



Sesión 2 de Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en la caja de preguntas.

Erika Podest (erika.podest@jpl.nasa.gov)

Pregunta 1: Buenas tardes, en el caso del estudio de manglares, ¿qué tipo de imagen debo descargar, GRD o SLC? Gracias.

[Eng]: Good afternoon, in the case of mangrove studies, what type of image should I download, GRD or SLC? Thank you.

Response 1: It will depend on what you would like to understand with regards to the Mangroves. If you are looking to simply classify Mangroves in relation to other land cover types, you could use simple intensity and use GRD data. However, we have found with our research that the polarimetric parameters that we are describing in these practicals provide additional information to separate crop classes. As well, SLC data can be used in interferometry SAR applications. Here, the change in phase (representing time or distance between the sensor and the target) can be exploited to describe changes in the height of water. There has been quite a bit of research conducted in wetlands using InSAR, Polarimetric InSAR, and Coherent Change Detection (CCD) to map different wetlands, given that changes in water height can be informative of wetland type.

***Respuesta 1:** Dependerá de lo que deseen entender sobre los manglares. Si están buscando simplemente clasificar los manglares en relación con otros tipos de cobertura terrestre, podrían usar datos de intensidad de GRD. Sin embargo, hemos encontrado con nuestras investigaciones que los parámetros polarimétricos con los datos SLC que estamos describiendo en estas sesiones brindan información adicional para separar clases de cultivos. Además, los datos SLC se pueden utilizar en aplicaciones SAR de interferometría. Aquí, el cambio de fase (que representa el tiempo o la distancia entre el sensor y el target) se puede aprovechar para describir cambios en la altura del agua. Se han realizado muchas investigaciones en humedales para usar InSAR, Polarimetric InSAR y Coherent Change Detection (CCD) para mapear diferentes humedales, dado que los cambios en la altura del agua pueden indicar el tipo de humedal.*



Pregunta 2: ¿Qué limitaciones se pueden encontrar en zonas montañosas para datos de Sentinel 1?

[Eng]: What limitations can be found in mountainous areas for Sentinel-1 data?

Response 1: In mountainous regions, there can be issues with layover, foreshortening, and the resultant shadow. Slopes facing the SAR sensor can be subjected to foreshortening where they look compressed with the far side looking elongated. The signal reaches the base of the slope before it reaches the top of the slope. With differences in the angle of the slope and the incidence angle of the radar beam, the severity of the foreshortening will vary. For layover, the signal (radar beam) reaches the top of the slope (tall) feature before it reaches the bottom, resulting in the slope being displaced towards the radar. Terrain correction using a DEM can reduce the impacts of terrain distortion. However, because the SAR does not capture the "true" radiometry (backscatter per unit area) for slopes with severe foreshortening and layover, the terrain correction cannot accurately re-create the "true" radiometry of the target (for example crops grown on slopes). This is more problematic if the land cover/crop types of the slopes varies from the base to top of the slope.

Respuesta 2: En regiones montañosas, puede haber problemas con la inversión por relieve (layover), el escorzo (foreshortening) y la sombra (shadow). Las pendientes que miran hacia el sensor SAR pueden sufrir de escorzo - donde se ven comprimidas con el lado opuesto alargado. La señal llega a la base de la pendiente antes de llegar a la cima de la pendiente. La gravedad del escorzo variará con diferencias en el ángulo de la pendiente y el ángulo de incidencia del haz del radar. Para inversión por relieve, la señal (haz de radar) llega a la parte superior de la pendiente (alta) antes de llegar a la parte inferior, lo que hace que la pendiente se desplace hacia el radar. La corrección del terreno usando un DEM puede reducir los impactos de la distorsión del terreno. Sin embargo, debido a que el SAR no captura la radiometría "verdadera" (retrodispersión por unidad de área) para pendientes con escorzo severo e inversión por relieve, la corrección del terreno no puede recrear con precisión la radiometría "verdadera" del target (por ejemplo, cultivos cultivados en pendientes). Esto es más problemático si los tipos de cultivo/cobertura terrestre de las pendientes varían desde la base hasta la parte superior de la pendiente.

Pregunta 3: Hay alguna manera de automatizar la primera parte de extracción de las imágenes SAR y su tratamiento utilizando alguna librería de python o necesariamente tiene que hacerse desde la interfaz gráfica de SNAP?



[Eng]: Is there a way to automate the first part of SAR image extraction and processing using a python library or does it necessarily have to be done from the SNAP GUI?

Response 3: Absolutely, yes, it is possible (and maybe suggested, if you are a good programmer) to automate this processing so that it is run all in Python. You do not need to open the SNAP graphical interface to run it. You can do this using the Graph Processing Tool (GPT) in SNAP (or using bash if you have Linux). With GPT you can use Python to run a graph that you previously produced in SNAP. The Python code will need to be fed with an input and output folder and the graph xml. The easiest way to produce the xml graph is by using the SNAP graphical interface, but if you know the arguments of the specific functions you could even do it directly on the xml file.

Respuesta 3: Absolutamente, sí, es posible (y tal vez sugerido, si eres un buen programador) automatizar este procedimiento para que se ejecute todo en Python. No se necesita abrir el interfaz gráfico de SNAP para ejecutarlo. Pueden hacerlo usando la herramienta de procesamiento de gráficos GPT de SNAP (o usando bash si tienen Linux). Con GPT pueden usar Python para ejecutar un gráfico que fue producido previamente en SNAP. El código python deberá alimentarse con una carpeta de entrada y salida y el gráfico xml. La forma más fácil de producir el gráfico xml es usando el interfaz gráfico de SNAP, pero si conocen los argumentos de las funciones específicas, podrían hacerlo directamente en el archivo xml.

Pregunta 4: ¿Cuál sería el algoritmo espectral de cicatriz de severidad de incendio o quema en una imagen Sentinel-1?

[Eng]: What would be the fire or burn severity scar spectral algorithm in a Sentinel-1 image?

Response 4: For this you may want to use “change detection” algorithms. S1 images are not spectral, but you can apply some polarimetric change detector. A classic one uses the Wishart distribution to check for differences in the covariance matrix, but there are many more PolSAR change detectors for instance based on differences in the alpha angle or optimisations of differences of covariance matrices. Also there are some that use time series such as the one based on the cumulative sum.

Respuesta 4: Para ello pueden utilizar algoritmos de "detección de cambios". Las imágenes d Sentinel-1 no son espectrales, pero se les puede aplicar un detector de cambio polarimétrico. Uno clásico utiliza la distribución de Wishart para buscar diferencias en la matriz de covarianza, pero hay muchos más detectores de cambio PolSAR por ejemplo basados en diferencias del ángulo alfa u optimizaciones de



diferencias de matrices de covarianza. También hay algunos que utilizan series temporales, como el basado en la suma acumulativa.

Pregunta 5: ¿Qué otra información se requiere para calcular biomasa y altura de dosel de cultivos o bosques con imágenes de Sentinel-1?

[Eng]: What other information is required to calculate biomass and canopy height of crops or forests with Sentinel-1 imagery?

Response 5: AAFC has used the Water Cloud Model (WCM), a semi-empirical model, to estimate both Leaf Area Index and biomass for some crop types, with good results. The WCM requires calibration to parameterize the model. This requires field measurements of biomass, for example, to complete this calibration. We have a few papers that have demonstrated success using both C-band RADARSAT and L-band airborne SAR. The WCM also requires parameterization of the soil contribution to the radar signal. We have also developed a method to use polarimetric estimates from Sentinel-1 to estimate vegetation conditions using machine learning algorithms. These have been well correlated with field measured biomass.

Another way to do this is by using Polarimetry and Interferometry in what is called a PolInSAR height inversion. This works best at lower frequencies and using quad-pol data. Finally, you could use many passes and perform tomography (TomoSAR) as it is the plan using BIOMASS data. Once you have the height you need to use allometry to estimate the biomass.

Respuesta 5: El AAFC ha utilizado el Modelo de Nube de Agua (Water Cloud Model o WCM), un modelo semi-empírico, para estimar tanto el Índice de Área Foliar (LAI) como la biomasa de algunos tipos de cultivos, con buenos resultados. El WCM requiere una calibración para parametrizar el modelo. Para ello es necesario realizar mediciones de campo de la biomasa, por ejemplo, para completar esta calibración. Tenemos algunos trabajos que han demostrado el éxito utilizando tanto la banda C de RADARSAT como la banda L de un SAR en una plataforma aérea. El WCM también requiere la parametrización de la contribución del suelo a la señal del radar. También hemos desarrollado un método para utilizar las estimaciones polarimétricas de Sentinel-1 para estimar las condiciones de la vegetación utilizando algoritmos de aprendizaje automático. Éstas se han correlacionado bien con la biomasa medida en el campo. Otra forma de hacerlo es utilizando la polarimetría y la interferometría en lo que se denomina inversión de altura PolInSAR. Esto funciona mejor en las frecuencias más bajas y utilizando datos quad-pol. Por último, se podrían utilizar muchas imágenes en tiempo y realizar una tomografía (TomoSAR) como es el plan utilizando los datos de



BIOMASS. Una vez que se tiene la altura es necesario utilizar la alometría para estimar la biomasa.

Pregunta 6: Cómo podríamos abordar cultivos de café que por ejemplo en Colombia se cultiva en asociación con otras especies para proveer sombra?

[Eng]: How could we address coffee crops that in Colombia, for example, are grown in association with other species to provide shade?

Response 6: This is very complicated and I am not aware of any algorithms that work in this case. You will need lower frequencies (as BIOMASS) to penetrate the top canopy and lots of training data to try to understand if you can extract information about the understory. If you want to work on this I am looking forward to seeing the results you may obtain, it is definitely a very interesting research topic.

Respuesta 6: *Esto es muy complicado y no conozco ningún algoritmo que funcione en este caso. Necesitan frecuencias más bajas (como BIOMASS) para penetrar a través de la vegetación superior y muchos datos de entrenamiento para tratar de entender si se puede extraer información sobre el sotobosque. Si desean trabajar en esto estoy deseando ver los resultados que puedan obtener, es sin duda un tema de investigación muy interesante.*