

## INTRODUCCIÓN

En el monte oriental rionegrino coexisten los estratos vegetales herbáceo y arbustivo. El incremento en el porcentaje de la cobertura arbustiva afecta la productividad general de los campos ganaderos, debido a la disminución de la accesibilidad al forraje por parte de los animales y la menor cobertura proporcional de herbáceas.

Las herramientas de teledetección permiten medir la cobertura de arbustos en grandes extensiones de forma rápida y precisa. Las imágenes de gran resolución espacial permiten trabajar a escala de individuo y obtener valores específicos de reflectancia para su identificación.

El uso de drones (VANT) para estimación de cobertura arbustiva fue comprobado con anterioridad como herramienta equivalente a medición a campo. Al contrario de las imágenes satelitales, los VANT no cubren amplias superficies, limitando su uso, esto obliga a diseñar herramientas que integren imágenes de muy alta y media resolución espacial.

La vegetación herbácea durante la época estival se encuentra ausente o seca, por lo que sería el momento adecuado para detectar arbustos, ya que en este momento solo los ejemplares de este estrato se encuentran verdes.

**Objetivo:** evaluar la utilización del índice de vegetación normalizado mínimo anual ( $IVN_{min}$ ) como estimador del grado de arbustización en la región del monte oriental rionegrino mediante el uso de imágenes satelitales de alta resolución.

## MATERIALES Y MÉTODOS

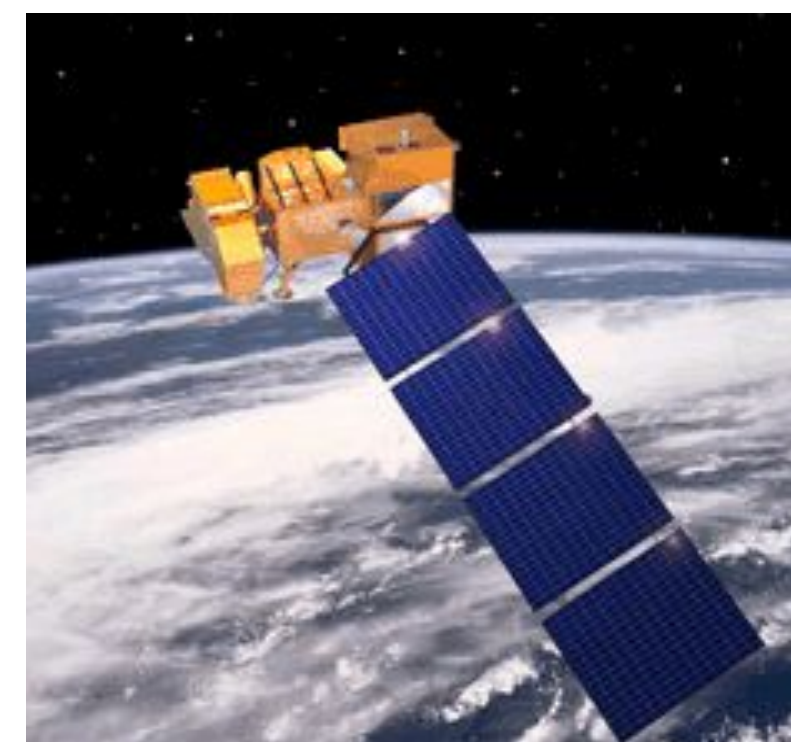
Mediante VANT equipados con cámaras multispectrales se mapearon seis establecimientos agropecuarios en Adolfo Alsina y Patagones (Río Negro y Buenos Aires, respectivamente).

Los mismos fueron sometidos a técnicas de Clasificación supervisada para determinar su grado de arbustización (%Arb).

Se seleccionaron de 20 bloques de 100 m<sup>2</sup> en cada sitio (mismo tamaño y ubicación de píxeles del sensor sentinel 2). En cada bloque se extrajo el valor de %Arb.

Se calculó IVN mensual promedio para cada bloque desde 2017 hasta 2020 ( $IVN = [B_{NIR} - B_{RED}] / [B_{NIR} + B_{RED}]$ ). Se confeccionaron series temporales IVN mensuales y a partir de ellas se extrajo el valor de IVN mínimo anual ( $IVN_{min}$ ).

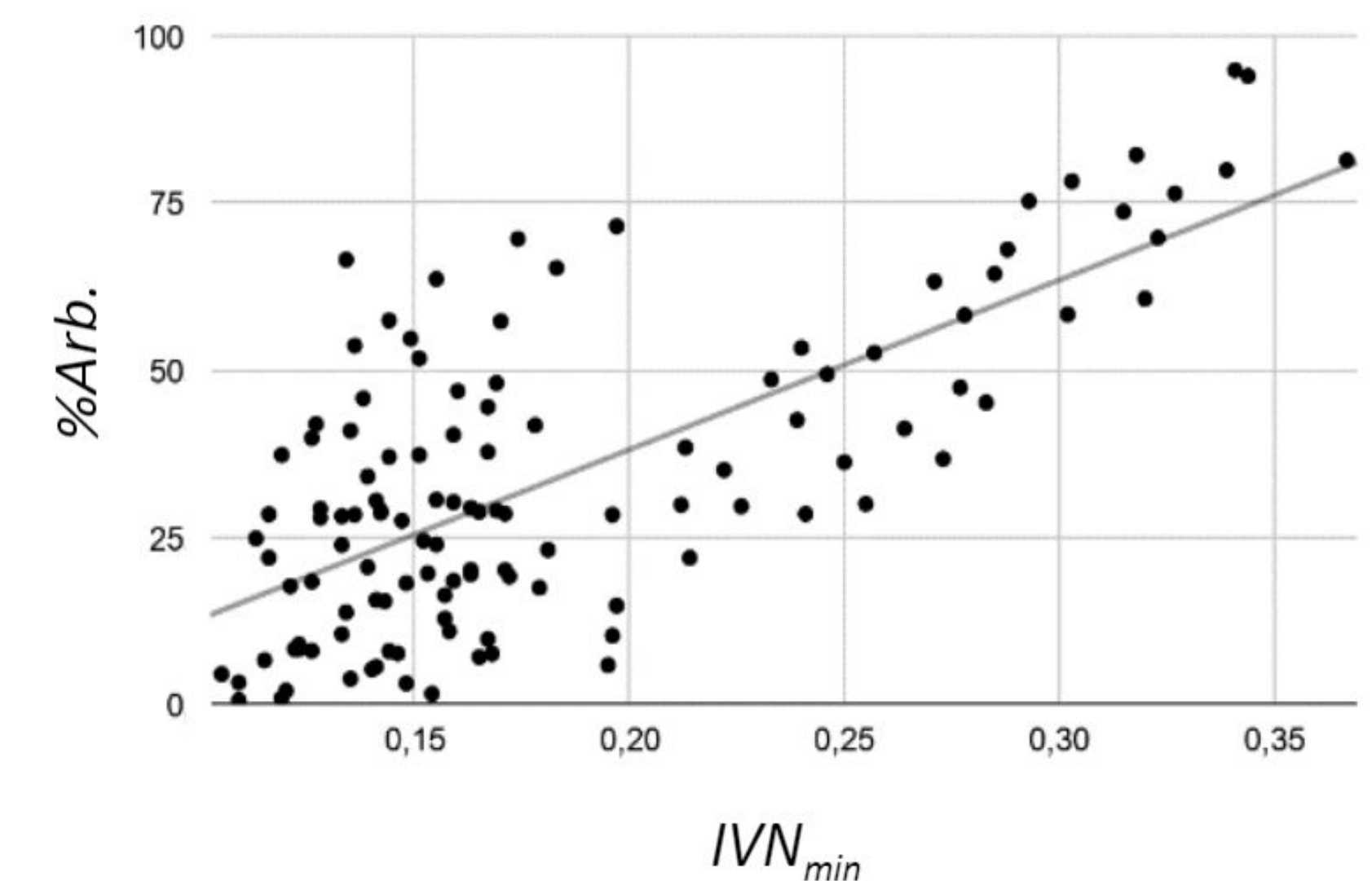
Se modeló mediante regresión lineal la Relación entre  $IVN_{min}$  y %Arb. El modelo generado fue sometido a técnicas de validación. Se utilizó *Leave-one-out cross-validation (LOOCV)* y Error cuadrático medio (RMSE) como mediciones de precisión del modelo.



## RESULTADOS

La regresión lineal entre  $IVN_{min}$  y %Arb fue significativa ( $p < 0,001$ ) y presentó un  $R^2$  de 0,517. El resultado del LOOCV arrojó un valor de RMSE de 16,04.

Si bien se aprecia un patrón lineal en el conjunto de observaciones, cuando se analiza su comportamiento para rangos de  $IVN_{min}$  menores a 0,18 se observa una gran dispersión. Ello podría deberse a la existencia de dos poblaciones en estados fenológicos diferentes: arbustos en estado vegetativo (valores mayores a 0,18) y senescente (valores menores a 0,18). Se requieren experimentos adicionales para validar o refutar esta afirmación.



## CONCLUSIÓN

Los resultados indican que el  $IVN_{min}$  permite cuantificar el grado de arbustización, sin embargo, debido a sus altos márgenes de error, su uso se limitaría a diferencias de magnitud considerable como lo es distinguir entre sitios muy y poco arbustizados. Futuras investigaciones deberían apuntar a diseñar modelos más complejos que integren estados fenológicos o los aislen.