



Clasificación de Cultivos Agrícolas con Radar de Apertura Sintética y Teledetección Óptica

Segunda Parte: Repaso de la Teledetección Óptica e Introducción a SNAP

Contenido creado por Fabrizio Ramoino (Serco c/o ESA) y Magdalena Fitzryk (RSAC c/o ESA), traducido y presentado por Amalia Castro Gómez (RSAC c/o ESA)

Estructura del curso

5 Octubre, 2021

Repaso de Radar de Apertura Sintética (SAR)

7 Octubre, 2021

Repaso de la Teledetección Óptica e Introducción a SNAP

12 Octubre, 2021

Guía para la Clasificación Operativa de Cultivos con Datos Ópticos y de SAR (Parte 1)

14 Octubre, 2021

Guía para la Clasificación Operativa de Cultivos con Datos Ópticos y de SAR (Parte 1)

19 Octubre, 2021

Extracción de Variables Biofísicas con Datos Ópticos, Como Apoyo al Monitoreo de Prácticas Agrícolas

Objetivos de Aprendizaje

Al final de esta sesión, usted habrá aprendido:

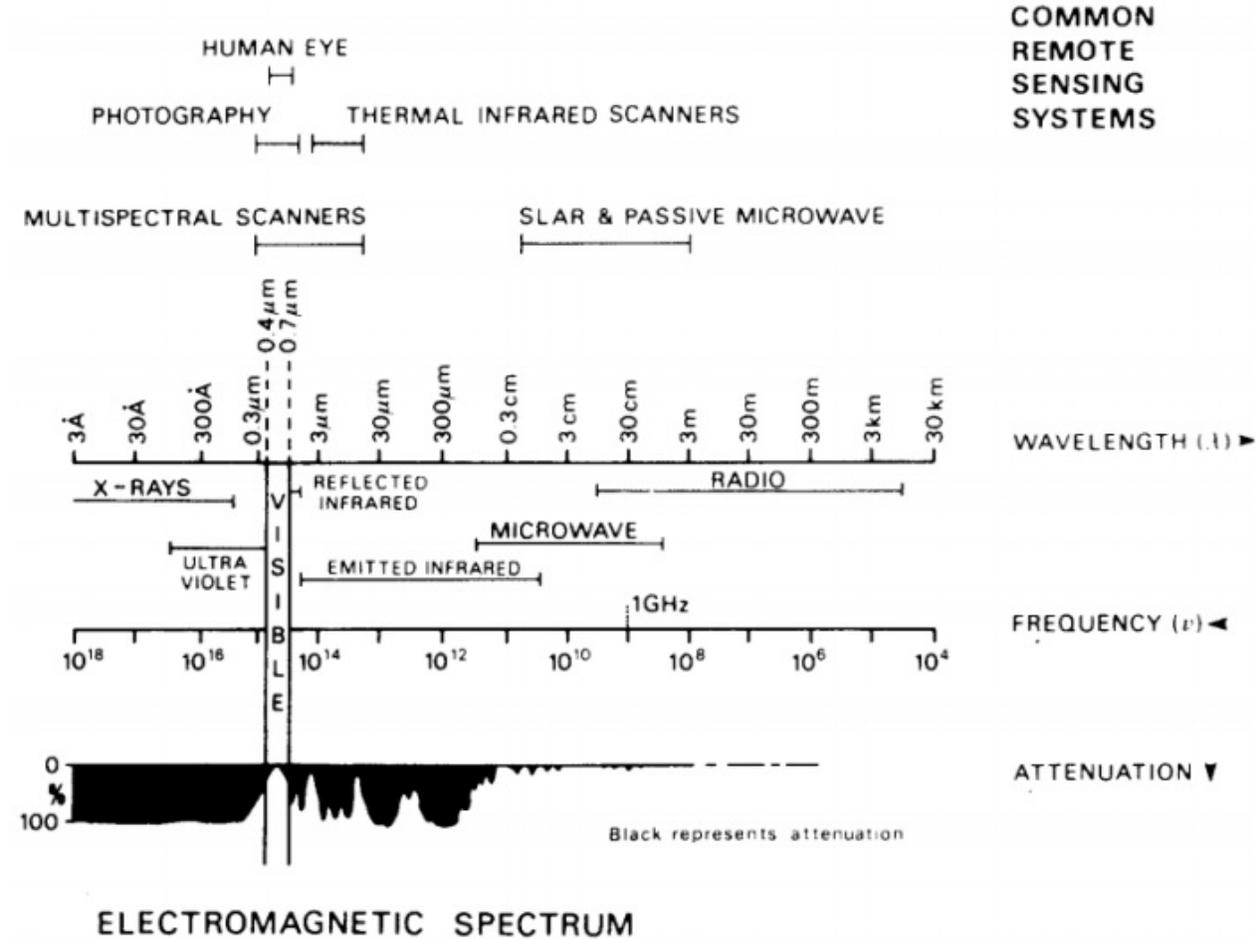
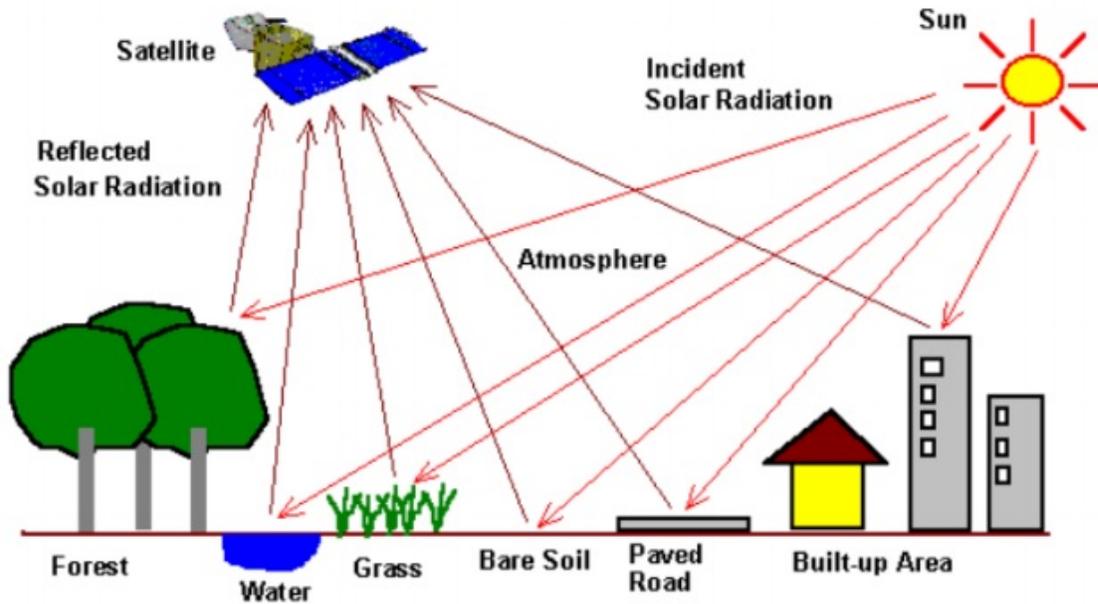
- Las bases de la teledetección de datos ópticos
- Las características principales de los datos de Sentinel-2
- La base teórica de los índices radiométricos y de las variables biofísicas, así como su uso para aplicaciones agrícolas
- Las características principales del software SNAP
- Cómo usar el software SNAP para preprocesar datos de Sentinel-2 y calcular índices radiométricos



Recordatorio de teledetección con datos ópticos

Recordatorio de teledetección con datos ópticos

- Medidas de la luz desde el canal azul (~400 nm) al canal del infrarrojo de onda corta (SWIR; ~2500 nm).
- Sensores pasivos donde la fuente de energía es el Sol.



Pre-procesado de datos ópticos

La cadena de pre-procesado incluye todas las etapas necesarias para generar productos de reflectancia de la superficie libres de nubes, usando como punto de partida los datos del Techo de la Atmosfera (TOA).

En cada uno de los módulos de la cadena de pre-procesado se pueden aplicar distintos métodos y algoritmos.

- Detección y eliminación de nubes
- Corrección atmosférica
- Reproyección
- Remuestreo
- Corregistro

DetECCIÓN Y ELIMINACIÓN DE NUBES (1/2)

Gran parte de la superficie terrestre está cubierta por nubes: las imágenes satelitales del espectro visible suelen incluir píxeles con nubes.

Un píxel puede estar:

- **Totalmente libre de nubes** (no hay gotas de agua o cristales de hielo en la atmósfera que alteren la reflectancia de la superficie)
- **Parcialmente cubierto por nubes** (todas las situaciones intermedias en las que la reflectancia medida es una mezcla de una porción significativa de la reflectancia de la superficie, pero modificada debido a la presencia de nubes)
- **Totalmente cubierto por nubes** (espesor óptico tan elevado que la porción de la reflectancia de la superficie medida por el sensor es insignificante)

DetECCIÓN Y ELIMINACIÓN DE NUBES (2/2)

Los métodos de clasificación de nubes se pueden agrupar en distintas categorías [Brockmann et al., 2008]:

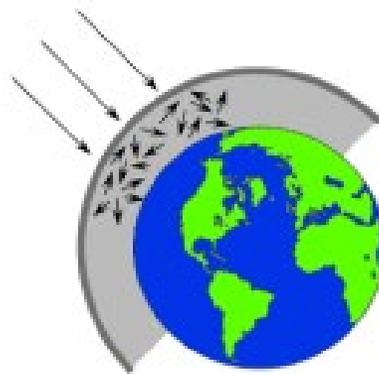
- **Valor de umbral aplicado al espectro** (características espectrales como la temperatura, brillo, blancura o altitud de los dispersores se comparan con un valor umbral)
- **Extracción y clasificación de características** (los datos espectrales pueden ser separados estadísticamente o dinámicamente en distintas clases)
- **Algoritmos de aprendizaje** (probabilidad de nubes o índices de nubosidad, que se generan tras entrenar el algoritmo con datos simulados o reales)
- **Análisis Multitemporal** (los píxeles no están siempre cubiertos por nubes, así que una serie temporal se usa como ayuda para discriminar la presencia o ausencia de nubes)
- **Análisis Multisensor** (si varios sensores se encuentran sobre la misma plataforma y adquieren datos simultáneamente, los algoritmos sinérgicos se pueden usar para identificar nubes más eficazmente)

Interacciones con la Atmósfera

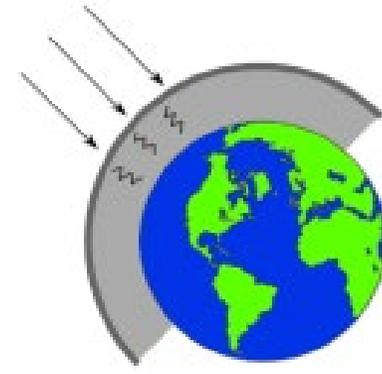
Antes de que la radiación usada en teledetección alcance la superficie de la Tierra, debe viajar cierta distancia a través de la atmósfera terrestre

En la atmosfera hay partículas y gases que modifican la luz y la radiación, según estas la atraviesan

A) Scattering



B) Absorption



A) Dispersión (Scattering) ocurre cuando las partículas o las moléculas más grandes de los gases presentes en la atmosfera interactúan con la radiación, y causan que esta misma radiación cambie su dirección original, que sea redirigida.

B) Absorción significa que las moléculas de la atmosfera absorben la energía en algunas regiones del espectro, en algunas longitudes de onda

Extracción de la reflectancia superficial (1/2)

Para análisis detallados usamos los llamados productos de la reflectancia de la superficie:

- 1) Permiten comparar distintas imágenes
- 2) Permiten que las mediciones se puedan repetir (e.g. al comparar las mediciones del satélite con mediciones del espectro electromagnético tomadas en campo)
- 3) Permiten que las medidas tomadas sigan una unidad física conocida

Para extraer desde el satélite la reflectancia, necesitamos añadir de nuevo las componentes que se perdieron debido a la influencia de la atmosfera:

$$\text{Refl a nivel del sensor} = \text{Refl a nivel de la superficie} + \text{Refl atmosférica}$$



Extracción de la reflectancia superficial (2/2)

Qué hay en la atmósfera?

Aerosoles

E.g., polvo fino, sal marina, gotas de agua, humo, polen, esporas, bacterias.

Tienen un efecto significativo en las ondas visibles (Azul, Verde y Rojo)

Profundidad Óptica de los Aerosoles (AOD)

Espesor Óptico de los Aerosoles (AOT)

Vapor de Agua

En particular tiene un efecto sobre las bandas del infrarrojo de onda corta (SWIR)



Reproyección, remuestreo y correregistro (1/2)

Reproyección

Cuando se trabaja con imágenes de satélite tomadas desde diferentes satélites en una serie temporal, si las imágenes vienen con distintos sistemas de coordenadas, necesitamos reproyectarlas a un sistema de coordenadas común.

Remuestreo

Datos de distintas fuentes pueden tener distinta resolución espacial, por lo que un remuestreo es necesario antes de analizar la serie temporal.

Remuestreo de vecino más cercano:

- Ventajas: Muy sencillo y rápido. No calcula valores nuevos con interpolación
- Desventajas: Algunos pixeles se pierden y otros se duplican. Se pierde nitidez.

Interpolación Bi-linear:

- Ventajas: Los extremos se equilibran. La imagen pierde nitidez en comparación con el Remuestreo de Vecino Más Cercano
- Desventajas: Menos contraste comparado con el Remuestreo de Vecino Más Cercano. Produce valores nuevos que no estaban presentes en el producto original.

Convolución Cúbica:

- Ventajas: Los extremos se equilibran. La imagen es más nítida comparada con la Interpolación Bi-linear;
- Desventajas: Método lento y con menos contraste comparado con el Vecino Más Cercano. Produce valores nuevos que no estaban presentes en el producto original.

Reproyección, remuestreo y correregistro (2/2)

Corregistro

Necesario para maximizar la exactitud de la geolocalización en el análisis de una serie temporal, incluso si los datos son del mismo satélite o de la misma constelación. Necesario especialmente si se trabaja con datos con resolución alta o muy alta

→ **Un desplazamiento de tan solo 1 pixel puede afectar drásticamente los resultados!**

Por qué usar series temporales?

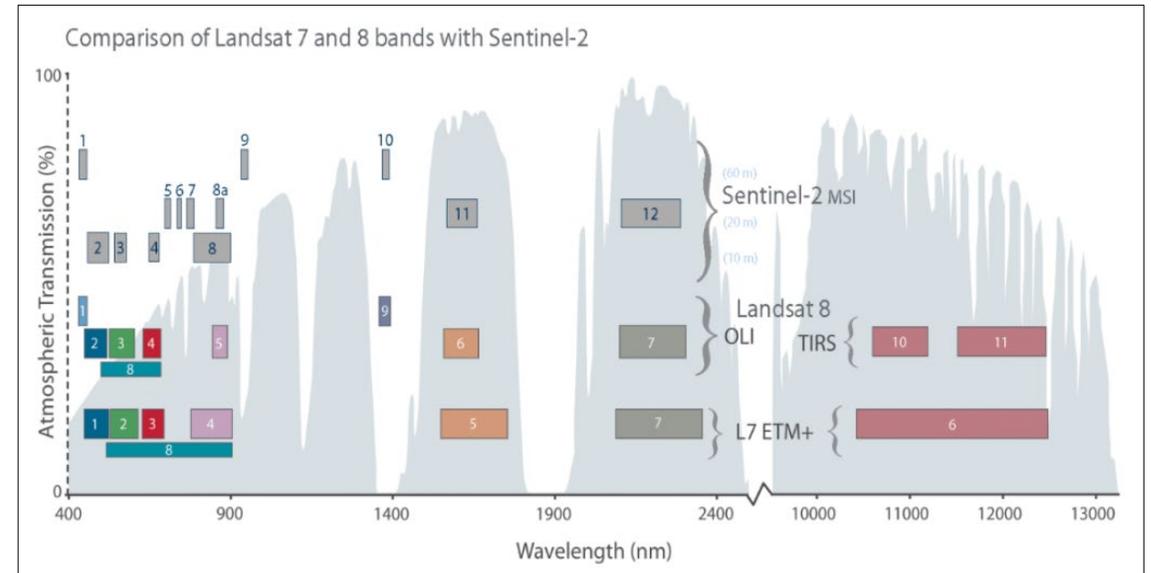
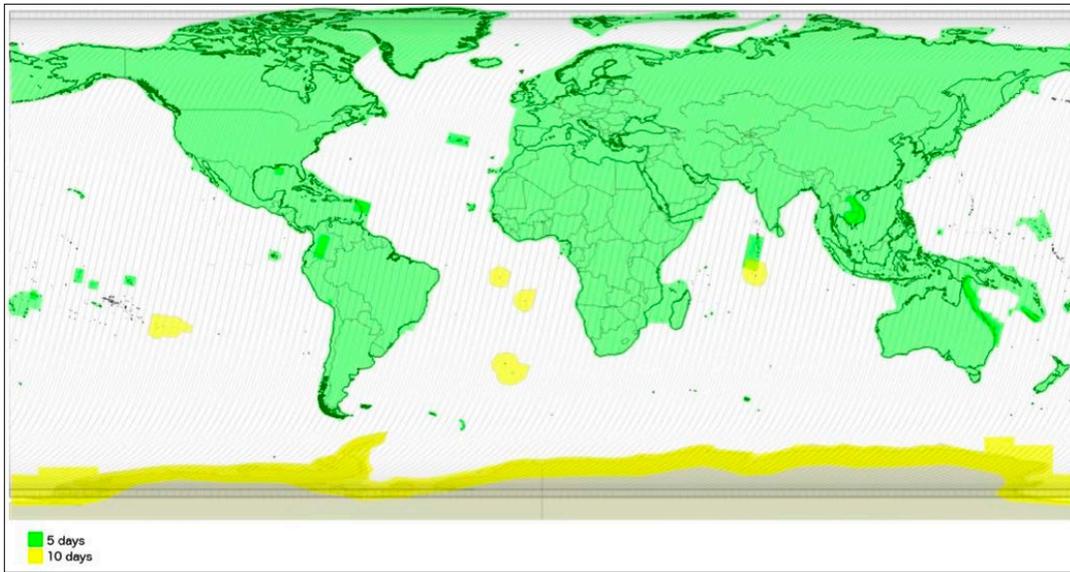
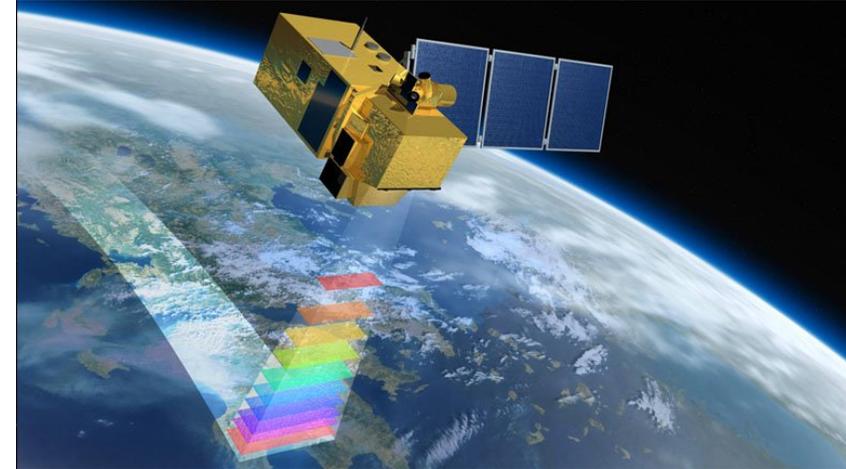
- Se define como un conjunto de imágenes satelitales, adquiridas sobre la misma zona pero en momentos distintos. Compuesta por imágenes de distintos satélites (serie de datos más numerosa y densa)
- Las series temporales de imágenes satelitales ofrecen oportunidades para :
 - entender de qué manera la Tierra cambia,
 - determinar las causas de dichos cambios
 - predecir la evolución de dichos cambios.
- Los datos de teledetección, combinados con información de modelos de ecosistemas, permiten predecir y entender el comportamiento de los ecosistemas terrestres.
- La información temporal integrada con información espectral y espacial permite identificar patrones complejos que son útiles para distintas aplicaciones ligadas al monitoreo ambiental y al análisis de las dinámicas de la cobertura terrestre.

Características de Sentinel-2

Misión óptica para el monitoreo de regiones terrestres y costeras

Características principales:

- Constelación de dos satélites (Sentinel-2A y Sentinel-2B)
- Sensor Multiespectral
- Órbita polar heliosincrónica, 786km de altitud, hora local en el nodo descendente 10h30
- Ciclo de repetición de 10 días (5 días con los dos satélites Sentinel 2A y 2B operativos)
- Ancho de barrido de 290km



Productos de Sentinel-2

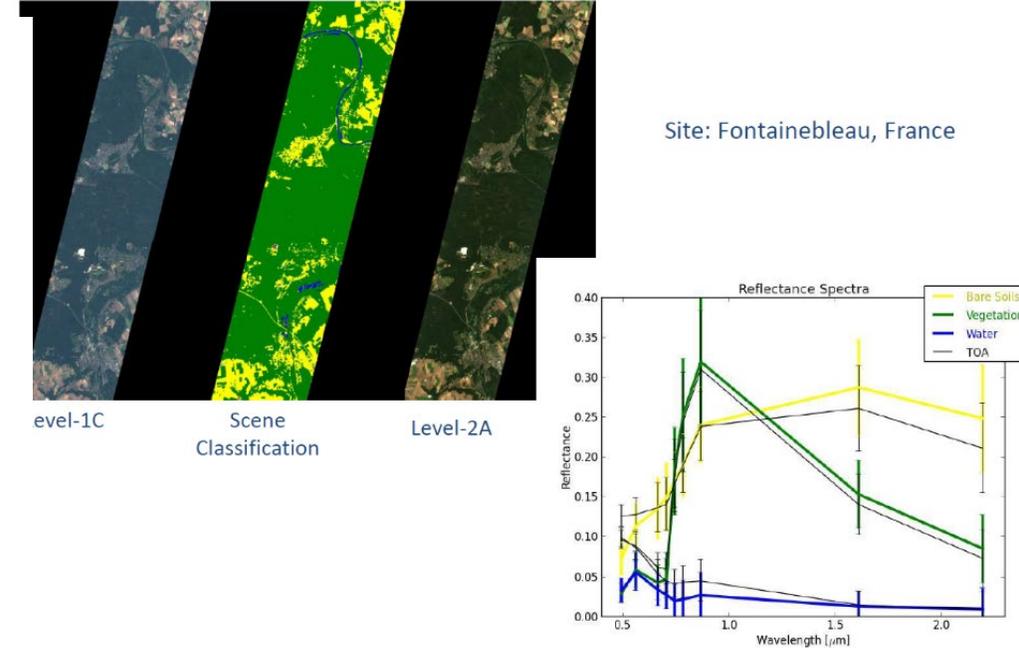
Los productos de Sentinel-2 disponibles para los usuarios (generados por el Segmento Terrestre o por SNAP) son:

Nivel-1C

- Reflectancia en el Techo de la Atmósfera (TOA) en geometría cartográfica
- Generación sistemática de los productos, distribución online
- ~600MB (cada 100km x 100km)

Nivel-2A

- Reflectancia en la parte baja de la Atmósfera (BOA), geometría cartográfica
- Generación sistemática y por parte de los usuarios (via SNAP)
- ~600MB (cada 100km x 100km)



Los productos son una compilación de gránulos de tamaño fijo, adquiridos a lo largo de una única órbita. Un gránulo es la unidad mínima e indivisible del producto, y contiene todas las bandas espectrales posibles.

Para el Nivel-1C y Nivel-2A, los gránulos son orto-imágenes de 100x100 km² proyectadas en UTM/WGS84

Resumen de los datos de Sentinel-2 de Nivel- 2A

Sen2Cor es el procesador de Corrección Atmosférica usado por Segmento Terrestre de Datos de Carga Útil de la ESA para generar datos de Sentinel-2 a Nivel-2A, y es accesible via STEP para usarse como plug-in en SNAP o a través de la línea de comando.

- ✓ Reflectancia en la parte baja de la Atmósfera (BOA) en geometría cartográfica (UTM/WGS84)
- ✓ Los productos incluyen además:
 - Mapa de clasificación de la escena
 - Mapa del vapor de agua
 - Mapa del espesor óptico de los aerosoles.
- ✓ El algoritmo incluye:
 - Detección de nubes y de la sombra de las nubes
 - Detección y corrección de nubes Cirrus
 - Corrección de la influencia de las pendientes
 - Corrección del efecto BRDF

Aparte de Sen2Cor, la corrección atmosférica de los datos de Sentinel-2 se puede efectuar con otros procesadores, según la aplicación que nos interese:

MAJA (desarrollado de manera conjunta por CESBIO/CNES y DLR)

LaSRC (desarrollado por NASA GSFC/USA)

i-COR (desarrollado por VITO)

CorA (desarrollado por Brockmann Consult), *etc*

Resumen de los datos de Sentinel-2 de Nivel- 2A

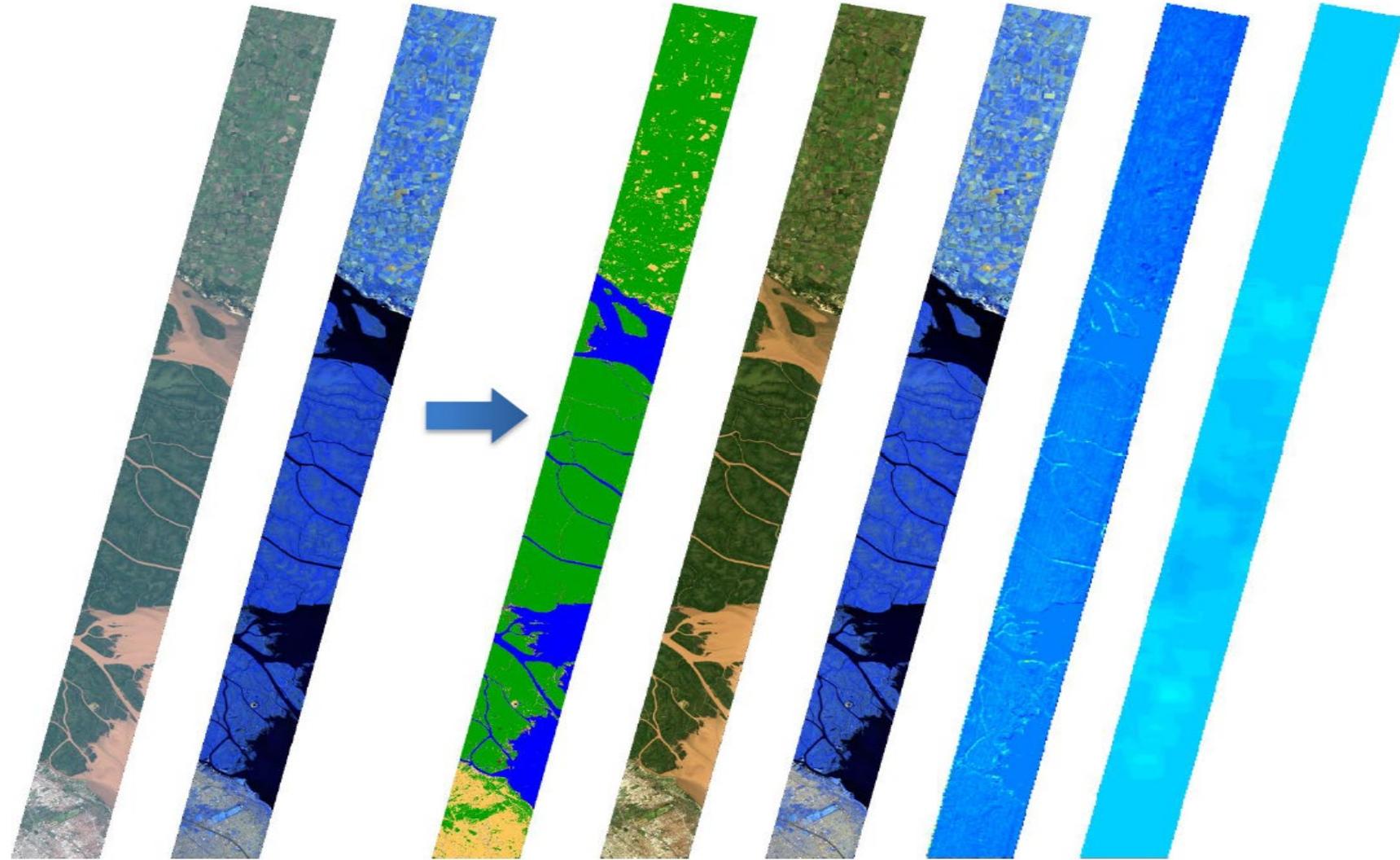
De izquierda a derecha:

Nivel-1C [TOA]

- [RGB] B4-B3-B2
- [RGB] B12-B11-B8a

Nivel-2A [BOA]

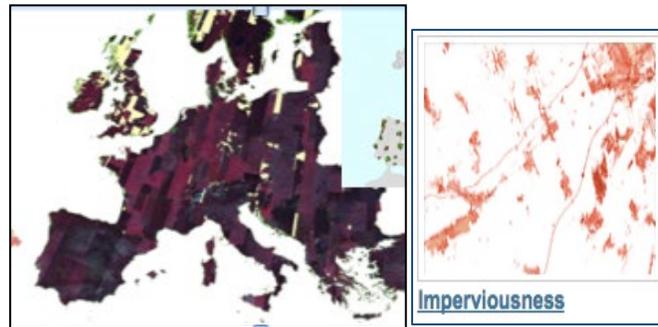
- Mapa de clasificación de la escel
- [RGB] B4-B3-B2
- [RGB] B12-B11-B8a
- Vapor de Agua
- Espesor Óptico de los Aerosoles



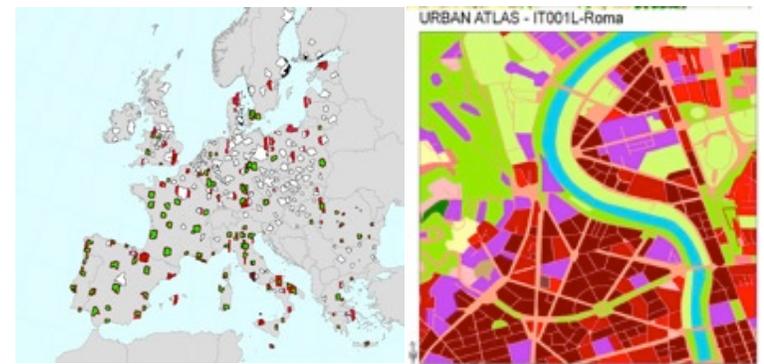
Aplicaciones de Sentinel-2



**Agricultura, Bosques & Carbón,
Monitoreo de Vegetación**



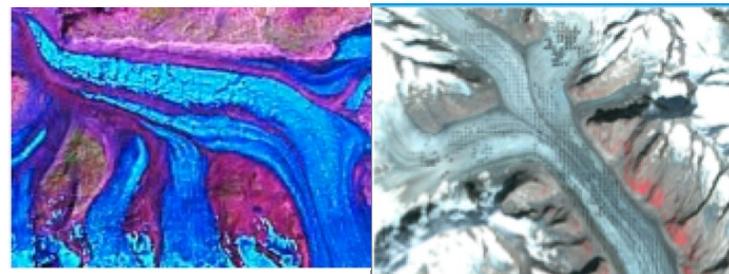
**Clasificación de Cubierta Terrestre, capas a
alta resolución y detección de cambios**



**Aplicaciones a nivel regional y en
zonas urbanas**



Gestión de Emergencias



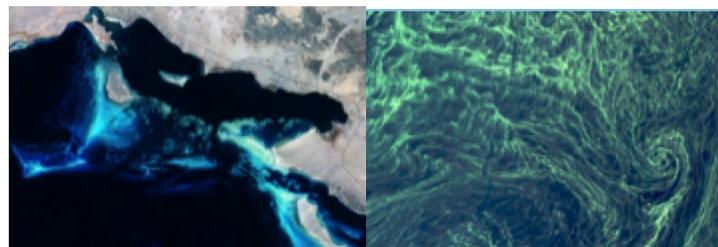
Glaciares & Capas de Hielo



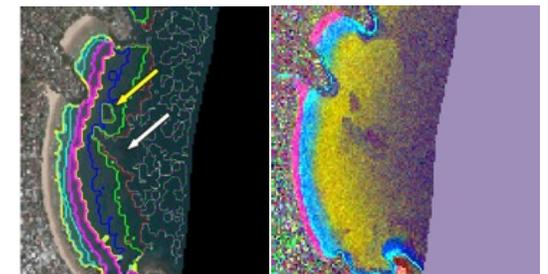
**Uso Global de los
suelos & detección
de cambios**



Geología

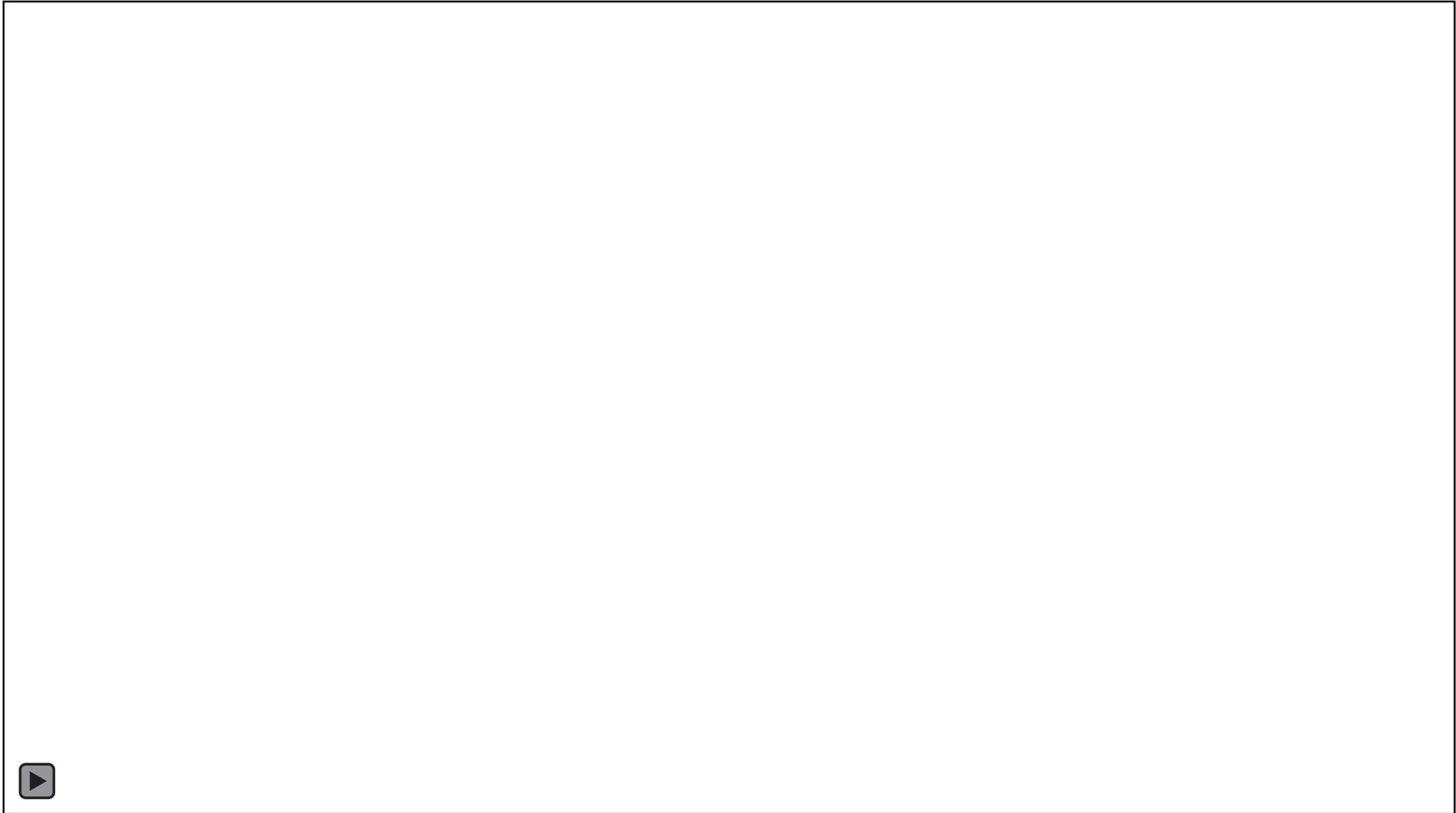


Calidad del Agua



Zonas Costeras / batimetría

Cambios en el dique de Theewaterskloof vistos con Sentinel-2 (serie temporal)



Deforestación en Rondônia, Brasil, vista con Landsat (serie temporal)



Índices Radiométricos

Los índices radiométricos son medidas cuantitativas que se obtienen directamente con datos de teledetección, gracias a la combinación de las mediciones tomadas en varias de las bandas espectrales.

Vegetation indices

DVI, RVI, PVI

NDVI, WDV, TNDVI, GNDVI

SAVI, TSAVI, MSAVI, MSAVI2

GEMI

ARVI

NDI45

MTCI, MCARI, PSSRa

S2REP, REIP, IRECI

Soil indices

BI

BI2

RI

GEMI

Water indices

NDWI

NDWI2

MNDWI

NDPI

NDTI

Índices Radiométricos (e.g. NDVI)

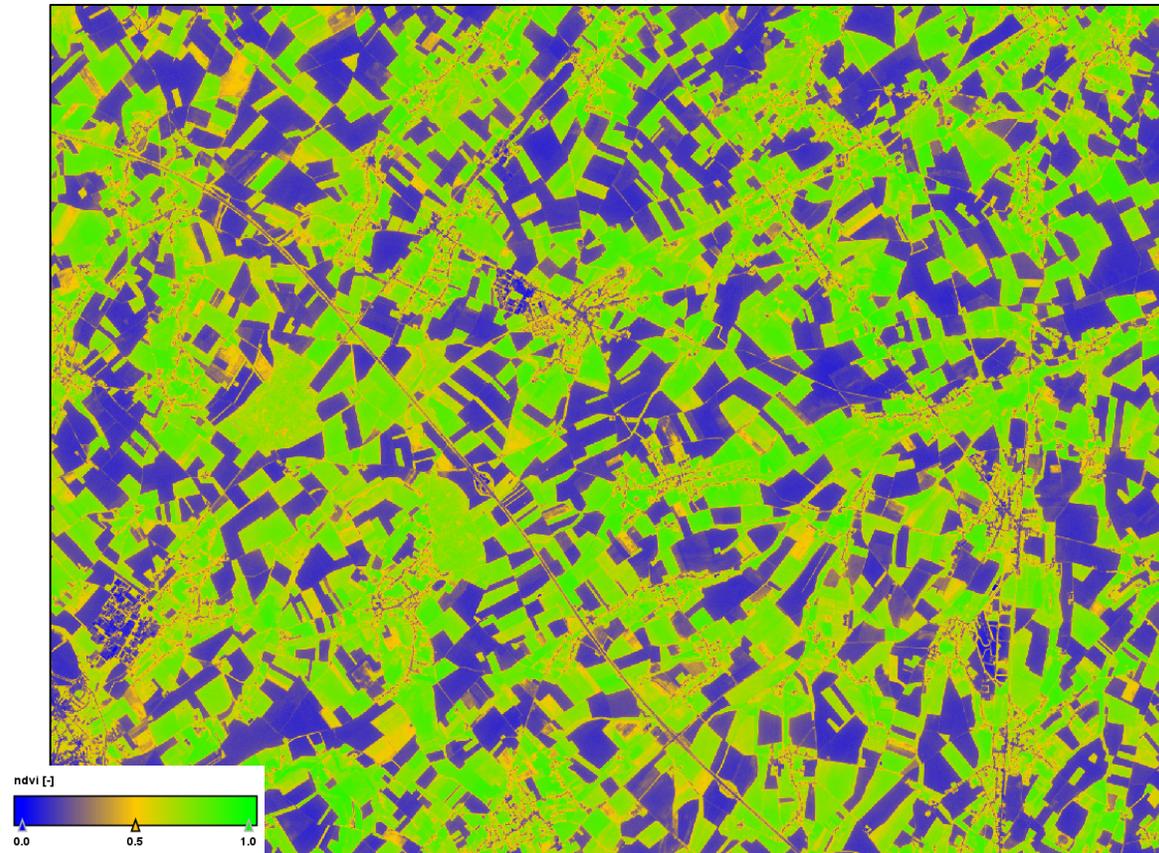
El índice diferencial normalizado de vegetación (NDVI) extraer información sobre la vitalidad de la vegetación de la superficie terrestre.

Es un método clásico pero que aún se usa a menudo para estimar la salud de la vegetación y para post-procesar imágenes de alta resolución con fines ligados a la agricultura de precisión.

$$\frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$



$$\frac{(B8 - B4)}{(B8 + B4)}$$



Índices Radiométricos (e.g. S2REP)

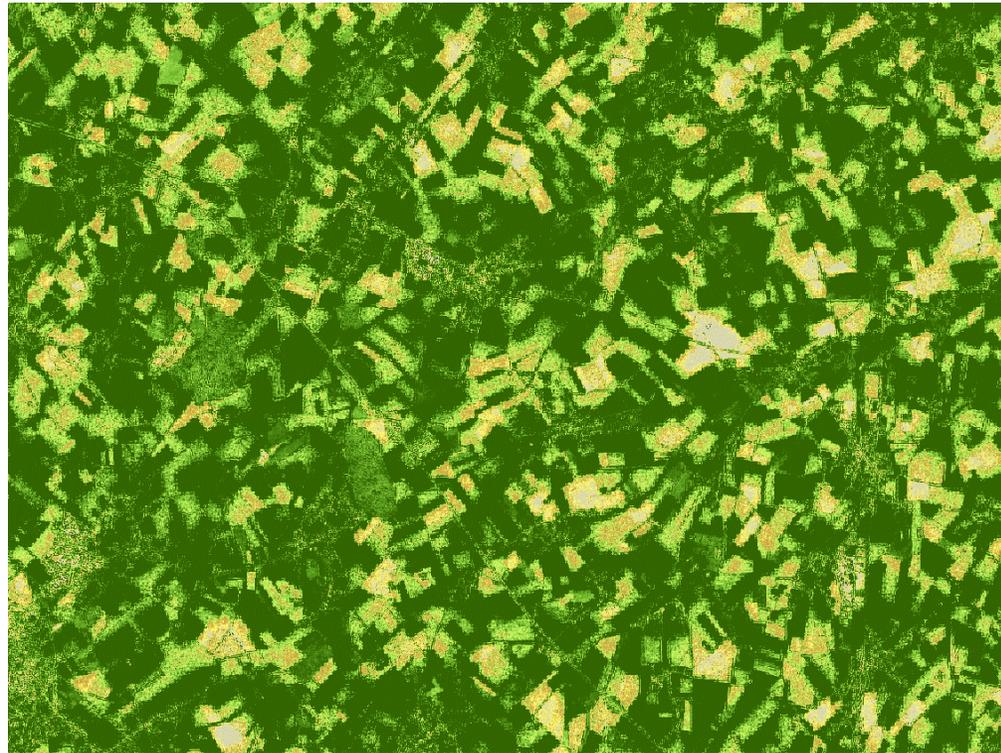
El índice del margen rojo (**Sentinel-2 Red-Edge Position Index**) se basa en una interpolación lineal, tal y como presentaron Guyot y Baret (1988).

S2REP es sensible al contenido de clorofila y de nitrógeno del cultivo, así como a su estado de desarrollo. Generalmente, mientras más elevado sea el valor del S2REP, más alto será el contenido de clorofila.

$$705 + 35 \times \frac{\frac{(Red + NIR)}{2} - Red_2}{(Red_3 - Red_2)}}$$



$$705 + 35 \times \frac{\frac{(B4 + B7)}{2} - B5}{(B6 - B5)}}$$



Variables Biofísicas (1/2)

Otras variables (como el índice de superficie foliar, la fracción de cubierta vegetal y la fracción de radiación absorbida por la fotosíntesis) cuantifican respectivamente la densidad, extensión y salud de la vegetación.

Son útiles en un gran rango de temáticas: monitoreo global de cultivos, seguridad alimentaria, gestión de recursos naturales, bosques, y agua, modelos de carbón terrestre, previsiones meteorológicas y climáticas.

- **Índice de superficie foliar (LAI - Leaf Area Index)**: Cantidad de área cubierta por elementos verdes de la canopia, por unidad de área de superficie horizontal de tierra. El valor derivado del satélite corresponde al valor total de todas las capas de la canopia, incluyendo las capas inferiores, cuya contribución es especialmente significativa en el caso de bosques. El LAI cuantifica el espesor de la cubierta vegetal.

- **Fracción de radiación fotosintéticamente activa interceptada por la vegetación (FAPAR - Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation)**

FAPAR cuantifica la fracción de la radiación solar absorbida por las hojas vivas debido a la actividad fotosintética. Se refiere solo a los elementos verdes y vivos de la canopia. Depende de la estructura de la canopia, y de las propiedades ópticas del vegetal, así como de las condiciones atmosféricas y la configuración angular.

Variables Biofísicas (2/2)

- **Fracción de Cubierta Vegetal (FCover - Fraction of Vegetation Cover)**

FCover corresponde a la fracción de la superficie cubierta por vegetación verde. Cuantifica la extensión espacial de la vegetación. Dado que es independiente de la dirección de la iluminación y que es sensible a la cantidad de vegetación, FCover es un buen candidato a la hora de reemplazar los índices de vegetación clásicos usados en el monitoreo de ecosistemas.

- **Contenido de Clorofila en la hoja (Cab - Chlorophyll content in the leaf)**

El contenido de clorofila es un muy buen indicador de los factores estresantes, incluyendo deficiencias de nitrógeno. Está fuertemente relacionado con el contenido de nitrógeno a nivel de la hoja (Houlès et al. 2001). Dicha cantidad puede ser calculada ya sea a nivel de la hoja como a nivel de la canopia, multiplicando el nivel de contenido de clorofila de la hoja por el índice de superficie foliar.

- **Contenido en Agua de la Canopia (CWC - Canopy Water Content)**

CWC se define como la masa de agua por unidad de área terrestre ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$). Una de las dificultades a la hora de extraer esta variable es la posible confusión con la influencia de la humedad del suelo.

Variables Biofísicas de Interés para la Agricultura

Crop processes	LAI	FAPAR	FCOVER	Albedo	Chlorophyll	Water-content	SLA	soil brightness	Temperature
Photosynthesis	+++	+++			+++		++		
Evapotranspiration	++	+++	+++	++		++			+++
Respiration	++								
Nitrogen	+++				+++				
Phenology	+++	++	++						
Lodging									
Impact of pests	+++								
Soil permanent charac.								+++	
Residues									

'Concepts and methods for LAI/fCover/fAPAR/Chlorophyll retrieval' – Marie Weiss [INRA]

Características de Sentinel-3 (1/2)

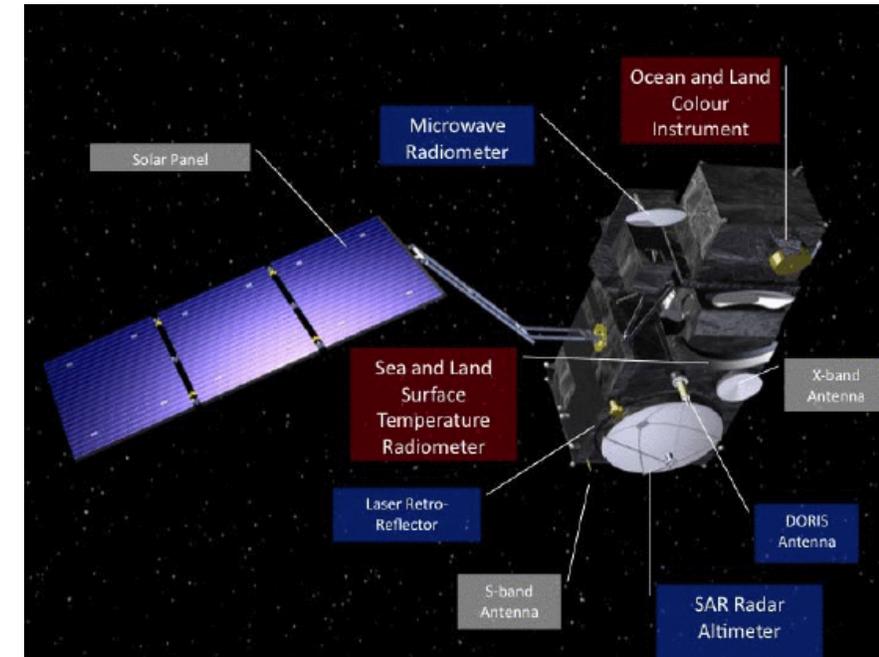
Sentinel-3 es una misión dedicada al estudio de los océanos y superficies terrestres, compuesto por dos satélites idénticos de órbita polar, separados por 180 grados.

Esta misión provee continuidad a los datos de misiones anteriores como ERS, ENVISAT y SPOT.

Sentinel-3 es operado de manera conjunta por la ESA y EUMETSAT, para proporcionar servicios operativos de observación de la superficie terrestre y del océano.

El satélite lleva a bordo cuatro sensores principales:

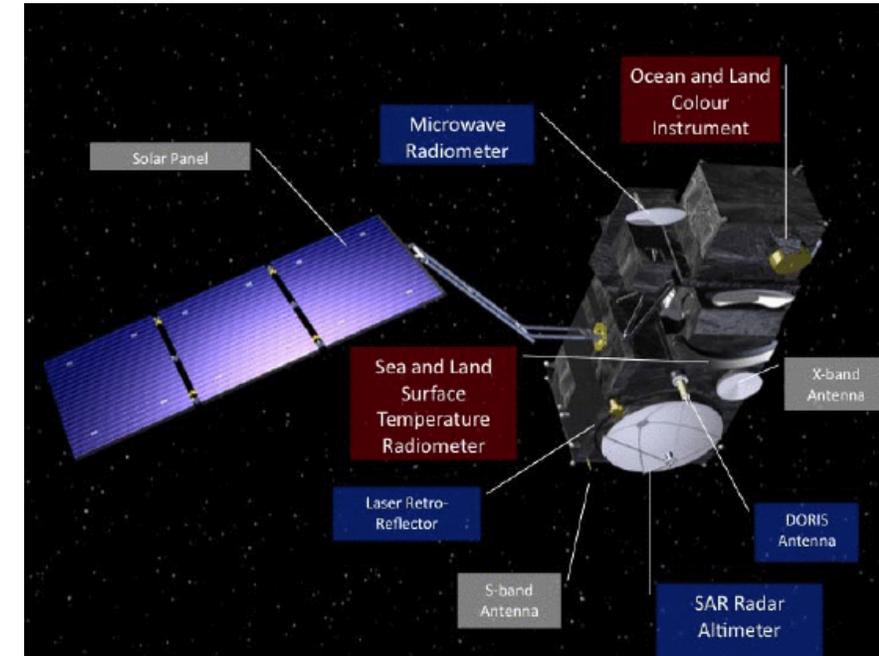
- OLCI (Ocean and Land Colour Instrument), un instrumento para color oceánico y terrestre.
- SLSTR (Sea and Land Surface Temperature Instrument), un instrumento para temperatura oceánica y terrestre
- SRAL (SAR Radar Altimeter), un altímetro de radar de apertura sintética
- MWR (Microwave Radiometer), un radiómetro de microondas.



Características de Sentinel-3 (2/2)

Características principales:

- Constelación de dos satélites (Sentinel-3A y Sentinel-3B)
- Resolución y Ancho de Barrido:
 - OLCI – 1270km (FR: 300m; RR: 1.2km)
 - SLSTR – barrido con dos hileras (1420km para la vista desde nadir y 740km de anchura para una vista oblicua definida a 55°) (VIS/NIR/SWIR 500m; TIR: 1km)
- Órbita polar helio-sincrónica, con un momento de paso en torno a las 10h de la mañana hora local.



Productos de Sentinel-3 OLCI Nivel 2 sobre la superficie terrestre

Los productos del sensor OLCI (Ocean and Land Colour Instrument) de Nivel-2 Land con resolución reducida (OL_2_LRR) o completa (OL_2_LFR) son el resultado del procesador OLCI Nivel-2 y contienen productos geofísicos terrestres y atmosféricos en resolución completa y reducida.

Variables	Descripción	Unidad	Bandas usadas en el cálculo
OLCI Global Vegetation Index (OGVI)	Fracción de radiación fotosintéticamente activa interceptada por la vegetación (FAPAR) en la canopia de la planta	adimensional	Oa03, Oa10, Oa17
OLCI Terrestrial Chlorophyll Index (OTCI)	Estima en contenido en clorofila de la vegetación terrestre, en particular se centra en el monitoreo del estado y salud de la vegetación	adimensional	Oa10, Oa11, Oa12
Integrated Water Vapour (IWV)	Cantidad total de vapor de agua integrado en una columna atmosférica	kg.m ⁻²	Oa18, Oa19
RC681 and RC865	Subproductos del OGVI, las llamadas reflectancias rectificadas del Rojo y del Infrarrojo Cercano son reflectancias virtuales que, en gran medida, no presentan los efectos de la atmosfera ni de los ángulos, y son una buena aproximación a la reflectancia en el techo de la canopia.	adimensional	Oa10, Oa17

SNAP

SeNtinel
Applications
Platform

Done loading modules.



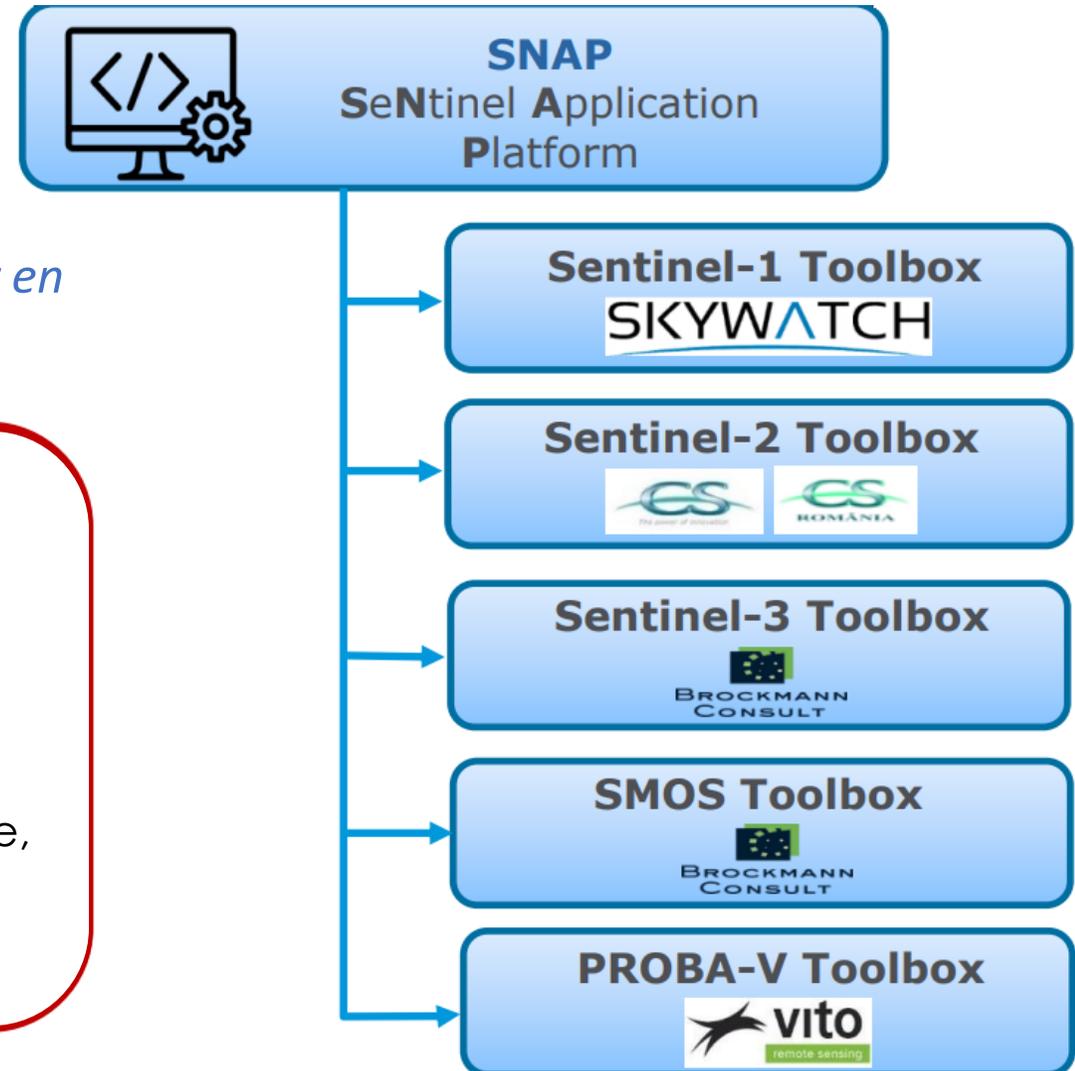
Introducción al procesamiento de datos con SNAP

SNAP – SentiNel Application Platform

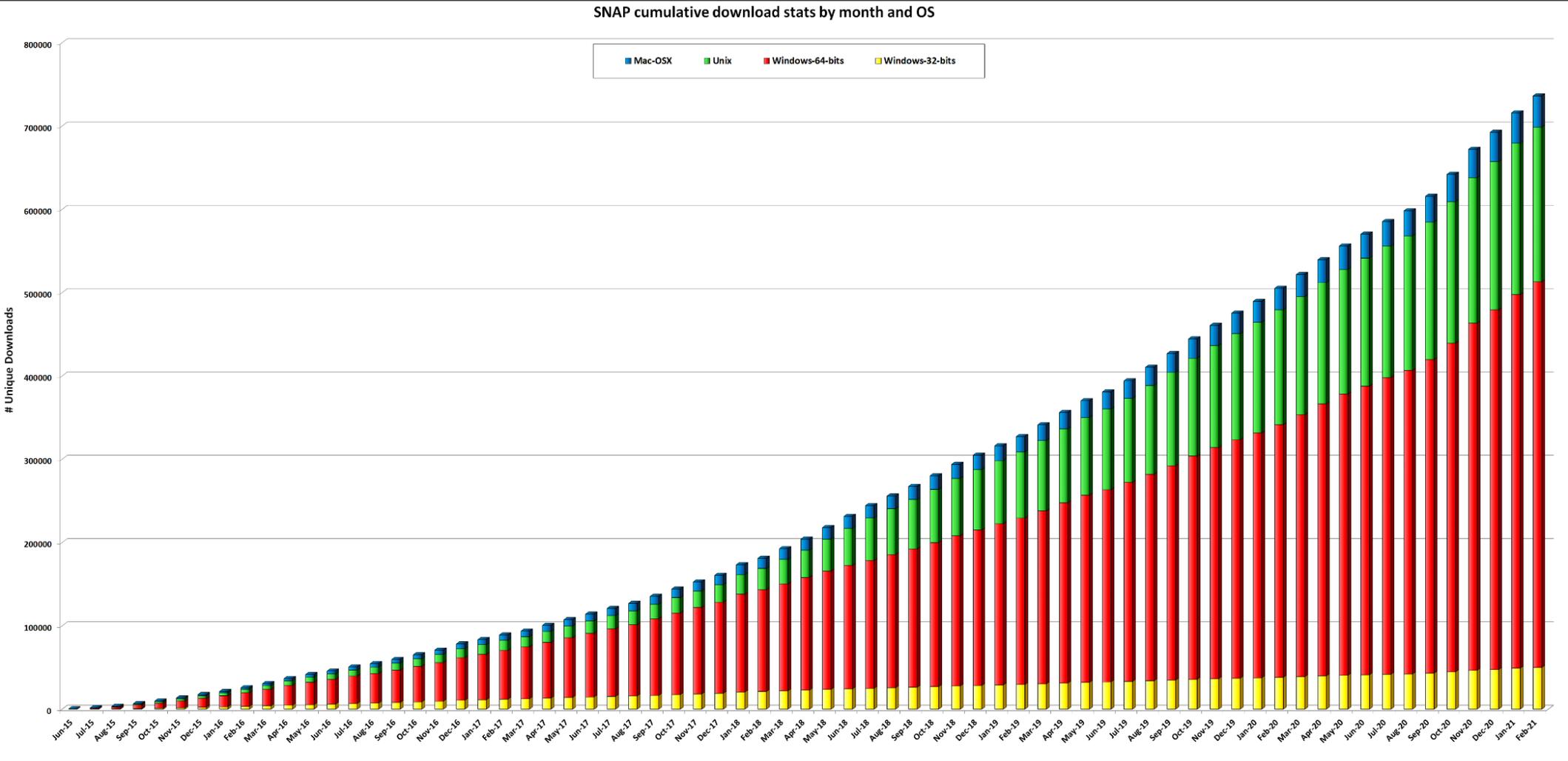


Disponible para descargar en step.esa.int

- ✓ Software gratuito y disponible libremente
- ✓ Basado en Java como marco de desarrollo
- ✓ Desarrollo conjunto de la plataforma SNAP para Sentinelas y otras toolboxes
- ✓ Plugins intercambiables Java/Python
- ✓ Portabilidad e infraestructura en la nube
- ✓ Fácil de usar: instalación única, interfaz intuitiva, soporte online, tutoriales, foro de usuarios muy activo



SNAP – SentiNel Application Platform



Recientemente se superaron las 820 000 descargas de SNAP, contadas desde Junio de 2015.

STEP – Scientific Toolbox Exploitation Platform

STEP es la plataforma comunitaria de la ESA que permite acceder al software y a su documentación, comunicarse con otros desarrolladores, usuarios expertos, la comunidad científica, así como promover resultados y logros, y promover tutoriales y materiales educativos para científicos que usen sus Toolboxes.

1.2m visits



Foro de STEP

- ✓ Desde Junio del 2015, la web de STEP ha sido visitada en más de **1'320'000** ocasiones
- ✓ **Se han creado 10'538** temas de discusión, con un total de **72'187** posts desde 15/06/2015
- ✓ Durante Julio de 2021, **154** nuevos usuarios se unieron al foro, con **577** usuarios activos leyendo los posts and **206** usuarios activos con posts abiertos

SNAP & SAR (Sentinel-1 Toolbox)



Sentinel-1



ENVISAT



ERS-1



TerraSAR-X



RADARSAT



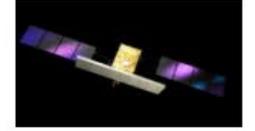
KOMPSAT-5



ALOS 1&2



ICEYE



COSMO-SkyMed

Características principales:

Calibración absoluta, Filtrado del moteado, gestión de las Órbitas Precisas

Corregistro de productos detectados y complejos

Soporte completo para la interferometría con Sentinel-1 TOPS incluyendo “debursting” y “slice assembly”

Corrección del Terreno

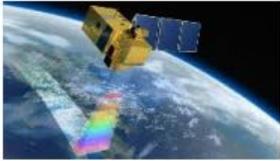
Compatible con la PolSARpro Toolbox (Lectura de datos, Escritura de datos)

Exportación de datos integrada con SNAPHU (desenrollamiento de la fase interferométrica) y STAMPS (PS InSAR)

Aplicaciones:

Monitoreo de cultivos, monitoreo de capas de hielo y zonas marinas o terrestres, mapeo como soporte para crisis humanitarias, detección de vertidos petrolíferos, detección de navíos, estimación de campos de viento etc.

SNAP & Datos ópticos de alta resolución (Sentinel-2 Toolbox)



Sentinel-2



SPOT



Pleiades



Landsat



ALOS AVNIR



RapidEye



Komsat



Ikonos



Worldview

.....

Características principales:

- Sen2Cor & i-Cor para Corrección Atmosférica
- Procesador de variables biofísicas de Nivel 2B (LAI, fAPAR, ...)
- Procesador de cálculo de Reflectancia a Radiancia
- Índices Radiométricos
 - Índices de Vegetación: DVI, RVI, PVI, IPVI, WDVI, TNDVI, GNDVI, GEMI, ARVI, NDI45, MTCI, MCARI, REIP, S2REP, IRECI, PSSR α
 - Índices para el Suelo: SAVI, TSAVI, MSAVI, MSAVI2, BI, BI2, RI, CI
 - Índices para el Agua: NDWI, NDWI2, MNDWI, NDPI, NDTI
- Procesador IdePix: clasificación de píxeles

SNAP & Datos ópticos/térmicos de resolución espacial intermedia (Sentinel-3 Toolbox)



Sentinel-3



ENVISAT



ERS



Proba-V



SPOT VGT



MODIS



AVHRR



VIIRS

.....

Características principales:

- Visualizar espectro de píxeles
- Herramienta para extraer píxeles
- Procesadores específicos para los sensores de Sentinel-3 y Envisat
- Clasificación óptica del tipo de aguas, basada en reflectancias con corrección atmosférica
- FU (Forel-Ule) Clasificación útil para derivar el Angulo del tono y el valor FU
- Procesador IdePix: clasificación de píxeles
- Extracción de FLH (Fluorescence Line Height) / MCI (Maximum Chlorophyll Index)

Mas información

- Descarga de SNAP <http://step.esa.int/main/download/snap-download/>
- Web de STEP <http://step.esa.int/main/>
- Foro de los usuarios de SNAP
<https://forum.step.esa.int/>
- Copernicus Open Access Hub (descarga de datos de Sentinel)
<https://scihub.copernicus.eu/>
- ‘Advanced training course on Land remote sensing with the focus on Agriculture’ que tuvo lugar en Louvain-la-Neuve, Belgica, del 16-20 September 2019
<https://eo4society.esa.int/resources/advanced-training-course-on-land-remote-sensing-with-the-focus-on-agriculture/>
- ‘Concepts and methods for LAI/fCover/fAPAR/Chlorophyll retrieval’ – Marie Weiss [INRA]
http://landtraining2019.esa.int/files/06_9thLTC2019_BioVarRetrieval_Weiss.pdf

Resumen del ejercicio con Sentinel-2 (1/2)

Remuestreo

Las bandas de Sentinel-2 varían en su resolución espacial:

- *B2, B3, B4 and B8 @ 10m*
- *B5, B6, B7, B8A, B11 and B12 @ 20m*
- *B1, B9 and B10 @ 60m*

El remuestreo es necesario si se quieren combinar bandas que tienen distinta resolución espacial

Reproyección

Necesario si los datos de la serie temporal vienen de fuentes distintas con distintos CRS, o si queremos exportar el producto en el formato KMZ

Creación de subconjunto (espacial / spectral)

Los datos de Sentinel-2 se distribuyen en gránulos de 100x100 km², que son orto-imágenes en la proyección UTM/WGS84.

Necesario si el área de interés cubre una porción de la imagen de Sentinel-2, o si solo necesitamos algunas de sus bandas para las etapas sucesivas. Permite reducir el tiempo de procesado.

Resumen del ejercicio con Sentinel-2 (2/2)

Cómo extraer los Índices Radiométricos y las Variables Biofísicas usando el software de la ESA SNAP

Creación de un Gráfico de Procesado (GraphBuilder)

Esta herramienta permite construir un gráfico de procesado basándose en una lista de funciones, y conectando las funciones entre sí.

Procesado en Lote (Batch processing)

The Batch Processing permite aplicar las funciones de un gráfico a una pila de productos

Análisis de Series Temporales

La herramienta Time Series permite analizar las dinámicas y evolución de las variables biofísicas extraídas o de los índices radiométricos de una pila de datos

Preguntas?

- Por favor escriban sus preguntas en la sección Q&A. Las contestaremos en orden en el que las vayamos recibiendo.
- Tras la conclusión de este webinar, el Q&A con sus preguntas y respuestas se publicará en la web del curso.

Contactos

- Instructores:
 - Fabrizio Ramoino fabrizio.ramoino@esa.int
 - Magdalena Fitrzyk magdalena.fitrzyk@esa.int
 - Amalia Castro Gómez Amalia.castro.Gomez@esa.int (para consultas en Español)
- Web del curso:
<https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/english/arset-agricultural-crop-classification-synthetic-aperture-radar-and>
- Web de la ESA (EO4Society):
<https://eo4society.esa.int/training-education/>
- Twitter: [@EOOpenScience](https://twitter.com/EOOpenScience)



Gracias!