

ENTENDIENDO LA DINÁMICA DE UTILIZACIÓN DE PASTURAS

Quinodoz, J. E.¹; Pautasso, J. M.^{1,2}; Lezana, L.^{1,2*}

¹ Cátedra de Forrajicultura, Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Entre Ríos.

² Estación Experimental Agropecuaria Paraná - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Autor para correspondencia: lucrecia.lezana@uner.edu.ar

RESUMEN

El manejo de la defoliación es uno de los principales factores que afectan el crecimiento, la persistencia de las pasturas y el desempeño animal. Estos factores, entre otros, son modulados por la frecuencia y severidad de la defoliación. En los sistemas pastoriles, es habitual pensar en maximizar las eficiencias asociadas a los procesos, en particular, la eficiencia de cosecha de las pasturas. Este concepto, aunque muy difundido, presenta una limitación al momento de definir un uso adecuado de las pasturas, dado que no precisa el nivel de remanente considerado. En este trabajo, se discute la relación entre la eficiencia de cosecha y la eficiencia de utilización a partir de información recolectada a pasturas anuales y perennes en sistemas reales de producción. Además, se proponen criterios de manejo del pastoreo que consideren umbrales de forraje disponible y forraje remanente, como base para optimizar la utilización de las pasturas.

Palabras clave: manejo del pastoreo, eficiencia de utilización, severidad de defoliación

ABSTRACT

UNDERSTANDING THE DYNAMICS OF PASTURE MANAGEMENT

Defoliation management is one of the main factors affecting pasture growth and persistence, as well as animal performance. These factors, among others, are modulated by the frequency and severity of defoliation. In grazing systems, it is commonly considered to maximize the efficiencies associated with the processes, in particular, the harvest efficiency of pastures. This concept, even though widespread, has constraints when an adequate use of pastures is to be defined, since it does not specify the level of the remaining grass considered. In this article, the relationship between harvest efficiency and utilization efficiency is discussed, based on information collected from annual and perennial pastures in real production systems. Moreover, grazing management criteria are proposed that consider thresholds of available forage and remaining forage, as basics for optimizing pasture management.

Keywords: grazing management, pasture use efficiency, defoliation severity

Introducción

El manejo de la defoliación es uno de los principales factores que afectan el

crecimiento y la persistencia de las pasturas (Parsons & Penning 1988, Lemaire *et al.* 2009). Dicho manejo, definido a través de

parámetros como la frecuencia de pastoreo (tiempo entre pastoreos sucesivos) y la severidad de defoliación (volumen de forraje remanente), afectan la tasa de crecimiento de las pasturas, como consecuencia de la remoción del área foliar (Parsons *et al.* 1988, Fulkerson & Donaghy 2001), e inciden sobre la productividad forrajera. A su vez, el consumo en pastoreo tiene estrecha relación con la disponibilidad forrajera y con la intensidad de defoliación (Hodgson 1981, Carvalho 2013). En los sistemas pastoriles existe una "situación de compromiso" entre lograr una máxima intercepción de energía solar, máxima tasa de crecimiento de las pasturas, alta eficiencia de cosecha y conversión del forraje consumido, de manera simultánea (Parsons *et al.* 1988). La eficiencia de cosecha (EC) es la relación teórica existente entre el

consumo aparente y el forraje disponible (Carrillo 2003). Este concepto, presenta una limitación al momento de definir un uso adecuado de las pasturas, dado que no precisa el nivel de remanente considerado. Esto no sería un problema para el caso de pasturas anuales que se destinan a forraje conservado en una sola cosecha, donde no es necesario considerar un área foliar remanente porque no se espera rebrote posterior; pero sí es limitante en pasturas utilizadas con pastoreos sucesivos, donde es necesario asegurar biomasa remanente para el rebrote posterior a la defoliación. Entonces cuando se propone aumentar la eficiencia de cosecha por encima de un 50%, lo que se obtiene es un sobrepastoreo, con sus conocidos efectos negativos sobre el crecimiento de las plantas y el desempeño animal. Adicionalmente, éste

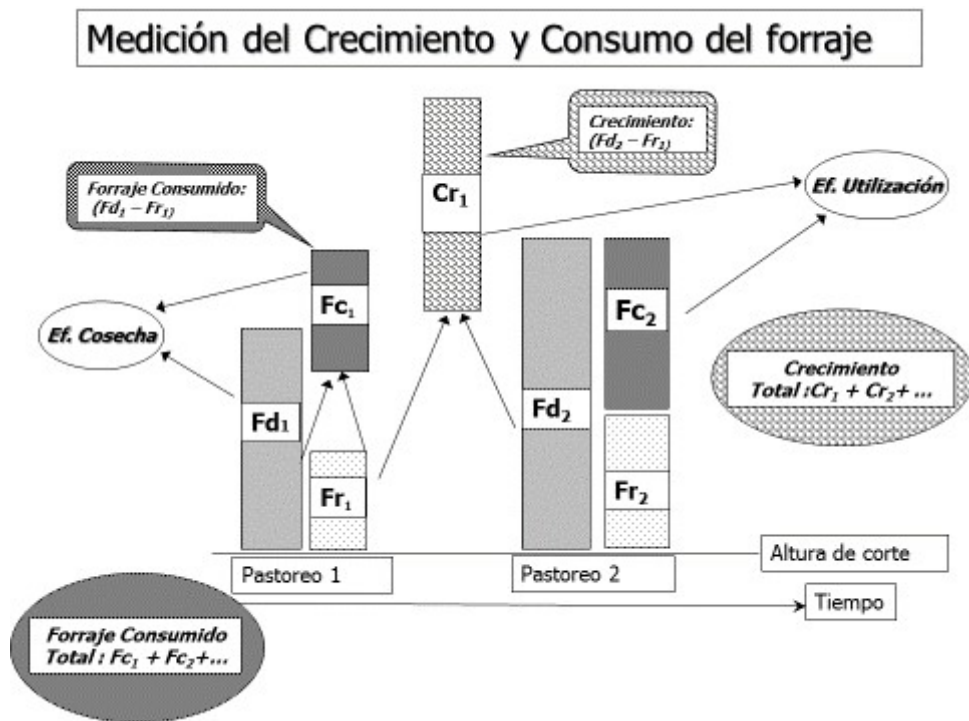


Figura 1. Parámetros considerados para la estimación de la eficiencia de utilización (EU) en dos pastoreos sucesivos (Pastoreo 1 y 2). Dónde Fd: forraje disponible, Fr: forraje remanente y Fc: crecimiento (De Battista, comunicación personal).

indicador no precisa el nivel de remanente con el que se realizará el pastoreo. Lo que también atenta contra la recuperación de la pastura a la defoliación (Quinodoz 2012).

Una alternativa, es utilizar el concepto de eficiencia de utilización (EU), que relaciona el consumo aparente con el crecimiento (Hodgson 1989, Lemaire *et al.* 2009); éste, a su vez, surge como la diferencia entre la biomasa disponible y la biomasa remanente del pastoreo anterior (Figura 1).

Por lo tanto, la EU sería máxima cuando se consuma la totalidad de la biomasa acumulada por crecimiento, independientemente de la época del año; evitando así los contrastes recurrentes por sobrepastoreo o subpastoreo a los que son sometidas estacionalmente la mayoría de las pasturas. El objetivo de éste trabajo es analizar las relaciones existentes entre EU y EC de pasturas en sistemas reales de producción, como base para proponer criterios de manejo de pasturas, tendientes a optimizar su utilización.

Materiales y Métodos

Se analizaron 258 pares de datos de forraje disponible (Fd) y forraje remanente (Fr), obtenidos entre los años 2000 y 2007; en 13 predios ganaderos de un área con características agroecológicas similares, del centro y sur oeste de Entre Ríos. Las evaluaciones se hicieron sobre pasturas cultivadas, perennes consociadas (alfalfa, *Medicago sativa*; trébol blanco, *Trifolium repens*; trébol rojo, *Trifolium pratense*; lotus, *Lotus corniculatus*; cebadilla, *Bromus catharticus*; festuca, *Festuca arundinacea*; pasto ovilla, *Dactylis glomerata*) y pasturas anuales invernales puras (raigrás, *Lolium multiflorum*; avena, *Avena sativa*).

Tanto Fd como Fr se estimaron mediante cortes de biomasa con tijera eléctrica, al ras del suelo, (n=83, marcos de 0,25 m²) y pasturómetro o disco de compresibilidad (n=138); considerando que ambas metodologías de evaluación son comparables (Ojeda *et al.* 2021). En todos los casos, en muestreos sucesivos, desde inicio hasta el final del ciclo productivo de las pasturas. El

consumo aparente (CA) se estimó como la diferencia entre Fd y Fr en el mismo evento de pastoreo. El crecimiento (Cr) se estimó como la diferencia entre Fd de un pastoreo y Fr del pastoreo anterior. La tasa de crecimiento promedio (TC) se estimó como Cr dividido el tiempo transcurrido entre dos pastoreos sucesivos. Se evaluó la significancia de modelos de regresión entre las variables (EU vs. Cr; EC vs. CA; EU vs. EC), mediante el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.* 2020).

Resultados y Discusión

La EC promedio de pasturas perennes y anuales no varió considerablemente a lo largo del año (Figura 2). Tampoco se registraron diferencias entre perennes y anuales. En función de la variabilidad de TC de los recursos forrajeros, éste patrón de la EC, permite asumir que en todos los eventos de pastoreo se procuró satisfacer la demanda animal, sin considerar un criterio de Fr mínimo, que favorezca la productividad de los recursos forrajeros.

La EU promedio de pasturas perennes y anuales evidenció una marcada estacionalidad, alrededor del 75% desde mediados de otoño hasta mediados de primavera, reduciéndose a valores que rondan el 45% desde fin de

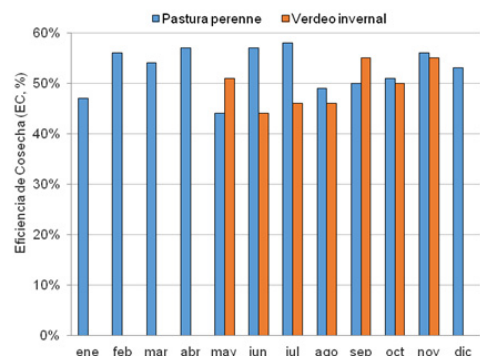


Figura 2. Eficiencia de cosecha (EC, %) promedio mensual de pasturas perennes y anuales para el período evaluado.

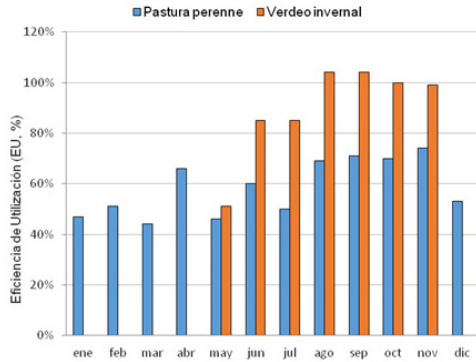


Figura 3. Eficiencia de utilización (EU, %) promedio mensual de pasturas perennes y anuales para el período evaluado.

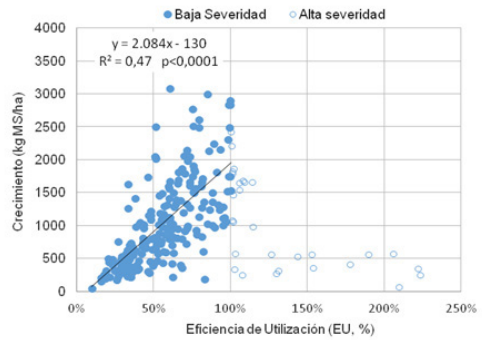


Figura 4. Relación entre Eficiencia de utilización (EU, %) y Crecimiento (Cr, kg MS/ha) de pasturas perennes y anuales. Se considera Baja severidad de pastoreo cuando la EU fue menor o igual a 100%; se considera Alta severidad de pastoreo cuando la EU fue mayor a 100%.

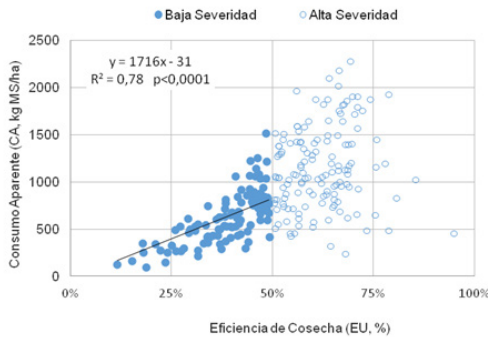


Figura 5. Relación entre Eficiencia de cosecha (EC, %) y Consumo aparente (CA, kg MS/ha) de pasturas perennes y anuales. Se considera baja severidad de pastoreo cuando la EC fue menor o igual a 50%; se considera alta severidad de pastoreo cuando la EC fue mayor a 50%.

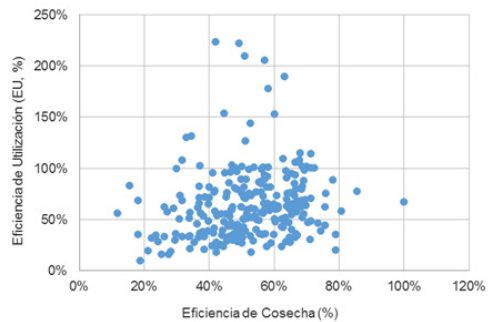


Figura 6. Relación entre Eficiencia de cosecha (EC, %) y Eficiencia de Utilización (EU, %) de pasturas cultivadas.

primavera hasta el otoño; en particular, en los meses estivales, cuando el forraje presenta baja digestibilidad y alto nivel de rechazo por parte del ganado (Figura 3), con un patrón similar a lo informado por otros autores en un sistema ganadero de base pastoril de la región (Ré *et al.* 2016). Adicionalmente, se

observa una diferencia importante entre pasturas perennes y anuales, donde las primeras son utilizadas durante el periodo otoño-primaveral con una menor eficiencia que las segundas; dado, principalmente, por un mayor contenido de fibra en las especies perennes, que limitaría la capacidad de

consumo animal. La marcada variación en la EU a lo largo del año, indica que las pasturas se consumen con mayor intensidad cuando hay menor disponibilidad (EU mayores a 100%), y por lo tanto se utilizan por encima de su capacidad de acumular biomasa, afectando el rebrote posterior (Lemaire & Chapman 1996, Lemaire *et al.* 2009).

Analizando la relación EU y Cr (Figura 4), se observa que a medida que aumenta la intensidad del pastoreo se captura una mayor proporción del forraje crecido, estimulando así a una mayor capacidad de rebrote posterior de la pastura (Figura 4, mitad izquierda), probablemente por mantener un IAF cercano al óptimo (Bircham & Hodgson 1984), pero a partir de un nivel máximo cercano al 100% de EU, la relación se invierte, generando efectos negativos sobre el crecimiento (Figura 4, mitad derecha), debido a una sobre utilización de la pastura (Parsons & Chapman 2000).

Al vincular EC y CA (Figura 5), se observa que a medida que aumenta la intensidad del pastoreo, habrá mayor consumo de forraje, con una respuesta de tipo potencial positiva hasta un nivel cercano al 50% de EC. A partir de ese rango crítico (40-60%) no se encuentra relación entre ambas variables, debido a una evidente sobre utilización de las pasturas (Penning 1985, Escuder 1997, Smart *et al.* 2010); asociado a niveles de Fr inferiores a 800-1000 kg MS/ha. En este escenario de pastoreo, se afectaría tanto la capacidad de recuperación de las pasturas como el desempeño animal (Berone *et al.* 2022, Berone e Insúa 2020). Por otra parte, no se encontró relación entre EC y EU, por lo cual estos parámetros no pueden considerarse como sinónimos (Figura 6).

Conclusiones

A partir de las relaciones de las variables analizadas, y aplicando los umbrales citados por la bibliografía disponible para diferentes pasturas; en un evento de pastoreo en el cual el Fd es de 1600 a 2000 kg, el Fr es de 800 a 1000 kg MS/ha, la EC óptima se obtendría cuando se consuma el 50% del Fd y,

coincidentalmente, la EU óptima se obtendría cuando el 100% del Cr sea consumido. En éste sentido, es necesario promover un consenso general entre los profesionales y productores vinculados al manejo de sistemas pastoriles, clarificando las diferencias conceptuales entre ambas eficiencias.

Referencias bibliográficas

- BERONE, G., INSÚA, J. 2020. ¿Cuánto importa la frecuencia con la que monitoreamos el crecimiento biomasa de las pasturas y verdes?. Buenos Aires: Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, 2020. 5 p.
- BERONE, G. D., CICORE, P. L., ERRECART, P. M., INSUA, J. R., JAIMES, F., MAGLIETTI, C. S., MARINO, A. & ORIONTE, S. (2022). Guía para el manejo de pasturas en función del stock de pasto y la tasa de crecimiento. Ediciones INTA.
- BIRCHAM, J. S., & HODGSON, J. (1984). The effects of changes in herbage mass on rates of herbage growth and senescence in mixed swards. *Grass and Forage Science*, 39, 111-115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1984.tb01672.x>
- CARRILLO, J. (2003). Manejo de pasturas (cap. 7-11, pp. 207-312). En: Manejo de Pasturas. Ediciones INTA.
- CARVALHO, P.D.F. (2013). Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behavior support innovations in grassland management. *Tropical Grasslands*, 1(2), 137-155.
- DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- ESCUADER, C. (1997). Manejo de la defoliación efecto de la carga y método de pastoreo. INTA Balcarce.
- FULKERSON, W. J., & DONAGHY, D. J. (2001). Plant-soluble carbohydrate reserves and senescence-key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass-based pastures: a review. *Australian journal of experimental agriculture*, 41(2), 261-275.

- HODGSON, J. (1981). Variations in the surface characteristics of the sward and the short-term rate of herbage intake by calves and lambs. *Grass and forage science*, 36(1), 49-57.
- HODGSON, J. (1989). Management of grazing systems. In *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* (pp. 117-122).
- LEMAIRE G. and CHAPMAN D. (1996) Tissue flows in grazed plant communities. In: Hodgson J. and Illius A.W. (eds) *The ecology and management of grazing systems*, pp. 3-37. Wallingford: CAB International.
- LEMAIRE, G., DA SILVA, S. C., AGNUSDEI, M., WADE, M., & HODGSON, J. (2009). Interactions between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical pastures: a review. *Grass and Forage Science*, 64(4), 341-353.
- OJEDA, J.; QUINODOZ, J.E.; LEZANA, L. (2021). Estimación de disponibilidad forrajera de pasturas base alfalfa y verdeos invernales en el sudoeste de Entre Ríos. *RIA 47* (pp. 25-45). Ediciones INTA.
- PARSONS, A. J., JOHNSON, I. R., & HARVEY, A. (1988). Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. *Grass and forage science*, 43(1), 49-59.
- PARSONS, A. J., & PENNING, P. D. (1988). The effect of the duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate of growth in a rotationally grazed sward. *Grass and forage science*, 43(1), 15-27.
- PARSONS, A. J. AND D. F. CHAPMAN. (2000). The principles of pasture growth and utilisation. In: A. Hopkins (Ed.) *Grass: its production and utilisation*, (3rd Ed.), British Grassland Society. Blackwells Scientific Publications. Reading. p. 3.
- PENNING, P.D. (1985). An evaluation of the use of short-term weight changes in grazing sheep for estimating herbage intake. *Grass and Forage Science. The journal of the British science society*. Vol.40, Issue 1, pages 79-84. UK.
- QUINODOZ, J.E. (2012). Utilización de pasturas, desmitificando la eficiencia de cosecha. *PRODUCIR XXI*. Luján (BA).
- RE, A., KELLY, E., DELLAVEDOVA, E., COSTA, M., & De Battista, J. (2016). Módulo de invernada pastoril. EEA INTA Concepción del Uruguay, Entre Ríos.
- SMART, A. J., DERNER, J. D., HENDRICKSON, J. R., GILLEN, R. L., DUNN, B. H., MOUSEL, E. M., JOHNSON, P. S., GATES, R. N., SEDIVEC, K., HARMONEY, K., VOLESKY, J. & OLSON, K. C. (2010). Effects of grazing pressure on efficiency of grazing on North American Great Plains rangelands. *Rangeland Ecology & Management*, 63(4), 397-406.

Original recibido (08/04/22)
Original aceptado (11/08/22)