



# Teledetección Satelital para Aplicaciones Agrícolas

Sean McCartney

28 de abril de 2020

# Esquema de la Capacitación

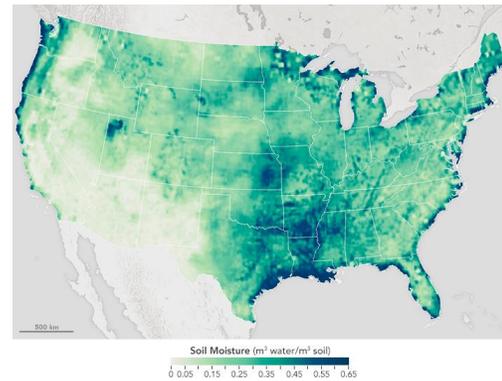
14 de abril de 2020



Panorama de la Teledetección Agrícola

<https://eospso.nasa.gov/content/nasa-earth-observing-system-project-science-office>

21 de abril de 2020



Humedad del Suelo para Aplicaciones Agrícolas

<https://earthobservatory.nasa.gov/images/87036/soil-moisture-in-the-united-states>

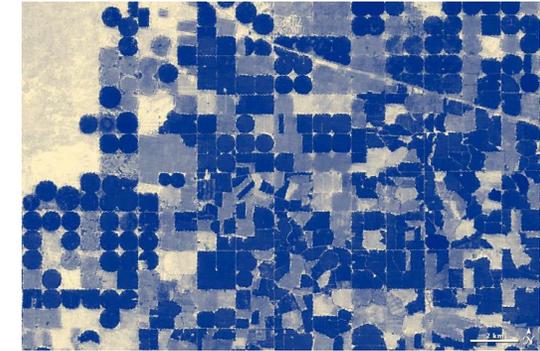
28 de abril de 2020



Observaciones de la Tierra para el Monitoreo Agrícola

<https://earthobservatory.nasa.gov/images/90095/satellites-eye-winter-cover-crops>

5 de mayo de 2020



Evapotranspiración y el Índice de Estrés Evaporativo para Aplicaciones Agrícolas

<https://earthobservatory.nasa.gov/images/42428/water-use-on-idahos-snake-river-plain>



# Formato de la Capacitación, Tarea y Certificado

- Cuatro sesiones de una y hora y media cada una seguidas por una sesión de preguntas y respuestas
- Se asignarán tareas después de las sesiones 1 y 3, las cuales estarán disponibles en la página: <https://arset.gsfc.nasa.gov/water/webinars/remote-sensing-for-agriculture-20>
  - Debe enviar sus respuestas vía Google Form
  - Plazo para las tareas: el **28 de abril** y el **12 de mayo**
- Se otorgará un Certificado de Finalización a quienes:
  - Asistan a todas las sesiones en vivo
  - Completen ambas tareas asignadas
- Recibirá su certificado aproximadamente dos meses después de la conclusión del curso de: [marines.martins@ssaihq.com](mailto:marines.martins@ssaihq.com)



# Prerrequisito

## Fundamentos de la Teledetección (Percepción Remota)

<https://arset.gsfc.nasa.gov/webinars/fundamentals-remote-sensing>



### Fundamentals of Remote Sensing

These webinars are available for viewing at any time. They provide basic information about the fundamentals of remote sensing, and are often a prerequisite for other ARSET trainings.

#### Learning Objectives:

Participants will become familiar with satellite orbits, types, resolutions, sensors and processing levels. In addition to a conceptual understanding of remote sensing, attendees will also be able to articulate its advantages and disadvantages. Participants will also have a basic understanding of NASA satellites, sensors, data, tools, portals and applications to environmental monitoring and management.

#### Audience:

These trainings are appropriate for professionals with no previous experience in remote sensing.

#### Registration Information:

This webinar series is free, but you must register for each session before viewing the recording.

#### Session 1: Fundamentals of Remote Sensing



A general overview to remote sensing and its application to disasters, health & air quality, land, water resource and wildfire management.

#### ARSET

[Online Trainings](#)

[In-Person Trainings](#)

[Remote Sensing for the UN SDGs](#)

[Sign up for ARSET Emails](#)

[Tools Covered](#)

[Suggest a Training](#)

[List of Upcoming Trainings](#)

#### Upcoming Training

[Airquality  
NASA Air Quality-Focused  
Remote Sensing for EPA  
Applications](#)

Mar 10, 2020, Mar 11, 2020,  
Mar 12, 2020

[Land](#)

[Introductory Webinar:  
Using the UN Biodiversity  
Lab to Support National  
Conservation and  
Sustainable Development  
Goals](#)

Mar 24, 2020, Mar 31, 2020,



# Objetivos

Al finalizar esta presentación, los/las participantes podrán:

- Seleccionar algunas de las variables principales utilizadas en el monitoreo agrícola
- Identificar fuentes de estadísticas y evaluaciones agrícolas oportunas y precisas
- Dar ejemplos de sistemas globales de monitoreo agrícola para condiciones de cultivos y la evaluación de estos
- Explorar algunos de los sistemas de monitoreo agrícola para su área de interés



# Parte-3 Esquema

- Capacitaciones ARSET anteriores con aplicaciones agrícolas
- Productos y variables para el monitoreo de tierras de cultivo y tierras de pastoreo
- El servicio “National Agricultural Statistics Service” (NASS) - CropScape
- Ejemplos de sistemas globales de monitoreo agrícola operativos
- Ejemplos de sistemas operativos de seguridad alimentaria y alerta temprana

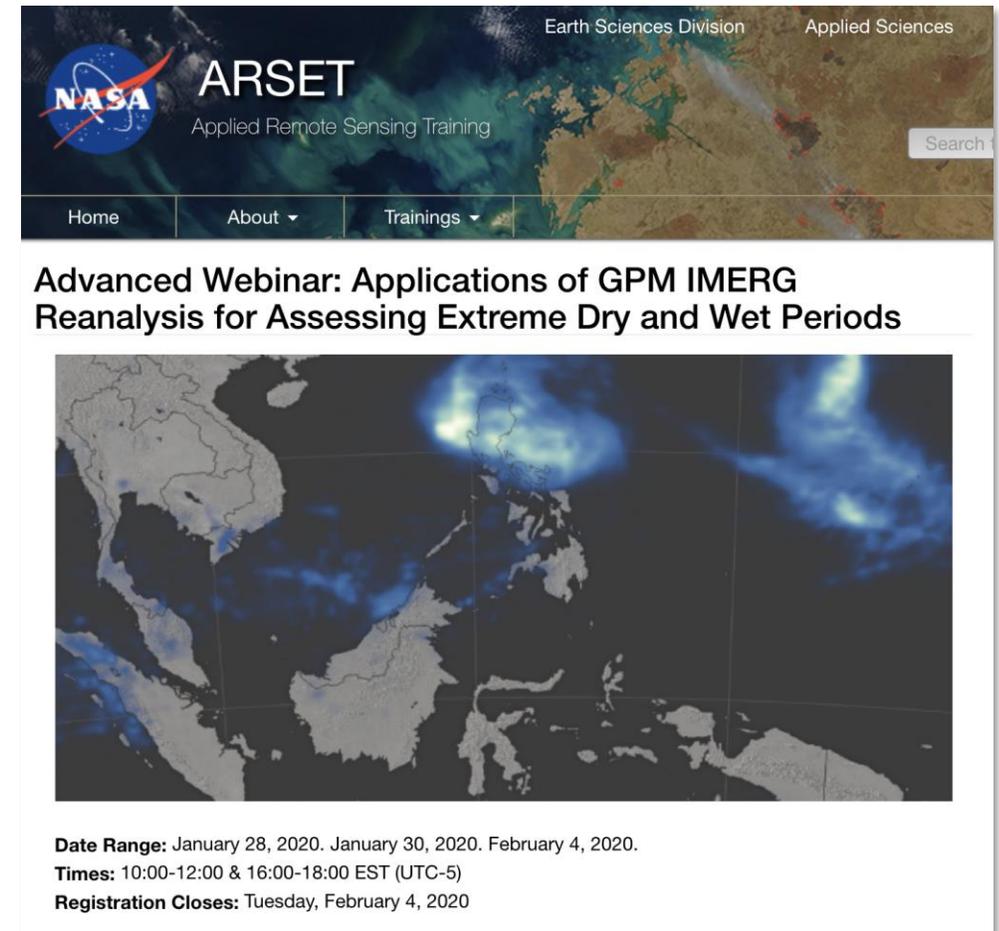




# Capacitaciones ARSET Anteriores con Aplicaciones Agrícolas

# Capacitaciones ARSET Anteriores con Aplicaciones Agrícolas

- Capacitación Avanzada: Aplicaciones de Reanálisis de GPM IMERG para Evaluar Períodos de Sequedad y Humedad Extrema
- <https://arset.gsfc.nasa.gov/water/webinars/IMERG-2020>
- Satélite GPM utilizado para calibrar observaciones de microondas de una constelación de satélites nacionales e internacionales
- El algoritmo IMERG para estimaciones de la precipitación con base en observaciones satelitales en tiempo casi real y post-real
  - “Temprano” – 4 horas (riadas repentinas)
  - “Tarde” – 14 horas (pronósticos de cultivos)
  - “Final” – 3 meses (datos de investigación)



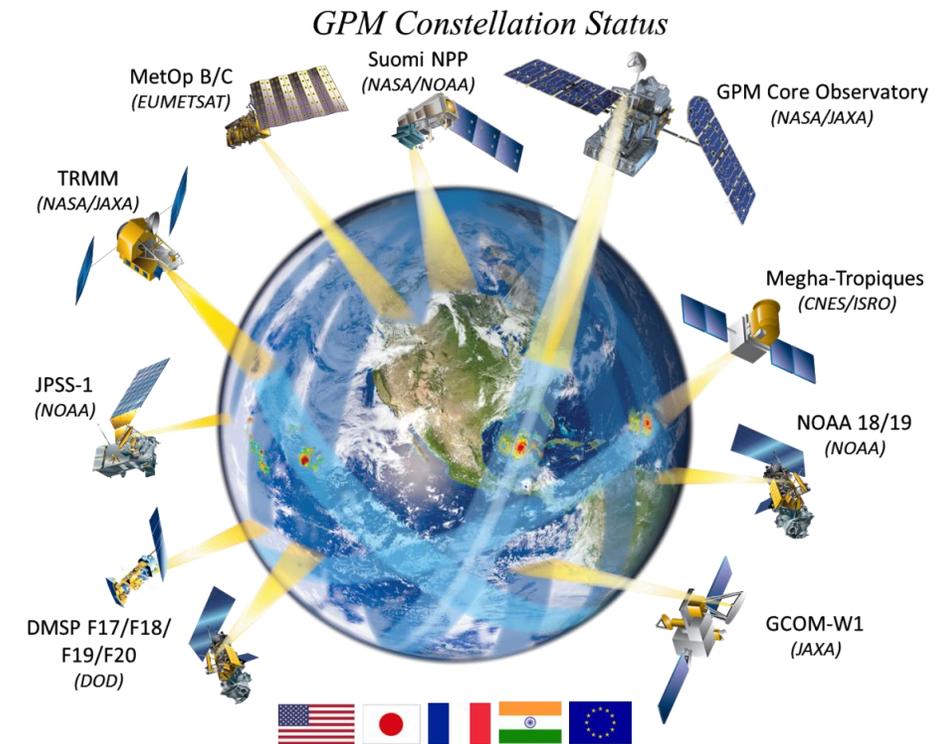
The screenshot shows the ARSET (Applied Remote Sensing Training) website. The header includes the NASA logo, the text 'ARSET Applied Remote Sensing Training', and navigation links for 'Home', 'About', and 'Trainings'. Below the header, a webinar announcement is displayed with the title 'Advanced Webinar: Applications of GPM IMERG Reanalysis for Assessing Extreme Dry and Wet Periods'. A satellite image of Earth is shown with blue and yellow highlights indicating precipitation patterns. Below the image, the following details are provided:

**Date Range:** January 28, 2020. January 30, 2020. February 4, 2020.  
**Times:** 10:00-12:00 & 16:00-18:00 EST (UTC-5)  
**Registration Closes:** Tuesday, February 4, 2020



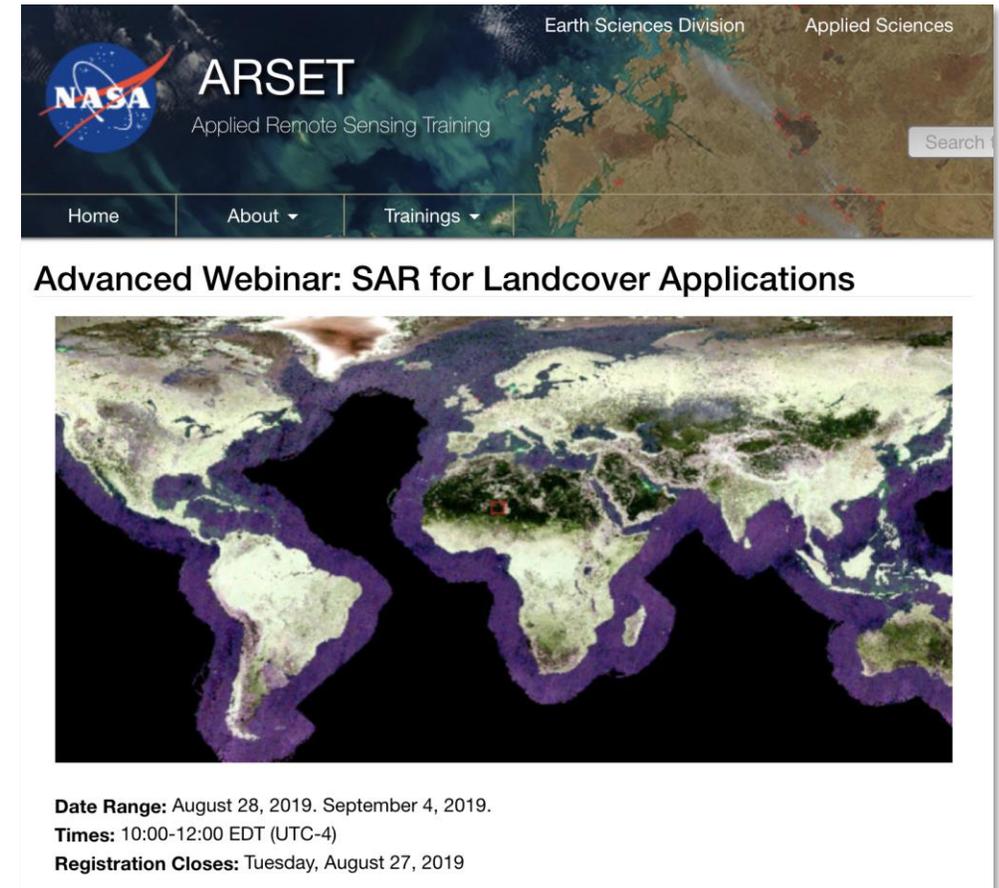
# Capacitaciones ARSET Anteriores con Aplicaciones Agrícolas

- El webinar de reanálisis de IMERG se enfocó en el acceso y análisis de datos de precipitación de IMERG a largo plazo para la detección de períodos secos y húmedos
- Hubo demostraciones y se proporcionaron instrucciones paso a paso para:
  - Descargar datos IMERG estacionales y mensuales
  - Calcular series temporales de precipitación media, desviación estándar y anomalías
  - Calcular el SPI usando Bash y Python
  - Visualizar y analizar anomalías de precipitación
  - Analizar datos IMERG de precipitación y socioeconómicos de SEDAC



# Capacitaciones ARSET Anteriores con Aplicaciones Agrícolas

- Webinar Avanzado: SAR y sus Aplicaciones para la Cobertura Terrestre
- <https://arset.gsfc.nasa.gov/disasters/webinars/2019-SAR>
- Capacitación en dos partes utilizando software y datos de fuente/acceso abierto
  - Primera Parte: Monitoreo de la Extensión de la Inundación
  - Segunda Parte 2: **Identificación de Cultivos y Condiciones**
- La Segunda Parte cubrió los fundamentos de la teledetección por radar en cuanto a la agricultura. El resto de la sesión se centró en el uso de SAR para recuperar la humedad del suelo, identificar tipos de cultivo y mapear la cobertura terrestre.



The screenshot shows the ARSET (Applied Remote Sensing Training) website. The header includes the NASA logo, the text 'ARSET Applied Remote Sensing Training', and navigation links for 'Home', 'About', and 'Trainings'. A search bar is also visible. The main content area features a world map with a purple overlay, likely representing land cover or flood extent. Below the map, the text reads: 'Advanced Webinar: SAR for Landcover Applications'. Further down, the date range is 'August 28, 2019. September 4, 2019.', the times are '10:00-12:00 EDT (UTC-4)', and the registration closes on 'Tuesday, August 27, 2019'.



# Capacitaciones ARSET Anteriores con Aplicaciones Agrícolas

- SAR y sus Aplicaciones para la Cobertura Terrestre impartió conocimiento sobre:
  - Cómo las configuraciones de SAR afectan la respuesta de los suelos y cultivos
  - El contenido informático en las imágenes SAR relevantes a la condición del suelo y los cultivos
  - Los parámetros de sensores óptimos para aplicaciones agrícolas
  - Como ingerir, preprocesar y procesar datos SAR multifrecuencia para usarlos en la clasificación de cultivos y estimación de la humedad del suelo



Integración de datos de RADARSAT-2, ALOS y TerraSAR-X, en Manitoba, Canadá para mapear trigo, maíz, soya y colza. McNairn et al.

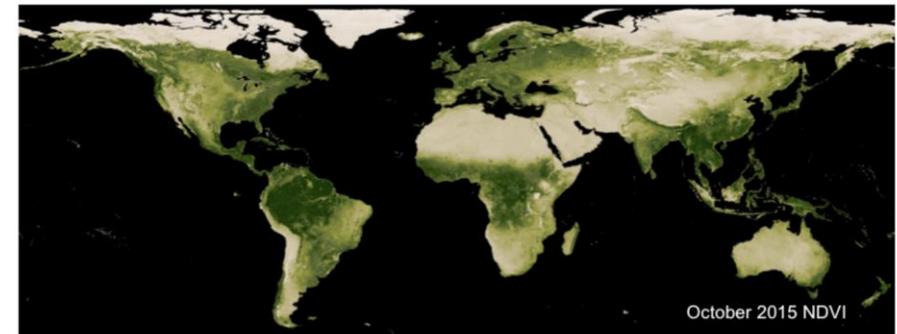


# Capacitaciones ARSET Anteriores con Aplicaciones Agrícolas

- Webinar Avanzado: Cómo Crear y Usar el Índice Normalizado de Diferencia de Vegetación (Normalized Difference Vegetation Index o NDVI) a partir de Imágenes Satelitales
- <https://arset.gsfc.nasa.gov/land/webinars/advancedNDVI>
- Serie múltiple utilizando software y datos de fuente abierta
  - Derivando el NDVI a partir de imágenes Landsat usando QGIS
  - Calculando anomalías del NDVI (MODIS)



## Advanced Webinar: Creating and Using Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) from Satellite Imagery



In this advanced webinar, participants will learn how to acquire, use, and derive NDVI imagery from Landsat and MODIS. Weekly webinars will include lectures, hands-on demonstrations of exercises, and written instructions on how to conduct the exercises. The exercises will use QGIS, a cross-platform open source GIS application. Each session will guide participants through the exercises, however to achieve the course learning objectives, participants should expect to spend additional time outside the webinars. There will be homework to complete after each exercise, which is required to be eligible for a completion certificate.



# Capacitaciones ARSET Anteriores con Aplicaciones Agrícolas

- El webinar del NDVI impartió conocimiento sobre:
  - El cálculo del Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) y sus aplicaciones
  - Cómo adquirir, usar y derivar imágenes del NDVI de Landsat y MODIS
  - Cómo usar imágenes del MODIS NDVI para derivar series temporales y mapas de anomalías del NDVI
  - Cómo visualizar series temporales de MODIS/NDVI usando el proyecto GIMMS Global Agriculture Monitoring (GLAM)



Estructuras agrícolas cerca de Tubarjal, Arabia Saudita. Los círculos son producto de un sistema de riego por pivote central.  
Fuente de la Imagen: [ESA](#)

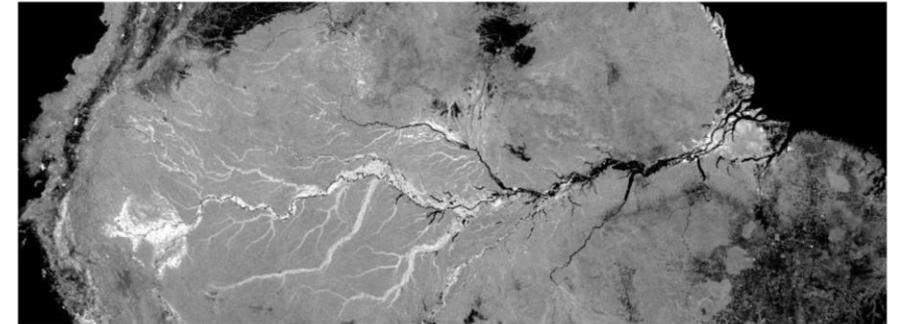


# Capacitaciones ARSET Anteriores con Aplicaciones Agrícolas

- Webinar Introductorio: Introducción al Radar de Apertura Sintética
- <https://arset.gsfc.nasa.gov/disasters/webinars/intro-SAR>
- Bilingüe (inglés y español)
- Serie múltiple
- Enfocada en desarrollar las habilidades necesarias para adquirir y entender datos SAR, incluso SAR polarimétrico e interferométrico (PolSAR e InSAR)
- Resaltó aplicaciones de datos SAR



## Introduction to Synthetic Aperture Radar; Introducción al Radar de Apertura Sintética



**Times:** 12:00-1:00 p.m. and 9:00-10:00 p.m. EDT (UTC-4)

A limitation of optical satellite remote sensing is that it depends on cloudless, well-illuminated areas to produce quality data. This is especially problematic for collecting data during nighttime, around storms, and in densely-forested areas. Synthetic Aperture Radar (SAR) is a solution to many of these obstacles. SAR can observe the Earth's surface day and night, through most weather conditions, and the signal can penetrate the vegetation canopy. There are a number of existing SAR datasets from current and past airborne and satellite missions, as well as exciting upcoming missions. This online webinar will focus on building the skills needed to acquire and understand SAR data, including polarimetric and interferometric SAR (PolSAR and InSAR), as well as potential applications.





# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

# Aplicaciones para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Pastoreo

- El monitoreo agrícola fue probablemente la primera aplicación civil de datos de teledetección satelital.
- La teledetección permite recopilar información sobre el estado biofísico de la vegetación sobre grandes extensiones con una alta frecuencia de revisita.
- Ofrece una cobertura de local a mundial oportuna y objetiva.
- Contribuye a la presentación precisa y oportuna de estadísticas agrícolas.
- Permite el pronóstico preciso de rendimientos o déficits en el rendimiento de cultivos y el suministro de alimentos por región y país.
- Promueve la estabilidad en el mercado reduciendo la volatilidad de los precios y anticipando tendencias en el mercado con menos volatilidad.
- Mejora la capacidad de alerta temprana monitoreando la seguridad alimentaria en regiones de alto riesgo alrededor del mundo.



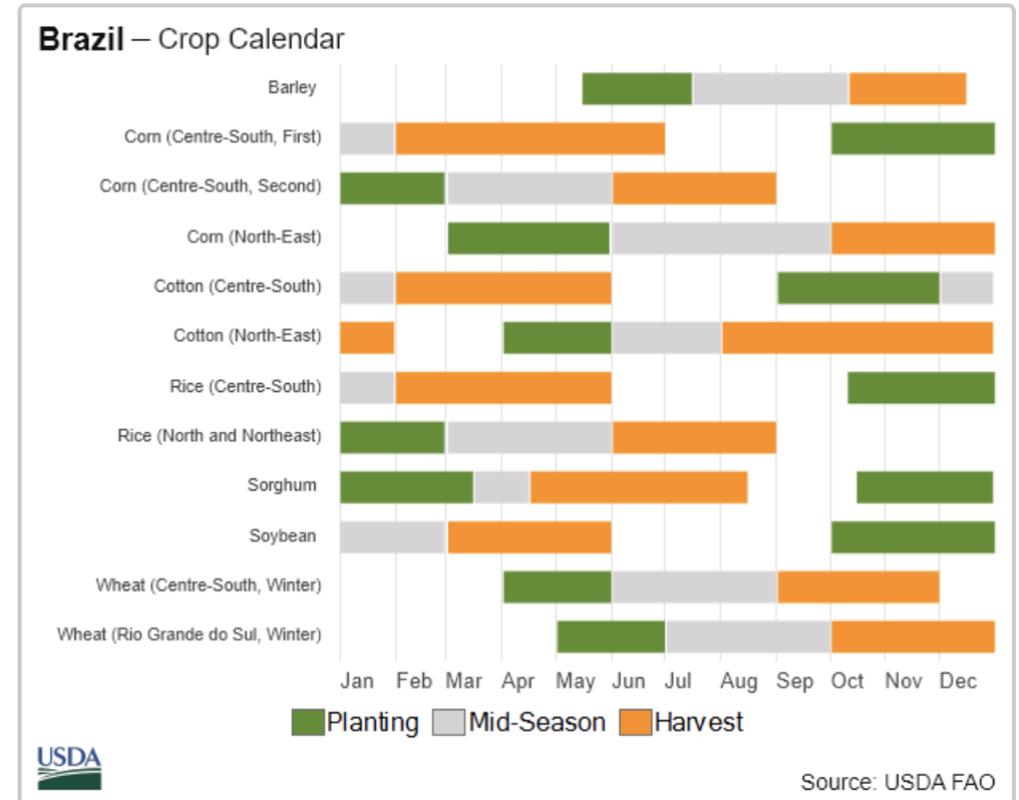
# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Calendarios de Cultivo
- Condiciones de Cultivo
- Máscara de Cultivos
- Máscara de Tipos de Cultivo
- Evapotranspiración
- Fracción de Radiación Fotosintéticamente Activa Absorbida (Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation o FAPAR)
- Grados Día de Crecimiento (Growing Degree Days o GDD)
- Fenología
- Precipitación
- Humedad del Suelo
- Temperatura
- Índices de Vegetación (NDVI y EVI)
- Pronósticos de Rendimiento



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

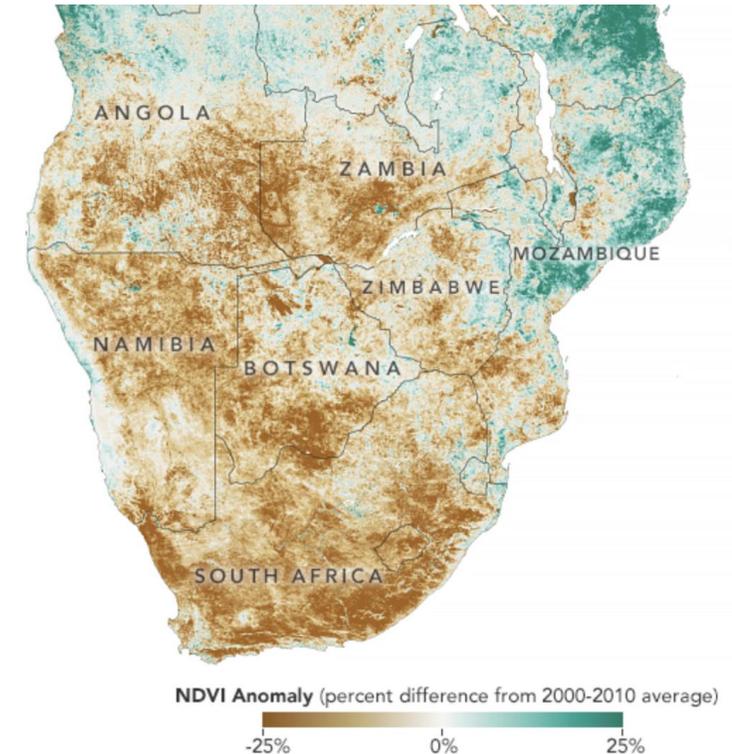
- Calendarios de Cultivo
  - Componente fundamental de los sistemas de monitoreo agrícola
  - Ayudan a los analistas a enfocarse en las temporadas cuando los diferentes tipos de cultivo están creciendo en el campo
  - Informan cronologías clave para cultivos específicos como siembra, crecimiento y cosecha
  - La FAO y USDA ponen sus calendarios de cultivos a disponibilidad nacional



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Condiciones de Cultivo
  - La evaluación en la etapa de crecimiento inicial es imprescindible para el monitoreo de cultivos y la proyección de rendimiento.
  - El análisis está basado en la comparación del estatus actual de los cultivos con temporadas anteriores o con lo que se puede suponer que es la condición promedio o “normal.”
  - Se usan las anomalías detectadas para sacar conclusiones sobre posibles limitaciones de rendimiento.
  - Típicamente se aplican métodos basados en el NDVI.

NASA's Applied Remote Sensing Training Program



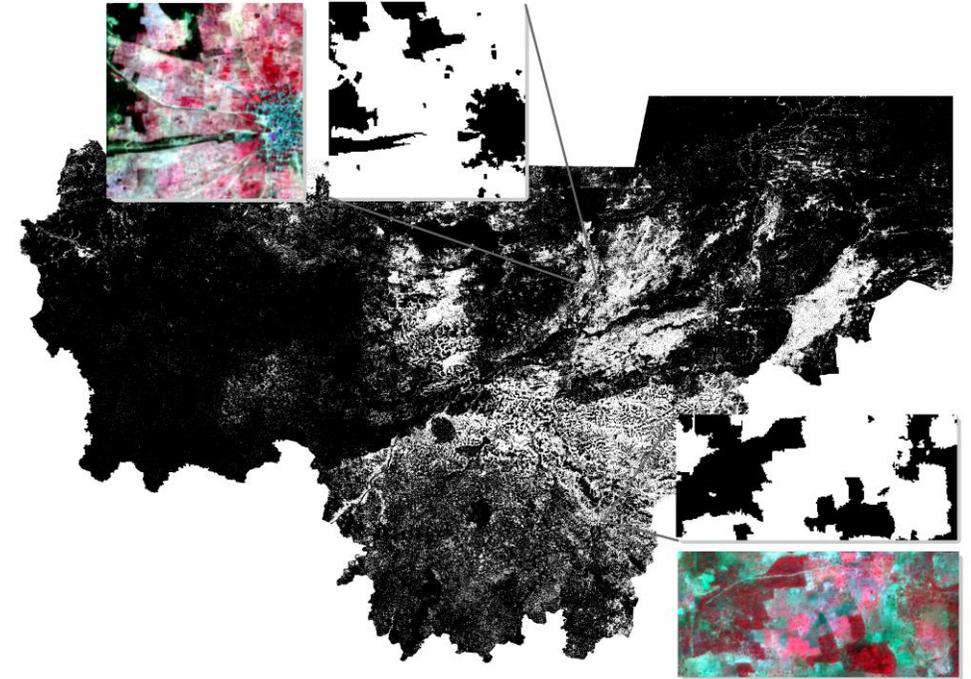
September 10 - December 8, 2019

Este mapa de anomalías del NDVI, basado en datos de Terra MODIS, compara la salud de la vegetación en África meridional del tiempo seco en 2019 comparado con el mismo periodo de 2000 a 2010. Las áreas color café muestran dónde la salud de la vegetación o el “verdor” era menos de lo normal. Las áreas verdes indican vegetación más difundida y abundante que lo normal. Fuente de la Imagen: [NASA Earth Observatory](https://www.nasa.gov)



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Máscara de Cultivos
  - Simplemente mirar un mapa del verdor de la vegetación puede ser un poco engañoso, parcialmente porque los datos no distinguen entre cultivos sembrados y la demás vegetación.
  - La identificación de las áreas exactas donde los cultivos están creciendo, proceso conocido como enmascarado de cultivos, es un primer paso crítico, y los índices de vegetación tienen un papel importante en este proceso.
  - El desarrollo de la máscara de cultivos es un paso inicial temprano para la formulación de modelos de rendimiento.

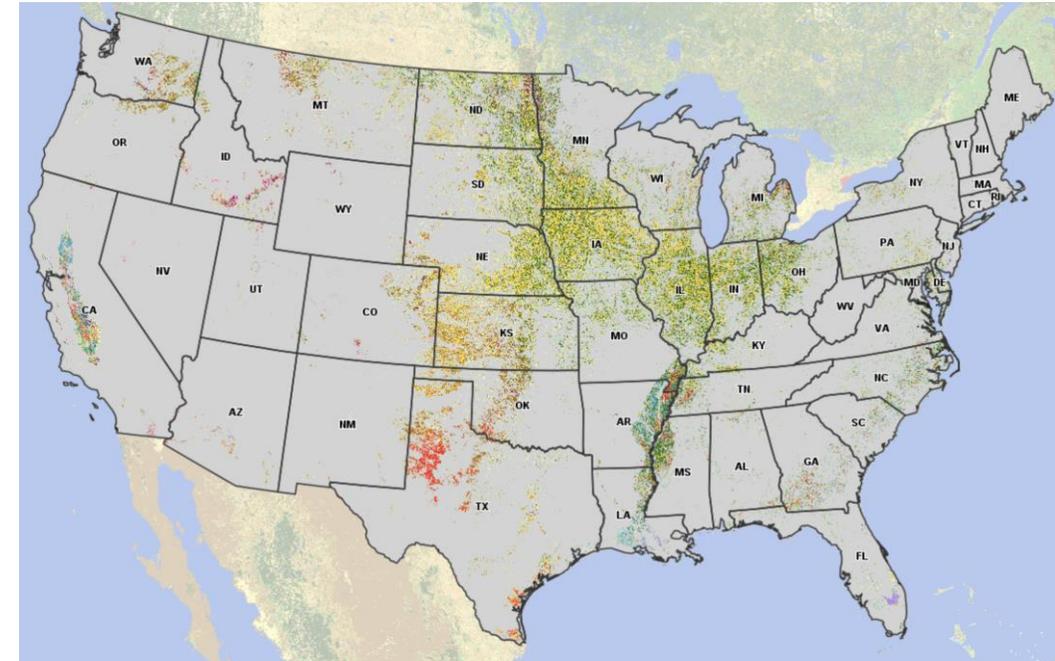


Máscara de cultivos binaria creada en el país de Mali.  
Fuente de la Imagen: [ESA](#)



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Máscara de Tipos de Cultivo
  - Al recopilar imágenes satelitales de un área determinada, es posible discernir dónde un cultivo específico está creciendo y dónde no está creciendo.
  - Para evaluar la salud de un cultivo de manera adecuada usando datos de origen satelital, es necesario excluir señales emanando de plantas ajenas a nuestro interés para enfocarnos únicamente en el cultivo que nos concierne.
  - El primer paso es identificar la vegetación que sigue el ciclo de crecimiento típico para el cultivo objetivo para una región.



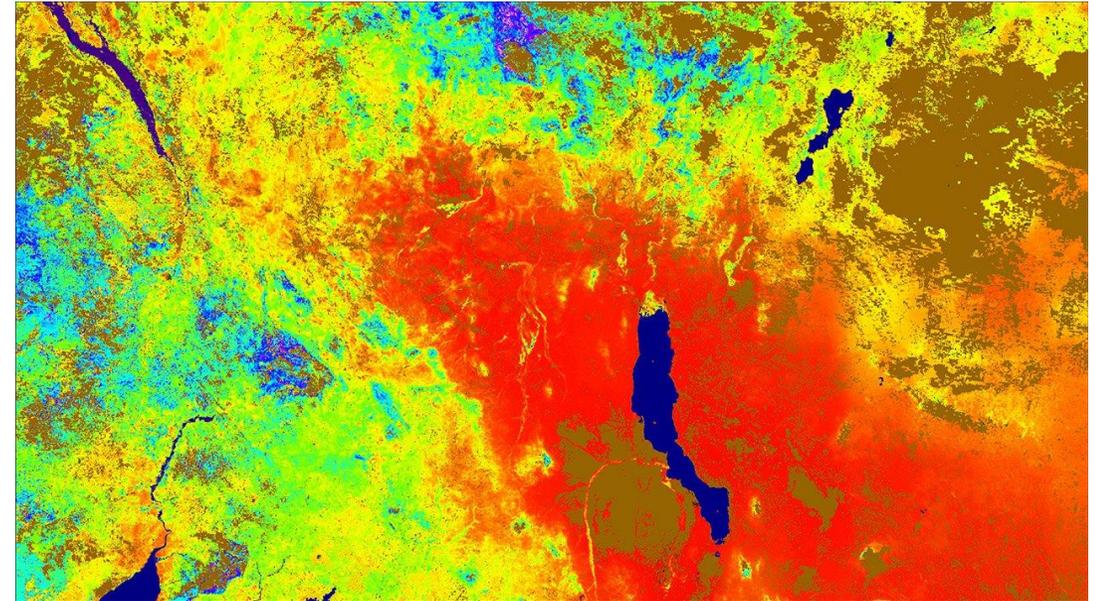
Capas de máscaras de tipos de cultivo brindados por CropScape – Cropland Data Layer (2019).

Fuente de la Imagen: [USDA NASS](https://www.nass.usda.gov/)



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Evapotranspiración
  - La suma de la evaporación de la superficie terrestre más la transpiración por parte de la vegetación
  - Es altamente variable en el espacio y el tiempo
  - Es un componente crítico del balance hídrico y energético de las interacciones clima-suelo-vegetación
  - Es extremadamente útil en el monitoreo y la evaluación de la disponibilidad del agua, condiciones de sequía y producción de cultivos
  - Hace tiempo que la teledetección se reconoce como el método más factible de brindar información de la evapotranspiración (ET) regional espacialmente distribuida sobre la superficie de la tierra



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Fracción de Radiación Fotosintéticamente Activa Absorbida (FAPAR)
  - Fracción de la radiación fotosintéticamente activa (PAR) absorbida por un dosel de vegetación. PAR es la radiación solar que llega al dosel en la región de 0,4–0,7  $\mu\text{m}$  de longitud de onda.
  - Sirve para monitorear el ciclo estacional y la variabilidad interanual de la actividad de la vegetación relacionada con la fotosíntesis
  - Sirve de indicador del estado y la evolución de la cobertura vegetal, ventajosamente remplazando el NDVI

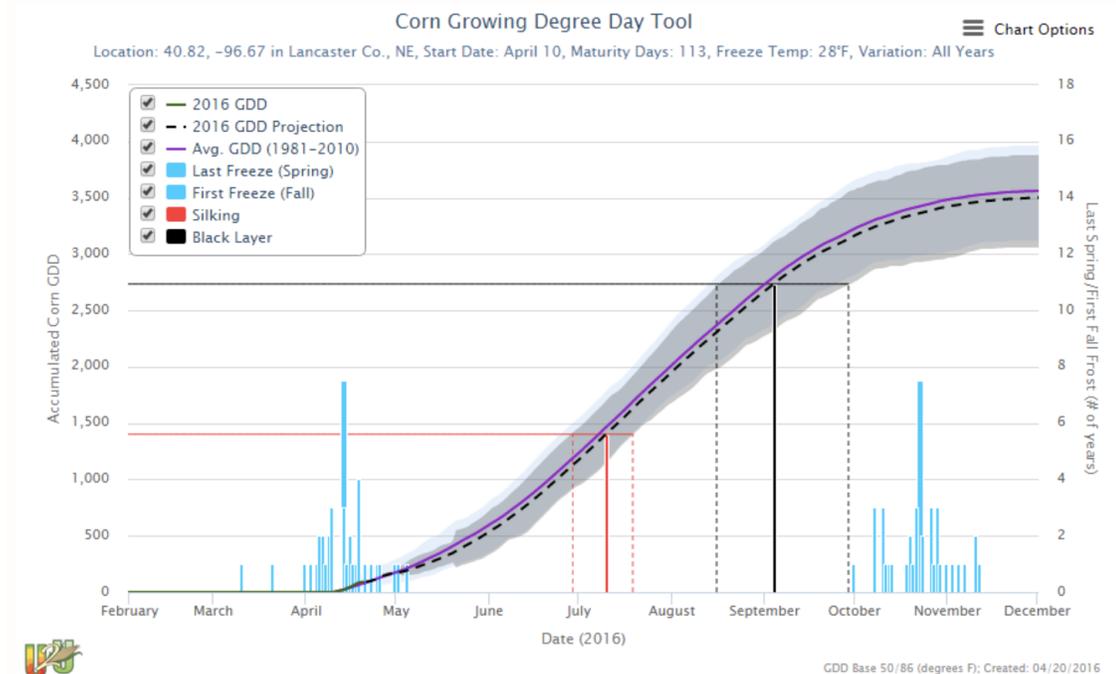


Campos de Colza  
Fuente de la Imagen: [Steve Buisinne](#)



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Grados-Día de Crecimiento (Growing Degree Days o GDD)
  - $GDD = ((T_{max} + T_{min})/2) - T_{base}$
  - El número de grados que la temperatura media diaria excede una temperatura base, o la temperatura debajo de la cual el organismo permanecerá en latencia.
  - Los grados de crecimiento se acumulan a diario, a partir de una fecha de inicio estipulada, agregando el total de cada día a los totales de todos los días anteriores.
  - El uso de GDD y GDD acumulativo (AGDD) puede mejorar los análisis fenológicos y modelos de rendimiento de cultivos.

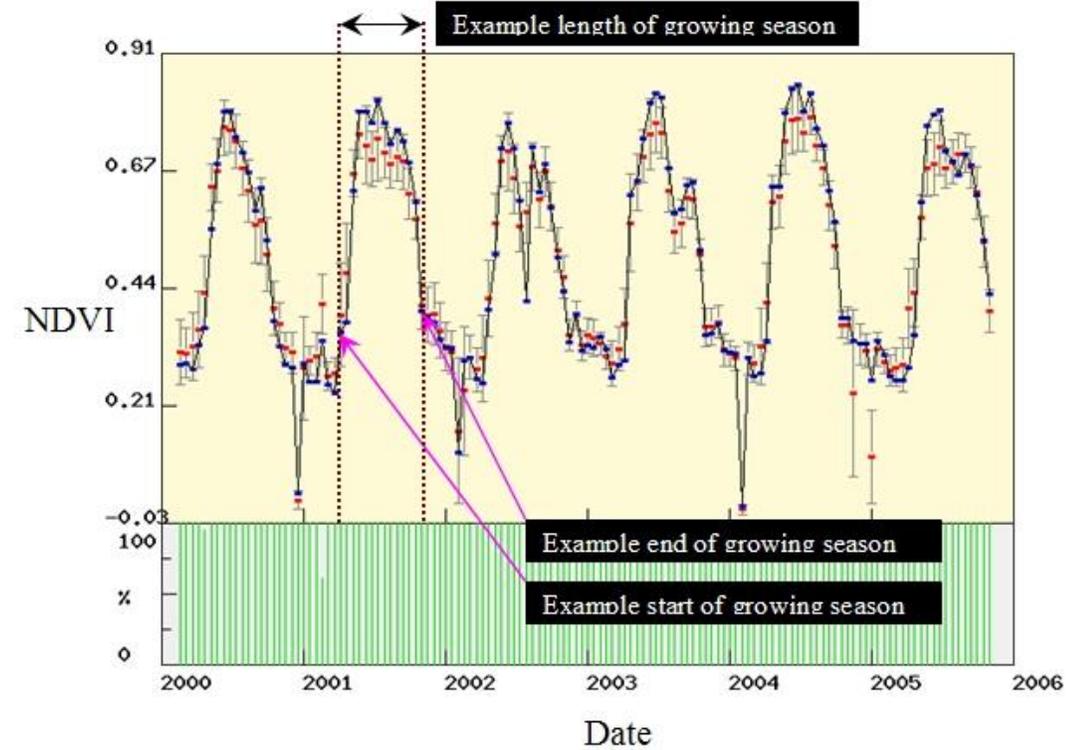


Herramienta "Corn Growing Degree Day Tool"  
Fuente de la Imagen: [University of Nebraska-Lincoln](http://University of Nebraska-Lincoln)



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Fenología
  - La fenología de la vegetación es la descripción de los acontecimientos periódicos del ciclo vital de las plantas a lo largo de las temporadas de crecimiento.
  - La fenología se monitorea con la teledetección mediante series temporales de índices de vegetación.
  - Se divide en etapas vegetativas (emergencia y enverdecimiento) y reproductivas (antesis a senescencia).
  - Los índices de vegetación se tratan de la cantidad de biomasa verde y permiten la diferenciación de la intensidad de la actividad fotosintética.

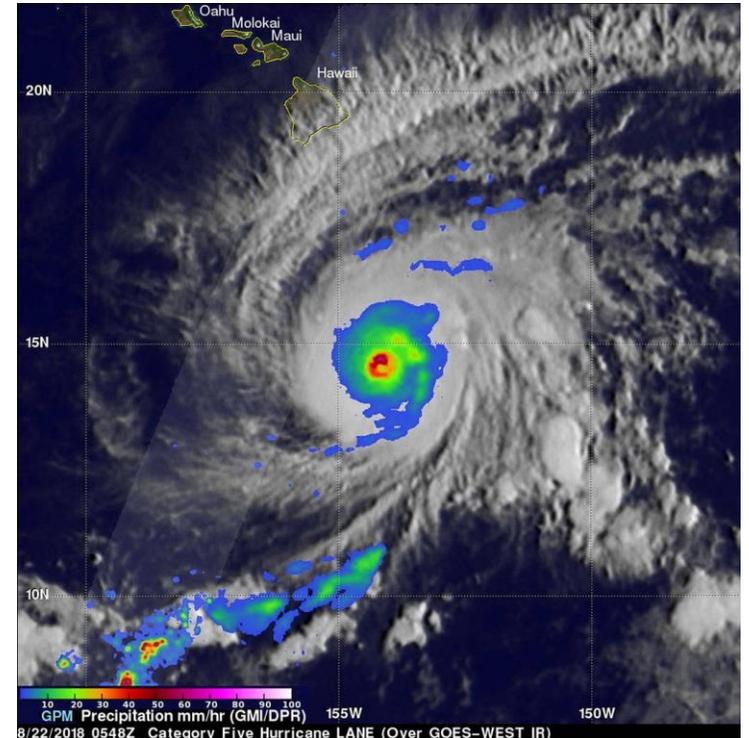


Perfil temporal del NDVI para una parcela típica de bosque conífero durante un periodo de seis años. Los datos y el gráfico están basados en el sensor MODIS. Datos archivados en el ORNL DAAC.  
Fuente de la Imagen: [Dr. Robert Cook \(ORNL DAAC\)](#)



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Precipitación
  - Es un componente clave del ciclo hidrológico y difícil de medir, puesto que la lluvia y el agua varían considerablemente tanto en el espacio como en el tiempo.
  - Los satélites brindan observaciones y mediciones frecuentes y precisas, especialmente donde los datos adquiridos a nivel del suelo son escasos.
  - Las anomalías de precipitación brindan información sobre la desviación total de la precipitación media a largo plazo durante ese mismo periodo.
  - Hay que saber la cronología y cantidad de precipitación para pronosticar rendimientos de cultivos y faltas de agua dulce.



El huracán Lane a punto de soltar lluvias fuertes encima de Hawái.

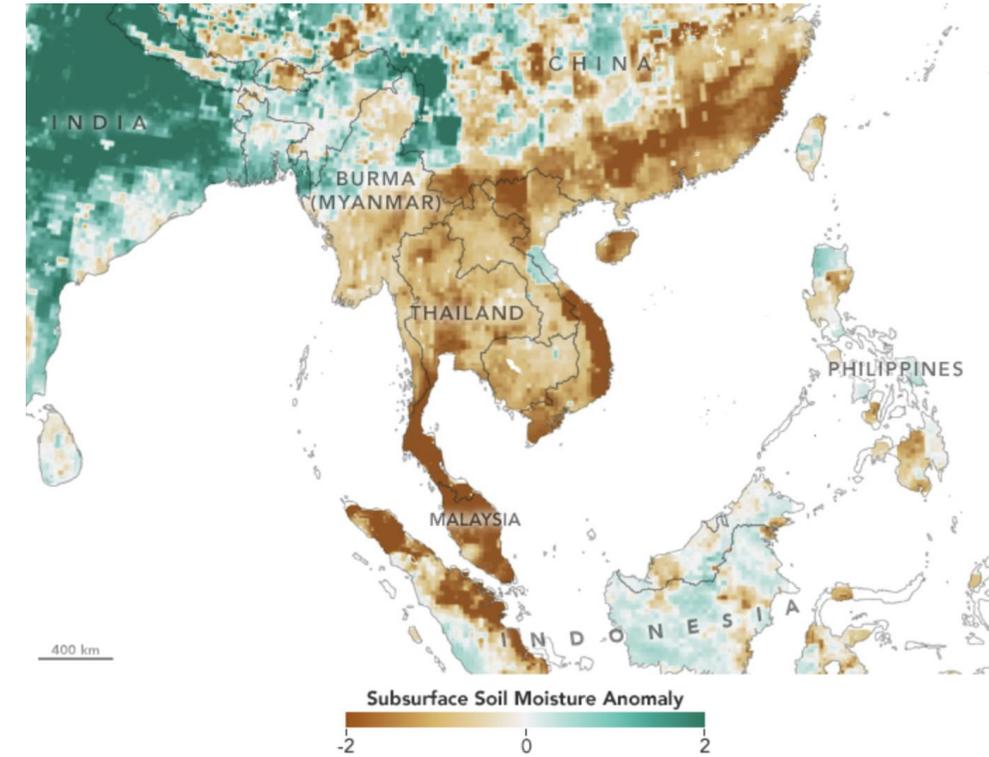
Observado por el satélite GPM: 22/8/2018

Fuente de la Imagen: [NASA](https://www.nasa.gov)



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Humedad del Suelo
  - El agua es el vínculo definitivo entre el clima y la agricultura. Para mejorar los sistemas de apoyo de decisiones para sequías agrícolas y asegurar la seguridad alimentaria, es crítico tener información de la humedad del suelo de mejor calidad y que esta se use mejor.
  - Los datos de la humedad del suelo de SMAP se han incorporado a la página web Crop Explorer del Servicio Agrícola Extranjero del USDA, el cual informa sobre sequías, inundaciones y pronósticos de cultivos regionales.
  - La caracterización regional de la humedad del suelo en la zona de raíces es un requisito crucial de los pronósticos de rendimiento de cultivos a nivel mundial.

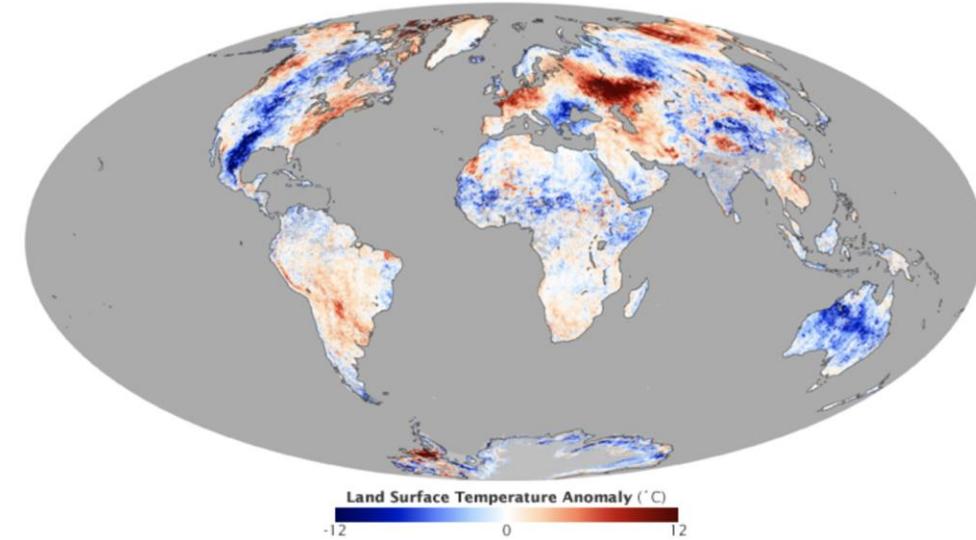


Anomalías en la Humedad del Suelo de SMAP in el sureste de Asia del 1ro de enero al 7 de febrero de 2020.  
Image Credit: [NASA Earth Observatory](https://www.nasa.gov)



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Temperatura
  - Todo proceso biológico y químico que ocurre en el suelo está relacionado con la temperatura del aire.
  - El suministro de calor de los cultivos se caracteriza como la suma de las temperaturas media diarias del aire que están por encima del mínimo biológico durante un periodo de vegetación.
  - Hay tres puntos de temperatura de crecimiento:
    - Temperatura mínima, la cual es suficiente para que comience el crecimiento.
    - Temperatura óptima, que es la más favorable para los procesos de crecimiento.
    - Temperatura máxima, donde cesa el crecimiento.



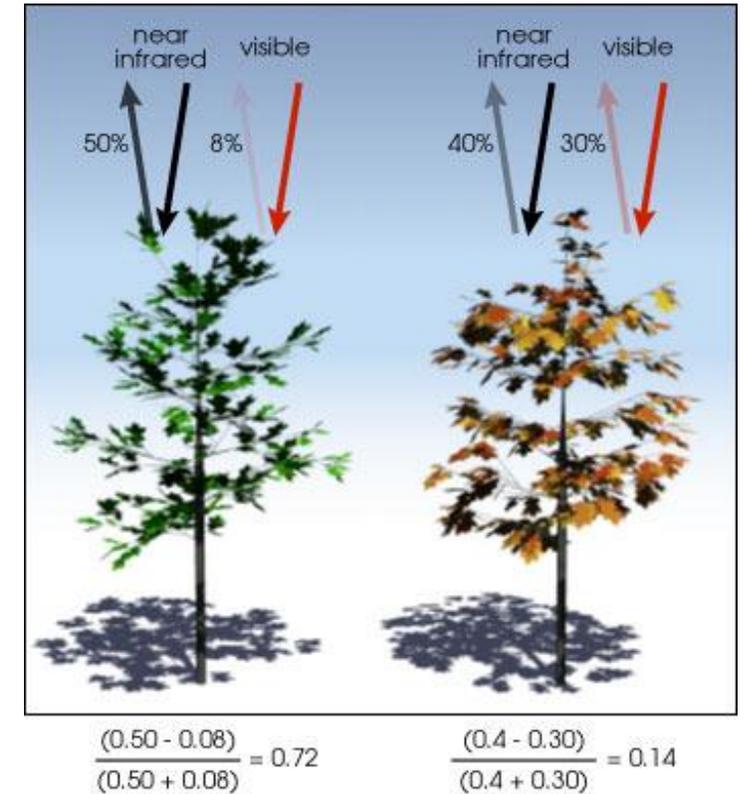
Mapa global mostrando anomalías de temperatura para el 4 al 11 de julio de 2010, comparado con las temperaturas para las mismas fechas de 2000 a 2008. Las anomalías están basadas en temperaturas de la superficie terrestre observadas por MODIS a bordo del satélite NASA Terra.  
Fuente de la Imagen: [NASA Earth Observatory](http://www.nasa.gov)



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Índices de Vegetación

- La vegetación sana refleja más luz casi infrarroja y verde a comparación con otras longitudes de onda absorbiendo a la vez más luz roja y azul.
- El análisis del espectro, tanto de absorción como de reflexión en las longitudes de onda visibles y casi infrarrojas permite calcular el NDVI para el monitoreo de la vegetación a gran escala.
- Los mapas de anomalías del NDVI comúnmente se utilizan para detectar sucesos anómalos en tierras de cultivo y pastoreo comparado con lo que se puede suponer que es el promedio o “normal” en esa situación.



Ejemplo del cálculo del NDVI para vegetación verde sana y vegetación senescente.  
Crédito: Robert Simmon, NASA



# Productos y Variables para el Monitoreo de Tierras de Cultivo y Tierras de Pastoreo

- Pronósticos de Cultivo
  - La teledetección desempeña un papel central dentro de los programas estadísticos en la estimación de áreas y rendimiento de cultivos.
  - Se puede estimar el rendimiento de cultivos o empíricamente, con índices de vegetación derivados de reflectancia satelital, o mecanísticamente, combinando el Índice de Área Verde (Green Area Index), el cual se deriva de datos satelitales, con modelos de crecimiento basados en procesos.
  - La ventaja de la estimación empírica es su simplicidad, pero tiene un costo que es la recolección de datos en el suelo y es difícil de extrapolar en el tiempo y el espacio.
  - El modelo a elegir depende del acceso a datos y la calidad de los datos disponibles en países individuales y el propósito del pronóstico.





El Servicio “National Agricultural Statistics Service” (NASS)  
del U.S. Department of Agriculture

# Fuentes Nacionales de Estadísticas Agrícolas

- USDA National Agricultural Statistics Service (NASS)
- <https://www.nass.usda.gov/>
- NASS realiza centenares de estudios cada año y prepara informes cubriendo básicamente cada aspecto de la agricultura en EE.UU.
- Está comprometido a brindar estadísticas oportunas, precisas y útiles a servicio de la agricultura estadounidense.
- En todo el país, oficiales de campo visitan cultivos y miden la extensión y condición de campos sembrados a lo largo de la temporada de crecimiento.

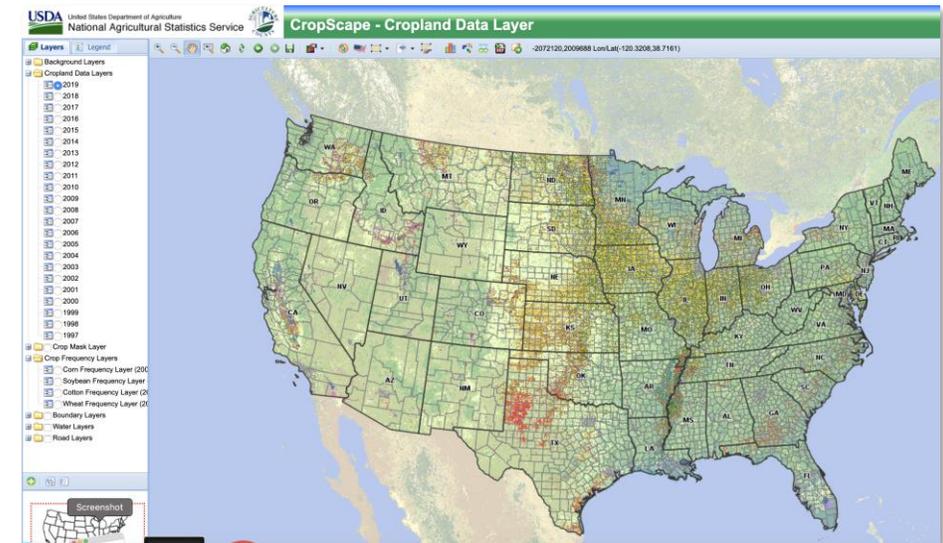
The screenshot shows the USDA National Agricultural Statistics Service (NASS) website. The header includes the USDA logo and the text "United States Department of Agriculture National Agricultural Statistics Service". There are social media icons and a search bar. The main navigation menu includes "Data & Statistics", "Publications", "Newsroom", "Surveys", "Census", "About NASS", "Contact Us", and "Help". A large banner for the "National Agricultural Classification Survey (NACS)" is featured, with a "Frequently Asked Questions" link. Below the banner, there is a "Today's Reports" section with a table of reports, a "Headlines" section with news releases, and a "Find Data and Reports by:" section with a map of the United States and a "Select a State" dropdown. Other sections include "COMPLETE YOUR SURVEY ONLINE" and "DATA VISUALIZATION".



# Fuentes Nacionales de Estadísticas Agrícolas

- Desde 2009, NASS utiliza datos Landsat para monitorear docenas de tipos de cultivo en EE.UU. continental como parte del programa de la capa de datos de tierras de cultivo o **Cropland Data Layer (CDL)**.
- CDL es una capa de la cobertura terrestre ráster, georreferenciada, para cultivos específicos creada anualmente desde 1997.
- 2008 fue el primer año que todo EE.UU. continental fue cubierto por la capa CDL.
- El propósito fue utilizar imágenes satelitales para brindar estimaciones de extensiones a la Junta de Estadísticas Agrícolas para productos básicos.
- NASS publica la capa CDL en la página web **CropScape**:

<https://nassgeodata.gmu.edu/CropScape/>





Demostración – CropScape



## Ejemplos de Sistemas de Monitoreo Agrícola Operativos

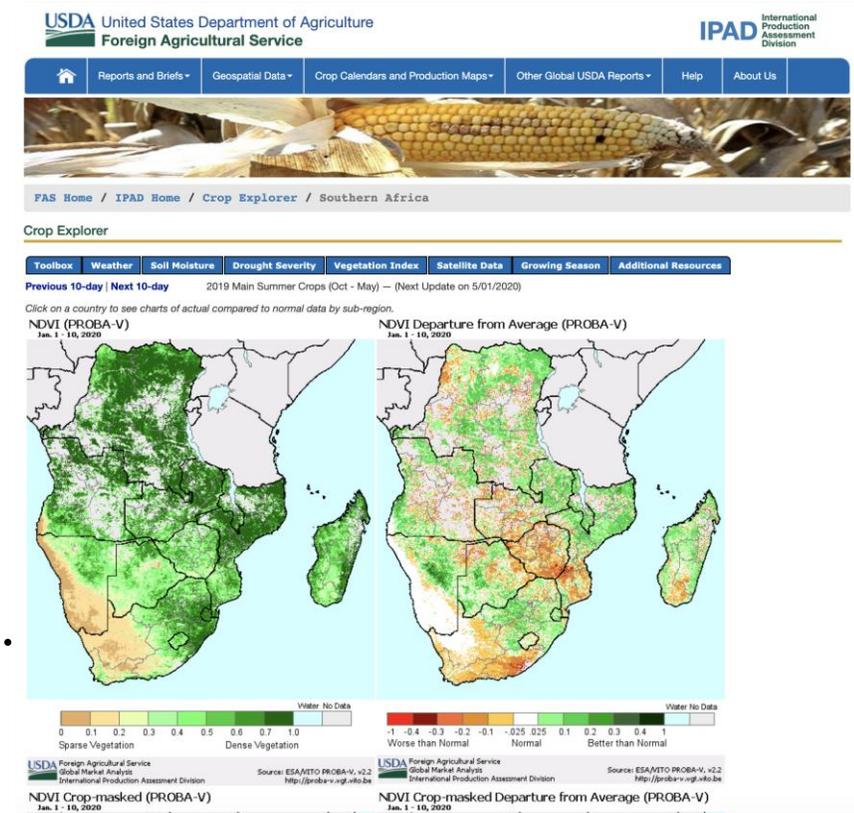
# Sistemas de Monitoreo Agrícola Operativos

	Sistema de Apoyo a Decisiones para Alerta Temprana	Regional	Global	Página Web
USDA Foreign Agricultural Service (FAS)	X	X	X	<a href="https://ipad.fas.usda.gov/">https://ipad.fas.usda.gov/</a>
FAO Global Information and Early Warning System (GIEWS)	X	X	X	<a href="http://www.fao.org/giews/en/">http://www.fao.org/giews/en/</a>
Group on Earth Observations Global Agricultural Monitoring Initiative (GEOGLAM)	X	X	X	<a href="http://earthobservations.org/geoglam.php">http://earthobservations.org/geoglam.php</a>
World Food Program Seasonal Monitor	X	X	X	<a href="https://www.wfp.org/publications/seasonal-monitor">https://www.wfp.org/publications/seasonal-monitor</a> <a href="https://dataviz.vam.wfp.org/">https://dataviz.vam.wfp.org/</a>
Institute of Remote Sensing and Digital Earth at the Chinese Academy of Sciences - Crop Watch	X	X	X	<a href="http://www.cropwatch.com.cn/">http://www.cropwatch.com.cn/</a>
Anomaly Hot Spots of Agricultural Production (ASAP)	X	X		<a href="https://mars.jrc.ec.europa.eu/asap/index.php">https://mars.jrc.ec.europa.eu/asap/index.php</a>
Mars Crop Yield Forecasting System	X	X		<a href="https://marswiki.jrc.ec.europa.eu/agri4castwiki/index.php/Welcome_to_WikiMCYFS">https://marswiki.jrc.ec.europa.eu/agri4castwiki/index.php/Welcome_to_WikiMCYFS</a>
Famine Early Warning Systems Network (FEWS NET)	X	X		<a href="https://fews.net/">https://fews.net/</a>



# Sistemas de Monitoreo Agrícola Operativos

- El International Production Assessment Division (**IPAD**) del Servicio Agrícola Extranjero del USDA (**FAS**)
  - Es responsable de la evaluación de condiciones de cultivos a nivel mundial y estimaciones de extensión, rendimiento y producción de granos, semillas oleaginosas y algodón.
  - En 2001, FAS inició el servicio **Crop Explorer**, que brinda información basada en la teledetección utilizada por economistas agrícolas e investigadores para proyectar la producción de cultivos a nivel mundial.
  - Los mapas de estimación de rendimiento de cultivos a mediados y a finales de la temporada se producen utilizando algoritmos anuales de regresión y analógicos derivados de datos del MODIS NDVI.

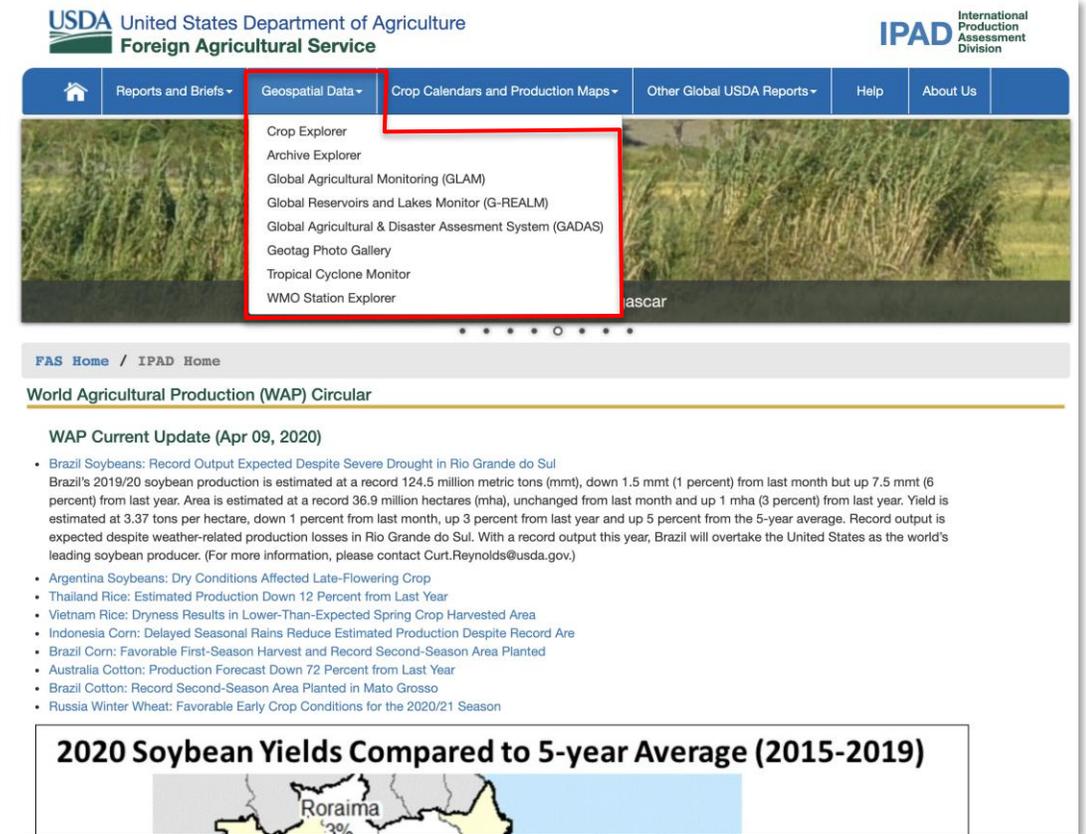


– <https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/>



# Sistemas de Monitoreo Agrícola Operativos

- Global Agricultural and Disaster Assessment System (**GADAS**)
  - Sistema GIS en línea de última tecnología
  - GADAS es una herramienta de visualización potente basada en una plataforma ArcGIS que permite a los analistas de FAS-IPAD y otros usuarios a evaluar condiciones de cultivos rápidamente en tiempo real.
  - Se utiliza para el monitoreo agrícola a nivel mundial y la proyección de los precios de productos básicos
  - <https://geo.fas.usda.gov/GADAS/>



The screenshot shows the USDA Foreign Agricultural Service (FAS) website interface. The top navigation bar includes the USDA logo, the text "United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service", and the IPAD logo "International Production Assessment Division". Below the navigation bar, a dropdown menu for "Geospatial Data" is open, listing several tools: Crop Explorer, Archive Explorer, Global Agricultural Monitoring (GLAM), Global Reservoirs and Lakes Monitor (G-REALM), Global Agricultural & Disaster Assessment System (GADAS), Geotag Photo Gallery, Tropical Cyclone Monitor, and WMO Station Explorer. The main content area features a "World Agricultural Production (WAP) Circular" section with a "WAP Current Update (Apr 09, 2020)" and a list of agricultural news items. At the bottom, there is a section titled "2020 Soybean Yields Compared to 5-year Average (2015-2019)" with a map of Roraima showing a 30% yield increase.

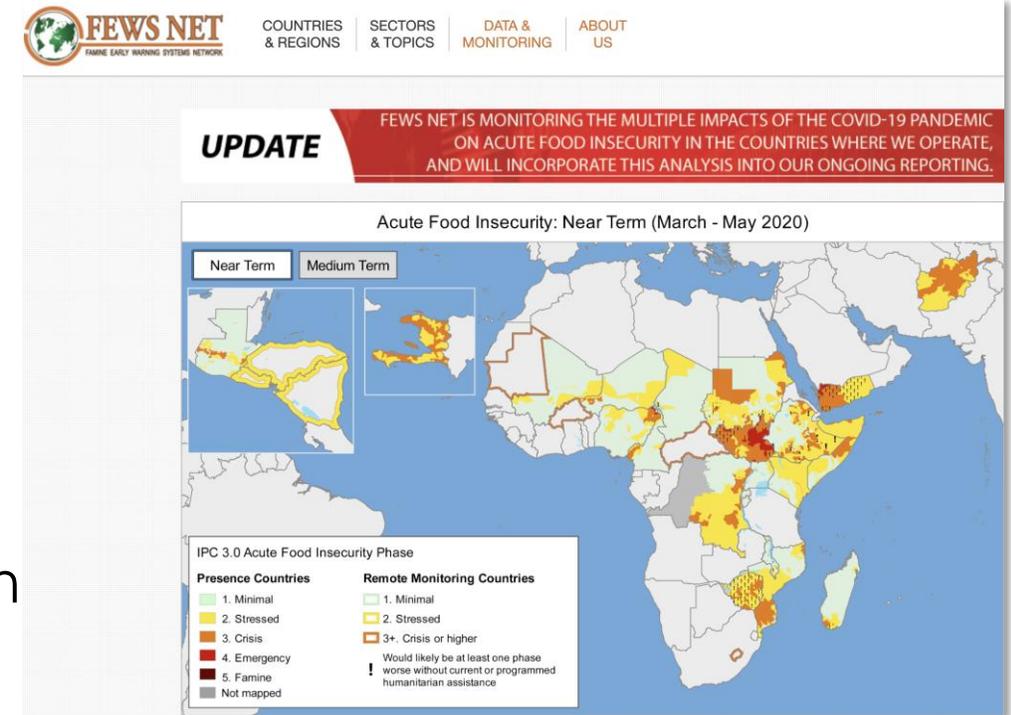




Demostraciones – Crop Explorer y GADAS

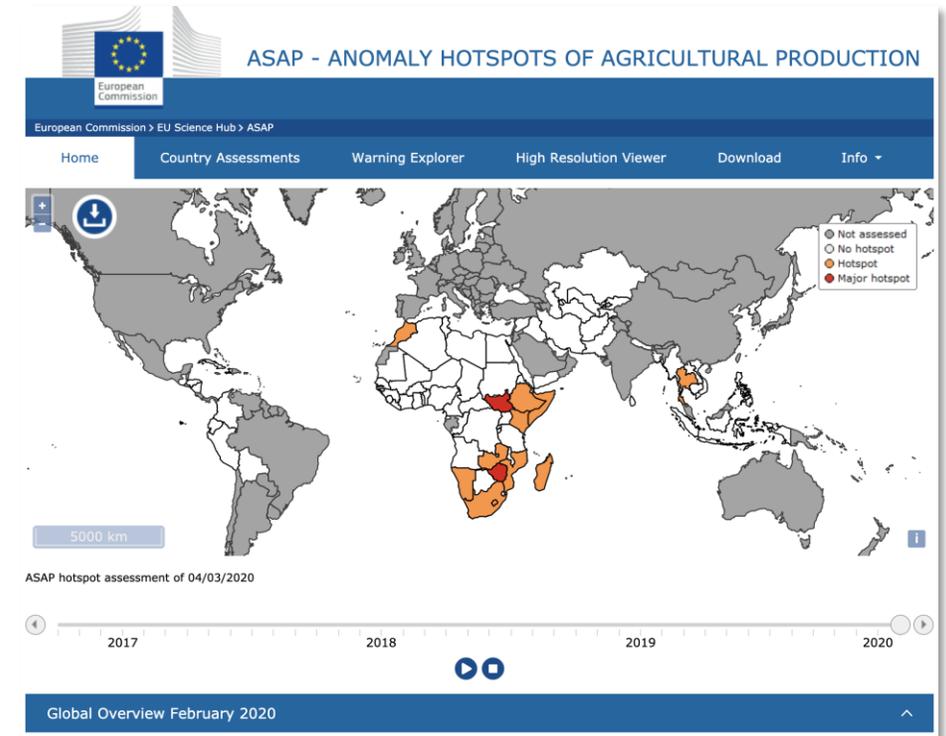
# Sistemas de Monitoreo Agrícola Operativos

- Famine Early Warning Systems Network (**FEWS NET**- Red de Sistemas de Alerta Temprana de Hambruna)
  - Fue creado en 1985 por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) después de hambrunas devastadoras en África oriental y occidental.
  - FEWS NET es un proveedor principal de alerta temprana y análisis de la inseguridad alimentaria.
  - El objetivo es la identificación temprana de anomalías en la producción de alimentos en regiones de agricultura de subsistencia y pastoralismo.
  - Brinda análisis basado en evidencias para 28 países.
  - <https://fews.net/>



# Sistemas de Monitoreo Agrícola Operativos

- Anomaly Hot Spots of Agricultural Production (**ASAP**)
  - ASAP anhela brindar información oportuna sobre posibles anomalías en la producción de cultivos.
  - Apoya iniciativas de alerta temprana multiagencia como GEOGLAM Crop Monitor for Early Warning directamente
  - NDVI y estimaciones de lluvias
  - Máscaras de cultivos y tierras de pastoreo
  - Fenología derivada de datos satelitales
  - Datos de alta resolución
  - Monitoreo de los medios
  - <https://mars.jrc.ec.europa.eu/asap/>

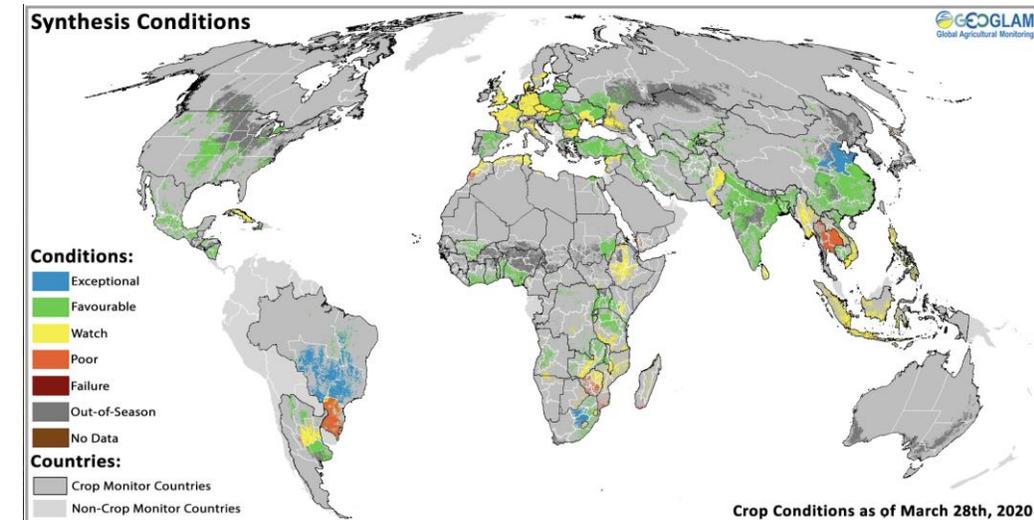




Demostración – ASAP

# Sistemas de Monitoreo Agrícola Operativos

- Group on Earth Observations Global Agricultural Monitoring Initiative (GEOGLAM)
  - Tiene como propósito incrementar la transparencia en el mercado y mejorar la seguridad alimentaria
  - Refuerza la capacidad de la comunidad internacional de producir y difundir proyecciones de la producción agrícola relevantes, oportunas y precisas a nivel nacional, regional y mundial
  - Logra esto al fortalecer la capacidad de la comunidad internacional de utilizar observaciones de la tierra coordinadas, integrales y sostenidas
  - <http://earthobservations.org/geoglam.php>

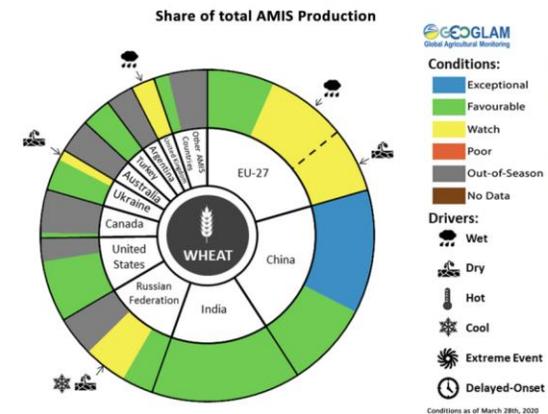
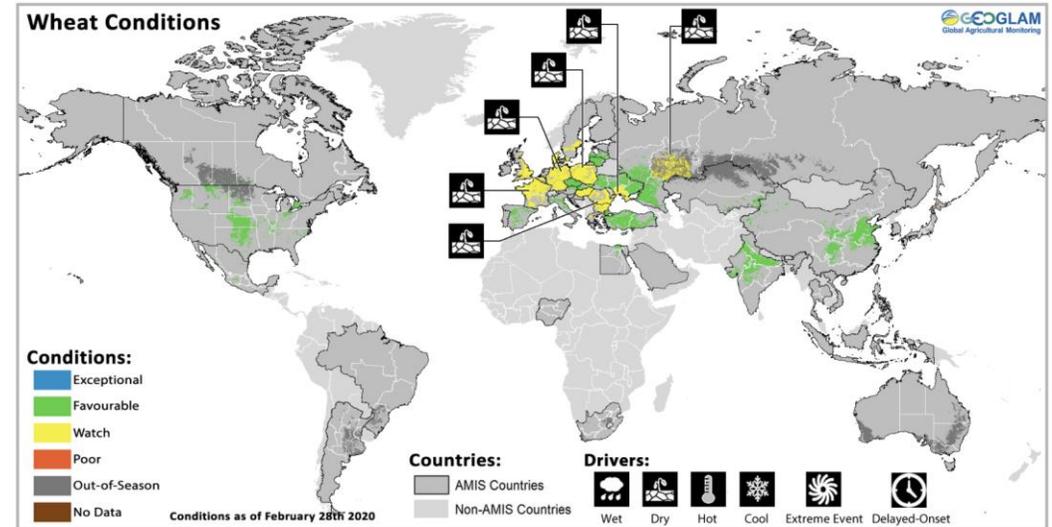


# Sistemas de Monitoreo Agrícola Operativos

Dentro de GEOGLAM se han establecido dos informes mundiales mensuales sobre condiciones de cultivos:

- Crop Monitor para el Agricultural Monitoring Information System ([AMIS](#))
  - Principales países productores y comerciantes de los cuatro productos principales monitoreados por AMIS (trigo, maíz, arroz y soya)
- Crop Monitor for Early Warning ([CM4EW](#))
  - Monitorea los países en peligro de déficits de producción de alimentos y donde la seguridad alimentaria es extremadamente vulnerable

• <https://cropmonitor.org/>



In the **EU**, winter wheat conditions are generally favourable despite dry conditions in the south and southeast along with excessive wetness in the north and northwest. In the **UK**, crops are under watch due to overly wet conditions. In **Turkey**, conditions are favourable. In **Ukraine**, winter wheat has emerged from dormancy under generally favourable conditions except in the south, where watch conditions remain due to lower than average soil moisture levels and a risk of a spring drought. In the **Russian Federation**, conditions are generally favourable as



# Referencias

- Alemu, W., Henebry, G. *Characterizing Cropland Phenology in Major Grain Production Areas of Russia, Ukraine, and Kazakhstan by the Synergistic Use of Passive Microwave and Visible to Near Infrared Data*. (2016) *Remote Sensing*, 8(12), 1016; <https://doi.org/10.3390/rs8121016>
- Dimou M., Meroni M., Rembold F., *Development of national and sub-national crop calendars compatible with remote sensing derived land surface phenology*. (2018) EUR 29327 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-92902-1, doi:10.2760/25859, JRC112670  
[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112670/development\\_national\\_sub-national\\_crop\\_calendars\\_data\\_set\\_compatible\\_with\\_remote\\_sensing.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112670/development_national_sub-national_crop_calendars_data_set_compatible_with_remote_sensing.pdf)
- Franch, B., Vermote, E.F., Skakun, S., Roger, J., Becker-Reshef, I., Murphy, E., Justice, C. *Remote sensing based yield monitoring: Application to winter wheat in United States and Ukraine* (2019) *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 76, 112-127 <https://doi.org/10.1016/j.jag.2018.11.012>
- Fritz, S., See, L., Bayas, J., Waldner, F., Jacques, D., Becker-Reshef, I., Whitcraft, A., et al. *A comparison of global agricultural monitoring systems and current gaps*. (2019) *Agricultural Systems*, 168, 258-272 <https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.05.010>
- GEOGLAM, CEOS. *CEOS Response to GEOGLAM Requirements 2019*. (2019)  
[http://ceos.org/document\\_management/Meetings/Plenary/33/documents/CEOS\\_Response\\_GEOGLAM\\_Reqs\\_AHWG\\_FINAL.pdf](http://ceos.org/document_management/Meetings/Plenary/33/documents/CEOS_Response_GEOGLAM_Reqs_AHWG_FINAL.pdf)
- Mladenova, I. E., J. D. Bolten, W. Crow, N. Sazib, and C. Reynolds. *Agricultural Drought Monitoring via the Assimilation of SMAP Soil Moisture Retrievals Into a Global Soil Water Balance Model* (2020) *Frontiers in Big Data*, 3: <https://doi.org/10.3389/fdata.2020.00010>





# La Próxima Semana: Evapotranspiración y el Índice de Estrés Evaporativo para Aplicaciones Agrícolas

5 de mayo de 2020



# Sesión de Preguntas y Respuestas

- Por favor envíe sus preguntas en la casilla para preguntas y respuestas (Q&A).
- Publicaremos las preguntas y respuestas en la página web de la capacitación después de la conclusión del curso:

<https://arset.gsfc.nasa.gov/water/webinars/remote-sensing-for-agriculture-20>

## Contactos:

- Sean McCartney: [sean.mccartney@nasa.gov](mailto:sean.mccartney@nasa.gov)
- Amita Mehta: [amita.v.mehta@nasa.gov](mailto:amita.v.mehta@nasa.gov)
- Erika Podest: [erika.podest@jpl.nasa.gov](mailto:erika.podest@jpl.nasa.gov)





Apéndice

# Conjuntos de Datos Auxiliares

- Sistema Sen2-Agri:
  - Sistema de procesamiento gratuito y de fuente abierta, operativo e independiente generando productos agrícolas a partir de series temporales de Sentinel-2 (A y B) y Landsat 8 a lo largo de la temporada de crecimiento
  - <http://www.esa-sen2agri.org/>
- GEOGLAM Rangeland and Pasture Productivity (RAPP)
  - [Global Monitoring System](#)
- UN Food and Agriculture Organization (FAO)
  - [Harmonized World Soil Database v1.2](#)
- USGS – Global Hyperspectral Imaging Spectral-Library of Agricultural Crops for the Conterminous United States (GHISACONUS)
  - [Hyperspectral Library](#) desarrollada para todos los principales cultivos agrícolas en el mundo

