

Plataformas de agricultura inteligente: Una perspectiva desde la ciencia de datos

Andrés Marino Álvarez-Meza, Ph.D.

Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales
Universidad Nacional de Colombia
Manizales, Colombia
Mayo, 2021

Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Proyectos recientes GCPDS**
- 3 Aplicaciones en agricultura inteligente**
- 4 La clave del éxito**
- 5 Agricultura inteligente en ganadería**
- 6 Conclusiones**

Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Proyectos recientes GCPDS
- 3 Aplicaciones en agricultura inteligente
- 4 La clave del éxito
- 5 Agricultura inteligente en ganadería
- 6 Conclusiones

Universidad Nacional de Colombia sede-Manizales (UNAL)



Universidad Nacional de Colombia sede-Manizales (UNAL)



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE MANIZALES



GCPDS desde 1998

Dir.: Prof. Germán Castellanos



Cursos actuales ([link GitHub](#)):

- Señales y sistemas (Ing. eléctrica y electrónica).
- Teoría de señales (Ing. eléctrica y electrónica).
- Proceso digital de señales (Ing. eléctrica y electrónica).
- Analítica de datos (Ing. eléctrica y electrónica).
- Procesamiento de imágenes (Ing. eléctrica y electrónica).
- Procesos estocásticos (M.Sc. y Ph.D. en automática).
- Aprendizaje de máquina (M.Sc. y Ph.D. en automática).
- Aprendizaje de máquina avanzado (M.Sc. y Ph.D. en automática).

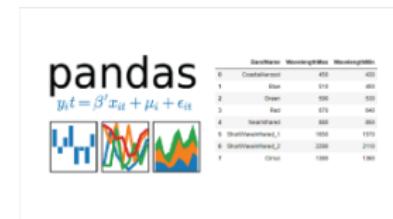
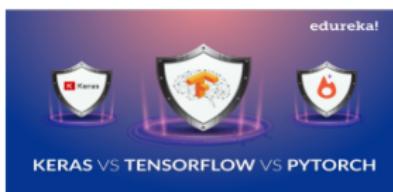


Link GrupLac Minciencias - Grupo Reconocido A1:

- Sistemas de apoyo diagnóstico en salud.
- Neuro-ingeniería.
- Visión por computador.
- Analítica de datos.
- Agricultura inteligente.

GCPDS

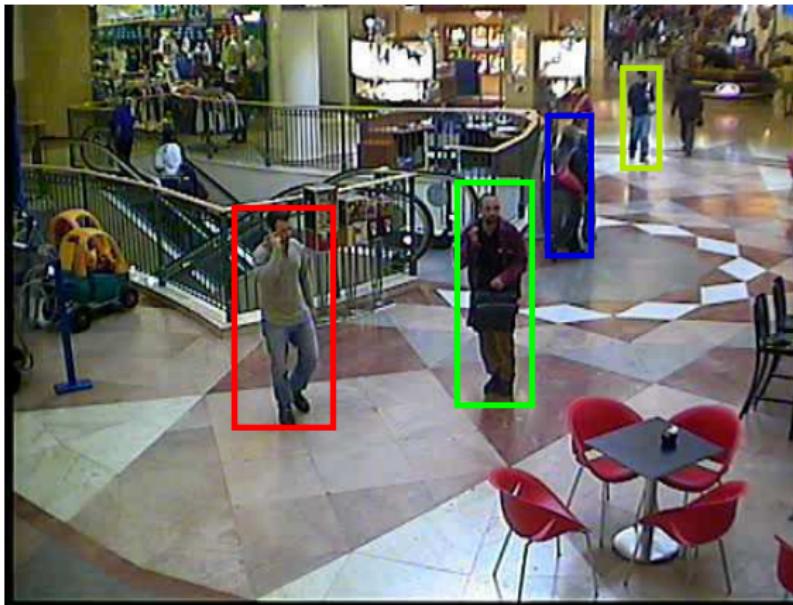
Cómputo en nube



Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Proyectos recientes GCPDS**
- 3 Aplicaciones en agricultura inteligente**
- 4 La clave del éxito**
- 5 Agricultura inteligente en ganadería**
- 6 Conclusiones**

GCPDS - Proyectos relevantes Minciencias - UNAL

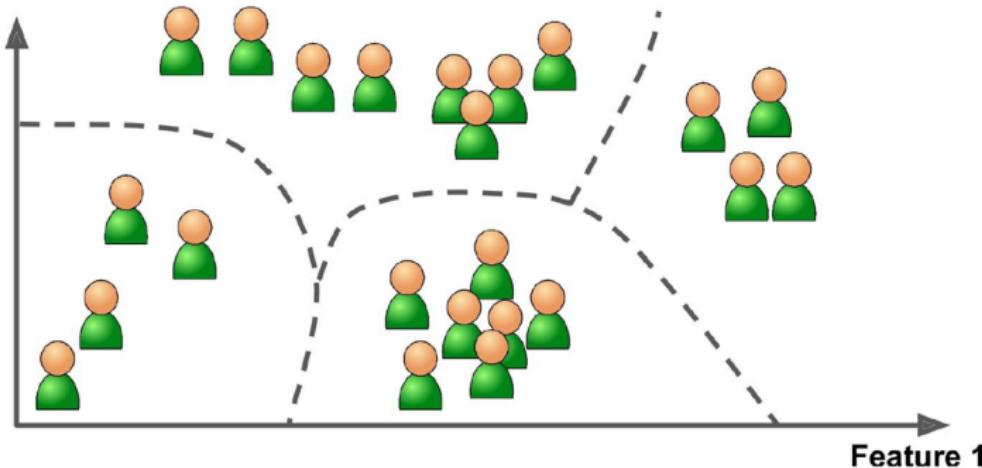


Sistema de video-vigilancia

GCPDS - Proyectos relevantes

Minciencias - UNAL

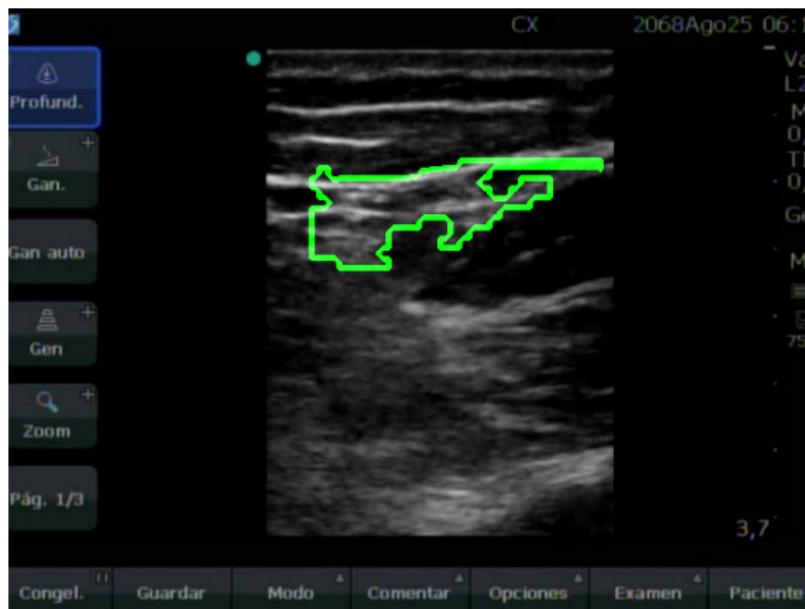
Feature 2



**Perfilamiento de usuarios
(Análisis de datos)**

GCPDS - Proyectos relevantes

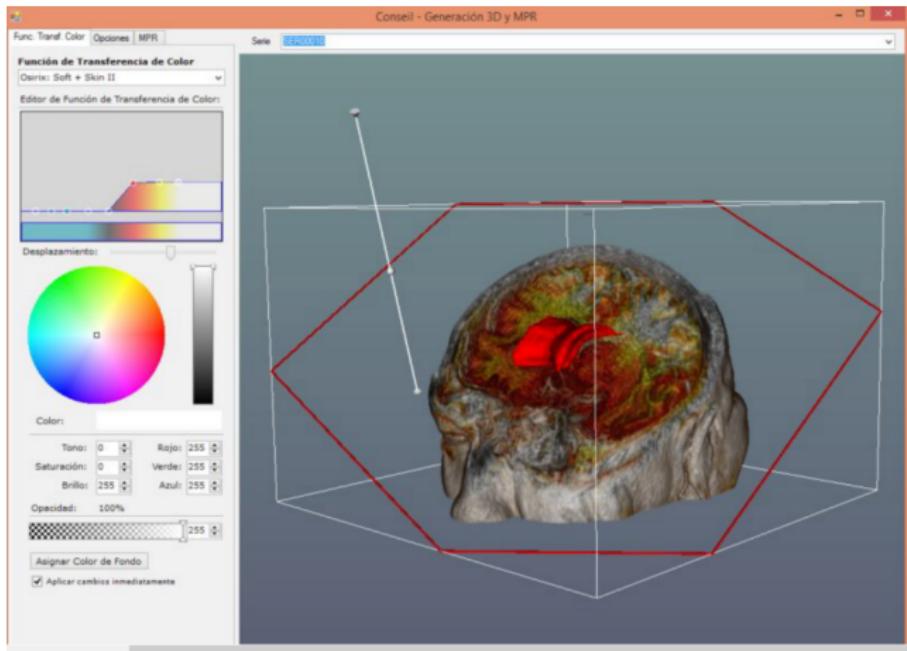
Minciencias - UNAL



**Segmentación de nervios desde ultrasonido
(Procesado imagen médica)**

GCPDS - Proyectos relevantes

Minciencias - UNAL

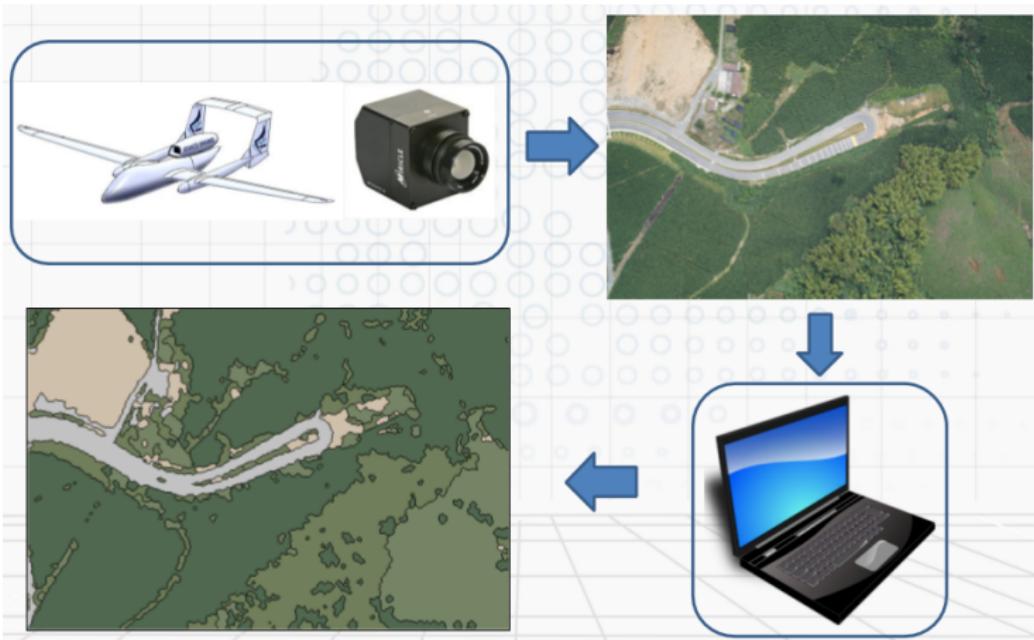


Procesamiento de imágenes como soporte al diagnóstico y tratamiento de neuropatologías

Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Proyectos recientes GCPDS**
- 3 Aplicaciones en agricultura inteligente**
- 4 La clave del éxito**
- 5 Agricultura inteligente en ganadería**
- 6 Conclusiones**

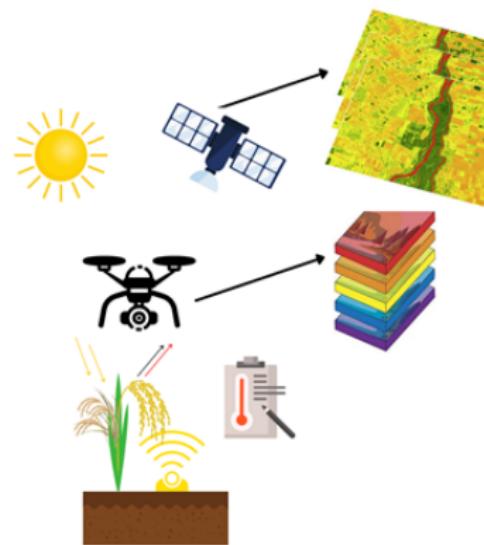
La ciencia de datos en agricultura inteligente



Extracción de información relevante e interpretable desde datos de agricultura inteligente

Tipo de datos en agricultura inteligente: sensado remoto + datos en campo

- Imagen satélital (grandes áreas, poca resolución, costosas).
- Imagen desde UAVs (buena resolución, menos costo, autonomía de vuelo restringida)
- Cámaras: RGB, Hiper-multispectral/Lidar
- Ortofotografía, ortomosaicos, estimación de índices de vegetación, altimetría, etc.
- Datos en campo: suelo/ planta/clima.



Red de aliados



CENTRO DE BIOMINFORMÁTICA
Y BIOLÓGICA COMPUTACIONAL



OOPART
WWW.OOPARTSAS.COM



Drones Industriales



agroanalítica



Corporación colombiana de investigación agropecuaria



Flanders research institute for
agriculture, fisheries and food

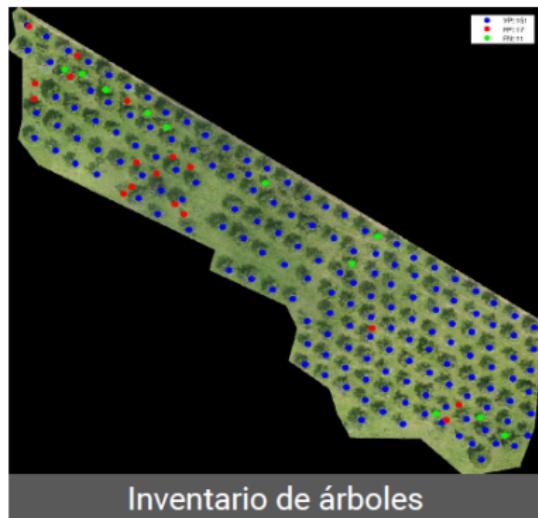
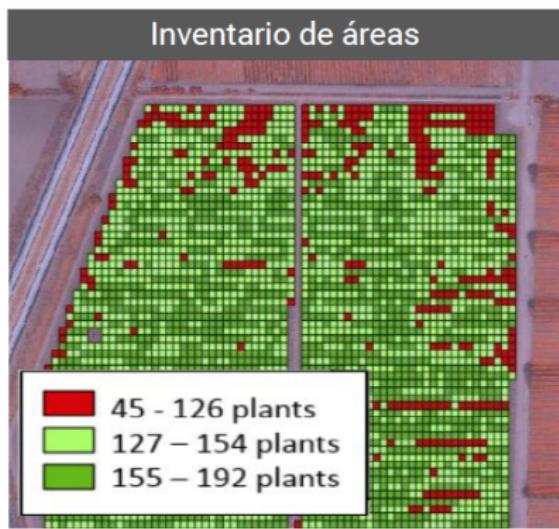
Equipo interdisciplinario en agricultura inteligente

Datos procesados en agricultura inteligente



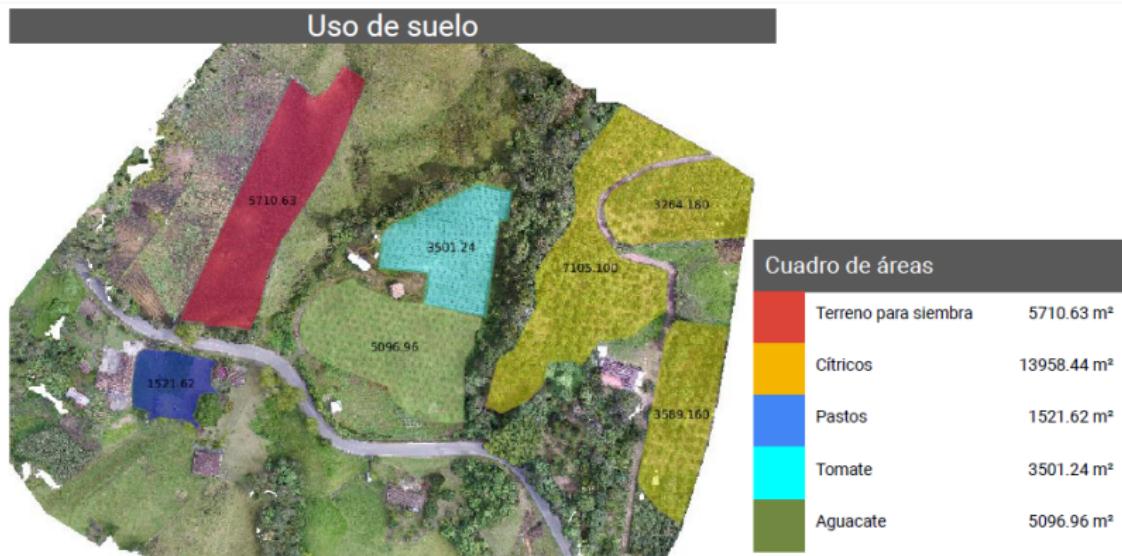
Información geo-referenciada desde sensado remoto

Datos procesados en agricultura inteligente



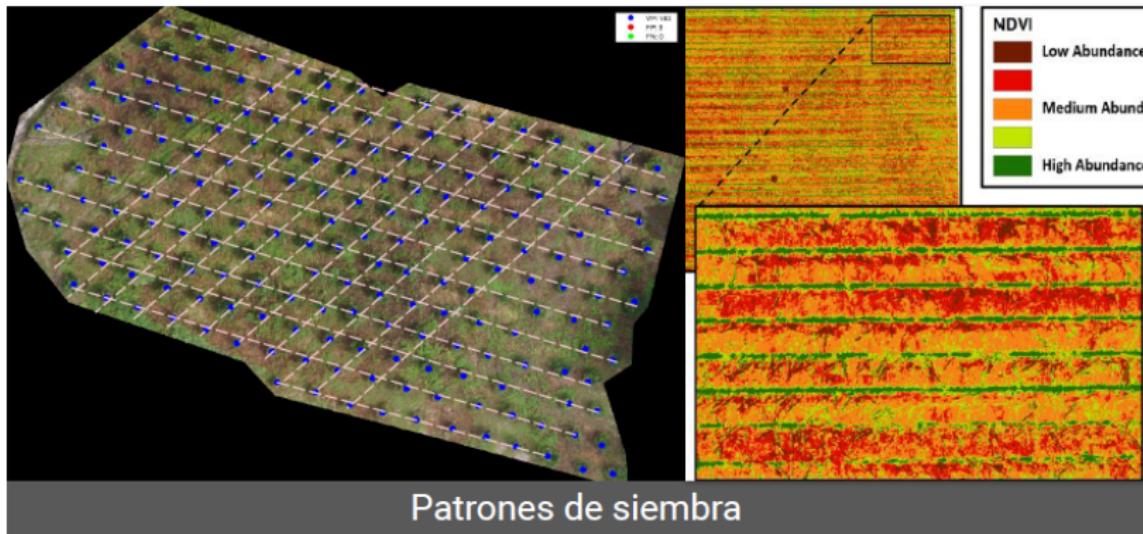
Inventario automático desde sensado remoto

Datos procesados en agricultura inteligente



Uso de suelo en Colombia/Caracterización físico-química (Multilab)

Datos procesados en agricultura inteligente



Identificación y monitoreo de patrones de siembra.

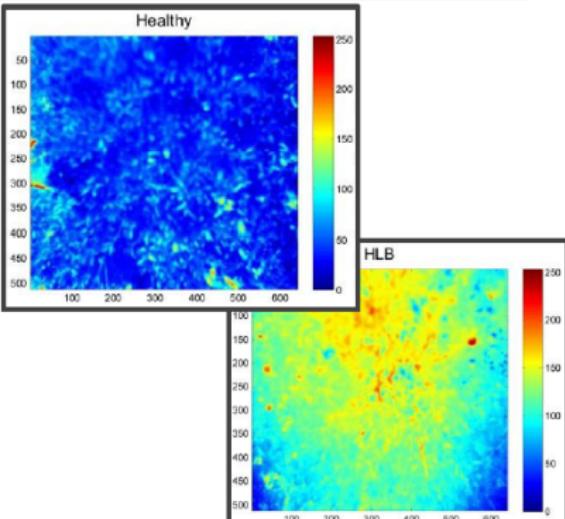
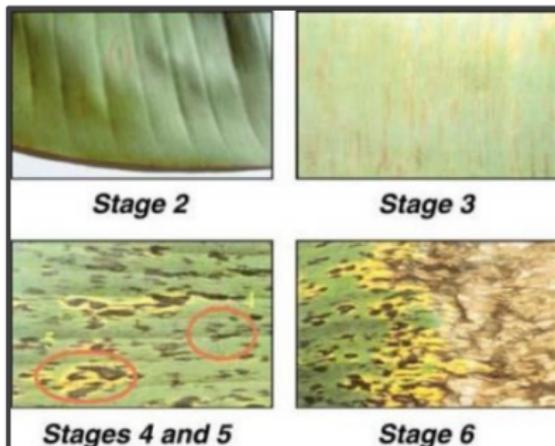
Datos procesados en agricultura inteligente



Seguimiento y monitoreo de cultivos.

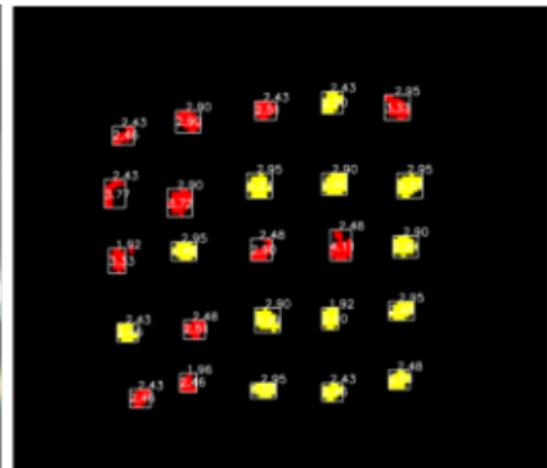
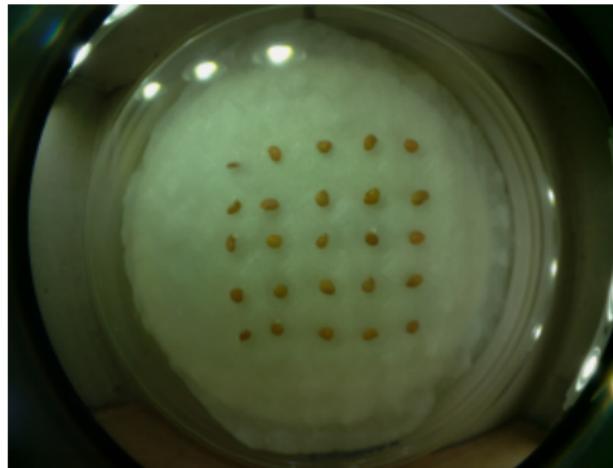
Datos procesados en agricultura inteligente

Detección de plagas y enfermedades (visibles en las hojas)



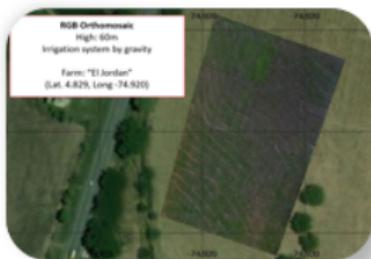
Detección de plagas en cultivos.

Datos procesados en agricultura inteligente



Monitoreo de procesos de estimulación magnética de semillas

Datos procesados en agricultura inteligente



Control

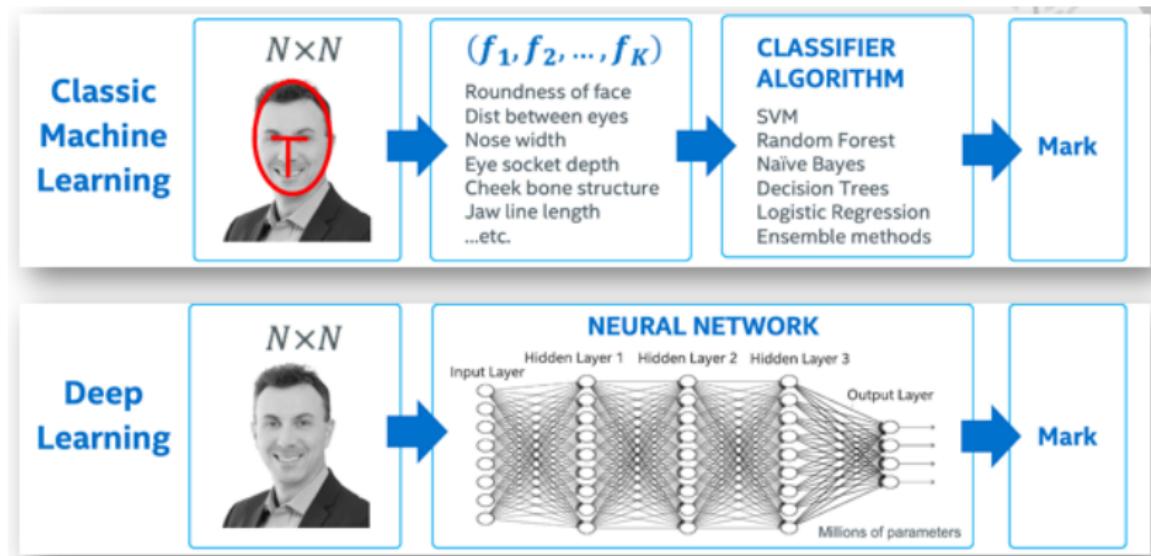


Análisis de estrategias de irrigación de arroz (buen uso del agua!).

Contenido

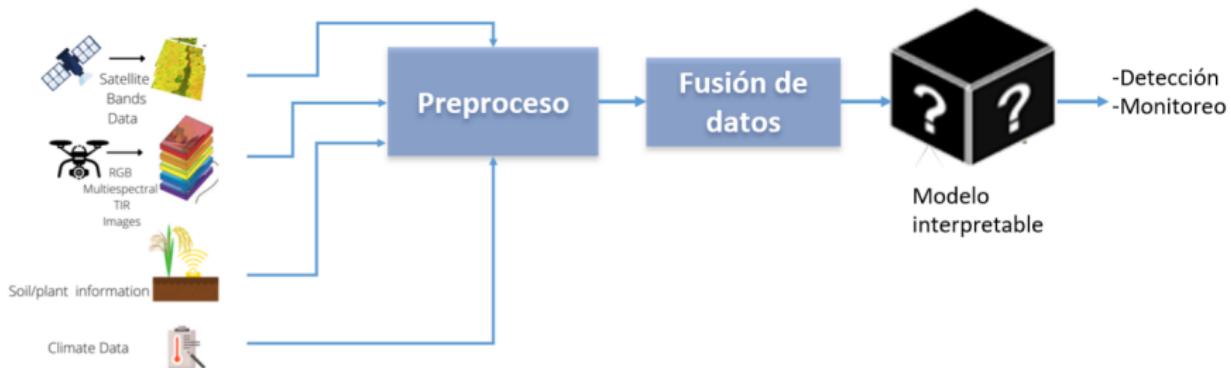
- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Proyectos recientes GCPDS**
- 3 Aplicaciones en agricultura inteligente**
- 4 La clave del éxito**
- 5 Agricultura inteligente en ganadería**
- 6 Conclusiones**

Aprendizaje clásico vs. Aprendizaje profundo



Herramientas de proceso idóneas
para datos de agricultura inteligente

Aprendizaje clásico vs. Aprendizaje profundo



Grandes cantidades de datos, acceso a cómputo potente,
buenos modelos matemáticos!

Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Proyectos recientes GCPDS**
- 3 Aplicaciones en agricultura inteligente**
- 4 La clave del éxito**
- 5 Agricultura inteligente en ganadería**
- 6 Conclusiones**

La ganadería en Colombia

- **Ocupación de ganado bovino:** 39.2 Millones de hectáreas en 648.199 Unidades Producción Agrícola-(UPAs) [DANE,2018].
- **Eje Cafetero:** 13% del total de cabezas en el territorio colombiano.
- **Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019 (Colombia):** Producir competitivamente carne y leche - desarrollo económico y equilibrio social.
- **Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022:** Pacto por la equidad desde CTel.

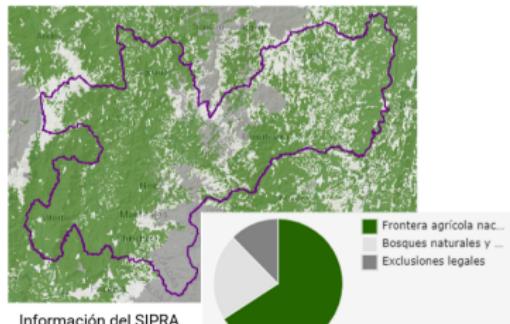
La ganadería en Colombia: Plagas

- La presencia de insectos en el cultivo **no significa** que estén causando daño económico.
- Se debe **identificar** y conocer su **comportamiento** en el sistema productivo.



Tipo de pastura	Principal Plaga asociada
Estrella	Aeneolamia -- Draeculacephala
Guinea	Aeneolamia y Draeculacephala
Kikuyo	Collaria oleosa y C. columbiensis

Pasturas: fuente de alimento en ganadería



Categoría	Hectáreas	%
Frontera agrícola nacional	490.701	66,0
Bosques naturales y áreas no agropecuarias	161.574	21,7
Exclusiones legales	91.616	12,3

Tipo de pastura	Alta [ha]	Media [ha]	Baja [ha]	Total aptitud [ha] (Caldas)
Estrella (trópico bajo)	115703	138207	50806	304716 (41%)
Guinea (trópico bajo)	137779	89377	13003	240159 (31%)
Kikuyo (trópico alto)	46701	18398	0	65099 (9%)

*Cantidades no acumulables

Fuente: Sistema para la planificación rural agropecuaria - SIPRA

Problemas principales de la ganadería en Caldas y Colombia



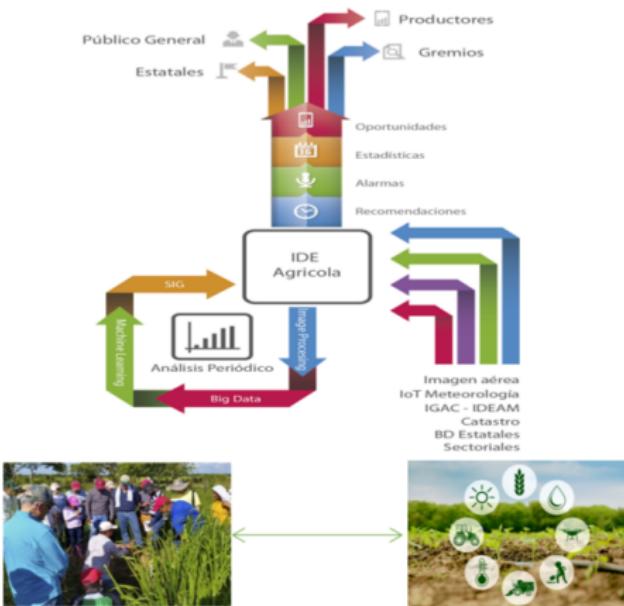
Propuesta: Plataforma web de agricultura inteligente (trabajo actual)



Sensato remoto + datos en campo + ciencia de datos =
diagnóstico de plagas y valoración de productividad forrajera

Propuesta: Plataforma web de agricultura inteligente (trabajo actual)

- Modelo de investigación **acción-participación**.
- Transferencia y apropiación social del conocimiento en el sector **ganadero** de Caldas.



LLevar la innovación a los productores!

Propuesta: Plataforma web de agricultura inteligente (trabajo actual)



- Apoyo en la **planificación** del **pastoreo** de animales y el **control de plagas** que afectan el **rendimiento de pasturas**.
- Incentivar el **relevo generacional** en pro de una **ganadería sostenible** y **amigable** con el **medio ambiente**.
- **Educar** jóvenes campesinos en **nuevas tecnologías** para **aumentar** los **rendimientos** y la **competitividad** del sector.

Contenido

- 1 Grupo de Control y Procesamiento Digital de Señales - GCPDS**
- 2 Proyectos recientes GCPDS**
- 3 Aplicaciones en agricultura inteligente**
- 4 La clave del éxito**
- 5 Agricultura inteligente en ganadería**
- 6 Conclusiones**

Conclusiones

- La **ciencia de datos** y la **agricultura** inteligente se **complementan** para fortalecer el buen uso de los **recursos** y la **optimización de procesos** agroindustriales.
- La **ingeniería** y la **agronomía** de la mano para extraer **información relevante** desde datos en pro de la **innovación** del sector **agro** Colombiano.
- **Buen uso de datos = buen uso de recursos = mayor competitividad = sector agro amigable con el medio ambiente.**
- **Mucho por hacer, investigar, e implementar!**

Gracias!

Andrés Marino Álvarez Meza, Ph.D.
email: amalvarezme@unal.edu.co