

## ¿HASTA DONDE INTENSIFICAR EN SISTEMAS "EXTENSIVOS" DE PRODUCCION DE LECHE?

### Parte 2: uso de forrajes complementarios para aumentar la productividad de los sistemas

*Sergio García y Santiago Fariña.*

*Dairy Research Foundation. Faculty of Veterinary Science. The University of Sydney*

*Email: sergio.garcia@sydney.edu.au*

#### Introducción

La parte 1 de este trabajo se enfocó en los principios de un manejo adecuado de las pasturas y suplementación para lograr sustanciales aumentos en la productividad. Esto puede considerarse el paso número 1 en el camino de la intensificación. Sin embargo, las pasturas tienen un techo de producción y por lo tanto para intensificar por encima de dicho techo se necesita o bien aumentar la suplementación (como también se mostró en la Parte 1); o producir más forraje propio dentro del establecimiento. Esto último es el foco de la Parte 2.

#### Techo de las pasturas

El potencial de crecimiento de pasto en zonas templadas se encuentra por encima de las 25 t MS/ha/año (Neal et al. 2005) pero el techo a nivel de tambos comerciales en las 20 t MS (Spain 2005) (Figura 1). En Australia se estima que la utilización de pasto promedio está en valores cercanos a 8 t MS/ha/año (García y Fulkerson 2005). En Nueva Zelanda alrededor de 10-12 t MS/há/año y en Argentina y Uruguay es probable que el promedio de utilización de pastura no supere las 5-6 t MS/há.año.

#### Potencial:

27t MS/ha (Neal et al. 2005)

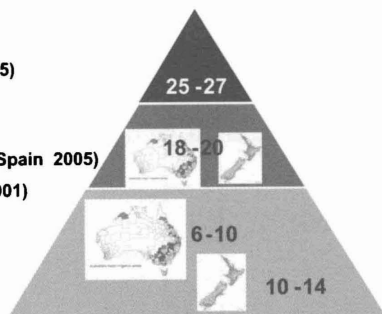
#### Top:

Australia ~18 t MS/ha (Spain 2005)

NZ ~20 t MS/ha (Clark 2001)

#### Promedio: ~8 t DM/ha

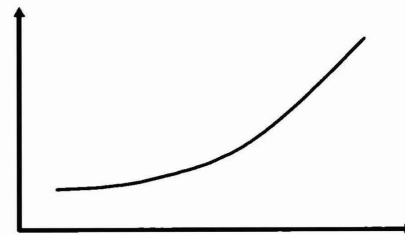
García & Fulkerson 2005)



**Figura 1:** Límites para la utilización de pasto y valores promedio en Australia y Nueva Zelanda

Estos techos en relación al nivel actual de utilización indican la posibilidad de un alto potencial de crecimiento de las empresas tamberas a través de una mayor producción y utilización de las pasturas. Estos aspectos fueron cubiertos en la Parte 1. Sin embargo, las pasturas presentan problemas de persistencia y estacionalidad que limitan la opción de crecimiento a base de pasto solamente. Además, el grado de dificultad de manejo aumenta exponencialmente al aumentar la utilización de pasto (Figura 2), lo cual atenta contra el logro de altos niveles de utilización de forraje.

#### Grado de dificultad

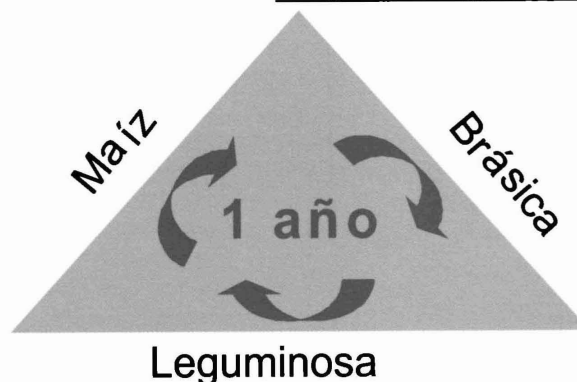


Pastura utilizada (t MS/ha)

**Figura 2:** representación arbitraria del grado de dificultad en el manejo al aumentar el nivel de pastura utilizada

Una alternativa para aumentar la producción y utilización de forraje es el uso de rotaciones forrajeras complementarias (RFC o CFR en inglés, Figura 3).

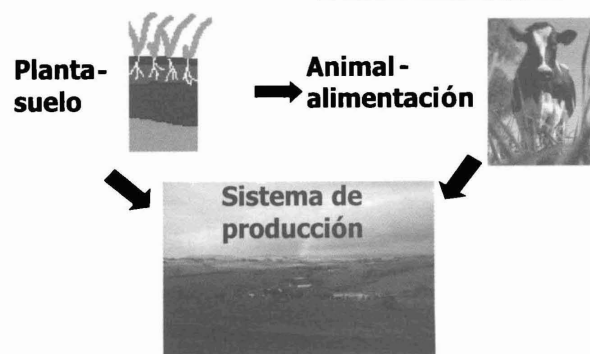
#### Rotaciones forrajeras complementarias (RFC)



**Figura 3:** Un ejemplo de rotación forrajera complementaria (RFC)

Estas rotaciones buscan maximizar la producción de forraje por unidad de superficie en forma sustentable. Para ello, las rotaciones deben ser complementarias a tres niveles (Figura 4):

#### Palabra clave: complementaridad





**Figura 4:** Los tres niveles de complementariedad en las RFC

- \* Suelo-planta: cultivos que benefician otros cultivos o al suelo (ejemplo bráscas que tienen propiedades biocidas)
- \* Animal-alimentación: forrajes que complementan la dieta de las vacas (ejemplo silaje de maíz para suplementar pasturas con altos contenidos protéicos en otoño)
- \* Sistema como un todo: forrajes que complementan pasturas, en lugar de remplazarlas.

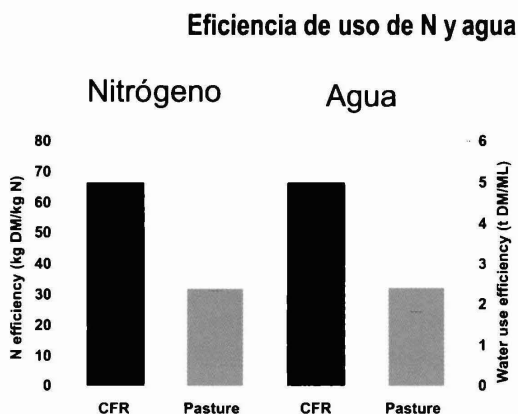
Un ejemplo de RFC es el triple cultivo anual de maíz para silo, seguido de bráscas de pastoreo y una leguminosa para pastoreo o corte (Figure 3).

Con este tipo de rotaciones complementarias se puede superar las 40 t MS/ha/año, como se muestra en la Tabla 1 (García et al. 2008; García et al. 2007).

**Tabla 1:** Producción de forraje en la RFC (Brásica, leguminosa y maíz) y en una pastura a base de kikuyu y raigrás anual.

Año	Brásica	Leguminosa	Maíz	Total	Pastura
1	12.0	3.5	26.6	42.1	17.3
2	10.1	4.6	26.2	40.9	18.0
3	11.6	3.9	29.2	44.7	18.4
<b>Promedio</b>	<b>11.2</b>	<b>4.0</b>	<b>27.3</b>	<b>42.6</b>	<b>17.9</b>

Para lograr estas altas producciones de forraje se necesitan altos niveles de fertilidad, principalmente nitrógeno (N). En nuestros ensayos en Australia, casi 600 kg de N se necesitaron para lograr más de 40 t MS/há con las RFC y también para utilizar >17 t MS/há de pasto. En consecuencia, la eficiencia de uso de N (y de agua de riego) fue >2.5 veces mayor para la rotación RFC que para la pastura (Figura 5).



**Figura 5:** Eficiencia aparente de utilización del N y del agua de riego

**Sistemas Forrajeros Complementarios (SFC)**

Los sistemas que integran pasturas y RFC han sido denominados Sistemas Forrajeros Complementarios (SFC) en Australia (Fariña et al. 2008). El impacto de dichos sistemas dependerá lógicamente de la proporción de pastura y cultivos forrajeros. En la práctica, combinaciones

de aproximadamente 60-70% de pastura y 30-40% RFC presentan, relativamente, un bajo riesgo para el productor agropecuario.

Fariña et al. (2008) investigaron una SFC en el proyecto FutureDairy en Australia con 100 vacas Holstein-Friesian (~620 kg peso vivo) manejadas en un área total (área vaca ordeñe) de sólo 21.5 ha, con el objetivo de maximizar la producción de leche en base a alimento producido en esa superficie. El estudio incluye 65% del área con pastura a base de kikuyo (al cual se le inter-siembra raigrás anual todos los años en otoño) y el 35% restante con RFC, ambas superficies bajo riego. La RFC comprende maíz para silaje (el cual se cosecha a mediados o fines de febrero) seguido de nabo forrajero y trébol persa (mitad del área con cada especie). En dos años consecutivos, el sistema alcanzó una utilización total de forraje de 25 t MS há<sup>-1</sup> sobre el área total (pastura + RFC), lo cual se tradujo en más de 28,000 litros de leche.há<sup>-1</sup> a partir de forraje propio (S.R. Fariña y S.C. García, datos no publicados). Un análisis económico detallado mostró que el sistema SFC es consistentemente más rentable que un sistema totalmente pastoril en el cual se compra todo el suplemento necesario para producir la misma cantidad de leche/ha que el SFC. Esta diferencia a favor del SFC se magnifican cuando el costo del grano o concentrado supera los valores de AU\$300-350/tonelada.

**Conclusiones**

Se puede producir más de 40 t MS/há/año (100% más que el máximo de producción de las pasturas) a través de rotaciones de forrajes complementarias. Estas rotaciones aumentan enormemente la eficiencia de uso de recursos claves como tierra, nitrógeno y agua.

Es claro que los SFC elevan los horizontes productivos en sistemas de producción animal de base pastoril hacia niveles prácticamente impensables anteriormente. El costo de producción de estos sistemas intensificados es similar al de sistemas puramente pastoriles debido al efecto de dilución de los altos rindes de forraje obtenidos (Alford et al. 2009).

**Referencias**

Alford A, Garcia SC, Farina S y Fulkerson W. (2009). An Economic Evaluation of the Future Dairy - Complementary Forage Rotation System. Economic Research Report No. 40. Department of Primary Industries, NSW, Australia.

Fariña SR, Garcia SC, Alford A, Fulkerson WJ (2008) More milk from home grown feed: more profits? In 'Current Topics in Dairy Production. Proceedings of the Dairy Research Foundation Symposium'. (Ed. C University of Sydney) pp. 58-62.

Garcia SC, Fulkerson WJ (2005) Opportunities for future Australian dairy systems: a review. Australian Journal of Experimental Agriculture 45, 1041-1055.



Garcia SC, Fulkerson WJ, Brookes SU (2008) Dry matter production, nutritive value and efficiency of nutrient utilization of a complementary forage rotation compared to a grass pasture system. *Grass and Forage Science* 63, 284-300.

Garcia SC, Fulkerson WJ, Nettle R, Kenny S, Armstrong D (2007) FutureDairy: a national, multidisciplinary project to assist dairy farmers to manage future challenges - methods and early findings. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 47, 1025-1031.

Neal J, Fulkerson WJ, et al. (2005) Development of a more suitable forage base for the dairy industry. In 'Proceedings of the 10th Dairy Research Foundation Symposium.'. Camden, NSW. (Ed. WJ Fulkerson) pp. 65-72. (The University of Sydney).

Spain G (2005) Producing over 20 t DM/ha from ryegrass. In 'Proceedings of the 10th Dairy Research Foundation Symposium'. (Ed. WJ Fulkerson) pp. 60-63. Camden, NSW).