

Seguimiento de la productividad forrajera a partir de sensores remotos

Grigera¹, G., M. Oesterheld¹, y F. Pacín²

¹IFEVA, Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

²CREA La Madrid

✉ ggrigera@agro.uba.ar

Frecuentemente necesitamos conocer la variación de la producción de pasto, tanto entre años como entre estaciones del año. Tanto para realizar una planificación forrajera, como para tomar decisiones de manejo, o analizar los resultados productivos y poder comprender los factores que más los limitaron necesitamos respuesta a preguntas tales como:

- ¿cuánto produce cada uno de los recursos forrajeros?
- ¿cuánto varía entre años la producción?
- ¿qué riesgo traen consigo ciertas decisiones?
- ¿en qué medida la variación de producción de carne se explica por variaciones de producción forrajera?

Los productores agropecuarios suelen reconocer esta necesidad, pero las dificultades encontradas al intentar cuantificar la productividad forrajera los obliga, con frecuencia, a utilizar groseras estimaciones visuales.

En la zona sudoeste de AACREA hace ya más de un año que algunos productores están recibiendo información sobre la producción forrajera de cada uno de sus lotes. Esa información proviene de datos satelitales en tiempo real que pueden ser transformados a producción forrajera gracias a un trabajo previo de comparación entre datos de cortes a campo y datos satelitales. En esta presentación mostraremos primero los fundamentos sobre los que se basa el funcionamiento de este sistema de seguimiento y luego presentaremos algunas aplicaciones surgidas del uso del sistema por asesores y productores.

Fundamentos

Nuestro trabajo se basa en un modelo de crecimiento ampliamente aceptado y utilizado en la ecofisiología de pasturas y cultivos. Según esta aproximación, la magnitud de productividad forrajera en un período de tiempo determinado depende fuertemente de la cantidad de radiación (luz) absorbida por el forraje en ese período, la cual representa la cantidad de energía disponible para el crecimiento y otras funciones de las plantas. Los índices de vegetación derivados de imágenes satelitales (el índice verde normalizado, IVN, por ejemplo), combinados con cierta información climática, permiten conocer la radiación absorbida por una pastura o verdeo, y así estimar su productividad. La ventaja del IVN no radica en que, por su aparente sofisticación, sea más preciso que los tradicionales métodos de estimación por cortes. Simplemente, ofrece dos ventajas fundamentales: no requiere muestrear ni extrapolar los resultados, ya que abarca toda la superficie, y permite repetir las estimaciones en el tiempo sin mucho trabajo adicional. Debido a que existe un banco de datos desde que los satélites comenzaron a funcionar, esta herramienta permite estimar la producción forrajera de tiempos pasados. El conocimiento de la producción en el pasado es útil para cuantificar y entender mejor el funcionamiento de los sistemas forrajeros y su respuesta a eventos climáticos, como las sequías.

Un ejemplo de la estrecha relación entre la radiación absorbida y la productividad se observa en la Figura 1. Los datos de productividad de esta figura provienen de cortes realizados por el CREA La Madrid, mientras que los datos de radiación absorbida provienen de datos satelitales y climáticos totalmente independientes. Se ve claramente que la radiación absorbida estimada con el satélite es un buen indicador de la materia seca producida por un lote en diferentes momentos. A partir de esta información es posible calibrar o “entrenar” un sistema que estime, a partir de la radiación absorbida, la productividad de otros periodos y lotes de la región, para las que no se cuenta con datos de cortes.

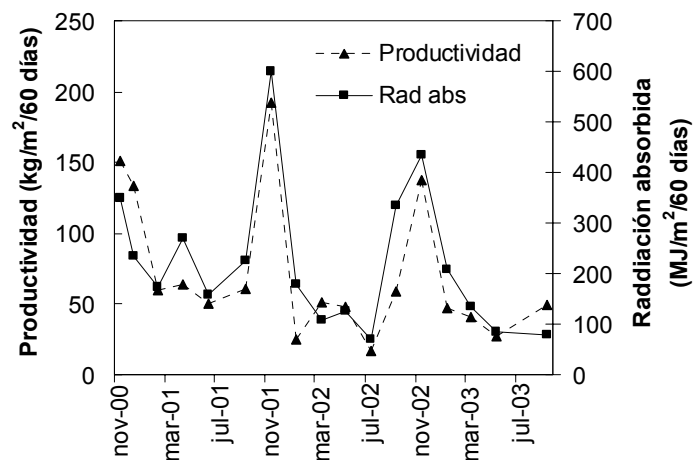


Figura 1. Productividad estimada con cortes y radiación absorbida en una pastura de loma del grupo CREA La Madrid.

En la zona Sudoeste de AACREA pusimos en práctica un sistema de seguimiento mensual de la producción forrajera para 9 grupos que cubren unas 92.000 hectáreas ganaderas. El sistema brinda la producción forrajera de cada lote desde febrero de 2000 hasta la actualidad a partir de datos satelitales procesados en el Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección de la Facultad de Agronomía de la UBA. Cada productor recibe, la segunda semana de cada mes, una actualización de los datos de productividad forrajera que contiene información de la productividad de cada uno de sus lotes en el mes inmediato anterior. En la Figura 2 se puede ver, como ejemplo, la productividad de las pasturas de loma de varios lotes de un establecimiento en particular.

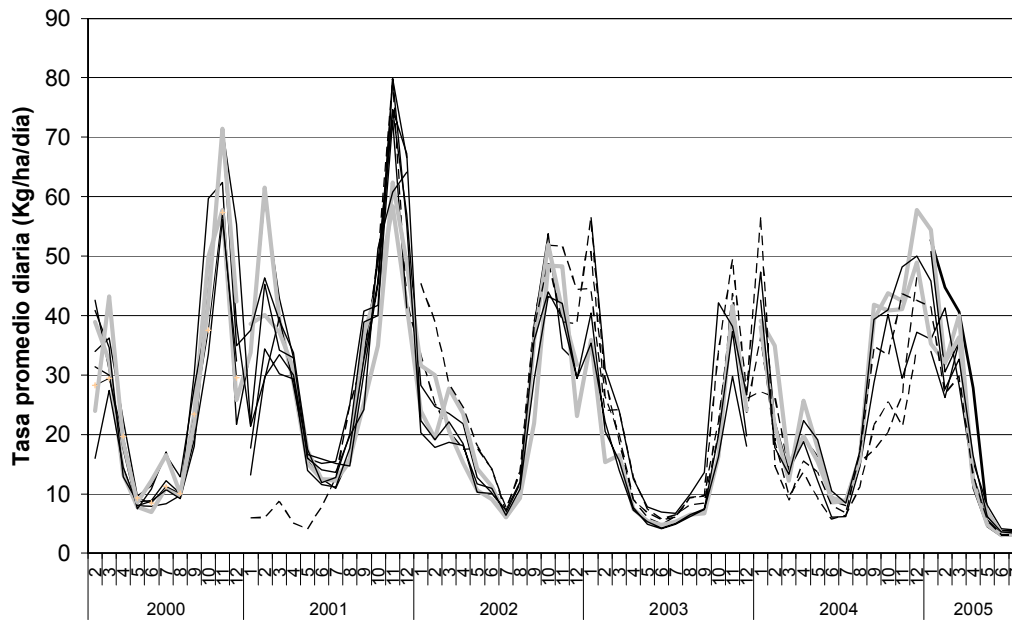


Figura 2. Tasa de crecimiento diaria promedio de los lotes con pastura de loma de un establecimiento del CREA La Madrid estimada a partir de información climática y satelital.

El manejo racional de sistemas de producción pastoriles considera a la producción forrajera como un insumo de la producción y presta especial atención a la eficiencia con que se produce carne o leche a partir del forraje. En muchas oportunidades se intenta incrementar la producción forrajera con diferentes medidas de manejo. Paradójicamente, rara vez se cuenta con datos confiables de la producción de pasto. Esta herramienta satelital permite contar con estimaciones de producción forrajera de cada lote con aceptable frecuencia (cada 16 días) en tiempo casi real y con una historia de cinco años. Así, es posible evaluar la producción de carne o leche con conocimiento de uno de sus componentes esenciales, la producción de pasto y, por lo tanto, diagnosticar mejor los problemas de producción, comparar mejor los planteos y las situaciones contrastantes, y programar hacia el futuro con conocimiento directo, del propio establecimiento y de la propia historia de los recursos forrajeros.

Ejemplo de aplicaciones. El análisis de campaña.

En el análisis de producción de carne 2004/2005 que realizó el CREA General La Madrid (Zona Sudoeste), se pudo contar con información acerca del crecimiento de los recursos forrajeros a nivel de potreros individuales. Esto permitió adicionar al habitual análisis comparativo de producción ganadera nuevos enfoques que ayudaron a entender mejor las diferencias encontradas en el tiempo y en el espacio. Por ejemplo, se pudo comparar la producción de los recursos del ciclo a analizar con la de años anteriores, y se pudo también conocer la distribución anual de la producción de distintos forrajes (Figura 3).

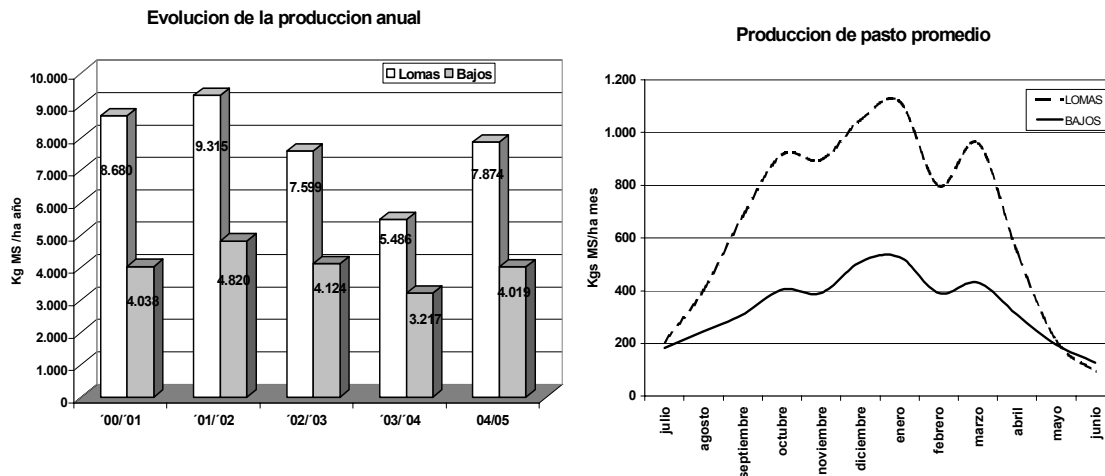


Figura 3: Comparación de la producción forrajera de distintos años (izquierda) y de la distribución anual de la producción de distintos recursos forrajeros (derecha). Ambos gráficos fueron generados a partir del seguimiento satelital descrito en el texto.

Con esta información disponible, se puede pasar de la producción de carne por hectárea a descomponerla en dos componentes mucho más explicativos y, por lo tanto, con mayor valor de diagnóstico: cuánto pasto se ofreció por hectárea y con qué eficiencia ese forraje se convirtió en carne (Figura 4)

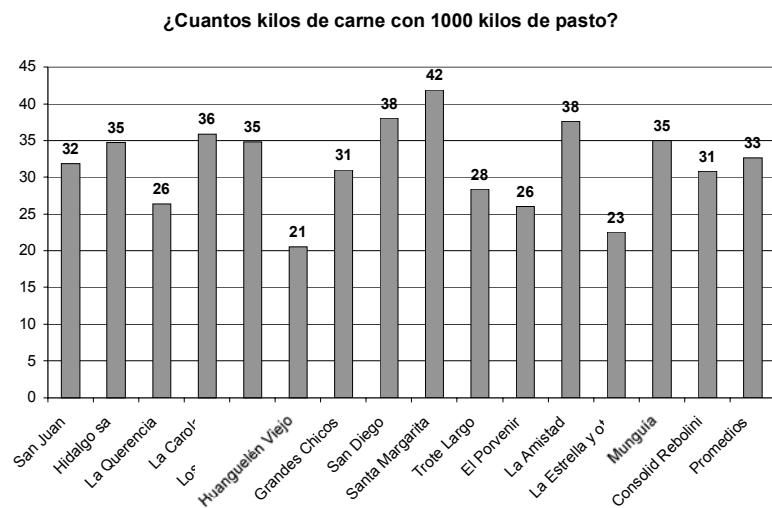


Figura 4: Comparación de la eficiencia de conversión de forraje en carne en distintos establecimientos del CREA La Madrid.