

PREDICCIÓN DE LA VARIABILIDAD DE LA PRODUCTIVIDAD DE PASTURAS PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONAS DE MANEJO EN SUELOS GANADEROS

Ing. Agr. Pablo Leandro Cicore, *M.Sc.*

Director de Tesis : Ing. Agr. Jose Luis Costa, *M.Sc., Ph.D.*

Co-Director de Tesis : Ing Agr. Rafael Marques Da Silva, *Ph.D.*

RESUMEN

Los suelos de aptitud ganadera de la Pampa Deprimida son heterogéneos, incluso a nivel de lote. Esto provoca variabilidad espacial en la producción de forraje. Sin embargo, las pasturas cultivadas son manejadas de manera homogénea. La aplicación de tecnologías de agricultura de precisión permitiría mejorar el uso de estos recursos. Los objetivos de este estudio fueron (i) relacionar, durante cuatro rebrotes de pasturas perennes templadas y niveles contrastes de nitrógeno (N), variables del sitio [conductividad eléctrica aparente (CEa), atributos del terreno derivados de modelos de elevación digitales y el índice verde normalizado (IVN)] y producción de forraje y (ii) evaluar la posibilidad de utilizar dichas variables de sitio para delimitar zonas de manejo (ZM).

En dos sitios experimentales (Balcarce y Ayacucho) se midieron y geo-referenciaron la CEa y la elevación. A partir de esta última se calcularon los atributos topográficos. Además, se geo-referenciaron ochenta y cuatro y cuarenta y tres áreas de muestreo (AM), en Balcarce y Ayacucho respectivamente. En las mismas, se tomaron muestras de suelo para la determinación de diferentes propiedades edáficas. Las AM se dividieron en dos parcelas, una de las cuales fue fertilizada con 250 kg ha⁻¹ de N (N250), al inicio de cuatro rebrotes, y la otra no fue fertilizada (N0). Al final de cada rebrote, se estimó la biomasa acumulada (BA) para delimitar zonas productivas (ZP). Además, en los cuatro períodos analizados se obtuvieron imágenes satelitales y a partir de las mismas se calculó el índice verde normalizado (IVN).

En el sitio Balcarce, el grado de ajuste de las asociaciones entre la BA y las propiedades del suelo fue bajo (el R² varió entre 0,08 y 0,34). En el mismo sentido, los datos mostraron que no se detectó asociación entre BA y IVN (el R² varió entre 0,05 y 0,07 y entre 0,15 y 0,26 para otoño y primavera, respectivamente). Además, a partir de las propiedades

del sitio, no se pudieron estimar las propiedades del suelo. Por lo tanto, en los dos tratamientos de fertilización, la delimitación de ZM no fue posible en este sitio experimental.

En el sitio experimental Ayacucho los resultados hallados permitieron caracterizar adecuadamente, mediante información espectral, la BA creciendo en primavera con y sin limitantes de N. En cambio, en otoño, el IVN no se relacionó con la BA en ninguno de los tratamientos de fertilización evaluados. La información compilada permitió relacionar, a través de un análisis de bosques aleatorios, las propiedades del suelo con algunas de las propiedades del sitio evaluadas (CEa y elevación) esto permitió junto con la caracterización a través del IVN, la información necesaria para identificar ZM en primavera. Por otro lado, en otoño, la delimitación se realizó utilizando únicamente las propiedades del sitio.

En este sitio, las ZP se relacionaron con las ZM delimitadas mediante la CEa y la elevación. El grado de acuerdo entre estas dos delimitaciones, para las estaciones de crecimiento primavera y otoño, fue de 60 y 67% respectivamente. Estos valores son aceptables, considerando el hecho de que existen otros factores limitantes de la productividad no relacionados con las propiedades del suelo que afectan la CEa y la elevación. Además, para evaluar si la CEa y la elevación se pueden usar para determinar ZM, las diferencias en BA se compararon mediante un análisis de varianza. En este sentido, en el tratamiento N250, se hallaron diferencias significativas entre ZM en la BA ($P < 0,01$) tanto en primavera como en otoño.

En el sitio Ayacucho, en el tratamiento N250 independientemente de la estación de crecimiento, el procedimiento evaluado permitió delimitar ZM mediante la selección de las variables de sitios apropiadas. Por el contrario, en Balcarce, no fue posible delimitar ZM. Surge así la necesidad de incrementar la cantidad de experimentos para concluir de manera más robusta sobre la implementación del manejo por ambientes en pasturas perennes templadas.

Palabras claves: forraje, índice verde normalizado, propiedades de suelo, propiedades de sitio, variabilidad espacial, zonas de manejo