



Foto: INIA

# ¿QUÉ FACTORES CONTROLAN LA PROTEÍNA DEL FORRAJE DEL CAMPO NATURAL?

Ing. Agr. Laura Núñez<sup>1</sup>, Ing. Agr. Prof. PhD. Andrés Hirigoyen<sup>2</sup>, Ing. Agr. PhD. Martín Durante<sup>1,3</sup>, Ing. Agr. PhD. José María Arroyo<sup>1</sup>, Ing. Agr. MSc. Fiorella Cazzuli<sup>1</sup>, Zoot. MSc. PhD. Carolina Bremm<sup>4</sup>, Ing. Agr. MSc. PhD. Martín Jaurena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Pasturas y Forrajes - INIA,

<sup>2</sup>Sistema Forestal - INIA,

<sup>3</sup>Forrajes - INTA Concepción del Uruguay (Argentina),

<sup>4</sup>URFGS (Brasil)

Este artículo se focaliza en las variaciones del contenido de proteína de un campo natural frente a distintos escenarios de nivel hídrico, composición y estructura de la pastura y agregado de fertilizantes al suelo.

## JUSTIFICACIÓN

Nuestros campos naturales son la base forrajera de menor costo para alimentar ganado vacuno y ovino. Sin embargo, el contenido de proteína cruda del forraje puede ser un factor limitante a la hora de plantearse determinados objetivos productivos. Hasta el momento, no estaba del todo claro qué factores influyen en el nivel de proteína de un campo natural, si bien era sabido

que tanto el clima (precipitaciones), la composición de especies, estructura de la pastura y agregado de nutrientes (fertilización), de alguna manera, afectan esta variable. El objetivo de este trabajo fue conocer un poco más acerca de cómo varía el contenido de proteína de un campo natural de basalto, con distintos escenarios de nivel hídrico en suelo, composición de especies, estructura de la pastura (especialmente altura) y el agregado de fertilizantes nitrógeno-fosfatados al suelo.

**TRABAJO DE CAMPO Y ANÁLISIS**

Se trabajó sobre un campo natural de basalto, cuya mitad del área venía con más de 20 años de fertilización con 100 kg/ha de nitrógeno + 40 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por año (Figura 1) y la otra mitad era campo natural sin fertilizar. Las parcelas se pastoreaban con terneros vacunos y la carga se iba ajustando mensualmente para mantener la altura de la pastura entre 6 y 10 cm todo el año. Las mediciones en la pastura se realizaron en dos años consecutivos, durante primavera y verano.

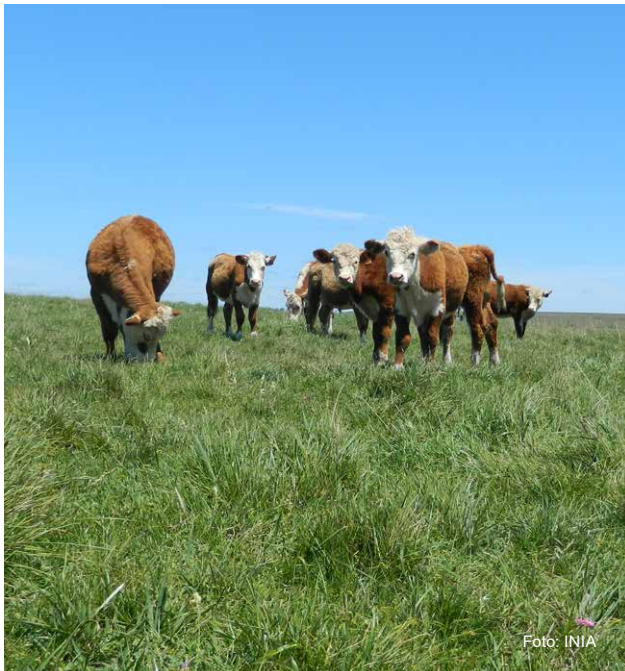


Figura 1 - Campo natural fertilizado.

Para poder obtener la concentración de proteína en campos naturales y fertilizados se fueron cortando “parches” de 4, 8, 12 y 16 cm de altura y se registraron las especies presentes en cada parche.

Una vez en el laboratorio, las muestras de forraje se separaban en tres componentes: hojas verdes, tallos e inflorescencias y en forraje muerto. Además, para conocer el contenido de agua del suelo, se realizó un balance hídrico en cada período, que evidenció que uno de los veranos fue “seco” y que en el resto de los períodos de muestreo las lluvias fueron más cercanas a la media histórica.

**PRINCIPALES RESULTADOS CON RESPECTO AL CONTENIDO DE PROTEÍNA**

Al analizar toda la información del ensayo en conjunto, se pudo diferenciar entre efectos directos e indirectos que afectaron la concentración de proteína en el campo natural (Figura 2).

De todas las variables involucradas, las de mayor peso relativo para explicar el contenido de proteína fueron dos: la fertilización y el contenido de agua en el suelo.

La fertilización y el contenido de agua en el suelo fueron las variables de mayor peso relativo para explicar el contenido de proteína de las muestras de campo natural.

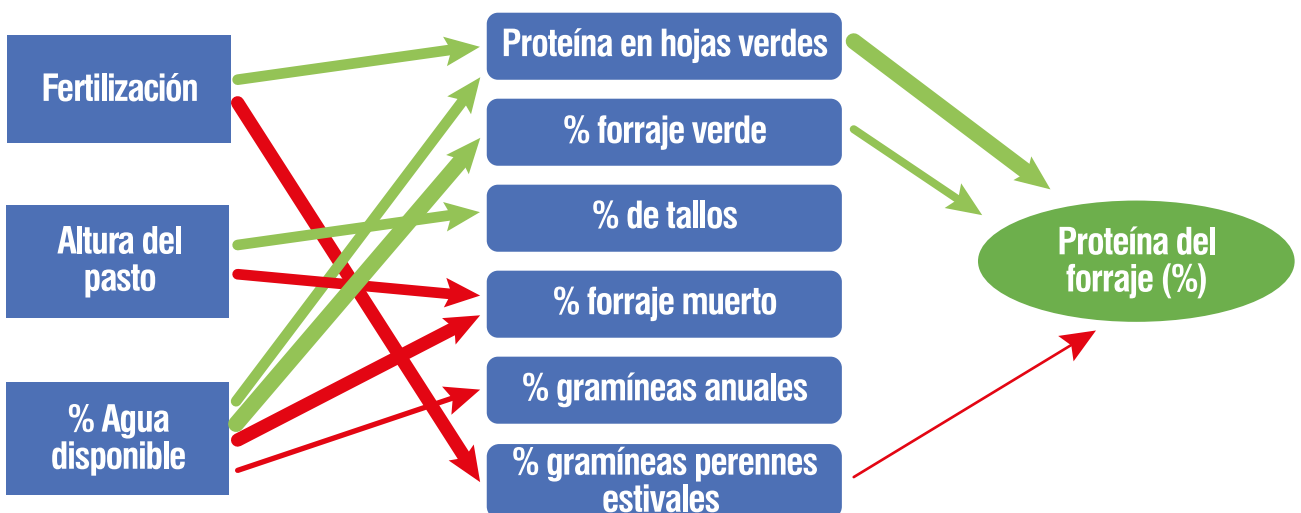
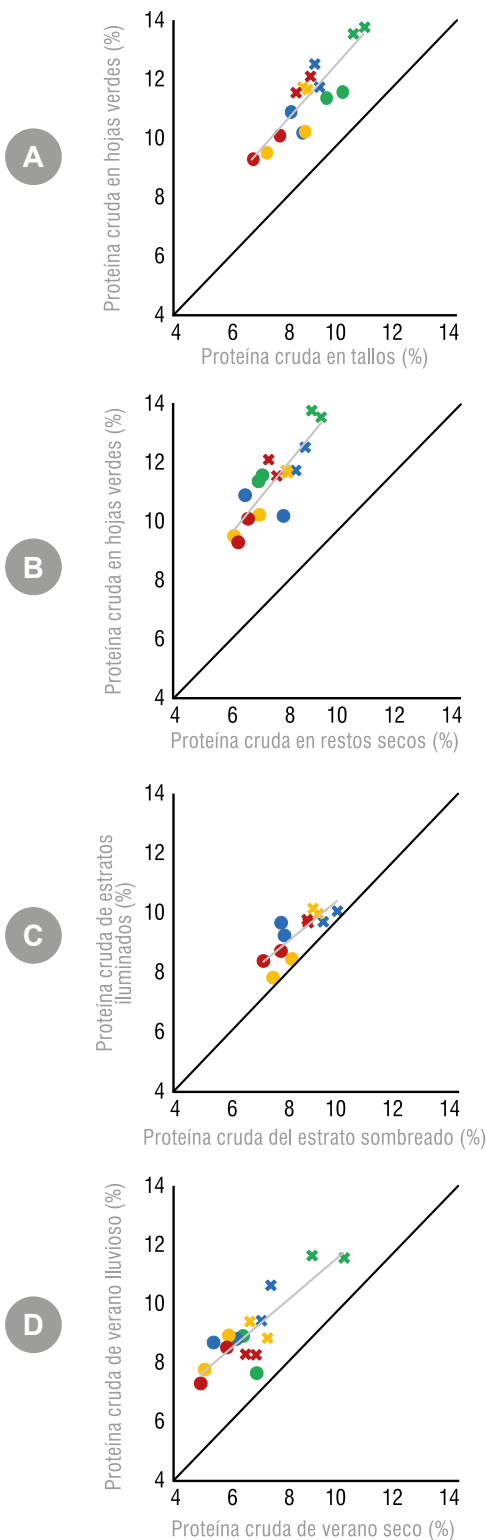


Figura 2 - El ancho de las flechas indica la magnitud del efecto en la variable posterior y el color de las flechas indica si esa variable afecta positivamente (verde) o negativamente (rojo) a la variable siguiente.



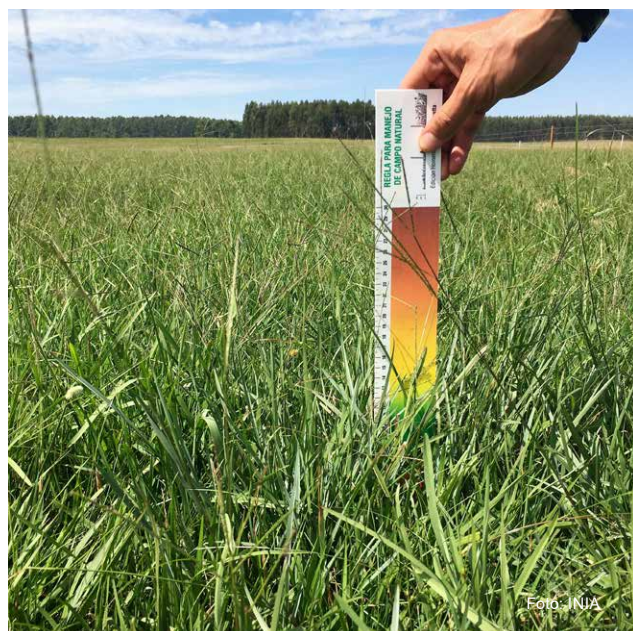
**Figura 3** - Relaciones entre la proteína cruda del forraje de: A) hojas verdes vs. tallos, B) hojas verdes vs. restos secos, C) forraje iluminado (4 cm superiores) vs. el forraje sombreado debajo de los 4 cm superiores, D) forraje de un verano lluvioso vs. forraje de un verano seco. Altura del pasto: 4 cm (verde), 8 cm (azul), 12 cm (amarillo) y 16 cm (rojo). Los datos en puntos redondos indican campos naturales sin fertilizar y las cruces indican a los campos fertilizados. La línea negra diagonal marca la paridad entre los dos ejes.

Las hojas verdes son el principal reservorio de proteína de las gramíneas forrajeras.

Estos efectos se dieron principalmente a través de un aumento en el contenido de nitrógeno en las hojas verdes.

Por otro lado, se observó que el contenido de proteína fue siempre mayor para las hojas verdes que para las otras dos fracciones (tallos e inflorescencias verdes, y restos secos). De hecho, los niveles de proteína en hojas verdes fueron superiores en promedio en un 2,7 % y 3,9 % que los tallos o los restos secos, respectivamente. Por último, es interesante mencionar que los estratos iluminados de la pastura mostraron en promedio un 1 % mayor de concentración de proteína que los estratos más sombreados cercanos al suelo (Figura 3).

La altura del forraje, que es el componente de la pastura sobre el que más fácilmente pueden incidir los productores mediante el manejo del pastoreo, por un lado, aumentó la proteína por aportar más cantidad de tallos, pero por otro, este efecto fue neutralizado por el aumento de la proporción de forraje muerto.



**Figura 4** - Medición de altura en campo natural.

No obstante, si el productor es capaz de generar una estructura de pastura que mantenga elevada la proporción de hojas verdes, esto impactaría positivamente en el aumento de la calidad de la pastura, y sobre todo en el contenido de proteína que puede cosechar el animal en pastoreo.

## OTROS RESULTADOS INTERESANTES

La composición de especies varió según fertilización, altura, estación del año y contenido de agua en el suelo. A modo de ejemplo, durante el invierno, el raigrás fue la especie más presente en las parcelas fertilizadas, mientras que en el verano, en las parcelas no fertilizadas, las especies más frecuentes fueron *Paspalum notatum* (en todas las alturas) y *Paspalum plicatulum* (particularmente en alturas de 8 cm). Sin embargo, estos cambios en la composición de especies no variaron el contenido de proteína del forraje.

## CONCLUSIONES

La concentración más alta de proteína cruda se observa siempre en el estrato más iluminado del forraje y en estaciones de crecimiento en las que no se registren déficits hídricos de gran magnitud.

El contenido de proteína del forraje aumenta principalmente por el efecto de fertilización

Una estructura de pastura que mantenga elevada la proporción de hojas verdes impacta positivamente en el contenido de proteína que puede cosechar el animal en pastoreo.

incrementando la cantidad de proteína en las hojas verdes, y baja con el déficit hídrico (una sequía no solo disminuye notablemente el crecimiento, sino que también desciende la proteína del forraje).

En esquemas de producción sobre campo natural (sin fertilización), la principal medida de manejo del pastoreo es promover la máxima cantidad posible de hojas verdes, especialmente en los estratos superiores, y de esa forma maximizar la cosecha de proteína cruda por parte de los animales.

## AGRADECIMIENTOS

Al personal de campo de pasturas de INIA Tacuarembó, especialmente a Saulo Díaz y Mauricio Silveira.



Figura 5 - Campo natural de canutillo fertilizado con nitrógeno y fósforo.