II Simposio de Ciencias Agrarias

Un futuro sostenible: Integrando ciencia y producción en la agricultura moderna

Fenotipado de alto caudal para estimar la altura de planta en cultivares de soja (*Glycine max*) utilizando modelos digitales de elevación e imágenes multiespectrales obtenidas con drones

Ing. Agr. José Fernando Menes

INTA Estación Experimental Agropecuaria Pergamino

Universidad de Buenos , Facultad de Agronomía, Cátedra de Genética

josefernando.menes@inta.Gob.ar

Menes, José Fernando; Introna, Jimena; Portillo, Javier Esteban

2° SIMPOSIO DE CIENCIAS AGRARIAS INTA • 2024 •

INTA FAUBA UNC Universidad Nacional de Córdoba FCA Facultad de Ciencias Agropecuarias INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

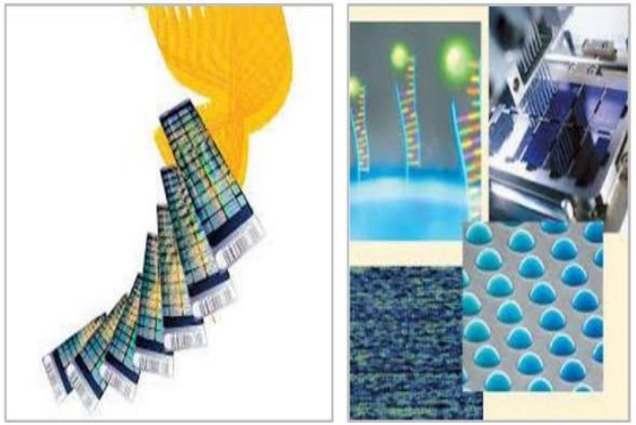
SYMPOSIA SERIES REACHING THE NEXT GENERATION OF SCIENTISTS SINCE 2008. CORTEVA agriscience

Situando el fenotipado en un contexto más amplio

Fenotipado de alto caudal

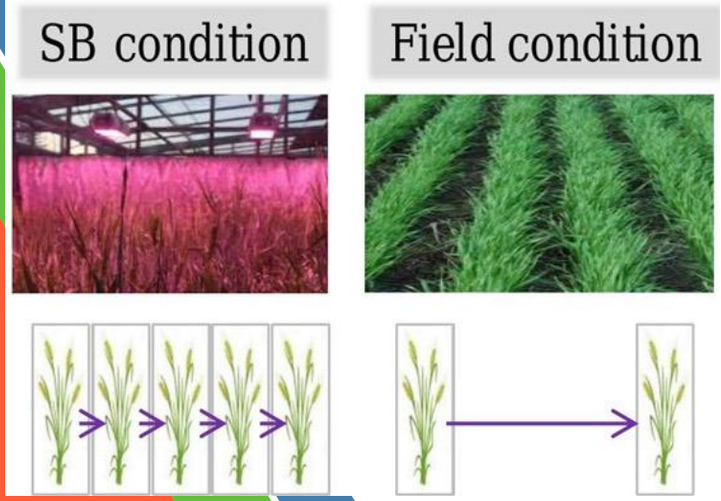
i r

i r



Genotipado de alto caudal

$$\Delta G = \frac{i\, r\, \sigma_a}{L}$$



Speed breeding

L

σ_a

Ingeniería genética

Adaptado de Krishnappa et al 2021

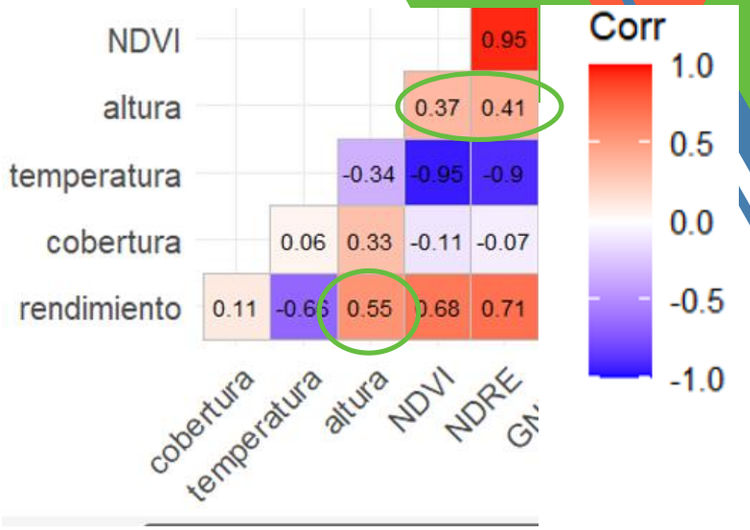
Importancia de fenotipar la altura en soja.

Parcialmente relacionada con rendimiento y susceptibilidad al vuelco.

Desafíos del método manual (lento y propenso a errores)

VANT ventajas:

- **Rápido (10-15 minutos)**
- **Lidar sensor activo**
- **Camaras multiespectrales.**
- **Modelos de elevación (fotogrametría)**



Objetivo

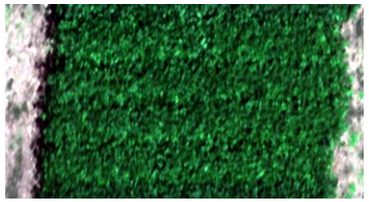
- **Validar el uso de drones para estimar la altura en cultivares de soja, con modelos digitales de elevación e información espectral.**

Materiales y métodos

INTA EEA Pergamino (33.56 S, 60.33 O)

Fecha de siembra
21 nov 2023

Altura máxima en campo



74 Cultivares de soja (GM III, IV, V) x 3 repeticiones

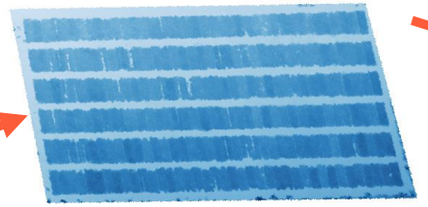
Microparcelas de 4 surcos (5 metros de largo)

RECSO INTA ASOCIACIÓN SEMILLEROS ARGENTINOS

Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Soja

Vuelo a los 105 DDS

Agisoft Metashape



MDE 3,53 cm/pix

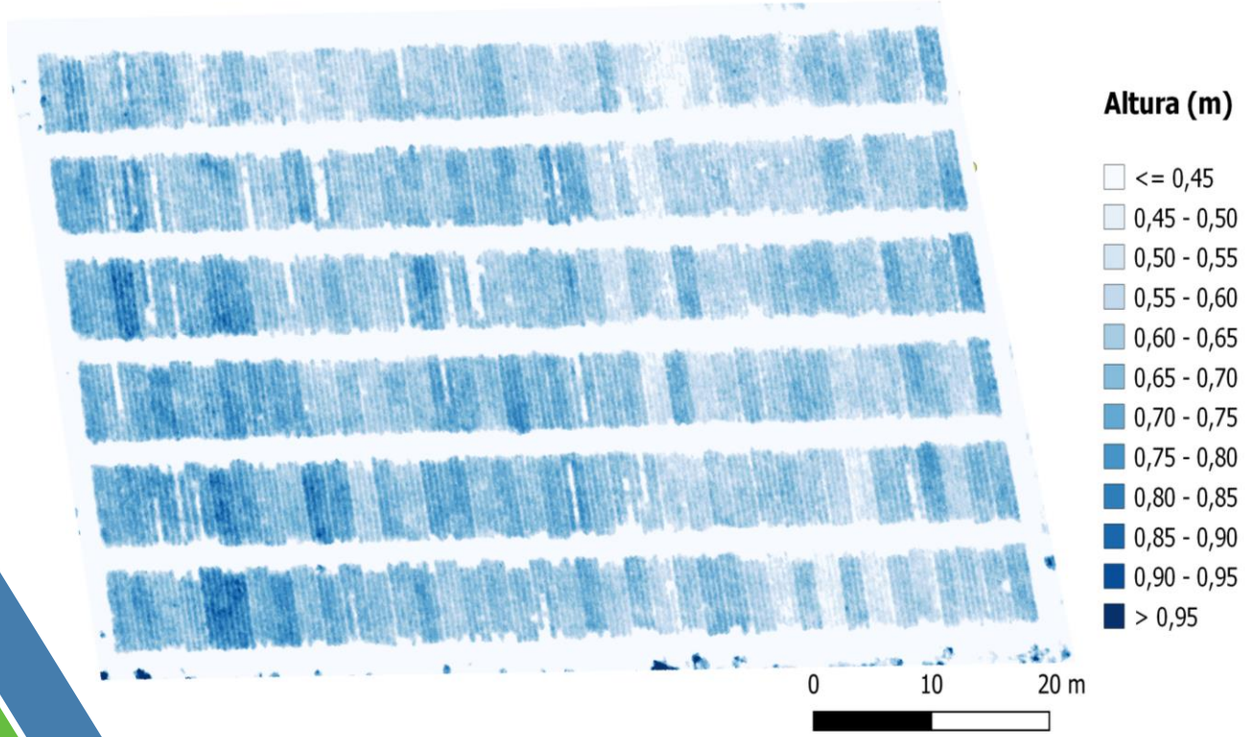
Ortomosaico 1,77 cm/pix

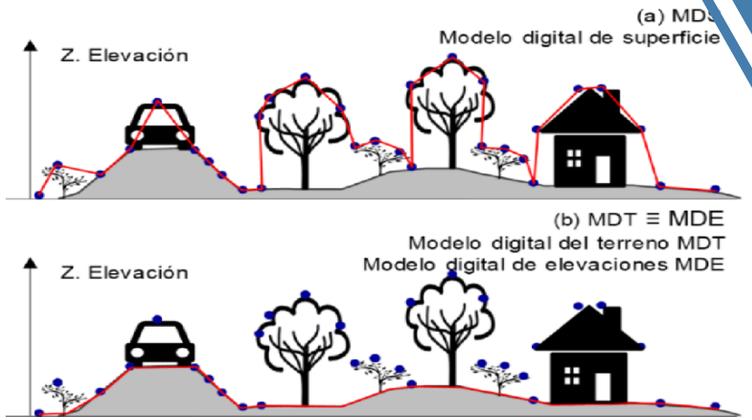
FIELDimageR

R

Procesamiento

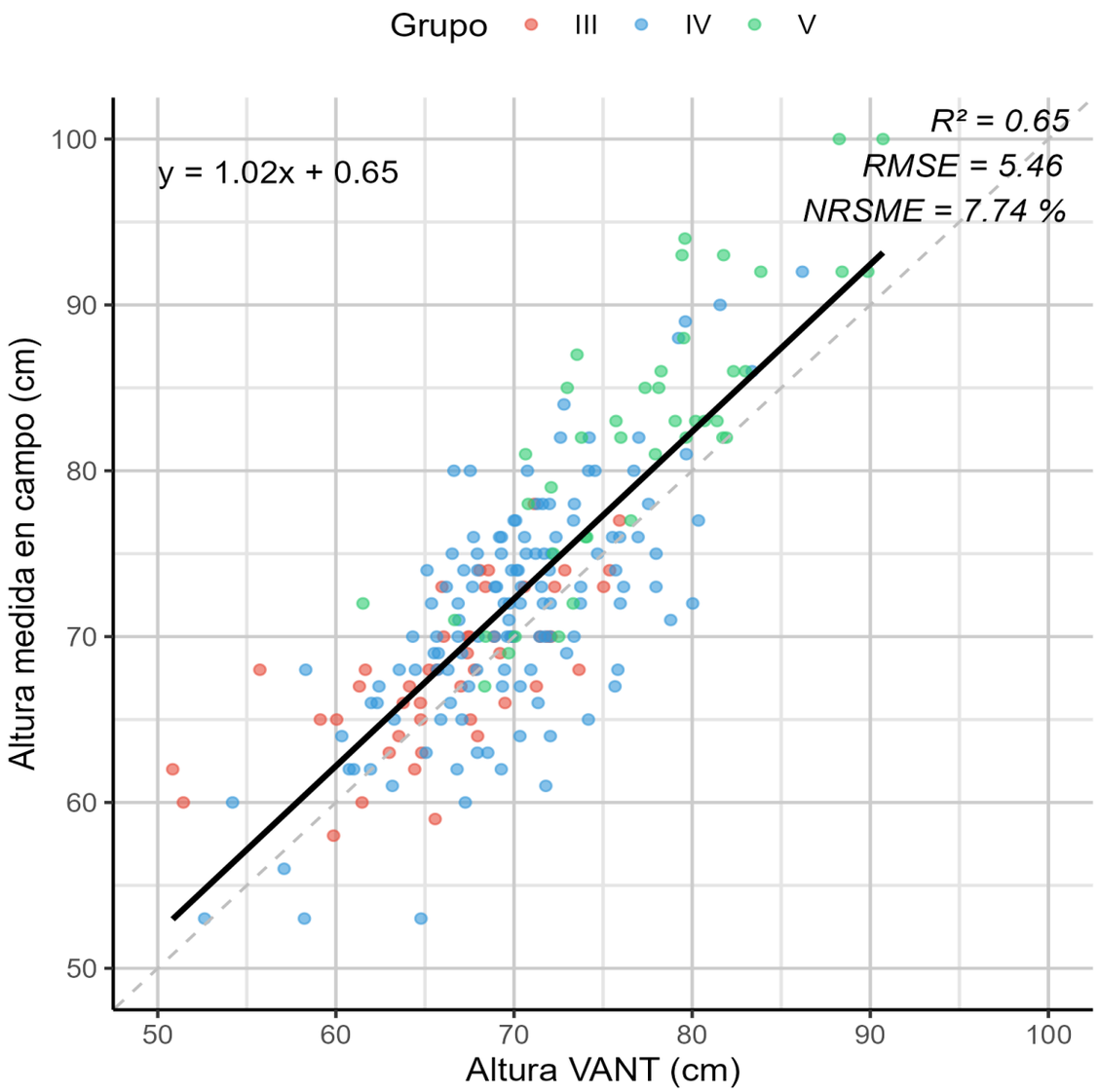
Modelos digitales de elevación





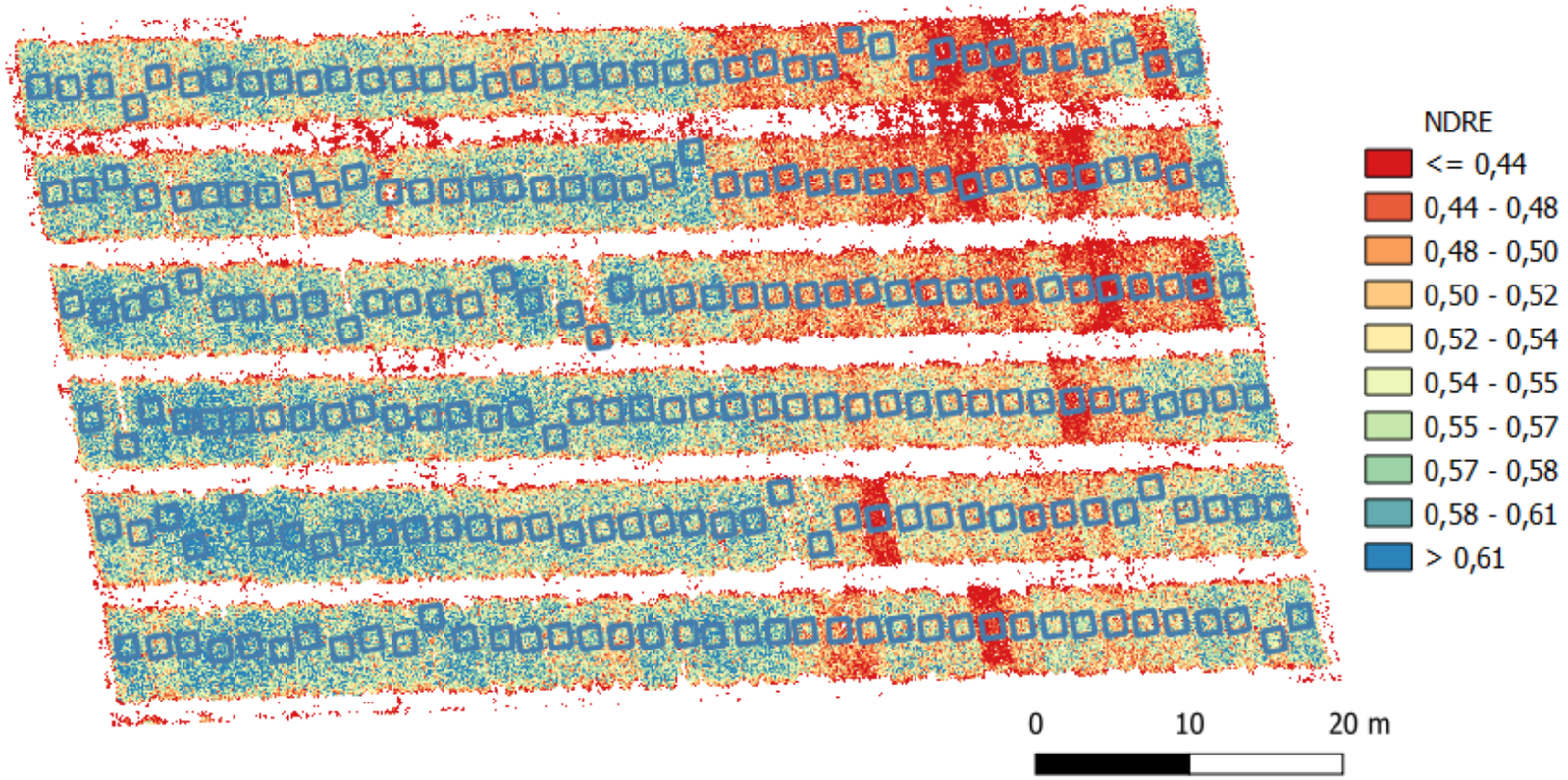
MDS-MDT= Altura de objetos

- **De cada parcela se extrae el dato del percentil 95 %**


Grupo
III
IV
V
y = 1.02x + 0.65
R² = 0.65
RMSE = 5.46
NRSME = 7.74 %
Altura medida en campo (cm)
Altura VANT (cm)
50
60
70
80
90
100

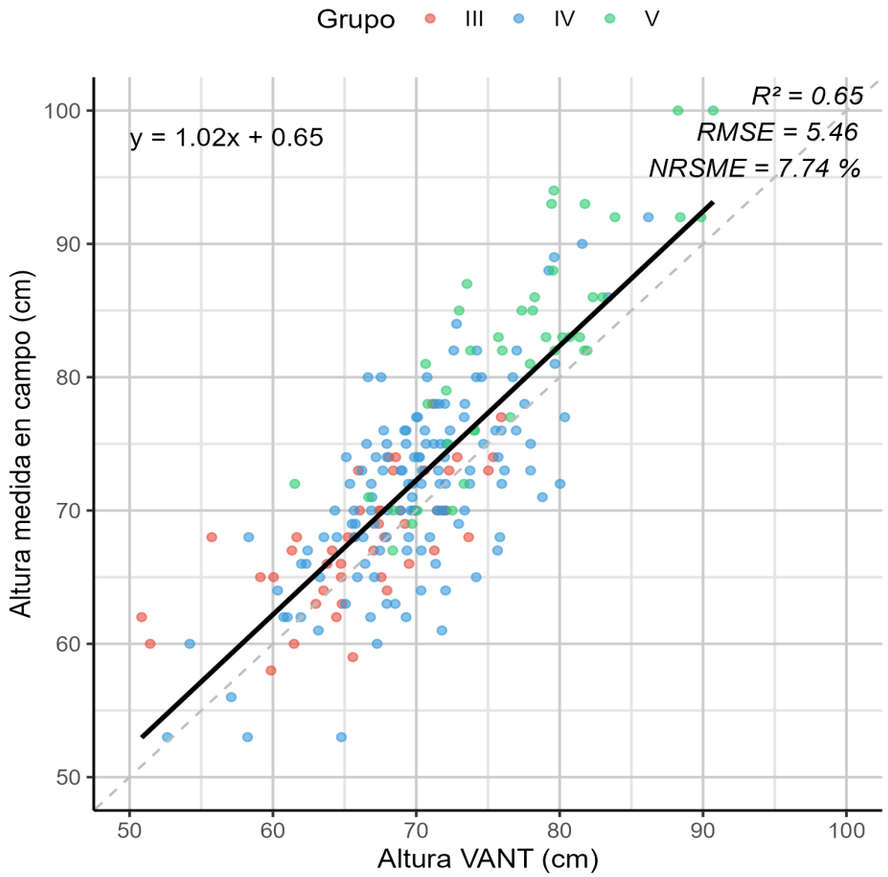
Incorporando el Índice de Diferencia Normalizada de Borde Rojo

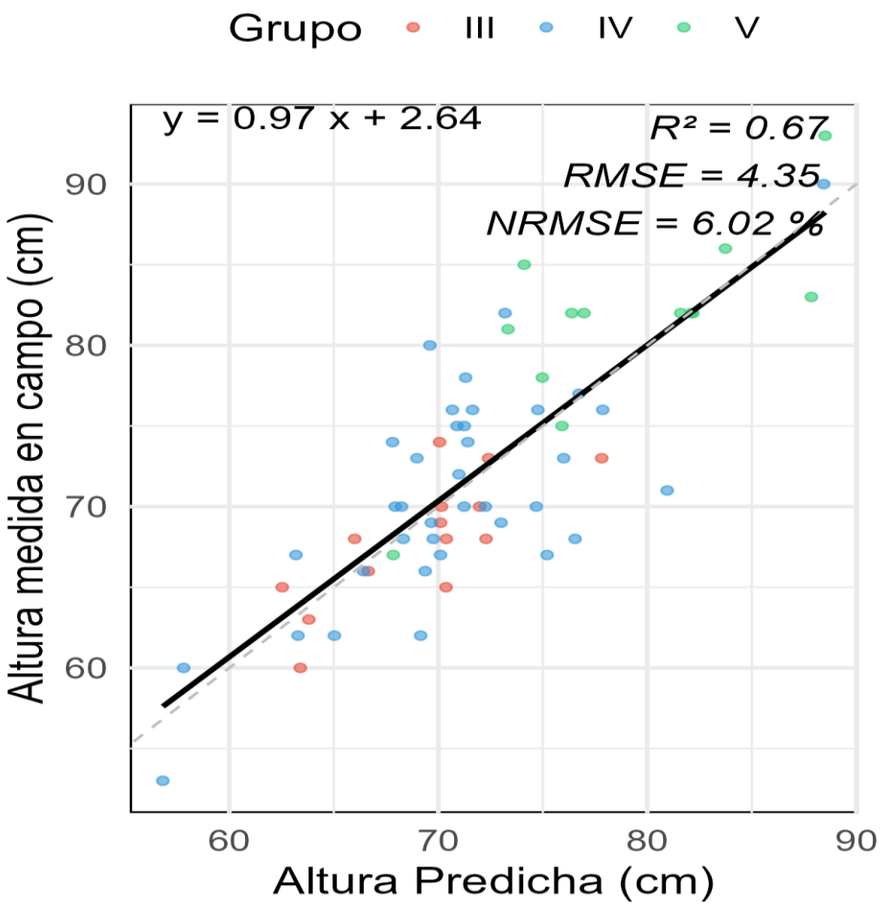
$$NDRE = \frac{NIR - BORDE\ ROJO}{NIR + BORDE\ ROJO}$$



Predicción de Altura usando de variables MDE y NDRE con Random Forest

70 % datos para entrenar al modelo **30 % Validación**





Discusión y Conclusiones

- Los MDE permiten una estimación de la altura de forma rápida y con una buena precisión
- Se puede mejorar las estimaciones de los MDE mediante información espectral.
- Se podría mejorar aún más con puntos de control con alturas conocidas
- Potencial para evaluar otras características de interés como vuelco

@GRUPO_SIG_PERGAMINO

2° SIMPOSIO DE CIENCIAS AGRARIAS INTA

2024

@SIG_Pergamino