

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR CULTIVOS EXTENSIVOS EN URUGUAY

Andres Berger, Ing Agr PhD

Programa Nacional de Investigación en cultivos de
secano

INIA La Estanzuela, 22-9-2021

Seminario internacional

TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA UNA REVOLUCIÓN AGROPECUARIA SUSTENTABLE E INCLUSIVA EN LOS PAÍSES DE IBEROAMÉRICA



Inscripción:
zoom link xxxxxx

21/22/23
SEPTIEMBRE

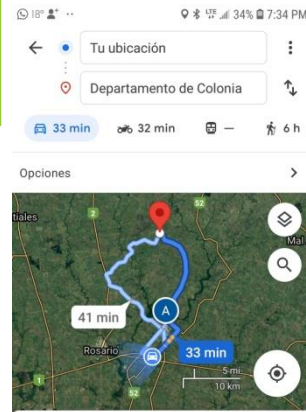
Digitalización en el Agro Uruguayo: Mejora de los procesos productivos en Producción Agrícola mediante el uso de las TIC



inia

URUGUAY

Las TICs están transformando nuestra vida, nuestras costumbres, nuestro trabajo



¿Como llego?



¿Cómo lo hago?

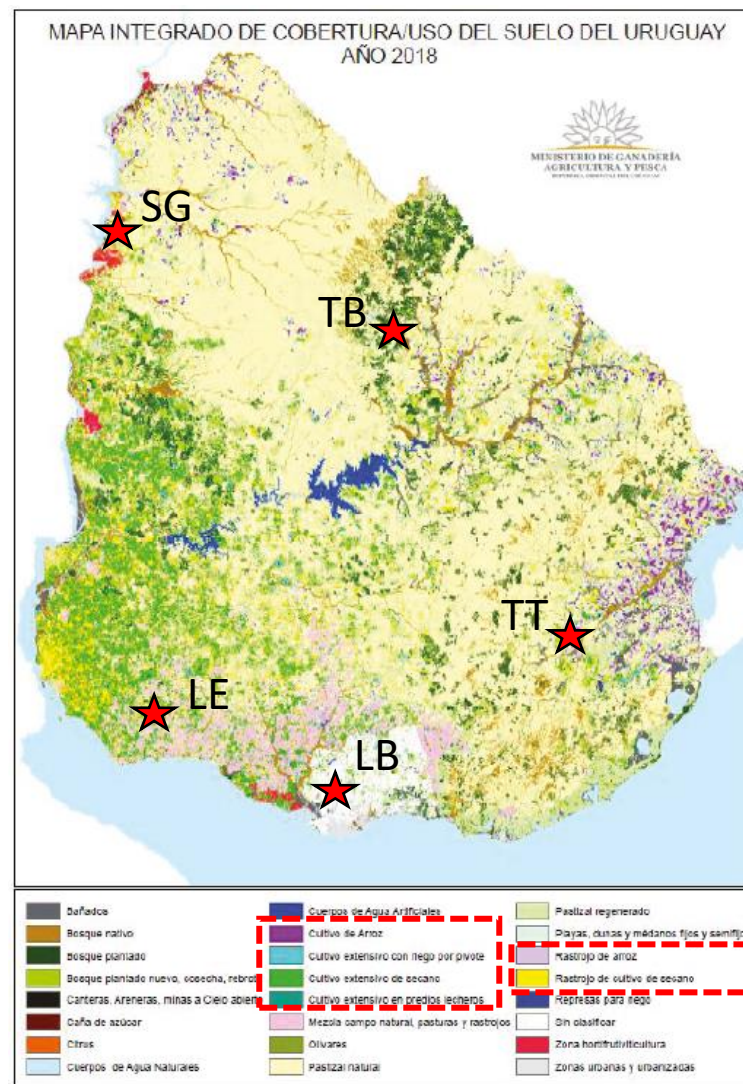


¿Qué paso?

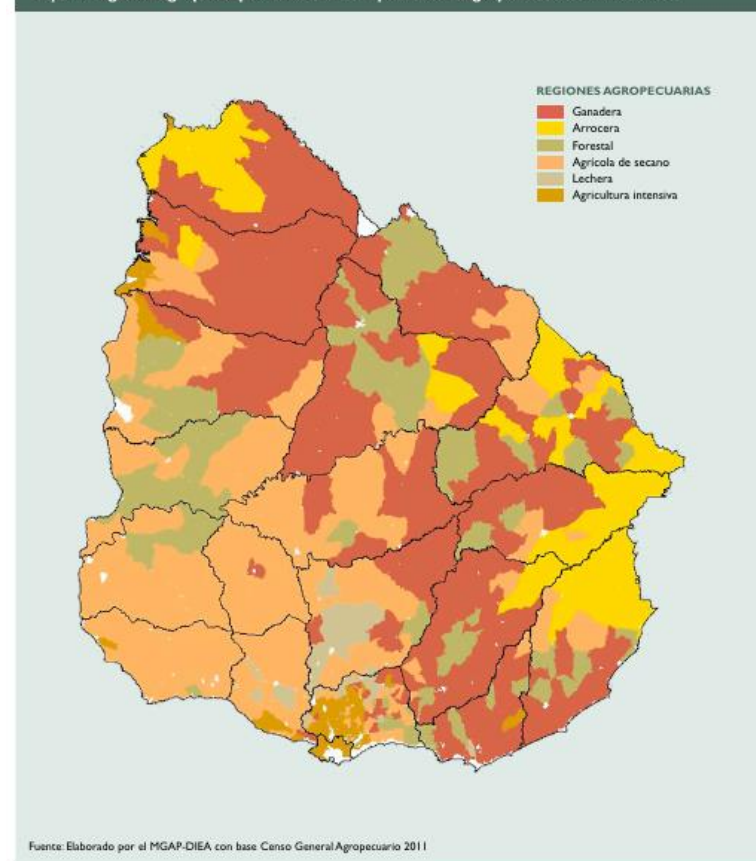
¿Donde esta el valor en lo que hacemos?
¿Como nos adaptamos y contribuimos a esta realidad?

Producción agrícola Uruguay

- Rotaciones de cultivos complejas
 - ✓ Doble cultivo, pasturas-cultivos
- Integración de rubros: Agrícola-Ganaderos
- Paisaje, topografía y suelos variados
 - ✓ Erosión hídrica de suelos principal factor de riesgo ambiental



Mapa 5. Regiones agrupadas por actividades de producción agropecuarias en el año 2011



Capacidades Internas INIA

Programas Nacionales de Investigación

Cultivos de Secano

Arroz

Producción de Leche

Producción de Carne y Lana

Producción Forestal

Producción Hortícola

Producción Frutícola

Producción Citrícola

Pasturas y Forrajes

Producción Familiar

Producción y Sustentabilidad An



Problemas abordados hasta día de hoy por el INIA

1. Aplicaciones, sitios web y modelos de soporte a toma de decisiones
 - ✓ Asociadas al clima, al sensoramiento remoto o a las bases de datos publicas
2. Validación de tecnologías, criterios de decisión, tecnologías de uso, información de soporte
 - ✓ ¿Cómo uso tal tecnología?
 - ✓ ¿Qué resultados puedo esperar?

Organiza:



1) Aplicaciones, sitios web y modelos de soporte a toma de decisiones



<http://www.inia.uy>

<http://www.inia.uy/gras>

Monitoreo agroambiental

Balance Hídrico de Cultivos

Home ▶ GRAS ▶ Monitoreo Ambiental ▶ Balance Hídrico ▶ Balance Hídrico de Cultivos



Balance Hídrico Maíz Temprano
Sembrado el 11 de setiembre



Balance Hídrico Maíz Tardío
Sembrado el 11 de Diciembre



Balance Hídrico Soja Temprana
Sembrada el 11 de Noviembre



Balance Hídrico Soja Tardía
Sembrada el 01 de Diciembre



Menú

→ Balance Hídrico de Cultivos

Balance Hídrico Maíz Tardío

Home ▶ GRAS ▶ Monitoreo Ambiental ▶ Balance Hídrico ▶ Balance Hídrico de Cultivos ▶ Balance Hídrico Maíz Tardío (2)

Nº de años a mostrar: 9

PAD



Año



PAD



ADI

Año	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
2020/21	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible						No disponible	No disponible
2019/20	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible						No disponible	No disponible
2018/19	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible						No disponible	No disponible
2017/18	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible						No disponible	No disponible
2016/17	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible						No disponible	No disponible
2015/16	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible						No disponible	No disponible
2014/15	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible						No disponible	No disponible

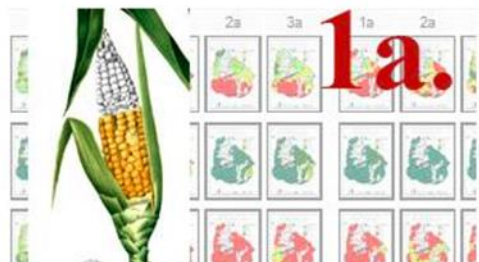


Menú

- Balance Hídrico Maíz Tardío
- Balance Hídrico Maíz Temprano
- Balance Hídrico Soja Tardía
- Balance Hídrico Soja Temprana
- Monitoreo PAD decadal

Monitoreo PAD decadal

Home ▶ GRAS ▶ Monitoreo Ambiental ▶ Balance Hídrico ▶ Balance Hídrico de Cultivos ▶ Monitoreo PAD decadal



PAD decadal Maíz Temprano

Sembrado el 11 de setiembre



PAD decadal Maíz Tardío

Sembrado el 11 de diciembre



Menú

- Balance Hídrico Maíz Tardío
- Balance Hídrico Maíz Temprano
- Balance Hídrico Soja Tardía
- Balance Hídrico Soja Temprana
- Monitoreo PAD decadal
 - PAD decadal Maíz Tardío
 - PAD decadal Maíz Temprano



PAD decadal Soja Temprana

Sembrada el 11 de noviembre



PAD decadal Soja Tardía

Sembrada el 01 de diciembre

PAD decadal Soja Temprana

Home ▶ GRAS ▶ Monitoreo Ambiental ▶ Balance Hídrico ▶ Balance Hídrico de Cultivos ▶ Monitoreo PAD decadal ▶ PAD decadal Soja Temprana

Estimación de porcentaje de agua en suelos bajo cultivos por sección policial Soja Temprana

Mes Año	Diciembre			Enero			Febrero			Marzo		
	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a	1a	2a	3a
2020/21 1.994 kg/ha												
2019/20 2.213 kg/ha												
2018/19 3.092 kg/ha												
2017/18 1.209 kg/ha												
2016/17 3.020 kg/ha												
2015/16 1.932 kg/ha												
2014/15 2.432 kg/ha												

Rendimientos promedio nacional de soja de primera (independientemente de la fecha de siembra) en kilos por hectárea.

Fuente: MGAP-DIEA en base a Encuestas Agrícolas.



Menú

- PAD decadal Maíz Tardío
- PAD decadal Maíz Temprano
- PAD decadal Soja Tardía
- PAD decadal Soja Temprana

En esta sección se presenta el seguimiento del estado general de cultivos de invierno y verano. Para saber sobre la metodología utilizada dirijase al final de la página, en la sección a continuación de los mapas.

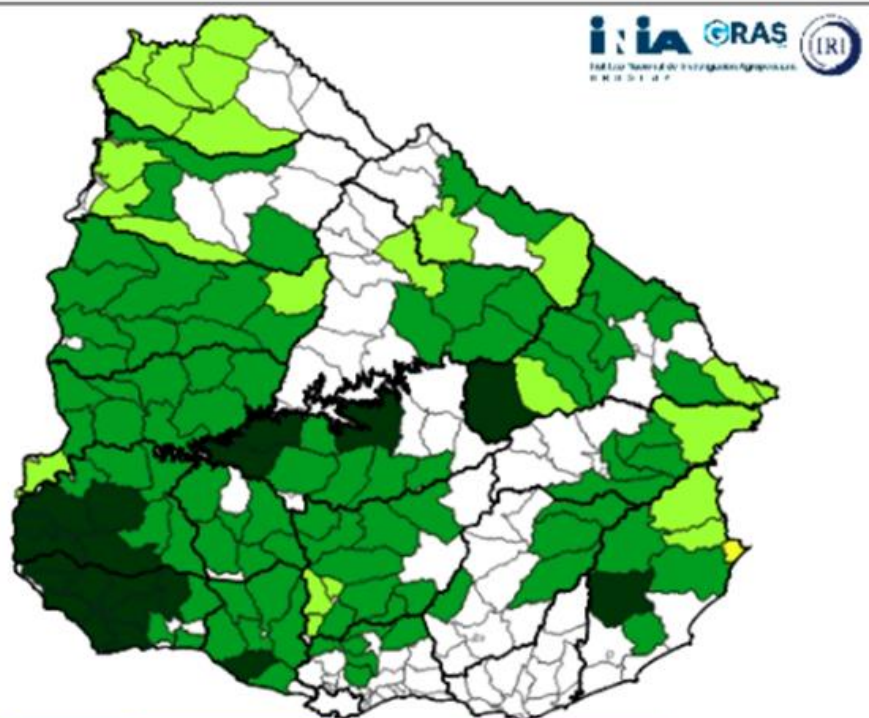
2021 ▼ Verano ▼ 18 feb. - 5 mar. ▼

Seguimiento del estado general de cultivos de verano

en una "muestra" estimada de 1020000 hectáreas con chacras mayores a 25 hectáreas.

Basado en el índice del estado de la vegetación (NDVI MODIS) al **05 de marzo de 2021**

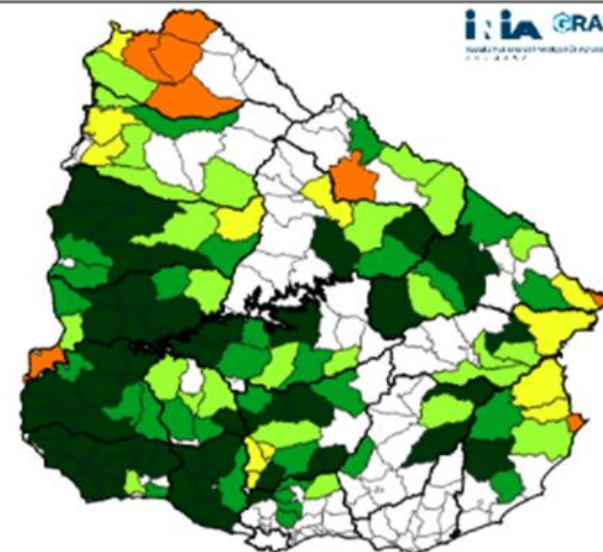
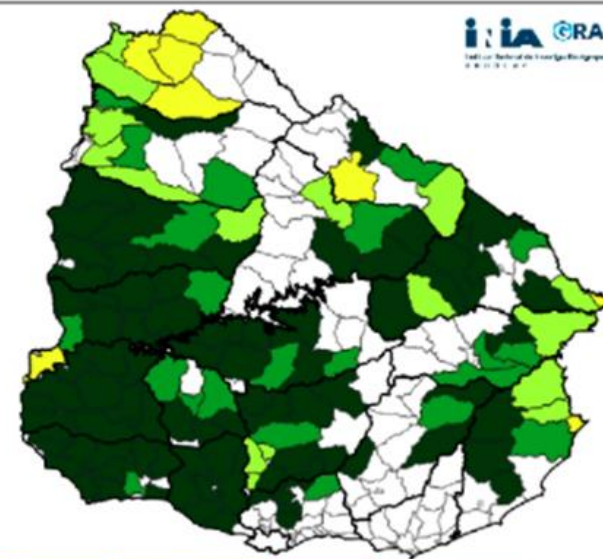
Promedio de secciones policiales que contienen un área total estimada mayor a 1000 hectáreas



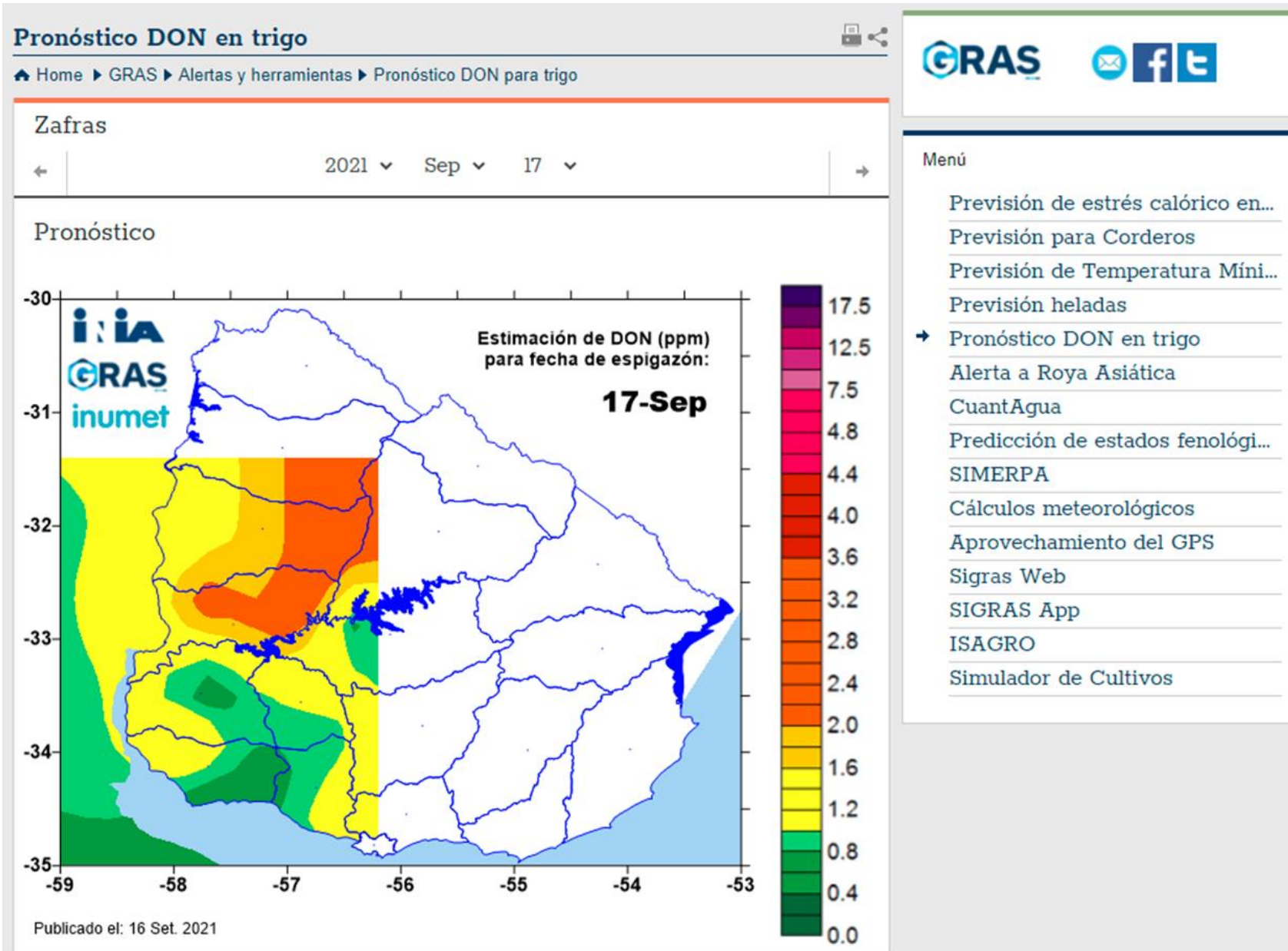
Escala de valor absoluto del NDVI.

Menú

- Balance Hídrico
- Monitoreo NDVI
- Monitoreo de cultivos
- Monitoreo APAR
- Monitoreo por secc policia
- Monitoreo por Cuencas
- Informes agroclimáticos



Alertas y herramientas



Predicción de estados fenológicos para Soja, Girasol, Maíz, Sorgo granífero, forrajero, dulce y silero.

¿Qué es la Fenología?

La Fenología es el estudio de los ciclos de vida de plantas y animales, y la manera en que ellos son influenciados por variaciones estacionales e interanuales del clima (Volpe, 1992; Villalpando y Ruiz, 1993; Schwartz, 1999). En vegetales, estudia fundamentalmente el efecto de la temperatura y el fotoperíodo en su crecimiento y desarrollo, hay otros factores que también intervienen en estos procesos pero de menor efecto.

La fenología de las plantas cultivadas comúnmente se divide en los siguientes estados: siembra, emergencia (inicio o un porcentaje), los estados vegetativos (generalmente asociados a la aparición correlativa de las hojas), los estados reproductivos (antesis y las etapas de formación y llenado de los granos) y la madurez fisiológica.

Para cada especie la acumulación de información de su fenología, permite construir modelos para predecir con cierta exactitud, el inicio y duración de los estados fenológicos para una determinada latitud, fecha del año y temperaturas.

El desarrollo fenológico de los cultivos estivales de soja, maíz, sorgo y girasol, se ve influenciado fundamentalmente por la temperatura y el fotoperíodo que se registran durante sus períodos de crecimiento. En el caso de la temperatura, existen umbrales por debajo de los cuales el crecimiento es insignificante, ese valor se conoce como T_b (temperatura base). Las temperaturas superiores a ese valor, aceleran la velocidad de crecimiento y contribuyen al acortamiento del ciclo fenológico. A su vez, estas especies como muchas otras son de floración de "día corto", es decir que cuanto más largas son las noches más pronto se induce la iniciación floral.

Desarrollo de los modelos de predicción fenológica

En una serie de ensayos llevados a cabo en INIA La Estanzuela se obtuvieron registros de los eventos fenológicos de los cultivos de soja, girasol, maíz y diferentes tipos de sorgo. Para generar los modelos de predicción los registros de temperatura y fotoperíodo se obtuvieron de las bases de datos meteorológicos de INIA La Estanzuela (34°20'S, 57°41'O) e INIA Salto Grande (31°16'S, 57°53'O) (INIA, 2014). Dichos modelos estiman ciclos fenológicos a partir de la fecha y zona de siembra (Norte o Sur del país). Para el modelo de soja también se necesita conocer el largo de ciclo de la variedad sembrada (corto, medio o largo).

Los experimentos en La Estanzuela que dieron sustento a los modelos, incluyen siembras desde el 1° de setiembre hasta fines de enero, a intervalos de 10 a 20 días aproximadamente. Durante ese período, se definieron entre 7 y 15 épocas de siembra utilizando cultivares de diferentes largo de ciclo. Se registraron los eventos fenológicos de emergencia, los estados vegetativos y reproductivos y la madurez fisiológica. Para cada cultivo se utilizó la escala fenológica más ampliamente utilizada (Ritchie y Hanway, 1982; Schneiter y Miller, 1981; Vandenheuvel y Boevens, 1972; Fehr et al., 1971).

AUTORES

- A. Fassio, Ecofisiología y manejo de cultivos INIA La Estanzuela
- W. Ibáñez, Consultor privado en Biometría
- M. Rodríguez, Protección Vegetal INIA La Estanzuela
- S. Ceretta, Mejoramiento de soja INIA La Estanzuela
- O. Pérez, Ecofisiología y manejo de cultivos INIA La Estanzuela
- C. Rabaza, Ecofisiología y manejo de cultivos INIA La Estanzuela
- G. Vergara, Ecofisiología y manejo de cultivos INIA La Estanzuela
- A. Cesán, Unidad de Informática INIA La Estanzuela
- E. Restaino, Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología, INIA La Estanzuela

Modelos fenológicos:

[Soja](#)

[Girasol](#)

[Sorgo dulce y silero](#)

[Sorgo granífero y forrajero](#)

[Maíz](#)

Explore también Modelos C

The screenshot shows a web browser window with the URL shiny.inia.org.uy/modelos_inia/FENOSoja/. The page is titled "Ingreso de datos" and contains a form for entering observation data. The form fields are:

- Seleccione la fecha de la observación: 15 Noviembre
- Seleccione el estado fenológico observado: Siembra
- Seleccione el tipo de ciclo de su cultivar: medio
- Seleccione la zona del país en que se encuentra el cultivo: sur

Below the form is a table with the following data:

EF	Ciclo	Fecha	Referencia
Siembra	0	15 Nov	Siembra
VE	10	25 Nov	Emergencia
V2	18	3 Dic	Segundo nudo
V4	26	11 Dic	Cuarto nudo
V6	33	18 Dic	Sexto nudo
V8	41	26 Dic	Octavo nudo
V10	50	4 Ene	Décimo nudo
R1	67	21 Ene	Inicio de floración
R3	88	11 Feb	Inicio de formación de vainas
R5	120	15 Mar	Formación de semillas
R7	149	13 Abr	Inicio de maduración
R8	163	27 Abr	Maduración completa

At the bottom of the table is a button labeled "Guardar resultados".



Sistema personalizado de estimación de agua en el suelo a nivel predial

[Documento Instructivo](#)

Ingreso de información correspondiente a:

Capacidad de almacenamiento de agua del suelo	<input type="text"/>	mm
Último valor de agua disponible	<input type="text"/>	mm
Evapotranspiración Potencial (ver datos INIA)	<input type="text"/>	mm
Precipitación	<input type="text"/>	mm
Riego	<input type="text"/>	mm
Kc (ver información de cultivos)	<input type="text"/>	
Resultados estimados:	<input type="button" value="Calcular"/>	<input type="button" value="Borrar"/>
Agua en el suelo	<input type="text"/>	mm
Porcentaje de agua en el suelo	<input type="text"/>	%
Precipitación Efectiva	<input type="text"/>	mm
Evapotranspiración del cultivo	<input type="text"/>	mm

[Mapa de capacidad de agua del suelo](#)

[Capacidad de almacenaje de agua del suelo por grupo CONEAT](#)

La estimación realizada por el Sistema debe considerarse sólo con fines "orientativos". En caso de requerirse estimaciones precisas de agua en el suelo, se deberá utilizar metodología adecuada a tales fines.

Datos de Evapotranspiración Potencial

[La Estanzuela](#) [Las Brujas](#) [Salto Grande](#) [Tacuarembó](#) [Treinta y Tres](#)



Menú

- [Previsión de estrés calórico en...](#)
- [Previsión para Corderos](#)
- [Previsión de Temperatura Míni...](#)
- [Previsión heladas](#)
- [Pronóstico DON en trigo](#)
- [Alerta a Roya Asiática](#)
- [CuantAgua](#)
- [Predicción de estados fenológi...](#)
- [SIMERPA](#)
- [Cálculos meteorológicos](#)
- [Aprovechamiento del GPS](#)
- [Sigras Web](#)
- [SIGRAS App](#)
- [ISAGRO](#)
- [Simulador de Cultivos](#)

Previsión de Temperatura Mínima

Home ▶ GRAS ▶ Alertas y herramientas ▶ Previsión de Temperatura Mínima

Previsión de Temperatura Mínima

Mapas a nivel nacional mostrando una estimación a 3 días de la temperatura mínima a nivel de superficie, así como temperatura mínima del aire (a 2mts. de altura). Disponer de esta previsión a nivel de las distintas zonas del país, permitirá a productores y técnicos tomar las medidas de manejo necesarias para minimizar los efectos que estas temperaturas puedan causar en los diferentes sistemas productivos y reducir así posibles pérdidas.



Temperatura Mínima del aire



Temperatura Mínima Superficie

Información meteorológica pronosticada

Para esta previsión se utiliza el Modelo "Weather Research and Forecasting" (WRF/CPTEC) de modo de disponer de información meteorológica en puntos de grilla sobre Uruguay. Estas salidas numéricas están disponibles en una resolución horizontal de 5 x 5 km y se actualizan cada 2 horas a las bases de datos.



Menú

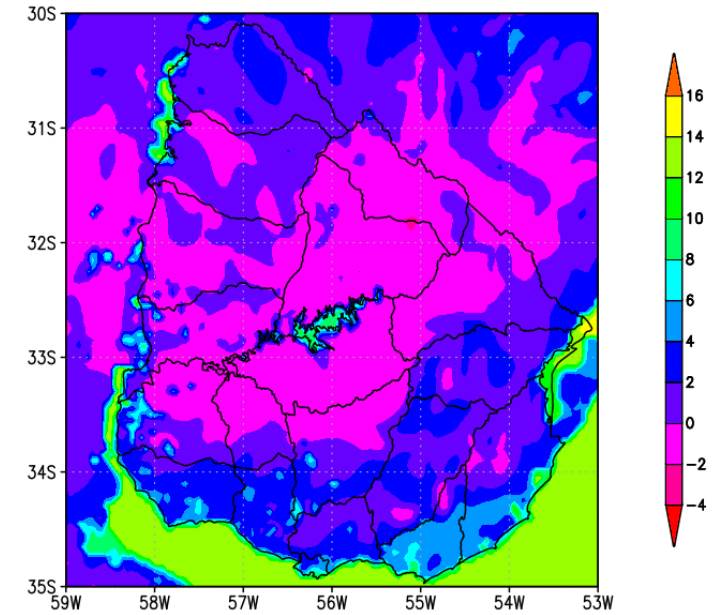
- Previsión de Temperatura Mini...
- Temperatura Mínima del aire
- Temperatura Mínima Superfi...

Verificación de eventos



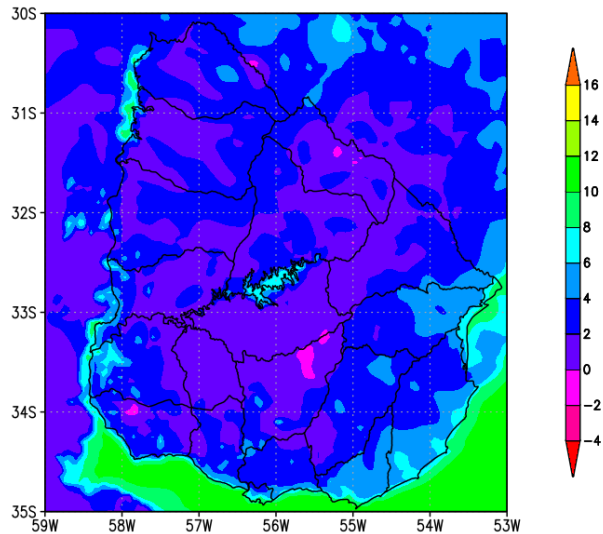
Acceda al documento

Temperatura superficie mínima (°C): 16SET2021



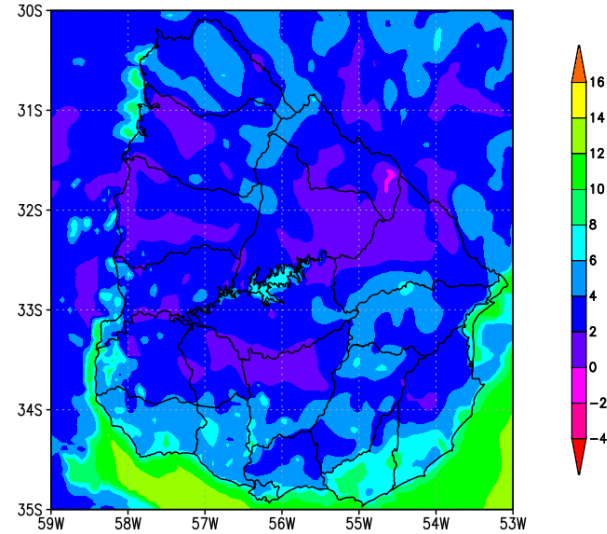
2021-09-16-16:14

Temperatura del aire mínima (°C): 15SET2021



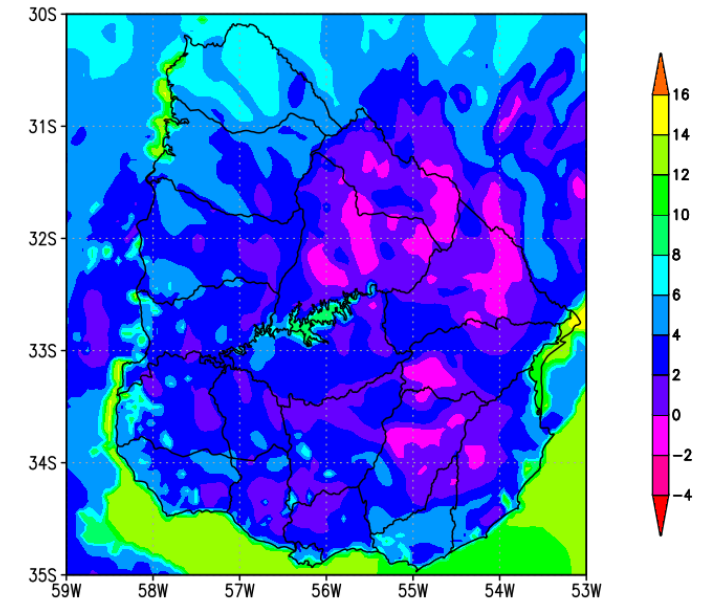
2021-09-15-16:11

Temperatura del aire mínima (°C): 16SET2021



2021-09-16-16:14

Temperatura superficie mínima (°C): 17SET2021



2021-09-17-11:10

SIGRAS y SIGRAS App

Inicio Información Geográfica Visualizador

SIGRAS

SIGRAS es un Sistema de Información Geográfica web desarrollado por la Unidad GRAS del INIA. Su principal característica es que permite realizar búsquedas individuales y cruzadas dentro y entre las distintas capas de información incluidas en el mismo.

La información geográfica está en formato Shapefile y la mayor parte de ella puede ser descargada libremente. La misma puede ser accedida a través de este sitio, o por el [servidor GeoServer](#) descargada en otros formatos como .kml. El sistema es de libre acceso y puede ser utilizado por cualquier usuario interesado, respetando las [Condiciones de uso](#)

VISUALIZADOR



MANUAL



Sigras v1.1

Inicio Información Geográfica Visualizador



BH

Clima

Características de los suelos

NDVI

Información histórica

Cartografía básica

50 km
20 mi

Sigras v1.1

Escala = 1 : 2M

-53.93316, -31.04960

INIA - GRAS 2012

Herramienta OptiFert-P para definir fertilización fosfatada

Home ▶ Estaciones Experimentales ▶ Direcciones Regionales ▶ INIA Tacuarembó ▶
Herramienta OptiFert-P para definir fertilización fosfatada



19.5.2020 / Alertas y herramientas

Herramienta OptiFert-P para definir fertilización fosfatada

Por: INIA Tacuarembó

El equipo de Pasturas y Forrajes de INIA ha desarrollado una herramienta que permite definir la dosis de fertilización fosfatada para las pasturas sembradas.

El sistema necesita algunos datos del potrero en particular, como por ejemplo: el análisis de suelo, el tipo de suelo CONEAT, la historia de fertilización y características de la propia pastura. En caso de una deficiencia de fósforo, el sistema ofrece una recomendación de dosis para subir la disponibilidad al nivel óptimo de fósforo.

Principales características

- Accesible: El acceso y el uso del sistema es fácil, amigable y gratuito a través de internet.
- Específica: Las respuestas del sistema permiten contemplar particularidades agronómicas relevantes (principalmente el tipo de suelo, la fertilidad actual, tipo de pastura).
- Robusta: El sistema está basado en el conocimiento vigente, producto de la investigación y experimentación científica.

Fertiliz-Arr: una herramienta INIA para la fertilización en arroz

Home ▶ Investigación e Innovación ▶ Programas Nacionales de Investigación ▶ Producción de Arroz ▶
Fertiliz Arr una herramienta INIA para la fertilización en arroz



El programa Fertiliz-Arr de INIA es una herramienta que en forma objetiva realiza una recomendación de fertilización con Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) al cultivo de arroz a partir de resultados de análisis de suelos.

Esta recomendación está basada en un enfoque global de la fertilización con estos nutrientes sin dejar de lado la productividad y la eficiencia de uso de los mismos.

La información base utilizada para los cálculos ha sido generada en forma directa o indirecta por INIA a través de muchos años de investigación en la temática de manejo de nutrientes, y últimamente ha sido validada en su conjunto a nivel experimental y comercial.

Mediante este programa el usuario podrá tener disponible en una librería virtual todos sus trabajos en materia de fertilización, así como la localización de éstos.

[Acceso web a Fertiliz-Arr](#)

GESIR - Gestor inteligente de riego



[Home](#) ▶ [Investigación e Innovación](#) ▶ [Programas Nacionales de Investigación](#) ▶
[Producción y Sustentabilidad Ambiental](#) ▶ [GESIR - Gestor inteligente de riego](#)

29.7.2021 / Alertas y herramientas

GESIR - Gestor inteligente de riego

Por: INIA



GESIR-INIA es una aplicación web para la gestión y planificación del riego, donde productores y técnicos regantes pueden encontrar fácilmente la mejor estrategia de riego para sus condiciones de trabajo y sistema de producción, maximizando la eficiencia en el uso de sus recursos. GESIR está especialmente enfocado en la variabilidad de las precipitaciones en la región de Uruguay y donde el riego es principalmente suplementario.

Esta herramienta de uso práctico está basada en la metodología de balance hídrico propuesta en FAO N°56 (Kc simple, Allen et al. 1998). GESIR utiliza información meteorológica, edáfica y fenológica del cultivo, además de los parámetros y características propias del método de riego, en una operación específica con un cultivo seleccionado.

Inicialmente GESIR fue concebido para cultivos extensivos y pasturas; sin embargo, y con los debidos cambios en la configuración del cultivo, se puede usar satisfactoriamente en hortalizas, frutales y cítricos.

Manuales de apoyo

Para facilitar el uso de esta aplicación y para comprender rápidamente la metodología propuesta, se pone a disposición de los usuarios:

MANUAL OPERATIVO DEL SOFTWARE GESIR-INIA. Procedimientos y definiciones para el uso del software GESIR-INIA. [ACCEDA AQUÍ](#)

MANUAL TÉCNICO DEL SOFTWARE GESIR-INIA. Procedimientos y definiciones para el uso del software GESIR-INIA. [ACCEDA AQUÍ](#)

Acceso a la aplicación

Ingrese [AQUÍ](#)

SARAS - Sistema de Alerta a Roya Asiática



[Home](#) ▶ [Estaciones Experimentales](#) ▶ [Direcciones Regionales](#) ▶ [INIA La Estanzuela](#) ▶
[SARAS - Sistema de Alerta a Roya Asiática](#)

12.1.2017 / Alertas y herramientas

SARAS - Sistema de Alerta a Roya Asiática

Por: INIA

Sistema de Alerta a Roya Asiática de la Soja de INIA

¿Qué es SARAS?

El Sistema de Alerta a Roya Asiática de la Soja (SARAS) es una herramienta en línea desarrollada por INIA que integra toda la información disponible sobre la Roya Asiática.

El objetivo es mantener actualizados a productores y técnicos sobre los nuevos focos reportados, el nivel de riesgo meteorológico de infección y las recomendaciones de manejo más ajustadas a la situación de la enfermedad, aportadas por patólogos reconocidos.

Esta herramienta es un mecanismo de transferencia de tecnología, generando un canal de comunicación sobre el estado y seguimiento de esta enfermedad. Cuenta con el apoyo de laboratorios privados y públicos de referencia que aportan al sistema, generando un foro sobre la probabilidad y control de la enfermedad, a través de una plataforma colaborativa entre los usuarios y actores relevantes.

¿Cómo funciona?

SARAS es una herramienta desarrollada en ambiente web. Usted sólo precisa ingresar al sitio para usar la herramienta.

Usted puede ser un usuario sin registro y seguir el monitoreo de la enfermedad, accediendo periódicamente y visualizando los mapas de riesgo y dispersión.

Puede también integrarse como usuario REGISTRADO, brindando la ubicación de sus chacras, suministrando un correo electrónico, lo que permitirá que SARAS, automáticamente le envíe un correo si alguna de sus chacras está a menos de 100 Km de un foco de enfermedad. Siendo un usuario REGISTRADO, Usted tiene algunos beneficios adicionales sobre el acceso a la información procesada.

MONITOREO SATELITAL PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ

Temario

Introducción

Metodología

Resultados preliminares

Consideraciones - Resumen

Próxima presentación

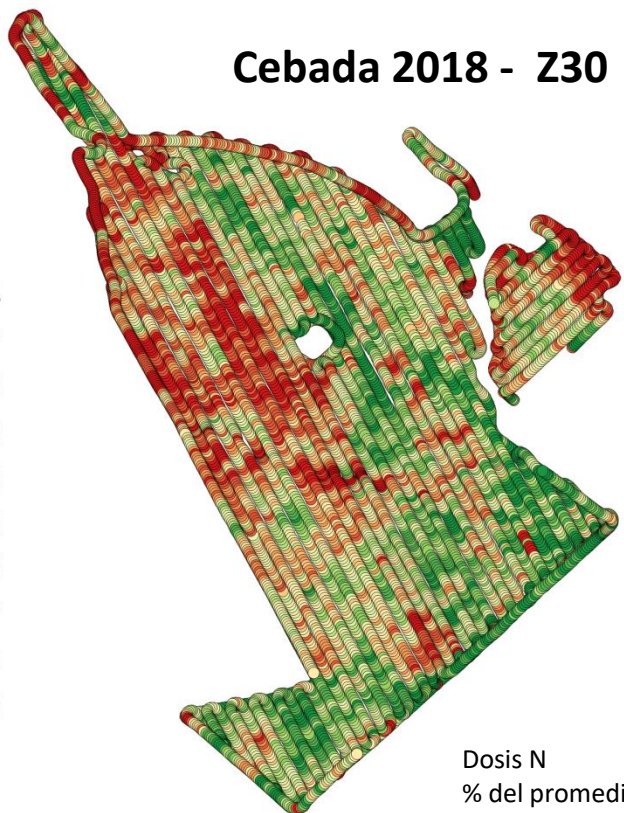


Manejo eficiente del N

Cebada 2018 - Z30

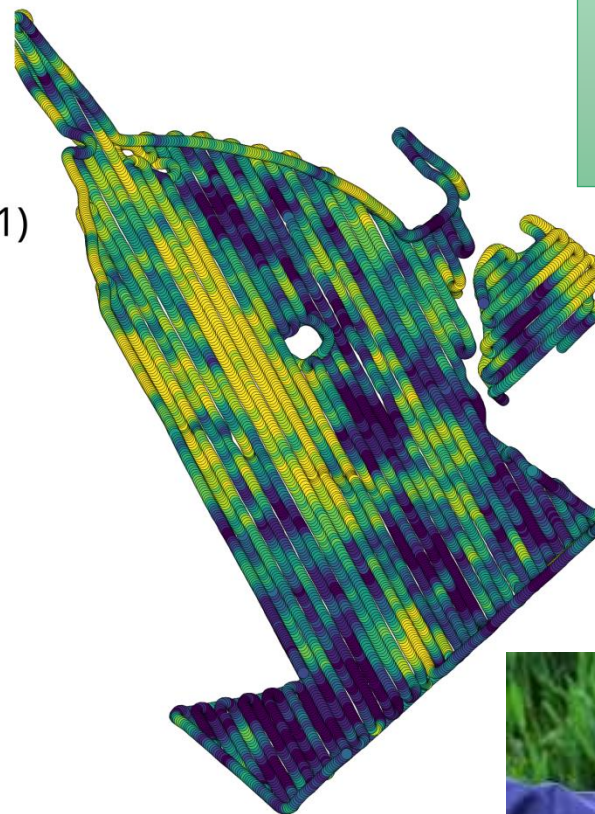
NDVI

- 0.00 - 0.34
- 0.34 - 0.37
- 0.37 - 0.39
- 0.39 - 0.40
- 0.40 - 0.42
- 0.42 - 0.43
- 0.43 - 0.45
- 0.45 - 0.47
- 0.47 - 0.49
- 0.49 - 0.59



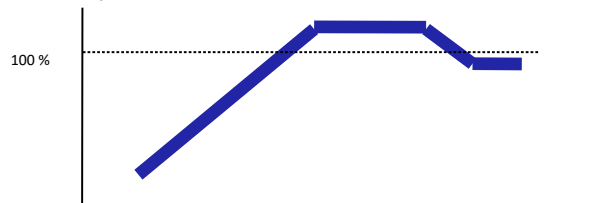
Urea Alicado (kg ha-1)

- 59 - 107
- 107 - 117
- 117 - 125
- 125 - 133
- 133 - 139
- 139 - 145
- 145 - 150
- 150 - 154
- 154 - 159
- 159 - 165



Promedio	145
Mínimo	59
Máximo	162

Dosis N
% del promedio para la chacra



NDVI bajo bajo potencial otros problemas	NDVI medio alto potencial bajo aporte del suelo	NDVI alto alto potencial alto aporte del suelo
--	---	--

NDVI



Modelos de simulacion-sensoramiento remoto

Agricultural and Forest Meteorology 308-309 (2021) 108553



Contents lists available at [ScienceDirect](#)
Agricultural and Forest Meteorology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/agrformet



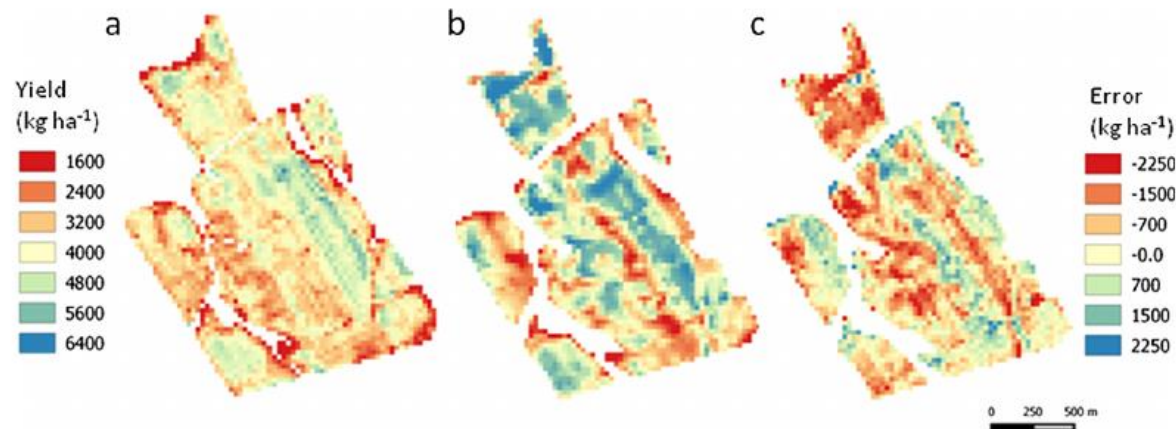
Predicting within-field soybean yield variability by coupling Sentinel-2 leaf area index with a crop growth model

Deborah V. Gaso^{a,c,*}, Allard de Wit^b, Andres G. Berger^c, Lammert Kooistra^a

^a Laboratory of Geo-Information Science and Remote Sensing, Wageningen University and Research, Wageningen 6708 PB, Netherlands

^b Wageningen Environmental Research, Wageningen 6708 PB, The Netherlands

^c Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Colonia CP 70006, Uruguay



Computers and Electronics in Agriculture 159 (2019) 75–83



Contents lists available at [ScienceDirect](#)
Computers and Electronics in Agriculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/compag



Contents lists available at [ScienceDirect](#)
Computers and Electronics in Agriculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/compag



Predicting the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) by training a crop growth model with historical data

Andrés Berger^a, Guillermo Ettlín^b, Christopher Quincke^b, Pablo Rodríguez-Bocca^{b,*}

^a Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Ruta 50 km 11, Colonia 70006, Uruguay

^b Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Julio Herrera y Reissig 565, 11300 Montevideo, Uruguay



Original papers

Predicting wheat grain yield and spatial variability at field scale using a simple regression or a crop model in conjunction with Landsat images

Deborah V. Gaso, Andrés G. Berger, Verónica S. Ciganda

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Ruta 50 km 11, CP 70006 Colonia, Uruguay

INTERNATIONAL TRANSACTIONS
IN OPERATIONAL RESEARCH



WILEY

INTERNATIONAL
TRANSACTIONS
IN OPERATIONAL
RESEARCH

Intl. Trans. in Op. Res. 00 (2020) 1–24
DOI: 10.1111/itor.12887

A machine-learning based ConvLSTM architecture
for NDVI forecasting

Rehaan Ahmad^a, Brian Yang^a, Guillermo Ettlín^b, Andrés Berger^c
and Pablo Rodríguez-Bocca^{b,*}

^a Cupertino High School, 10100 Finch Avenue, Cupertino, CA 95014, USA

^b Facultad de Ingeniería, Instituto de Computación, Universidad de la República, Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo 11300, Uruguay

^c Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Ruta 50 km 11, Colonia 70006, Uruguay
E-mail: rehaanahmad2013@gmail.com [Ahmad]; brianayang@gmail.com [Yang]; guillermo6@gmail.com [Ettlín]; aberger@inia.org.uy [Berger]; prbocca@ing.edu.uy [Rodríguez-Bocca]

c) Grandes temas de investigación revisados

1. INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.
2. EFICIENCIA ECOLÓGICA.
3. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.
4. SALUD INTEGRAL Y ALIMENTOS.
5. ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.
6. AGROTICS E INNOVACIONES CONVERGENTES.

AGROTICS e INNOVACIONES CONVERGENTES:

- Engloba el diseño, desarrollo y disposición de bases de datos, información y tecnología que permitan promover sinergias con otros sectores de la economía que propendan a la **generación de innovaciones tecnológicas de valor para el sector.**
- Comprende también el uso de las tecnologías digitales para generar mecanismos innovadores que **mejoren el acceso de los beneficiarios a nuestros productos.**

Retos, desafíos, oportunidades

- Mayor cercanía de las demandas de consumidores
 - Mas información
 - Presión por suplir “ecosystem services”

RID.G ✓ *Certificación, información integrada en productos*



- Sistemas mas complejos

RID.G ✓ *Optimización de procesos*
✓ *Integración de información de manejo*
✓ *Automatización*



- Nuevas oportunidades de certificación y negocios

RID.G ✓ *Certificación, información integrada en productos*

Las TICs deben contribuir a resolver e integrarse a estos desafíos

EL OBSERVADOR

Arbeleche pidió pasar "de los dichos a los hechos" y anunció la emisión de "bonos sostenibles"

"Si tanto importa el tema ambiental a todos, pasemos de los dichos a los hechos", dijo la ministra Azucena Arbeleche en una actividad del INIA que invitó a preguntarse sobre el diferencial de Uruguay



Digitalización en el Agro Uruguayo: Mejora de los procesos productivos en Producción Agrícola mediante el uso de las TIC



inia

URUGUAY