



# ARSET

Applied Remote Sensing Training

<http://arset.gsfc.nasa.gov>

---

## Cómo crear y usar el Índice normalizado de diferencia de vegetación (Normalized Difference Vegetation Index o NDVI) a partir de imágenes satelitales

---

Instructores: Cindy Schmidt y Amber McCullum

Semana

# Tarea y certificados

- Tarea
  - Ejercicio práctico cada semana
  - Debe enviar sus respuestas vía Google Form
- Certificado de Terminación del Cursillo:
  - Debe asistir a las 4 presentaciones
  - Completar las 4 tareas para la casa dentro del plazo estipulado (acceso a través de la página en línea del ARSET proporcionada anteriormente)
    - Fecha de entrega para tarea de Semana 4: Miércoles 16 de marzo
  - Ud. recibirá su certificado aproximadamente 2 meses después de terminar el cursillo de: [marines.martins@ssaihq.com](mailto:marines.martins@ssaihq.com)

NASA ARSET Remote Sensing for Conservation Management Webinar- Assignment 1

**Required**

Name \*

Email \*

List three of the areas where remote sensing can contribute to conservation as identified in the Rose et al., 2014 paper. \*

Name two different kinds of satellite orbits. \*

# Para acceder al material del cursillo

- <http://arset.gsfc.nasa.gov/ecoforecasting/webinars/advanced-webinar-creating-and-using-normalized-difference-vegetation-index>

NASA ARSET Applied Remote Sensing Training

Earth Sciences Division Applied Sciences ASP Water Resources

DISASTERS ECO FORECASTING HEALTH & AIR QUALITY WATER RESOURCES

Eco Forecasting

- Eco Webinars
- Eco Personnel

Fundamentals of Remote Sensing

- On-Demand Training on Fundamentals of Remote Sensing

Upcoming Training

Ecoforecasting

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

02/10/2016 to 03/02/2016

October 2015 NDVI

Wednesdays 12:00PM-1:00PM EST (UTC -05:00)

February 10, February 17, February 24, March 2

Registration closes on February 8, 2016

Course Description: In this advanced webinar, participants will learn how to acquire, use, and derive

Course Materials

Week	Date	Title	Presentation	Data and Exercise	Recording	Homework
1	February 10, 2016	Introduction to NDVI and QGIS	Week 1 Presentation (Spanish)	Week 1 Data Week 1 Exercise	View Week 1 Recording	Homework 1
2	February 17, 2016	Deriving NDVI from Landsat	Week 2 Presentation (Spanish)	Week 2 Data Week 2 Exercise	View Week 2 Recording	Homework 2
3	February 24, 2016	MODIS NDVI Time Series	Week 3 Presentation (Spanish)	Week 3 Data Week 3 Exercise	View Week 3 Recording	Homework 3
4	March 2, 2016	MODIS NDVI Anomalies	Week 4 Presentation (Spanish)	Week 4 Data Week 4 Exercise	View Week 4 Recording	Homework 4

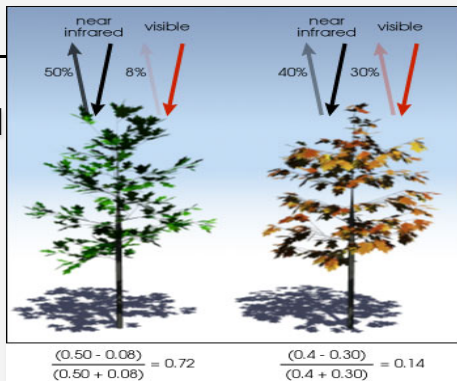
\*Please note that you must register to view all recordings. This includes the requirement to re-register for each separate recording for live webinar participants.

El material puede encontrarse usando los enlaces específicos que estarán activados después de cada semana

# Reseña del cursillo

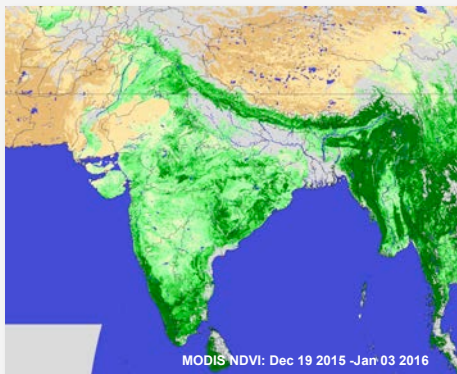
## Semana 1

Panorama del  
NDVI y del  
QGIS



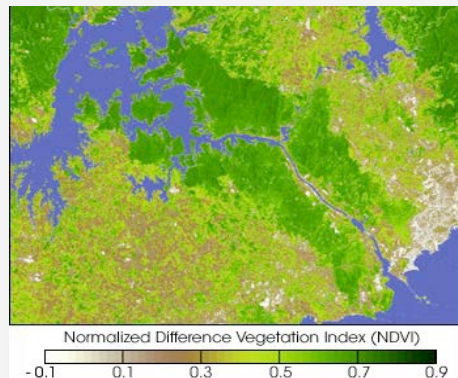
## Semana 3

MODIS  
NDVI-  
Series  
temporales



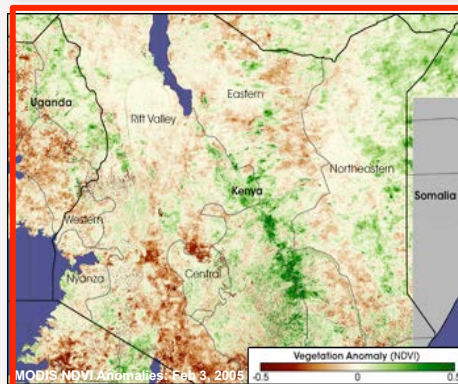
## Semana 2

NDVI con  
Landsat



## Semana 4

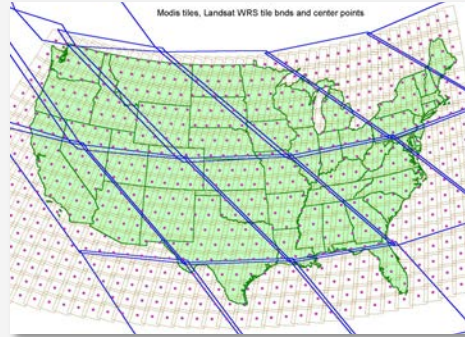
MODIS  
NDVI-  
Mapeo de  
anomalías



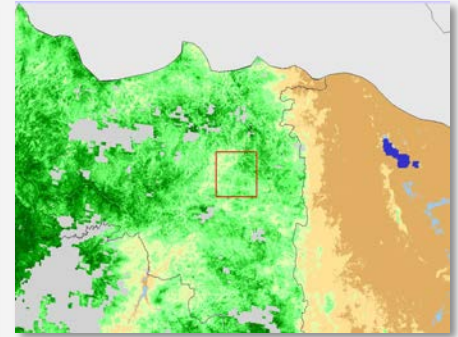


# Semana 3- Repaso

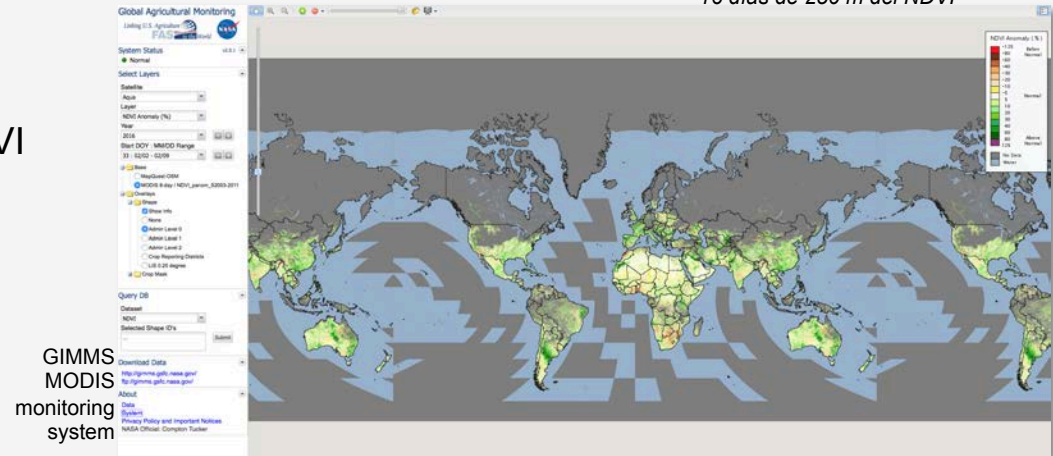
- MODIS- características de datos
- Dónde obtener productos del MODIS
- GLAM- páginas en línea:
  - Base de datos global de series temporales de 16 días de 250 m del NDVI
  - Sistema de monitoreo GIMMS MODIS



MODIS- tamaño de escena



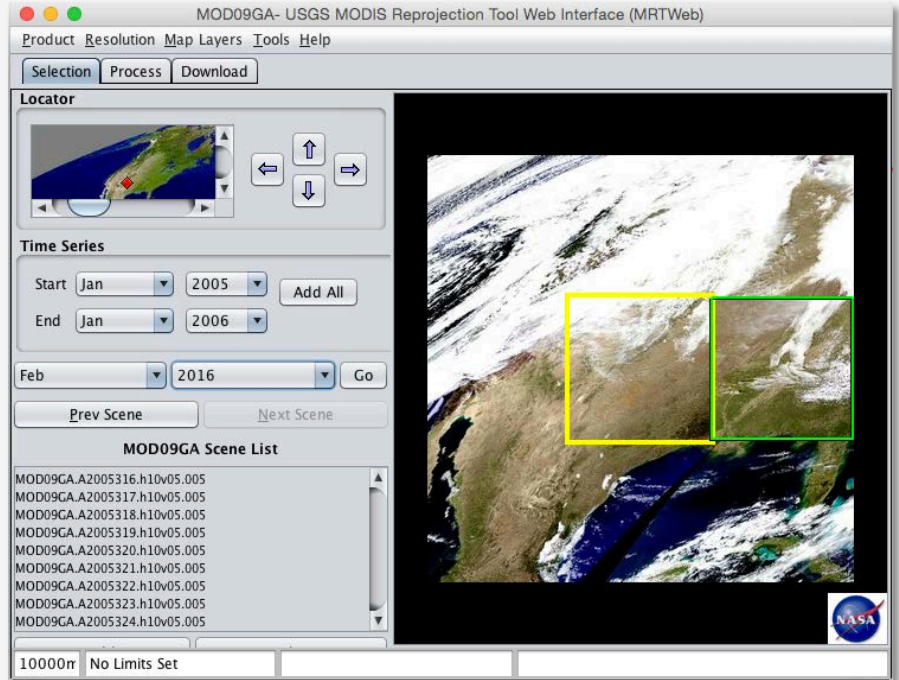
Base de datos global de series temporales de 16 días de 250 m del NDVI



GIMMS  
MODIS  
monitoring  
system

# Semana 4- Agenda

- Panorama de índices adicionales del Landsat
- Panorama del factor de escala del MODIS
- Panorama del mapeo del NDVI del MODIS
- Ejercicio: Crear un mapa de anomalías del NDVI del MODIS
- Preguntas
- Encuesta



Interfaz del usuario en línea del MRT



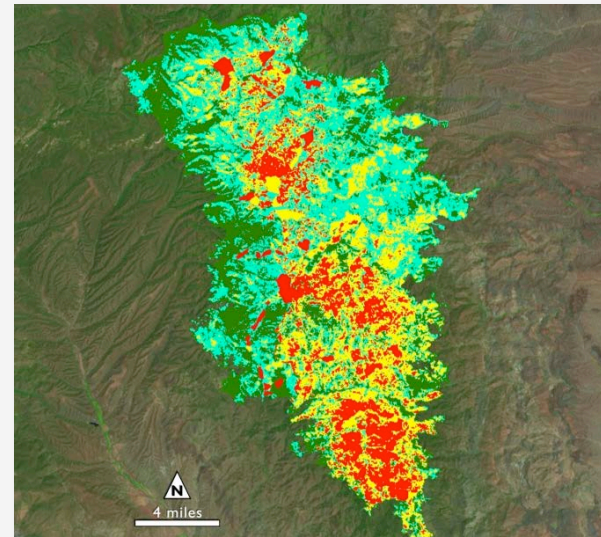
A satellite image of a river delta, likely the Amazon, showing a complex network of channels and floodplains. A semi-transparent rectangular box is overlaid on the center of the image, containing the title text. The background image shows various shades of green for vegetation and brown/tan for exposed sediment or sandbars.

# Índices espectrales adicionales para Landsat

---

# Índices espectrales de Landsat

- Índice de vegetación mejorado (Enhanced Vegetation Index o EVI- revisado la semana pasada)
- Índice de vegetación ajustada de suelos (Soil Adjusted Vegetation Index o SAVI)
- Índice de vegetación ajustada de suelos modificado (Modified Soil Adjusted Vegetation Index o MSAVI)
- Índice normalizado de diferencia de humedad (Normalized Difference Moisture Index o NDMI)
- Índice normalizado de quema (Normalized Burn Ratio o NBR) e Índice normalizado de diferencia de quema (Normalized Burn Ratio difference o dNBR)



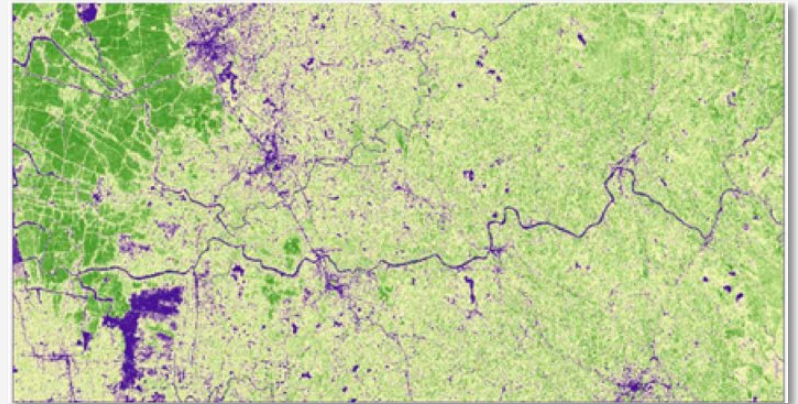
Mapa de severidad de quema del incendio "Silver" en Nuevo México: Crédito para la imagen Credit: USFS



# Índice de vegetación ajustada de suelos (Soil Adjusted Vegetation Index o SAVI)

- Minimiza la influencia de la luminosidad del suelo
- Útil en áreas con un mayor manto del suelo
  - Contiene un factor de corrección de luminosidad del suelo ( $L$ )
    - 0.5 se usa típicamente
    - Menos para áreas cubiertas de más dosel
    - Más para áreas cubiertas de menos dosel

$$SAVI = \left( \frac{(NIR - R)}{(NIR + R + L)} \right) \times (1 + L)$$

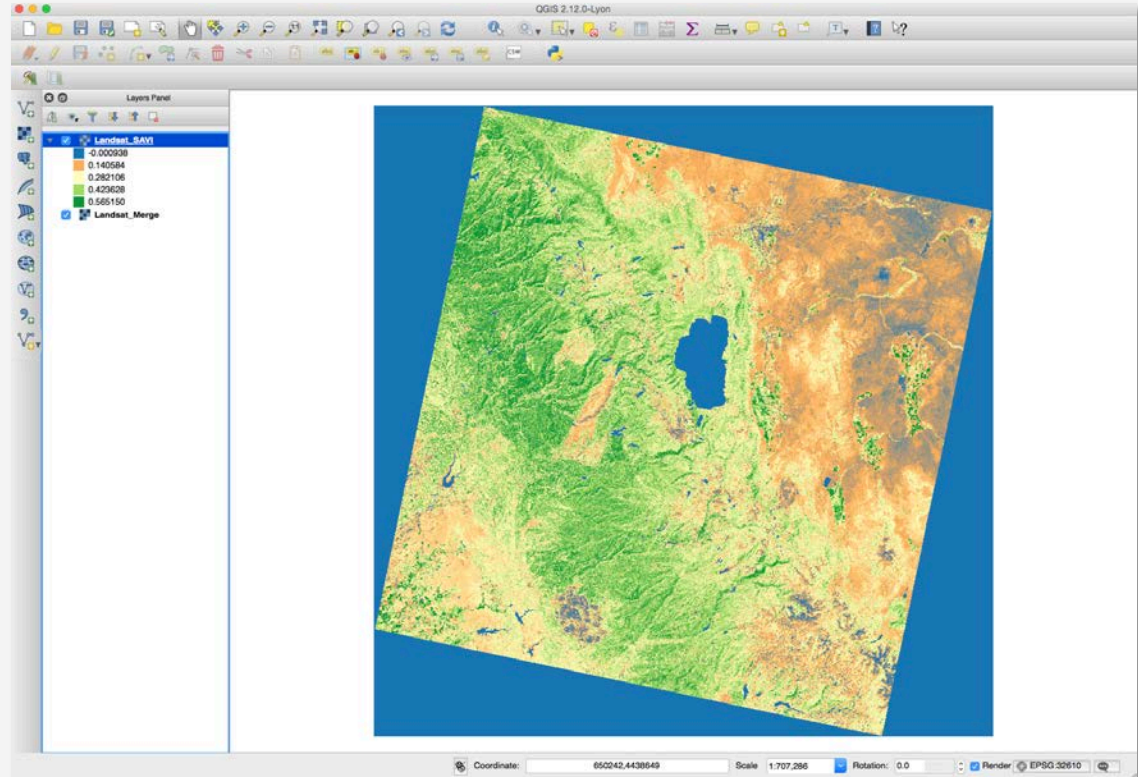


SAVI: Crédito para la imagen: Grind GIS

# Índice de vegetación ajustada de suelos (Soil Adjusted Vegetation Index o SAVI)

- Recuerde: Bandas de Landsat
  - Landsat 4-7
    - Casi IR = Banda 4
    - R = Banda 3
  - Landsat 8
    - Casi IR = Banda 5
    - R = Banda 4

Ejemplo del SAVI  
usando la escena  
de California de  
Landsat del  
ejercicio de la  
semana 2

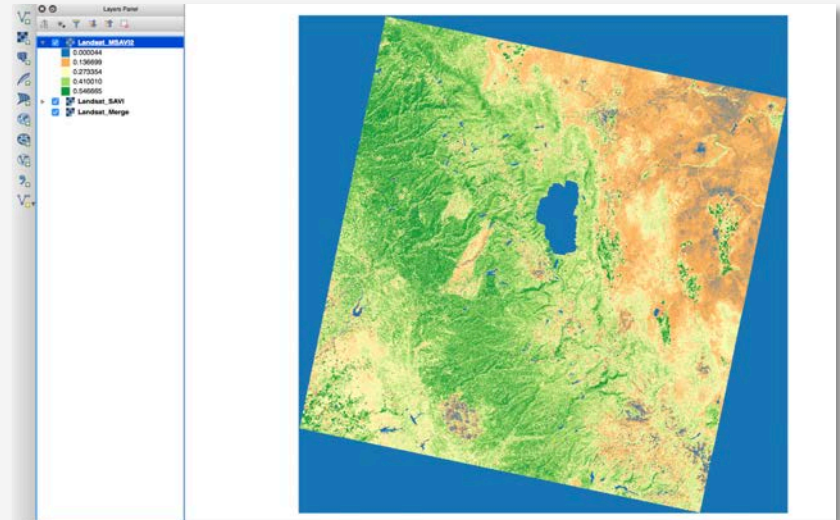


# Índice de vegetación ajustada de suelos modificado (Modified Soil Adjusted Vegetation Index o MSAVI)

$$MSAVI = \frac{\left(2 \times NIR + 1 - \sqrt{(2 \times NIR + 1)^2 - 8 \times (NIR - R)}\right)}{2}$$

- Función inductiva L
  - No necesita especificar factor de corrección del suelo
- Diseñado para maximizar la reducción de los efectos del suelo en la señal de la vegetación

Ejemplo del  
MSAVI usando  
la escena de  
California de  
Landsat del  
ejercicio de la  
semana 2



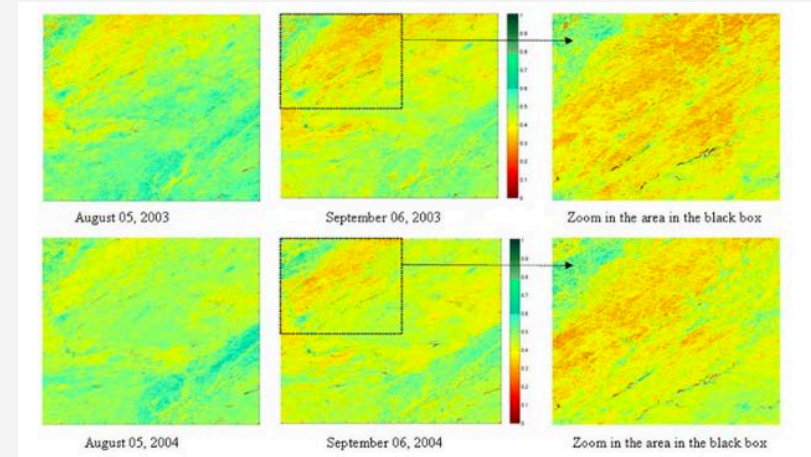


# Índice normalizado de diferencia de humedad (Normalized Difference Moisture Index o NDMI)

- Medida de la humedad de la vegetación
- Utilizado frecuentemente en el monitoreo de sequías
  - Detecta cambios más sutiles en la humedad de la vegetación
- Se usa para determinar potencialidad de incendios forestales

$$NDMI = \frac{(NIR - SWIR)}{NIR + SWIR}$$

Ejemplo del  
of NDMI.  
Crédito para  
la imagen:  
Wang y Qu,  
2007

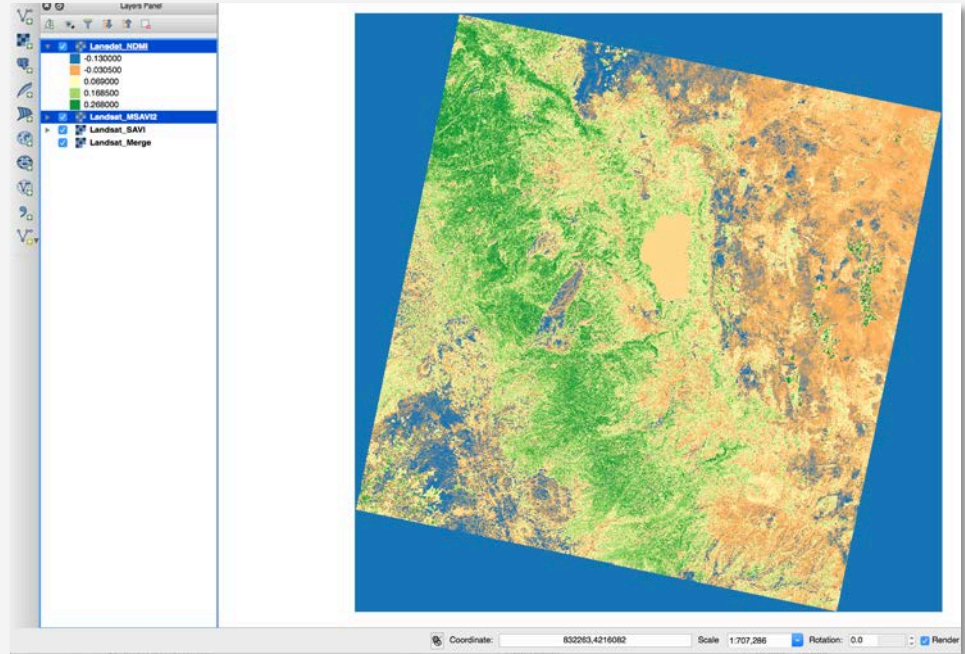


# Índice normalizado de diferencia de humedad (Normalized Difference Moisture Index o NDMI)

- Recuerde: Bandas de Landsat
  - Landsat 4-7
    - Casi IR = Banda 4
    - IR onda corta = Banda 5
  - Landsat 8
    - Casi IR = Banda 5
    - IR onda corta = Banda 6

$$NDMI = \frac{(NIR - SWIR)}{NIR + SWIR}$$

Ejemplo del  
NDMI usando la  
escena de  
California del  
Landsat del  
ejercicio de la  
semana 2

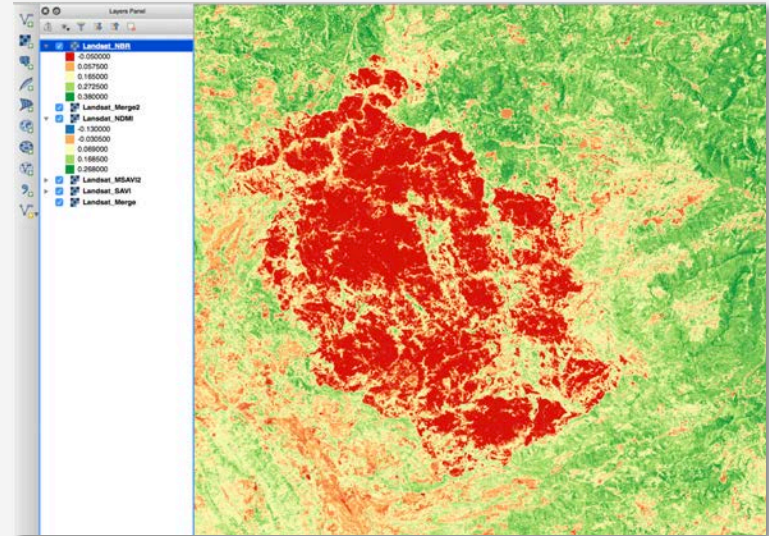


# Índice normalizado de quema (Normalized Burn Ratio o NBR)

- Utilizado para identificar áreas quemadas
- Compara imágenes pre- y post-quema para identificar la extensión y severidad de las quemaduras
- Usa la Banda 7 para IR onda corta en imágenes de Landsat

$$NBR = \frac{(NIR - SWIR)}{NIR + SWIR}$$

Ejemplo del NBR usando la escena de California de Landsat del ejercicio de la semana 2: incendio Rim Fire





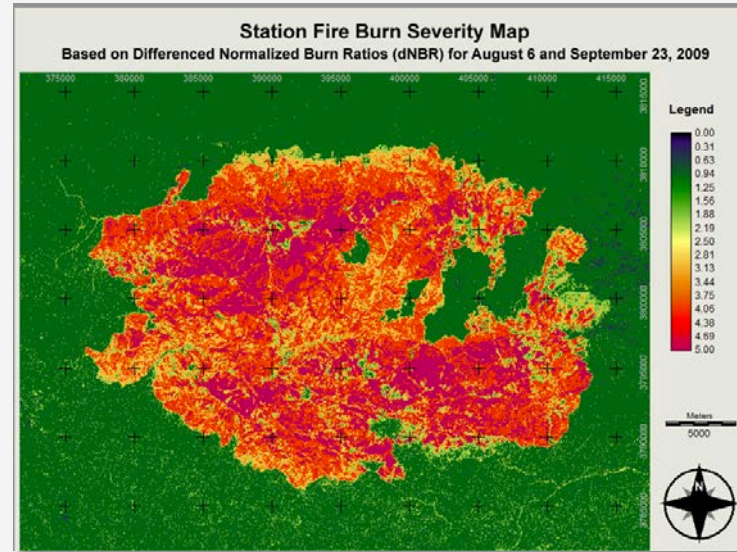
# Índice normalizado de diferencia de quema (Normalized Burn Ratio Difference o dNBR)- mapa

- Necesita por lo menos 2 imágenes:

- Una pre-quema
- Una post-quema

$$dNBR = NBR_{prefire} - NBR_{postfire}$$

- 1. Crear el NBR para cada imagen
- 2. Restar la imagen post incendio de la imagen pre-incendio
- 3. Evaluar mapa diferenciado



Ejemplo del dNBR. Crédito para la imagen: Irene Nester

A satellite image of a river delta, likely the Amazon, showing a complex network of channels and floodplains. A semi-transparent rectangular box is overlaid in the center, containing the title text. The background image shows various shades of green for vegetation and brown/tan for exposed sediment or sandbars.

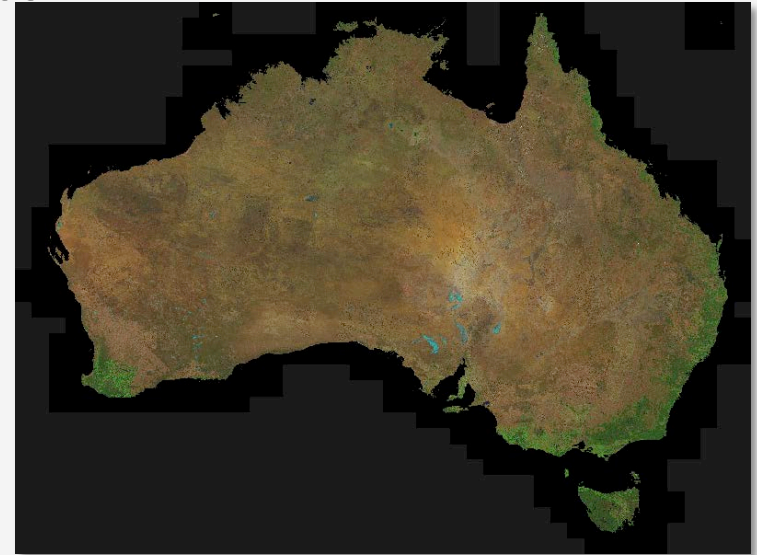
# Landsat- Productos de reflectancia superficial

---



# Productos de reflectancia superficial

- Las imágenes estándar de Landsat 8 ofrecen números digitales calibrados escalados: no hay correcciones
- Los productos de reflectancia superficial aplican una corrección atmosférica para:
  - Vapor de agua
  - Ozono y espesor óptico de aerosoles
  - Altitud geopotencial
  - Elevación digital
  - Mascaras para nubes y sombras de nubes



Producto de reflectancia superficial del Landsat Product:  
Mosaico compuesto para Australia: Crédito para la imagen:  
USGS



# Productos de reflectancia superficial

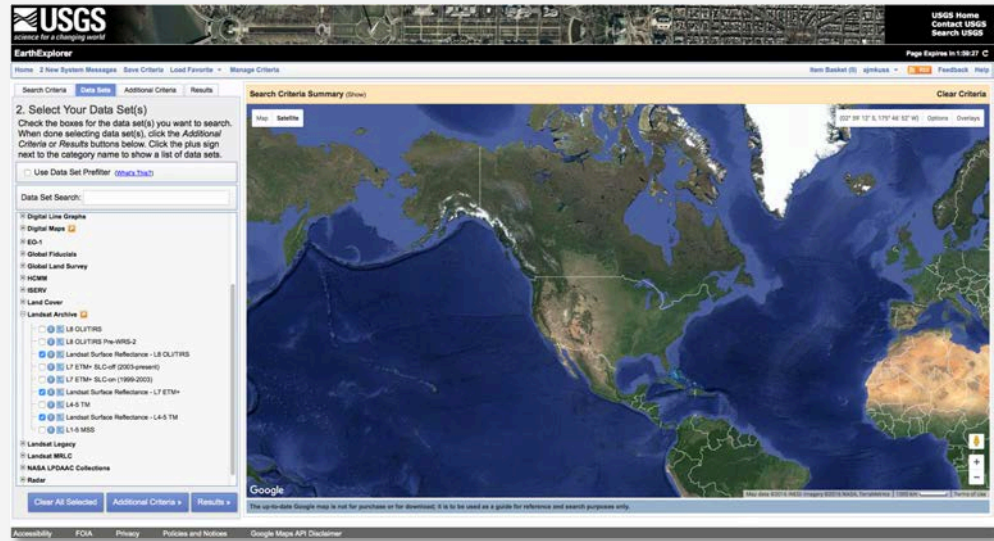
- Productos de reflectancia superficial generados por el Sistema de procesamiento adaptivo de disturbios a ecosistemas de Landsat (Landsat Ecosystem Disturbance Adaptive Processing System o LEDAPS)

- Originalmente desarrollado por la NASA

- Disponible de EarthExplorer:

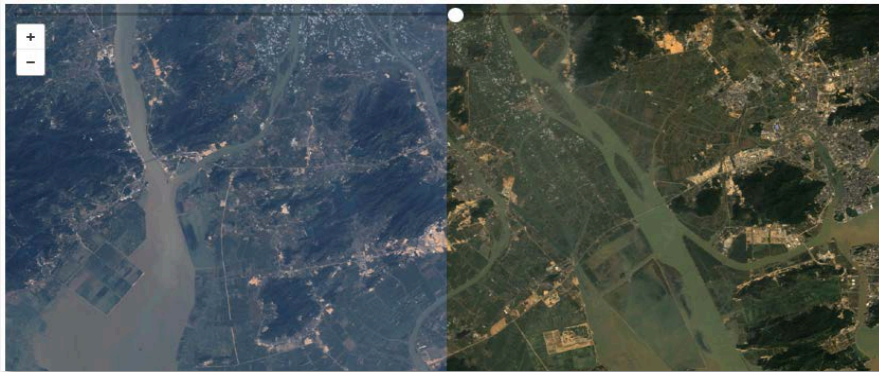
- <http://earthexplorer.usgs.gov/>

Productos de reflectancia superficial de Landsat 4-7 y 8 disponible de EarthExplorer



# Productos de reflectancia superficial: Especificaciones

- Resolución espacial de 30 metros
- Cuadrícula “Universal Transverse Mercator” (UTM) o “Polar Stereographic “(PS)
- Descargar como GeoTIFF
- Nombre original de escena con “\_sr\_” seguido por designación de banda
- Más información: [http://landsat.usgs.gov/CDR\\_LSR.php](http://landsat.usgs.gov/CDR_LSR.php)



Ejemplo de imagen de Landsat sin procesar (izq.) y procesado por el LEDAPS (derecha)

# Productos de reflectancia superficial: Cautelas

- Productos se consideran provisionales
- Lagunas sin rellenar en imágenes de Landsat 7
- Utilidad reducida de productos de reflectancia superficial en:
  - Regiones híper-áridas o cubiertas de nieve
  - Condiciones de bajo ángulo solar
  - Regiones costeras
  - Áreas con extensiones nubladas
- Banda pancromática (ETM+ Band 8a) no se procesa
- Intervalos de fechas específicos para Landsat 4,5,7



Ejemplo de imagen de Landsat sin procesar (super.) e imagen de Landsat procesada de LEDAPS (der.): Crédito para la imagen: USGS





A satellite map of a river basin, likely the Amazon, showing a network of rivers and surrounding forest. A semi-transparent rectangular box is overlaid on the map, containing the title text. The map shows various shades of green, indicating different levels of vegetation density, and some lighter areas that might represent cleared land or water bodies.

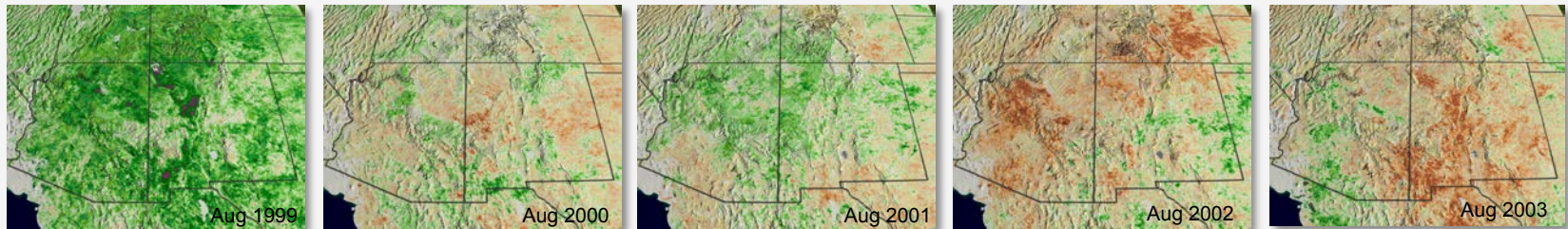
# Panorama: Mapeo de anomalías del NDVI del MODIS

---



# Recordatorio: Anomalías del NDVI

- Desviación del NDVI del medio a largo plazo, normalizado por la variabilidad a largo plazo
- Generadas restando el medio a largo plazo del valor actual para ese mes del año para cada célula de la cuadrícula.
- Indica si el verdor de la vegetación en una ubicación es típico para ese período o si la vegetación está más verde o menos verde.



Anomalías del NDVI en el Sudoeste de EE UU. Crédito para la imagen: NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio.

# Recordatorio: Factor de escala del MODIS

- Antes de calcular anomalías del NDVI debemos multiplicar por el factor de escala del MODIS
- Almacenaje de datos: se necesita menos almacenaje si los valores de pixeles no contienen decimals.
  - Así que, antes de llevar a cabo el procesamiento de la imagen, se usa un factor de escala:

**FACTOR DE ESCALA  
DEL MODIS: 0.0001**

- Debe multiplicar la imagen entera por 0.0001

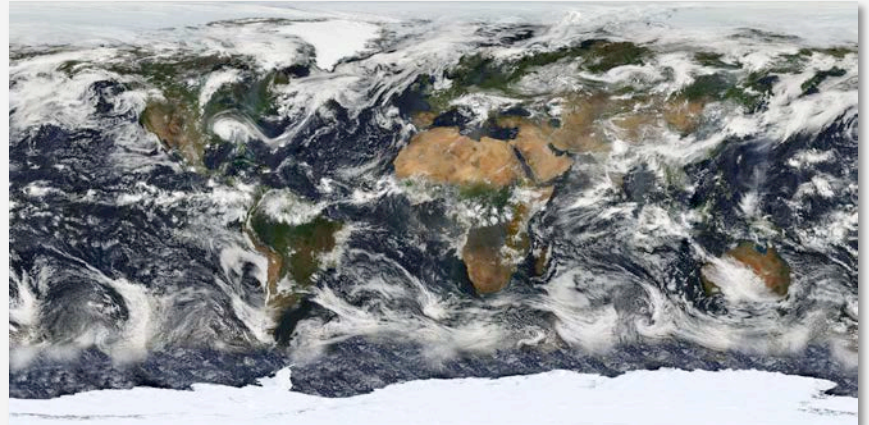


Image Credit: NASA Earth Observatory



A satellite image of a river delta, likely the Amazon, showing a complex network of channels and floodplains. A semi-transparent rectangular box is overlaid on the center of the image, containing the title text. The background shows various shades of green and brown, indicating different vegetation and land types.

# Ejercicio: Calcular anomalías del NDVI del MODIS

---



# Contactos

- ARSET- Contactos de Gestión de Tierras e Incendios Forestales
  - Cynthia Schmidt: [Cynthia.L.Schmidt@nasa.gov](mailto:Cynthia.L.Schmidt@nasa.gov)
  - Amber McCullum: [AmberJean.Mccullum@nasa.gov](mailto:AmberJean.Mccullum@nasa.gov)
- Preguntas generales sobre el ARSET
  - Ana Prados: [aprados@umbc.edu](mailto:aprados@umbc.edu)
- ARSET- página en línea:
  - <http://arset.gsfc.nasa.gov/>

# | Encuesta

- Gracias por su participación en nuestra serie de cursos en línea. Le agradeceremos tomar unos breves minutos para completar nuestra encuesta de final de curso.
- El enlace se proporcionará en el recuadro del chat.



## ARSET

Applied Remote Sensing Training

<http://arset.gsfc.nasa.gov>

---

# Gracias

---

***¡No se olviden de hacer la tarea!***