3	13,5	22,2	36,0
cvar.”moderno”	490	2,5	14,2	25,5	35,4

$$GDC = (Temp\ media\ diaria - T_{b5^{\circ}C}) \times n\acute{u}mero\ de\ d\acute{ı}as.$$

Cambios de calidad durante la VMF y con el largo foliar

El contenido de FDN de ambos cultivares no cambió durante la VMF, como se muestra en la Fig. 1a. Este parámetro se mantuvo en un nivel de aproximadamente 53-55 %, y tampoco se modificó con el aumento de longitud de la lámina que fueron apareciendo progresivamente durante el ciclo de rebrote. No obstante, durante el proceso de senescencia la FDN aumentó un 10% como consecuencia de la pérdida de compuestos celulares. Estos resultados muestran claramente que ambos cultivares no difieren en “fibrosidad” como podría suponerse.

Sin embargo, la DFDN disminuyó durante la VMF de manera diferente entre cultivares (Figura 1b.) Durante los primeros 350 GDC los dos cultivares no se diferenciaron en la pérdida de DFDN. Más aún, al final de la VMF la calidad de la fibra también fue similar. Sin embargo, y contrariamente a lo esperado, como las hojas del cultivar “moderno” vivieron menos tiempo, la caída de calidad ocurrió a mayor tasa que en El Palenque. Posteriormente, durante el período de senescencia, la pérdida de DFDN fue muy abrupta en ambos cultivares, iniciándose obviamente antes en el cultivar más moderno.

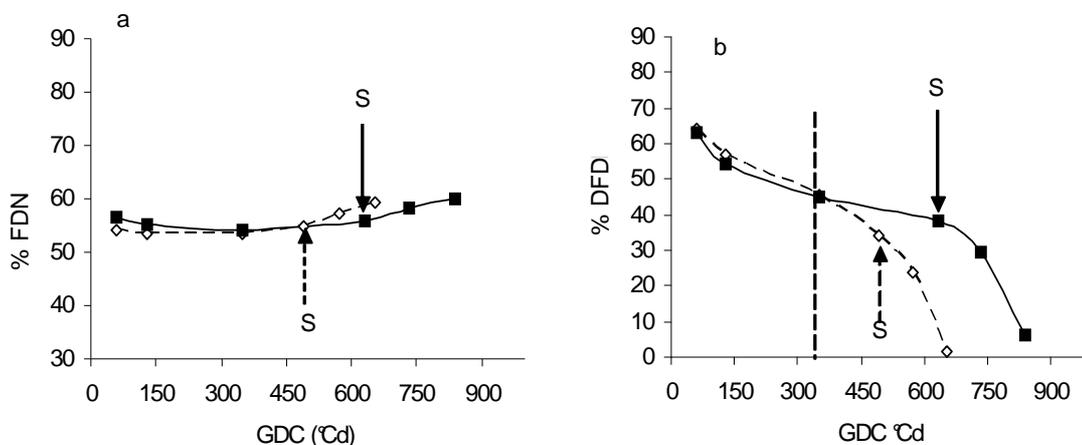


Figura 1. Variación de la FDN (a) y DFDN (b) durante la vida foliar y la senescencia en festuca alta cvar El Palenque Plus (■) y cvar “moderno” (◇). Las flechas muestran el comienzo del período de senescencia en ambos cultivares.

La DFDN disminuyó a igual tasa en ambos cultivares con el aumento en el largo de las láminas foliares (Fig 2).

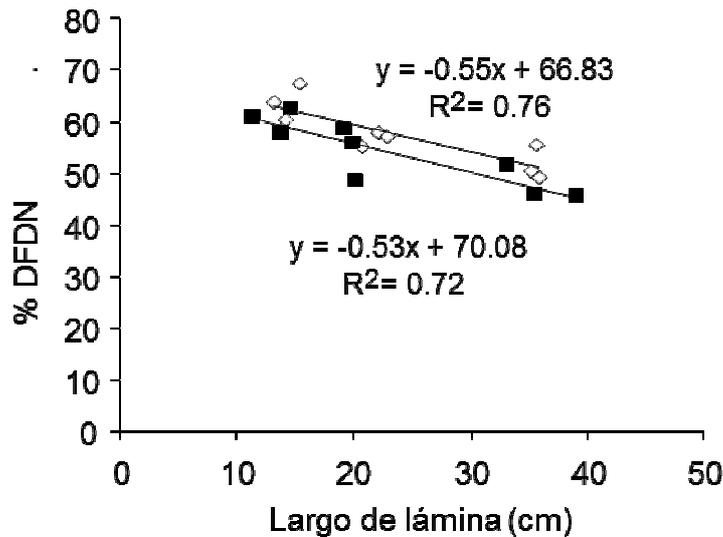


Figura 2. Relación entre el largo de lámina y la DFDN en láminas de festuca alta cvar El Palenque Plus (■) y cvar "moderno" (◇).

Comentarios finales

Es común pensar que las pasturas de festuca alta progresan indefectiblemente hacia estructuras degradadas dominadas por matas altas de bajo valor forrajero. Esto ocurre cuando se las deja crecer libremente, o cuando son periódicamente sometidas a subutilización y sombreo relativamente prolongado.

Sin embargo, las pasturas de esta especie (al igual que otras gramíneas) también pueden conformar pasturas cespitosas de alto valor para la producción animal. La realización de al menos un pastoreo severo (al ras) en algún momento del período entre la diferenciación de ápices (doble arruga) y la elongación de tallos (fin de invierno hasta plena primavera en la región templado-húmeda), es una práctica que ayudará a tal fin. La misma es muy efectiva para favorecer el macollaje y eliminar tempranamente los macollos reproductivos, ayudando a evitar que las pasturas se hagan altas y pierdan foliosidad y calidad, así como que posteriormente encañen, formen matas y se raleen. El resto del año se deberá dejar siempre un remanente generoso de hojas luego del pastoreo para favorecer la velocidad del rebrote y la vitalidad de la pastura. Ello es particularmente importante cuando las temperaturas descienden o cuando hay riesgo de sequía.

Los principales resultados esperables de la aplicación de las pautas aquí señaladas son:

- Escasa proporción de fracciones de bajo valor forrajero (hojas muy maduras, material muerto, tallos).

- Estructuras prominentemente vegetativas, de alta densidad y foliosidad a lo largo del año.
- Mejor economía del agua y los nutrientes debido a que los recursos ambientales se destinan principalmente a la producción de fracciones forrajeras de alto valor para el animal y la sustentabilidad productiva de la pastura.
- Mejor crecimiento estival y anticipación del rebrote de otoño cuando se dan condiciones climáticas favorables.