

RELACIONES ENTRE VARIOS ÍNDICES DE VEGETACIÓN OBTENIDOS POR DRON Y LA CALIDAD NUTRITIVA DE PASTOS HERBÁCEOS Y ARBUSTIVOS

Celaya^{1*}, R., Menéndez-Miranda¹, M., Tarragona², C., Díaz Muras³, R.,
García¹, U. y González Díaz⁴, J.A.

¹Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Ctra. AS-267 pk 19, 33300 Villaviciosa, Asturias; ²SpectralGeo, C/ Capitán Gallarza 11, 26001 Logroño; ³Esdronia, La Llamosa 26, 33403 Avilés, Asturias; ⁴Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación (CTIC RuralTech), Bárcena 51, 33314 Peón, Villaviciosa, Asturias
*rafael.celayaaguirre@asturias.org

INTRODUCCIÓN

En la ganadería de precisión en extensivo, además de la sensórica aplicada a los animales, adquiere gran importancia la monitorización de los pastos por teledetección para adoptar manejos apropiados en cuanto a pastoreo, fertilización, siega, etc. (Aquilani *et al.* 2022). En este trabajo examinamos las relaciones entre distintos índices de vegetación (IV) obtenidos a partir de imágenes multiespectrales tomadas por dron, y varios parámetros de calidad del pasto (herbáceo o arbustivo) en distintas épocas.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la finca 'El Carbayal' del SERIDA (800-1000 m.s.n.m., Illano, Asturias), se realizaron vuelos de dron equipado con cámara multiespectral en primavera, verano y otoño de 2022 y 2023, escaneando ocho parcelas de 15-25 ha con prados y matorrales de brezal-tojal bajo distintos manejos de pastoreo. Se obtuvieron los índices NDVI (Índice de Vegetación Diferencial Normalizada), NDRE (Diferencia Normalizada de Borde Rojo), NDWI (Índice de Agua de Diferencia Normalizada) y TCARI/OSAVI (Índice de absorción de clorofila transformada/Índice ajustado optimizado del suelo) (Lussem *et al.* 2019) para tres áreas de 5 m de radio por tipo de pasto (TP) en cada parcela. En muestras vegetales recogidas en las mismas áreas y fechas próximas se analizaron los contenidos en cenizas, proteína bruta (PB), fibra neutro detergente (FND) y fibra ácido detergente libre de cenizas (FAD_{ic}), y la digestibilidad enzimática de la materia orgánica (DMO). Además de ANOVAs de medidas repetidas para examinar los efectos de TP, época, año y sus interacciones sobre todos los parámetros estudiados, se realizaron correlaciones lineales y regresiones entre los IV y las variables de calidad ($N_{\text{tot}} = 288$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los contenidos en cenizas y PB fueron mayores y los de FAD_{ic} menores en prados que en matorrales, sin que hubiera diferencias en FND. La DMO mostró una reducción más pronunciada de verano a otoño en matorral. Las diferencias entre los TP fueron menos acusadas para los IV, si bien se dan interacciones significativas entre TP y época en todos ellos.

En general, el NDVI presentó las correlaciones más estrechas con los parámetros de calidad (positivas con cenizas, PB y DMO, negativas con FND y FAD_{ic}), aunque para la PB se obtuvieron coeficientes algo mayores con NDRE. Las correlaciones fueron menores con TCARI/OSAVI. Desglosando por tipo de pasto ($N = 144$), las correlaciones mejoraron para el prado (r medio en valores absolutos = 0,48), pero empeoraron para el matorral (r medio = 0,21). El desglose por épocas ($N = 96$) no incrementó el grado de correlación. En prado, las correlaciones mejoraron de primavera a otoño (r medio de 0,31 a 0,48, $N = 48$), mientras que no hubo diferencias entre épocas en matorral. La máxima correlación se dio en prado en otoño entre NDVI y FND ($r = -0,70$).

Las regresiones curvilíneas en general no mejoraron los ajustes respecto a las lineales simples. Las multivariantes (combinando varios predictores, incluyendo los factores TP y época) aumentaron el poder explicativo de las variables de calidad, siendo las mejores las siguientes para: cenizas, con los cuatro IV + TP + época ($R^2 = 0,63$); PB, NDWI + NDRE + TCARI + TP ($R^2 = 0,61$); FND, NDVI + NDRE + época ($R^2 = 0,32$), FAD_{ic}, NDVI + TCARI + TP ($R^2 = 0,72$); y DMO, NDVI + TCARI + época ($R^2 = 0,45$).

CONCLUSIÓN

Los IV obtenidos de imágenes de dron se relacionan con la calidad del pasto (sobre todo con PB y DMO), siendo mayores las correlaciones en prado que en matorral. La época incrementa el poder explicativo en el caso de los contenidos en cenizas y FND y la DMO.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Aquilani *et al.* 2022. *Animal* 16: 100429. • Lussem *et al.* 2019. *J. Appl. Remote Sens.* 13: 034525.

Agradecimientos: Proyecto MEATGIT financiado por AEI (PID2020-120601RR-I00). R. Celaya y M. Menéndez forman parte del grupo NySA (Gob. Asturias-SEKUENS IDE/2024/000764, FEDER).