



3^{ra} Sesión: Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en el cuadro para preguntas. Si tiene preguntas adicionales, por favor comuníquese con cualquiera de los siguientes instructores:

Franz Meyer (fjmeyer@alaska.edu) o Erika Podest (erika.podest@jpl.nasa.gov)

Pregunta 1: ¿Los modelos de elevación digital en ASF vienen de SRTM o de SAR? ¿O existen de ambas fuentes?

Do digital elevation models in ASF come from SRTM or SAR? or do they exist from both sources?

Respuesta 1: When you order RTC data from ASF, we provide the DEM snippet that was used to generate the RTC data. For ALOS-1 we use and deliver an SRTM snippet with the product. For Sentinel-1 we use (and deliver) a snippet of the Copernicus GLO-30 DEM. While SAR can be used to generate DEMs (e.g., through data from the TanDEM-X mission), ASF does not generate separate DEMs from SAR. The DEM's you get as part of the product are either SRTM or Copernicus GLO-30 DEMs.

Traducción: Cuando solicita datos RTC de ASF, le proporcionamos el fragmento del modelo de elevación digital (DEM por sus sigla en inglés) que se utilizó para generar los datos RTC. Para ALOS-1 utilizamos y entregamos un fragmento de SRTM con el producto. Para Sentinel-1 utilizamos (y entregamos) un fragmento del DEM Copernicus GLO-30. Mientras que SAR se puede utilizar para generar DEMs (por ejemplo, a través de datos de la misión TanDEM-X), ASF no genera DEMs separados a partir de SAR. Por lo tanto, los DEMs que obtiene como parte de una imagen son DEMs de SRTM o Copernicus GLO-30.

Pregunta 2: Además del portal ASF, ¿estará el NISAR disponible en el catálogo de datos de GEE para su procesamiento?

In addition to the ASF portal, will the NISAR data be available in the GEE catalog for processing?



Respuesta 2: This is a good question. I am assuming that GEE will try to make NISAR data available but this is a question better asked to the Google team. Requests from users for the data may help GEE gauge interest.

Traducción: Esta es una buena pregunta. Supongo que GEE intentará poner los datos de NISAR en su plataforma, pero sería mejor preguntarle al equipo de Google. Es posible que las solicitudes de los usuarios por estos datos podrían ayudar a Google Earth Engine a evaluar el nivel de interés.

Pregunta 3: ¿Un satélite puede tener sensores en distintas bandas? O sea, ¿puede tener dos sensores, uno en banda X y otro en banda L?

Can a satellite have sensors in different bands, that is, can it have two sensors, one in X band and another one in L band?

Respuesta 3: Most past SAR systems only provided one SAR frequency band. This is because SAR systems are quite power hungry and the transmitted signals at different bands can interfere with each other. That being said, the upcoming NISAR mission will be the first SAR satellite (outside of some Space Shuttle experiments) that will provide observations at more than one frequency. NISAR has an L-band and an S-band sensor on board and will collect both frequencies over India and over selected areas in North and South America.

Traducción: La mayoría de los sensores SAR anteriores sólo proporcionaban una banda de frecuencia. Esto se debe a que los sistemas SAR consumen bastante energía y las señales transmitidas en diferentes bandas pueden interferir entre sí. Dicho esto, la próxima misión NISAR será el primer satélite SAR (fuera de algunos experimentos en el transbordador espacial) que proporcionará observaciones en más de una frecuencia. NISAR tiene un sensor de banda L y uno de banda S a bordo y recopilará datos en ambas frecuencias en la India y en determinadas áreas de América del Norte y del Sur.

Pregunta 4: ¿Las distintas retrodispersiones pueden clasificarse o compararse con las señales de Lidar y así diferenciar DEM de DSM?

Can the different backscatters be classified or compared with the Lidar signals and thus differentiate a DEM from a DSM?

Respuesta 4: If polarimetric data is available (at least two polarizations) we can determine how much volume scattering (vegetation), roughness scattering (bare soils and water), and



double bounce scattering (urban environments, vertical structures, inundated vegetation) is present in a pixel. We can also use cross polarized signals (VH or HV) to estimate above ground biomass, and through a combination with Lidar, invert for tree height.

Elevation information is derived from SAR via a process called interferometric SAR (InSAR). There is a way using polarization in combination with InSAR (polarimetric interferometry or PolInSAR) to try to differentiate between DSM and DTM, but these techniques are a topic of research.

Traducción: Si hay datos polarimétricos disponibles (al menos dos polarizaciones), podemos determinar cuánta dispersión por volumen (vegetación), dispersión por rugosidad (suelos desnudos y agua) y dispersión por doble rebote (entornos urbanos, estructuras verticales, vegetación inundada) está presente en un píxel. También podemos utilizar polarizaciones cruzadas (VH o HV) para estimar la biomasa aérea y, mediante una combinación con Lidar, invertir para determinar la altura de los árboles.

La información de elevación se deriva de SAR mediante un proceso llamado SAR interferométrico (InSAR). Existe una forma de utilizar la polarización en combinación con InSAR (interferometría polarimétrica o PolInSAR) para intentar diferenciar entre DSM y DTM, pero estas técnicas son un tema de investigación.

Pregunta 5: ¿Es posible diferenciar fuentes de agua congeladas de fuentes de agua líquidas mediante el uso de imágenes SAR de banda L? Por ejemplo, ¿en zonas como la cordillera de los Andes?

Is it possible to differentiate frozen water sources from liquid water sources through the use of L-band SAR images? For example, in areas such as the Andes mountain range?

Respuesta 5: Surface water looks similar to some snow and ice types, particularly wet snow and ice. Frozen ice should be distinguishable from liquid water. While both look darker than the average scene, frozen water (depending on its properties and on the properties of the underlying bedrock) should have a radar brightness higher than liquid water. I don't have enough experience with L-band data over frozen and liquid water to provide a definitive answer on the performance of L-band for separating these two classes. I think NISAR will show what's possible.

Traducción: El agua en la superficie se parece a algunos tipos de nieve y hielo, particularmente nieve y hielo húmedos. El hielo congelado debe distinguirse del agua líquida.



Si bien ambas parecen más oscuras que los valores promedios de una imagen, el agua congelada (dependiendo de sus propiedades y de las propiedades del lecho rocoso subyacente) debería tener una mayor retrodispersión que el agua líquida. No tengo suficiente experiencia con datos de banda-L con agua líquida y congelada para proporcionar una respuesta definitiva sobre el uso de la banda L para separar estas dos clases. Creo que NISAR mostrará lo que es posible.

Pregunta 6: Además de la interpretación visual, ¿existen otros análisis disponibles para determinar la dispersión de la imagen SAR?

In addition to visual interpretation, are there other analyzes available to determine SAR image scatter?

Respuesta 6: Yes, SAR amplitude data can be analyzed more quantitatively in various ways. In forested areas, the radar brightness in the cross-pol channels (VH or HV) correlates with biomass. In sparse to moderately vegetated terrain, time series of radar brightness can be used to estimate soil moisture and soil moisture change (NISAR will provide a global soil moisture product). Data at different polarizations can be used to classify a scene into different surface types. Time series of SAR images can also be used to map areas of active agriculture. There are a number of approaches to extract quantitative information from SAR images.

Traducción: Sí, los datos de amplitud de SAR se pueden analizar de forma más cuantitativa de varias maneras. En áreas boscosas, la retrodispersión en los canales de polarización cruzada (VH o HV) se correlaciona con la biomasa. En terrenos con vegetación escasa a moderada, se pueden utilizar series temporales de retrodispersión para estimar la humedad del suelo y los cambios en la humedad del suelo (NISAR proporcionará una producto de humedad del suelo a nivel global). Los datos en diferentes polarizaciones se pueden usar para clasificar una escena en diferentes tipos de superficie. Las series temporales de imágenes SAR también se pueden usar para mapear áreas de agricultura activa. Por lo tanto, existen varias metodologías para extraer información cuantitativa de imágenes SAR.

Pregunta 7: ¿Cuáles deben ser las dimensiones mínimas de los ríos para que se pueda utilizar SAR?

What should be the minimum dimensions of the rivers so that you can use SAR?



Respuesta 7: Good question. For water mapping using threshold algorithms, the river width should be about 2 times the image resolution. If an RTC image is generated that has a 20m resolution, a 40m wide river should be reliably detectable (using thresholding methods).

Traducción: Buena pregunta. Para el mapeo del agua utilizando algoritmos de umbral, el ancho del río debe ser aproximadamente 2 veces la resolución de la imagen. Entonces, si se genera una imagen RTC con una resolución de 20 m, un río de 40 m de ancho debería ser detectable de manera confiable (usando métodos de umbralado).

Pregunta 8: ¿La reflexión especular tiene un valor o firma distinta de la difusa; cómo la extraigo utilizando un SIG? ¿El tratamiento es similar a una imagen óptica?

Specular reflection has a different value or signature than diffuse reflection; How do I extract it using GIS? Is the method similar to an optical image?

Respuesta 8: The lecture discusses a thresholding approach to separate land surfaces (diffuse scattering) from water surfaces (specular reflection).

Traducción: La presentación cubre la metodología de umbralado para separar superficies terrestres (dispersión difusa) de superficies acuáticas (reflejo especular).

Pregunta 9: ¿Cuál es la escala mínima para que el estudio sea lo más veraz posible, o cuanto es el área mínima del estudio en superficie – tanto en ciudades (sin edificios o sea rurales, pueblos) y en la costa de un lago/laguna?

What is the minimum scale for the study to be as truthful as possible, or how much is the minimum surface area of the study?, both in cities (without buildings or in rural areas, towns) and on the coast of a lake/lagoon?

Respuesta 9: I am not sure if there is an easy answer to this question. Often the performance of an algorithm is determined using statistical metrics. This requires having enough samples to make statistical metrics robust. You also want to ensure that the case studies you use cover most of the imaging conditions you may encounter. I hope this is a useful answer to your question. Please follow up if I misunderstood what you were asking.

Traducción: No estoy seguro de que haya una respuesta fácil a esta pregunta. A menudo, el rendimiento de un algoritmo se determina mediante métricas estadísticas. Esto requiere tener suficientes muestras para que las métricas estadísticas sean sólidas. También querrá asegurarse de que los estudios de caso que utilice cubran la mayoría de las condiciones que pueda



encontrar en las imágenes. Espero que esta sea una respuesta útil a su pregunta. Por favor, comuníquese conmigo si es que entendí mal lo que estaba preguntando.

Pregunta 10: ¿Qué pasaría con las imágenes SAR en áreas con presencia de manglar, pero estos se encuentran por debajo de otras especies predominantes? Igualmente, es vegetación inundable de ribera en temporada de lluvia, principalmente.

What would happen to the SAR images in areas with the presence of mangrove, but these are below other predominant species? Likewise, it is mainly floodable riverside vegetation in the rainy season.

Respuesta 10: Mangrove forests are typically too dense and of too high biomass for C-band data to penetrate. C-band data such as Sentinel-1 will likely not show any flooding under mangrove trees. L-band may provide better capabilities but I don't have a lot of experience with L-band data over mangroves. ARSET provides a good training on mangrove mapping using SAR (<https://appliedsciences.nasa.gov/get-involved/training/english/arset-remote-sensing-mangroves-support-un-sustainable-development>). This training may provide more information.

Traducción: Los bosques de manglar suelen ser demasiado densos y con una biomasa demasiado alta para que puedan penetrar los datos de la banda C. Por lo tanto, los datos de banda C como los de Sentinel-1 probablemente no mostrarán inundaciones bajo los manglares. La banda L puede proporcionar mejores capacidades, pero no tengo mucha experiencia con datos de banda L en estudios como estos.

Puede que esta capacitación de ARSET sobre el uso de SAR para mapear manglares proporcione más información - (<https://appliedsciences.nasa.gov/get-involved/training/english/arset-remote-sensing-mangroves-support-un-sustainable-development>)

Pregunta 11: ¿Cómo serían las imágenes de radar con presencia de salares? Entiendo que en Bolivia hay zonas con un espesor de medio metro hasta 6 metros. Gracias. La preocupación es que fuentes como bofedales se están secando debido a la extracción de agua dulce para la extracción de litio.

What would the radar images look like with the presence of salt flats? Understanding that in Bolivia there are areas with salt flats having a thickness of half a meter to 6 meters. Thank



you. The concern is that sources such as wetlands are drying up due to the extraction of fresh water for lithium extraction.

Respuesta 11: Good question. My limited experience with salt flats is that they typically look quite dark (also smooth with low backscatter). I have not studied how easy it is to differentiate salt flats from water areas but it is a good question to look into.

Traducción: Buena pregunta. Mi experiencia limitada con los salares es que normalmente se ven bastante oscuros (también lisos con baja retrodispersión). No he estudiado qué tan fácil es diferenciar los salares de las zonas de agua, pero es un buen tema a investigar.

Pregunta 12: ¿El umbralado es similar a una clasificación supervisada?

Is Thresholding similar to a supervised classification?

Respuesta 12: Yes, thresholding is similar to a 2-class supervised classification. We try to find a line in the feature space to separate two classes from each other.

Sí, el umbralado es similar a una clasificación supervisada de dos clases. Intentamos encontrar una línea en el espacio con los atributos para separar las dos clases.

Pregunta 13: ¿Un boxplot puede ser construido y quizá muestre mejores resultados que el histograma?

Can a boxplot be constructed and perhaps show better results than the histogram?

Respuesta 13: A box plot can be generated as an alternative to histograms. As box plots summarize data in a few metrics (median, interquartile range ...), there is no intrinsic advantage in using boxplots over using the full histogram. In a world where the shape of the histogram is not excessively random, there may also not be a large drawback to using boxplot-type analyses over histograms.

Traducción: Se puede generar un box plot como alternativa a los histogramas. Como los boxplots resumen los datos en unas pocas métricas (media, rango intercuartil...), no existe ninguna ventaja intrínseca de utilizar boxplots sobre el histograma completo. En un mundo donde la forma del histograma no es excesivamente aleatoria, puede que tampoco haya un gran inconveniente en utilizar análisis de tipo boxplot sobre los histogramas.

Pregunta 14: ¿Cómo se identifica vegetación de porte alto en zonas de pendientes fuertes o sub verticales?



How do you identify tall vegetation in areas with strong or sub-vertical slopes?

Respuesta 14: I am not sure if I understand the question correctly. In sloped terrain, the initially observed radar brightness is biased and similarly, forests on foreslopes and backslopes will initially have quite different radar brightness. After radiometric terrain correction, however, most of this brightness bias is removed and the backscatter in forested terrain should reflect physical parameters such as forest biomass and tree height.

Traducción: No estoy seguro de haber entendido correctamente la pregunta. En terrenos inclinados, la retrodispersión observada está inicialmente sesgada y los bosques similares en laderas anteriores y posteriores tendrán inicialmente una retrodispersión bastante diferente. Sin embargo, después de la corrección radiométrica del terreno, la mayor parte de este sesgo de retrodispersión se elimina y la retrodispersión en terreno boscoso debería reflejar parámetros físicos como la biomasa forestal y la altura de los árboles.

Pregunta 15: ¿Y dónde podemos descargar banda L? ¿De qué satélite?

And where can we download L-Band? From which satellite?

Respuesta 15: There are L-band data available now from sensors such as ALOS-1 (via ASF; 2007-2011), ALOS-2 (via JAXA; current) and SAOCOM (Argentina; current). These data are, however, not sampled regularly in time. Regularly free-and-open SAR data will become available from NISAR late next year. These data will be available from ASF through its discovery platform (<https://search.asf.alaska.edu/#/>).

Traducción: Hay datos de banda-L disponibles actualmente de sensores como ALOS-1 (vía ASF; 2007-2011), ALOS-2 (vía JAXA; actual) y SAOCOM (Argentina; actual). Sin embargo, estos datos no tienen adquisiciones regulares. Los datos de NISAR serán libres y abiertos y estarán disponibles a finales del próximo año. Estos datos estarán disponibles a través de su portal de descubrimiento (<https://search.asf.alaska.edu/#/>).

Pregunta 16: ¿Es posible acceder a la metodología detallada para replicar paso a paso el ejercicio en la plataforma SNAP, en especial lo referido a la corrección de errores producto de sombras y demás artefactos?



Is it possible to access the detailed methodology to replicate step by step the exercise in the SNAP platform, especially regarding the correction of errors due to shadows and other artifacts?

Respuesta 16: I don't believe that the full processing chain is currently implemented in SNAP. RTC processing (step 1) is available. There may also be a flood mapping approach implemented but I don't believe a step-by-step workflow for the flood mapping approach presented here is available right now.

Traducción: No creo que los pasos de procesamiento completos estén implementados en SNAP. El procesamiento RTC (paso 1) está disponible. Puede que también haya alguna metodología implementada para el mapeo de inundaciones, pero no creo que haya disponible un flujo de trabajo paso a paso para la metodología de mapeo de inundaciones aquí presentada.

Pregunta 17: ¿Existe un tutorial para detectar la rugosidad producto del oleaje en los ríos?

Is there a tutorial on how to detect roughness caused by waves in rivers?

Respuesta 17: I am not aware of a publicly available workflow to estimate wave height in rivers but there are workflows to estimate wave height and wind speed on oceans from SAR.

Traducción: No conozco ningún flujo de trabajo disponible públicamente para estimar la altura de las olas en los ríos, pero existen flujos de trabajo para estimar la altura de las olas y la velocidad del viento en los océanos a partir de SAR.

Pregunta 18: Utilizando esta metodología, ¿es posible determinar áreas urbanas inundadas dando un número aproximado en m² o km²?

Using this methodology is it possible to determine flooded urban areas giving an approximate number in m² or km²?

Respuesta 18: Mapping flooding in urban settings is still difficult using medium resolution side looking SAR data such as those from Sentinel-1. The performance of a thresholding algorithm like the one shown here may be limited. In some urban areas you may see a brightness increase rather than a brightness decrease, which would necessitate some changes to the algorithm. Obstruction by buildings also limits the visibility of water.

Traducción: El mapeo de inundaciones en entornos urbanos sigue siendo difícil utilizando datos SAR de resolución media, como los de Sentinel-1. El rendimiento de un algoritmo de



umbral como el que se mostró en la presentación puede ser limitado. En algunas áreas urbanas es posible que observe un aumento en retrodispersión en lugar de una disminución, lo que requeriría algunos cambios en el algoritmo. La obstrucción por edificios también limita la visibilidad del agua

Pregunta 19: ¿Debemos aprender Python?

Should we learn Python?

Respuesta 19: I think Python skills are useful as more and more publicly accessible resources are becoming available using Python as a programming language. Also, GIS tools such as QGIS are built on Python. Python skills are certainly useful but may not be necessary for the work you are doing.

Traducción: Creo que los conocimientos con Python son útiles a medida que incrementan las investigaciones accesibles al público que utilizan Python como lenguaje de programación. Además, las herramientas SIG como QGIS están construidas en Python. Por lo tanto, los conocimientos con Python son ciertamente útiles, pero pueden no ser necesarios para el trabajo que esté realizando.

Pregunta 20: Buenas tardes, en el ejemplo del río Missouri, ¿cuál fue el factor principal o determinante para explicar la diferencia de áreas de inundación usando las imágenes de radar y ópticas?

Good afternoon, in the example of the Missouri River, what was the main or determining factor to explain the difference in flood areas using radar and optical images?

Respuesta 20: Oh good question. Some differences are caused by SAR data and some by optical data. At some dates, the optical data had some haze in the scene reducing its performance in flood mapping. Early in the season, melting snow caused some false detections in SAR. Overall, though, both algorithms were able to track the unfolding event successfully and equally.

Traducción: Ah, buena pregunta. Algunas diferencias se deben a los datos SAR y otras a los datos ópticos. En algunas fechas, los datos ópticos presentaban cierta neblina en la imagen, reduciendo su utilidad en el mapeo de inundaciones. A principios de la temporada, el derretimiento de la nieve provocó algunas detecciones falsas con SAR. Sin embargo, en



general, ambos algoritmos pudieron monitorear el desarrollo del evento de manera exitosa y equitativa.

Pregunta 21: En la figura 2, el área inundada en km², dice que a partir del 15-07/2020 se eleva, pero al ver la imagen con el mapa no logro ver un resultado comparativo ¿Puede dar una mejor interpretación entre la figura 2 y el mapa de inundación? Es muy alto el pico en la línea azul pero no en el mapa.

In figure 2, the flooded area in km² says that as of 07/15/2020 it rises, but when I see the image with the map I cannot see a comparative result. Can you provide a better interpretation between figure 2 and the flood map? The blue line peak is very high but not on the map.

Respuesta 21: I believe you are referring to slide 60. The map on the right does not indicate the extension of water for a single date but rather the duration of inundation for different areas. The graph on the left is adding complementary information and indicating that the maximum extent of inundation for this area was around July 15, 2020.

Traducción: Creo que se refiere a la diapositiva 60. El mapa de la derecha no indica la extensión del agua para una sola fecha sino la duración de la inundación en diferentes áreas. El gráfico de la izquierda está añadiendo información complementaria e indicando que la extensión máxima de la inundación para esta área fue alrededor del 15 de julio de 2020.

Pregunta 22: ¿Cuál polarización con imágenes SAR Sentinel-1 es la más adecuada para detectar y analizar visualmente inundaciones, así mismo como influye la cobertura de bosque, la superficie topográfica y el ángulo de incidencia en la retrodispersión?

Which polarization with SAR Sentinel-1 images is the most appropriate to visually detect and analyze floods, as well as how do the forest cover, surface topography and the incidence angle influence the backscatter?

Respuesta 22: It may be easiest to combine the two polarizations in a color composite to use both polarizations together. ASF offers such a composite that shows water surfaces in blue and vegetated terrain in green.

Traducción: Puede que sea más fácil combinar las dos polarizaciones en una imagen en color compuesta para usar ambas polarizaciones juntas. ASF ofrece un compuesto que muestra las superficies de agua en azul y las superficies con vegetación en verde.



Pregunta 23: ¿Qué preparación debe tener la pila de imágenes SAR para reproducir el ejercicio usando un área diferente?

How prepared should the SAR image stack be to reproduce the exercise using a different area?

Respuesta 23: The code will perform radiometric and geometric terrain correction.

Traducción: El código aplicará la corrección radiométrica y geométrica del terreno.

Pregunta 24: ¿Siempre es polarización HV y VV para el procesado?

Is it always HV and VV polarization for processing?

Respuesta 24: Sentinel-1 acquires in VV and VH polarization over land areas. So with Sentinel-1 we use this combination of polarizations. NISAR will observe in HH/HV over land so you would use those polarizations. Different sensors provide different polarization combinations.

Traducción: Sentinel-1 adquiere datos en polarizaciones VV y VH sobre superficies terrestres. Por ello, con Sentinel-1 usamos esta combinación de polarizaciones. NISAR hará adquisiciones sobre tierra con las polarizaciones HH y HV, por lo que utilizará esas polarizaciones. Diferentes sensores proporcionan diferentes combinaciones de polarizaciones.

Pregunta 25: ¿Cuándo estará disponible la información de desplazamientos proveniente del proyecto OPERA? ¿Cubre México?

When will the displacement information from the OPERA project be available? Does it cover Mexico?

Respuesta 25: Maybe this refers to the displacement product from OPERA. The Sentinel-1 derived OPERA displacement data will become available mid 2024. It will cover North America down to Panama with regular surface displacement measurements.

Traducción: Tal vez esto se refiere al producto de desplazamiento de OPERA. Los datos de desplazamiento de OPERA derivados de Sentinel-1 estarán disponibles a mediados de 2024. Cubrirán América del Norte hasta Panamá con mediciones periódicas de desplazamiento en la superficie.

Pregunta 26: ¿En el ejercicio que vimos se puede aplicar a inundaciones de agua salada?



In the exercise we saw, can it be applied to saltwater floods?

Respuesta 26: Yes, the same approach should apply for salt water floods such as coastal flooding. The scattering principles do not significantly depend on the salinity of water.

Traducción: Sí, la misma metodología debería funcionar para inundaciones de agua salada, por ejemplo en zonas costeras. Los mecanismos de dispersión no dependen de manera significativa de la salinidad del agua.