

# AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

## **AGROSAVIA: Agricultura digital y de precisión, proyectos de transformación digital**

**Dirección de Investigación y Desarrollo**

**Septiembre 2020**



**El campo  
es de todos**

Minagricultura

# Automatización de la Agricultura

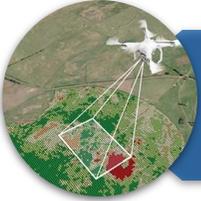
Desarrollo de nuevas herramientas para optimizar los procesos agrícolas



Detección de contaminantes en tiempo real



Monitores de actividad pecuaria



Aviones y drones que mapean zonas agrícolas y logran detalladas imágenes de una planta



Internet de las cosas a través de microsensores



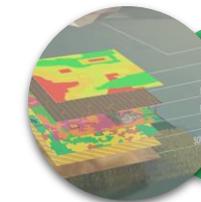
Agricultura vertical bajo escenarios controlados



Uso de imágenes satelitales



Softwares de monitoreo de huertos y trazabilidad



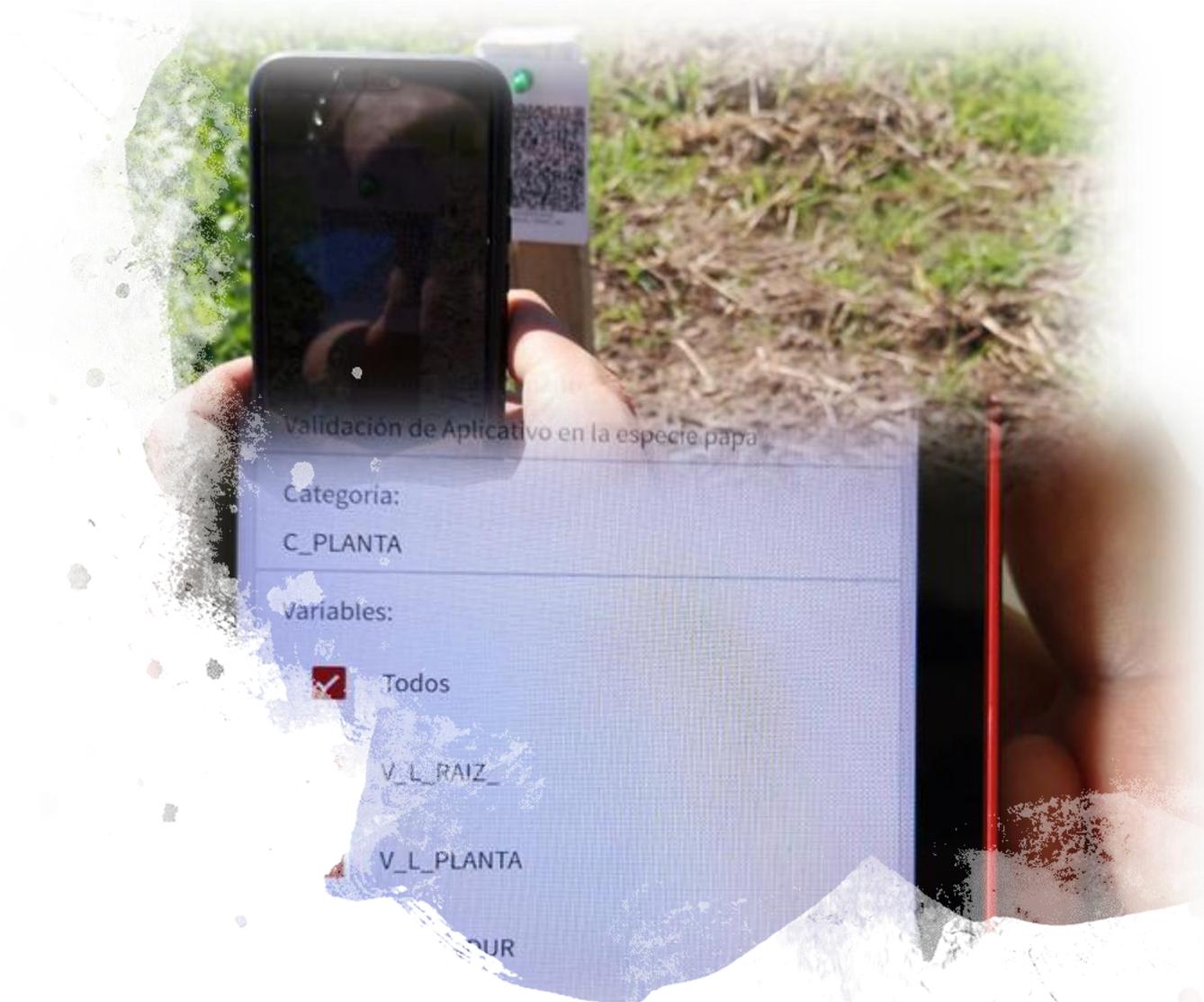
Análisis de grandes volúmenes de datos



Robots en la agricultura: clasificadores de fruta, cosecha mecanizada, tractores manejados por GPS, y empaquetadoras automáticas

# Códigos QR – Big Data Usos en AGROSAVIA

- 1. Identificación
  - Experimentos, unidades experimentales y de muestreo
  - Parcelas de seguimiento y observación.
- 2. Recuperación de formularios
  - - Mediante una conexión a internet, en una app se pueden visualizar formularios diseñados previamente.
- 3. Validación de datos
  - Alerta al ingresar un dato fuera del rango de variación de las variables
- 4. Reducción de los tiempos de trabajo
- 5. Sincronización en tiempo real de los datos almacenados



**La Agricultura de Precisión como estrategia para mejorar la competitividad de los cultivos transitorios (Arroz, Maíz y Algodón) en pequeña y mediana escala en Colombia.**

Aplicación de geoestadística para la determinación de las zonas de manejo por sitio específico para riego y fertilización

Modelo de Predicción de rendimiento mediante la determinación de los índices de vegetación con cámara multiespectral y dron

Modelo de Predicción de rendimiento mediante la determinación de los índices de vegetación con imágenes satelitales

# Herramientas de AP

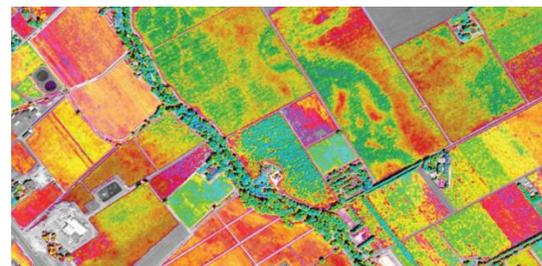


- Sensor portátil de humedad en suelo
- Sensores remotos EM38. NDVI (Índice de vegetación de diferencia normalizada) mediciones para detectar y cuantificar el estrés

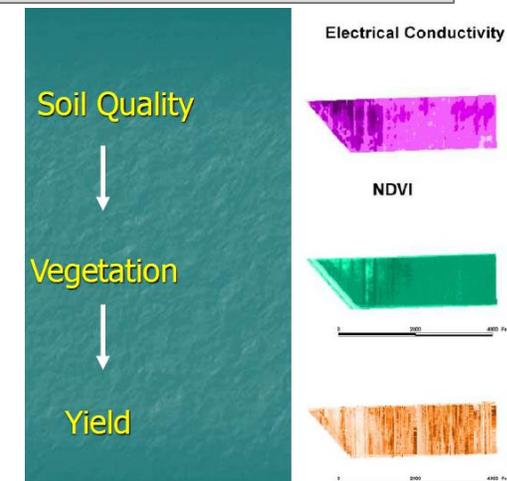
- Camara multiespectral
- Imagenes de cultivos



- Monitores de rendimiento
- GIS: Sistemas de información geografica



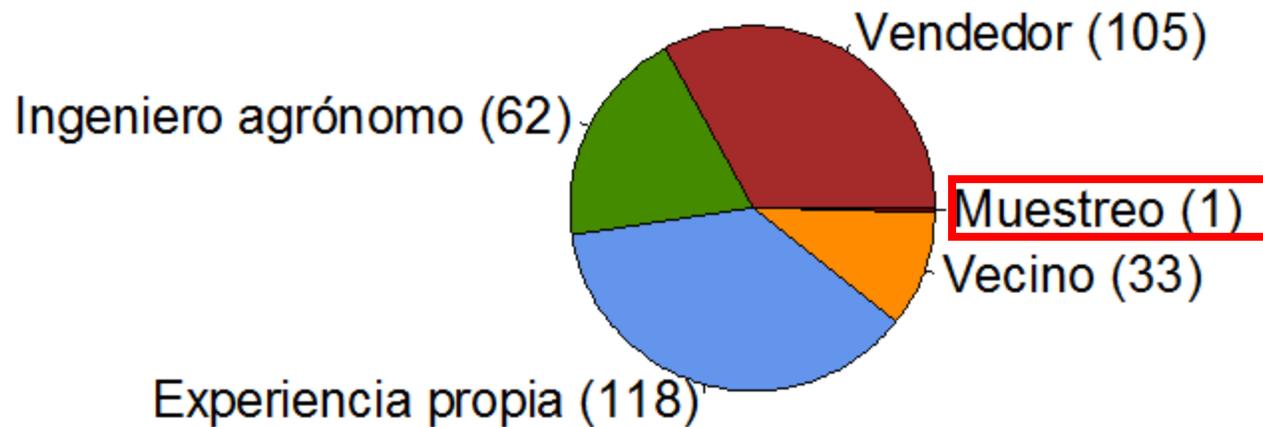
- Imagenes Satelitales: rendimiento histórico del campo para mapear variaciones espaciales en el cultivo



Definición zonas específicas para manejo de fert y riego. Mapas de rendimiento / NDVI

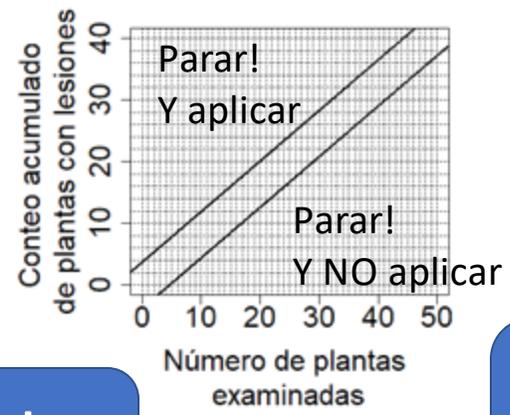
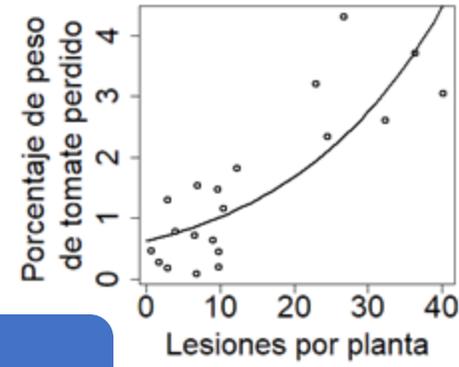
## Softwares de monitoreo y predicción

¿Cómo toman decisiones los agricultores sobre el control de plagas?



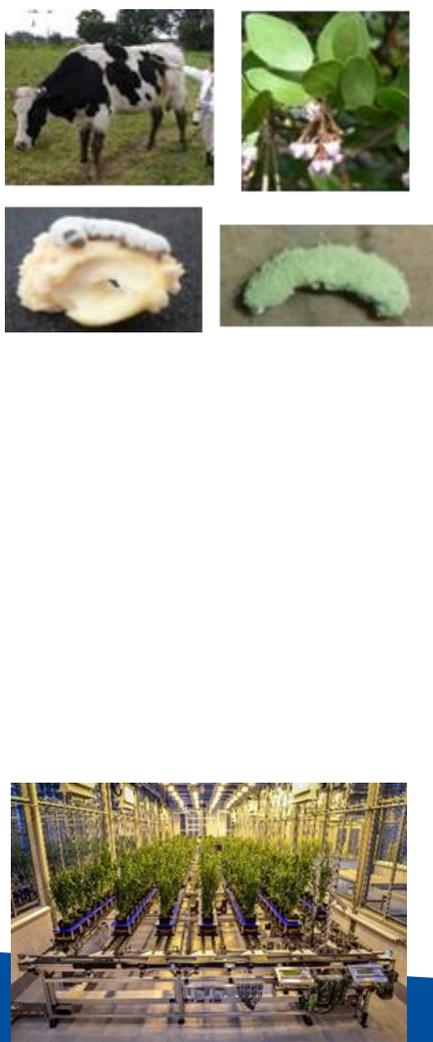
**Sólo 0.3% de los encuestados usan información obtenida directamente de sus cultivos**

# Sistema para la toma de decisiones en tomate



# Aprovechamiento de la agrobiodiversidad

## Bioinformática



### Ómicas

### Genética

### Bioinformática

### Confirmación

Genómica

Información de Secuencia

Transcriptómica

eQTL  
(expresión cuantitativa trait loci)

Proteómica

pQTL

Metabolómica

mQTL

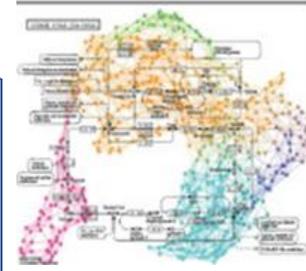
Fenómica

fQTL

Anotación de Secuencias  
Ontología de genes  
Coexpresión de genes  
Interacción de proteínas  
Información del sitio de unión y reconocimiento  
Información de rutas  
Coincidencia QTL  
Correlación de rasgos

Mutantes  
Haplotipos  
Sobreexpresión  
Trasgénicos  
Knockout  
BSA

Plataforma de información genómica de selección que permite identificar individuos de alto mérito genético



## Ciencia y tecnología de alimentos

Los avances científicos y técnicos en la ciencia de los alimentos permiten hoy producir alimentos y bebidas que se adaptan mejor a las demandas de los consumidores de una manera segura, con procesos productivos más sostenibles y eficientes, cubriendo la demanda de mercados.

### Técnicas convencionales de conservación

- Secado
- Concentración por membranas
- Tratamientos térmicos altas temperaturas
- Refrigeración
- Congelación



### Nuevas técnicas de conservación

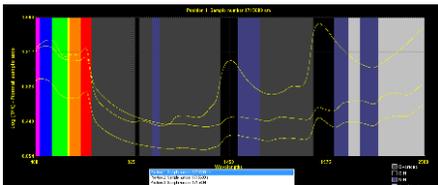
- Calentamiento no-convencional
- Preservación por fermentación
- Bacteriocinas
- Pasterización y esterilización por extrusión
- Ultrasonidos
- Cultivos protectores
- Agua electrolizada
- Presiones hidrostáticas elevadas
- Ozonización
- Fluidos supercríticos
- Biopreservación
- Aceites esenciales
- Enzimas
- Sistema lactoperoxidasa
- Peróxido de hidrógeno
- Lactoferrina
- Sonicación

***“Un procesamiento mínimo, aporten valor añadido, conserven y potencien sus cualidades nutricionales, y que sean mejor a nivel organoléptico”.***

# Sistema de información al alcance de los ganaderos con tablas de composición nutricional de recursos forrajeros asociados al ordenamiento agroclimático del territorio nacional



**Servicio de análisis por NIRS (Espectroscopia del infrarrojo cercano)**  
Oportunidad de resultados costo reducido



Actualmente en AGROSAVIA se puede realizar la predicción de los siguientes análisis:  
Proteínas, EE, FND, FDA, Minerales, Digestibilidad, etc.

REGISTROS MUESTRA  
**44.733**

ANÁLISIS  
**1.834.416**

USUARIOS  
**218**

Tamaño actual de la plataforma

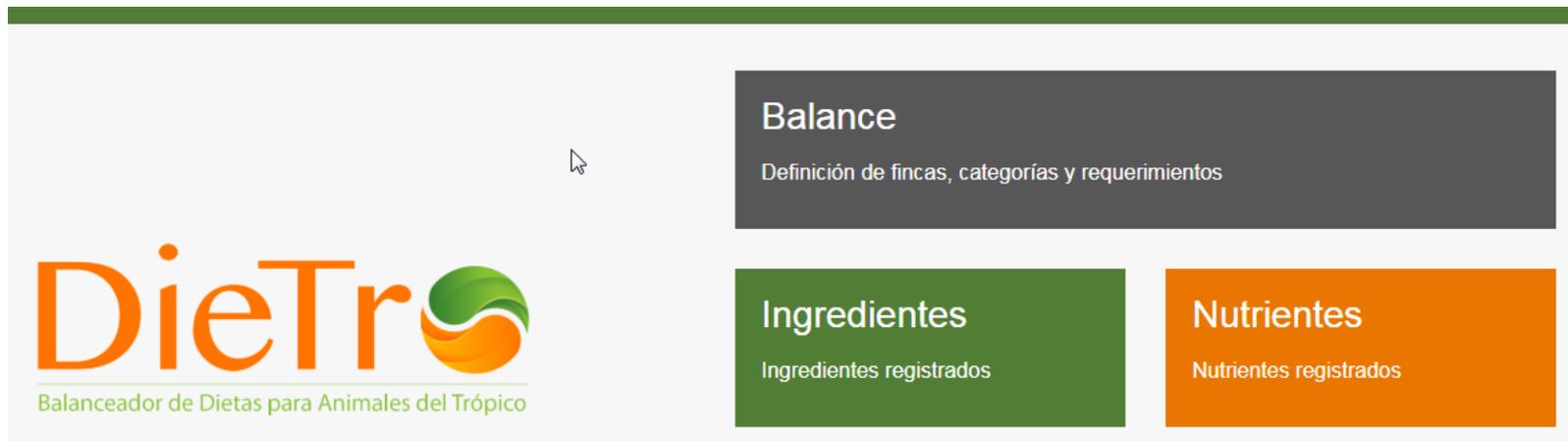


Cobertura actual de la plataforma



Disponibilidad de la información en línea

## Programa de balanceo de raciones de AGROSAVIA para optimizar el uso de recursos alimenticios en bovinos



- **Nutrientes:** Crea una biblioteca de nutrientes (usuario/AlimenTro®)
- **Ingredientes:** Crea una biblioteca recursos alimenticios (usuario/AlimenTro®)
- **Balance:** Crea la finca, el sistema de producción, el grupo de animales, define los requerimientos nutricionales, estima el costo del forraje y hace el balance (por tanteo o a mínimo costo)

# Recursos alimenticios regionales

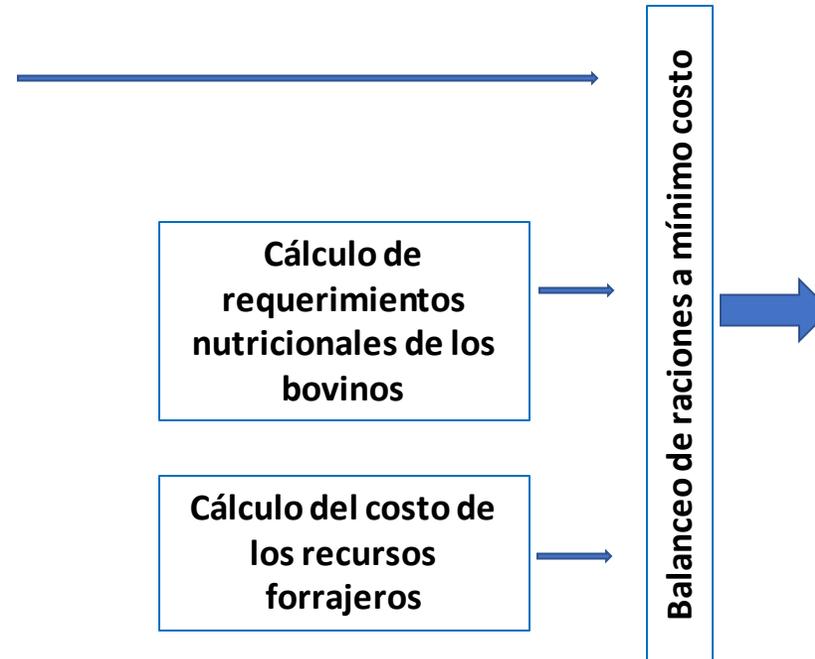
## Integración de sistemas de información de AGROSAVIA en alimentación animal



**PRODUCTOR**

**Caracterización nutricional de recursos alimenticios**

Región	Forraje base
Caribe Húmedo	Angleton Colosuana
Caribe Seco	Colosuana Angleton Guinea
Valles internadinos	Estrella
Región Andina	Kikuyo Raigrás
Orinoquía y Caquetá	Brachiaria



**Dietas regionalizadas**

**Estrategias de alimentación costo eficientes**

**Selección de recursos forrajeros con mayor potencial de uso**

## Adaptación a variabilidad y cambio climático



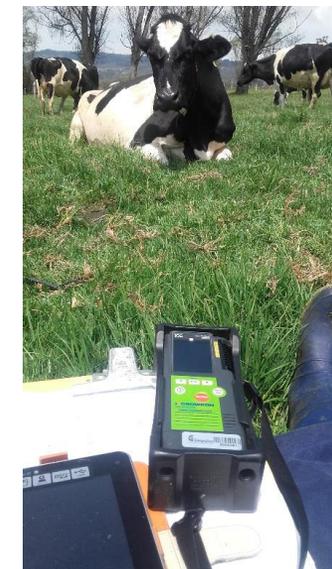
Balace de nutrientes

Aditivos moduladores del ecosistema ruminal

Intervención en la ecología del rumen

Forrajes promotores de mayor eficiencia ruminal y menores emisiones

Estrategias para modular el rumen y para mejorar la eficiencia y disminuir su impacto en las emisiones de metano entérico



# Análisis de Suelo

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL - Fertilización de cultivos

**¡Antes de sembrar, el suelo debe analizar!**



Facilitar el acceso del análisis de suelo a los agricultores del país

Habilitación de cerca de 1.400 puntos en 750 municipios del país

Creación de bolsa e instructivo para toma de muestras



Se usaron **10 mil registros** de análisis de suelos y planes de fertilización (**mas de 300 mil datos de información**) para la construcción de modelo y algoritmo

El futuro digital es de todos MinTIC



Uso de **herramientas TIC** para mejorar el servicio de análisis de suelo al agricultor

**Automatización de laboratorio**, integración de instrumentos, transmisión automática de datos, desarrollando modelo y algoritmo para predicción de planes de fertilización por IA



Inicialmente IA predice planes de fertilización a **200 cultivos**.

Cultivos de mayor predicción son pastos, café, plátano, cítricos, aguacate, maíz

Con cada interacción maquina-humano al validar las predicciones, IA aprende y mejora la predicción de los planes de fertilización.

Puede aprender planes de fertilización para nuevos cultivos.



Se aumenta la calidad de los planes de fertilización, disminuyendo el tiempo de realización

Desde paso a producción en abril de 2019, se han realizado **mas de 4 mil predicciones** de planes de fertilización para cultivos de mas de **800 agricultores** en el país, para cerca **mas de 100 cultivos**

# Software, plataformas y sistemas expertos



Plataforma de información genómica de selección que permite identificar individuos de alto mérito genético

Determinación de calidad higiénica composicional y sanitaria de leche cruda



BioMICS  
GRIN-Global  
interHERD



Modelos de Adaptación y prevención agroclimática: Sistema de apoyo a la toma de decisión agroclimáticamente inteligente



Gracias!

