



## Sesión 1 de Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en la caja de preguntas.

Erika Podest ([erika.podest@jpl.nasa.gov](mailto:erika.podest@jpl.nasa.gov))

**Pregunta 1: Quisiera saber si hay algún problema en la cercanía de la emisión de la onda del radar cuando hay torres de alta tensión cerca, si sus campos eléctrico y/o magnético interactúan y ¿qué efecto tendría esto para el entorno cercano? Y ¿a qué distancia esto no tendría interferencia?**

[Eng] I would like to know if there is any problem when there are high voltage towers in the vicinity of the radar wave. For example, if their electric and/or magnetic fields interact and what effect this would have for the nearby environment? And at what distance this would not have any interference for any living organism?

Response 1: What we are most concerned about in this situation, is that large man-made structures like power lines, will create a great deal of scatter. They appear as very bright point targets on the image, and their impulse response can bleed into neighbouring pixels. I don't have an exact distance to recommend. In terms of emissions, I don't see this as a likely source of interference. The emissions would have to be at the exact same microwave frequency as the SAR signal.

*Respuesta 1: Lo que más nos preocupa en esta situación es que grandes estructuras como las torres eléctricas puedan crear una gran cantidad de dispersión. Aparecen como targets puntuales muy brillantes en la imagen y la retrodispersión puede contaminar los píxeles vecinos. No tengo una distancia exacta para recomendar. En términos de emisiones, no veo esto como una fuente probable de interferencia. Las emisiones tendrían que estar en la misma frecuencia de la señal del SAR.*

**Pregunta 2: ¿Cómo se sabe qué parte de la imagen tiene el ángulo de incidencia cercano o lejano?**

[Eng] How do you know which part of the image has an incidence angle that is in the near or in the far range?

Response 2: The near range is the part of the image closest to the SAR system. Sometimes it is easy to figure that out by looking at the image. The near range pixels will be more compressed and the intensity may be higher. Otherwise, if you know the



orbit of the satellite (ascending or descending) and the look direction of the SAR (left or right looking), you can determine the near and far range.

*Respuesta 2: El alcance cercano (near range) es la parte de la imagen más cercana al sistema SAR. A veces es fácil darse cuenta al ver cuidadosamente la imagen. Los píxeles de alcance cercano estarán más comprimidos y la intensidad puede ser mayor. De lo contrario, si conocen la órbita del satélite (ascendente o descendente) y la dirección de observación del SAR (mirando hacia la izquierda o hacia la derecha), pueden determinar el alcance cercano y lejano.*

**Pregunta 3: Probablemente ya lo mencionó la expositora, pero no se si puede aclarar por qué no se usan tomas en radar en la vertical respecto al terreno.**

[Eng] That was probably already mentioned by the presenter, but can she clarify why radar images are not used in the vertical with respect to the terrain.

Response 3: The radar needs to range or locate the target. This is done by measuring the time it takes the signal to travel from the antenna to the Earth and back again. If you can imagine a radar looking downward at nadir, the time it takes for that signal to travel to and from the Earth would be the same for the entire image. The SAR would not know what is located where! As well, there would be a great deal of interference (constructive and destructive) of waves during propagation to the Earth and scattering back to the SAR, if the antenna was nadir looking.

*Respuesta 3: El radar necesita medir la distancia o localizar el target. Esto se hace midiendo el tiempo que tarda la señal en viajar desde la antena a la Tierra y viceversa. Supongamos tener un radar mirando hacia abajo en el nadir. El tiempo que tarda esa señal en viajar hacia y desde la Tierra sería el mismo para toda la imagen. ¡El SAR no sabría dónde están ubicados los diferentes targets! Además, habría una gran cantidad de interferencia (constructiva y destructiva) de las ondas que se propagan y regresan al SAR.*

**Pregunta 4: ¿Los valores de los decibeles para un target son los mismos en órbita ascendente y descendente? O, ¿tienen una variación? ¿Con qué órbita es recomendable trabajar en pendientes mayores al 20%?**

[Eng] Are the decibel values for a target the same in ascending and descending orbit? or do they have a variation? with which orbit is it advisable to work on slopes greater than 20%?

Response 4: All other things being equal, the intensity (in dB) is not directly affected by orbit (ascending versus descending). However, the incident angle at which the target is



imaged may change (if the target appears in a different location in the range). Radar distortions are more severe at smaller incident angles.

*Respuesta 4: En condiciones iguales, la intensidad (en dB) no se ve afectada directamente por la órbita (ascendente o descendente). Sin embargo, el ángulo de incidencia puede cambiar (si el target aparece en una ubicación diferente en el alcance). Las distorsiones del radar son más severas en ángulos de incidencia más pequeños.*

**Pregunta 5: Si uno quisiera clasificar una escena agrícola (independientemente de la banda/polarización), ¿cómo podría reconocer (o descontar) el valor de retrodispersión que se corresponde con las contribuciones del suelo húmedo y sus variaciones espaciales, suponiendo que el efecto de ello sería incremental en función de un aumento de la longitud de onda?**

[Eng] If one wanted to classify an agricultural scene (independently of the band/polarization) how could one account for (or discount) the backscattering value that corresponds to the contributions of the wet soil and its spatial variations, assuming that the effect of this would be incremental as a function of an increase in wavelength?

Response 5: No doubt that changes in soil moisture (from one image collection to the next or even within an image) will impact backscatter and could impact classification accuracies. The best advice is to make sure that data used to train your classification is robust. In an easy example, if soils across an image are different (clays versus sands), we would expect the soil moisture to be different even across one image. To mitigate, the best strategy is to make sure that training data are collected for crops on both soil types. In Canada, we encounter this quite a bit, and have designed a robust field data collection strategy to help achieve high classification accuracies. Our AAFC team will be discussing our operations in the ARSET training next week. A very important part of this is field data collection.

*Respuesta 5: No hay duda de que los cambios en la humedad del suelo (de una colección de imágenes a la siguiente o incluso dentro de una imagen) afectarán la retrodispersión y podrían afectar la precisión de la clasificación. El mejor consejo es asegurarse de que los datos utilizados para entrenar su clasificación sean robustos. En un ejemplo sencillo, si los suelos en una imagen son diferentes (arcillas versus arenas), esperaríamos que la humedad del suelo fuera diferente incluso en una imagen. Para mitigar esto, la mejor estrategia es asegurarse de que se recopilen datos de entrenamiento para cultivos en ambos tipos de suelo. En Canadá, nos encontramos con esto bastante y hemos diseñado una sólida estrategia de recopilación de datos de*



*campo para ayudar a lograr una alta precisión de clasificación. Nuestro equipo de AAFC hablará sobre nuestras operaciones en la capacitación de ARSET la próxima semana. Una parte muy importante de esto es la recopilación de datos de campo.*

**Pregunta 6: En el caso del cultivo de arroz, ¿se puede realizar un estudio con radar, tanto para conocer su estado fenológico y el avance de la inundación del campo necesario para el cultivo?**

[Eng] In the case of rice fields, is it possible to carry out a study with radar to know its phenological state and the progress of the flooding of the field necessary for cultivation?

Response 6: Yes. There has been extensive research over many years on the use of SAR for rice mapping (paddy rice). The level of flooding is interesting because some researchers are using interferometric and coherent change detection methods to estimate water levels in wetlands. This could be investigated for rice as well. There may also be work being done on rice phenology. We have been looking at machine learning methods to estimate phenology for crops in Canada (canola, corn, soybeans and wheat).

*Respuesta 6: Sí. Durante muchos años se han realizado extensas investigaciones sobre el uso de SAR para el mapeo de arroz (arroz inundado). El nivel de inundación es interesante porque algunos investigadores están utilizando métodos interferométricos y de detección de cambios por coherencia para estimar los niveles de agua en los humedales. Esto también podría investigarse para el arroz. También es posible que se estén realizando trabajos sobre la fenología del arroz. Hemos estado buscando métodos de aprendizaje automático para estimar la fenología de cultivos en Canadá (canola, maíz, soya y trigo).*

**Pregunta 7: ¿Está previsto realizar prácticas con el IEM con SNAP?**

[Eng] Are you planning to do an internship with the IEM with SNAP?

Response 7: Not in this ARSET training session, but this was covered in the second session of the training below.

*Respuesta 7: No en esta capacitación, pero esto ya fue cubierto en la segunda sesión de la siguiente capacitación:*

*<https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/spanish/arset-sar-y-sus-aplicaciones-para-la-cobertura-terrestre>*

**Pregunta 8: ¿Es posible aplicar el modelo IEM para detección de humedad o hacer estimación de humedad a partir de Sentinel-1?**



[Eng] Is it possible to apply the IEM model for humidity detection or to estimate humidity from Sentinel-1?

Response 8: No, not easily. The original IEM requires two like polarizations (HH and VV) and Sentinel-1 is typically acquired imagery in VV+VH over land. The hybrid IEM can use imagery from one polarization HH (or VV) at time one and HH (or VV) at time two. However, if there is a difference in time between the HH (time 1) and HH (time 2), this will create errors in the retrieval using the IEM hybrid method. As well, the IEM cannot account for vegetation. There is a new paper just published that is very interesting for soil moisture retrieval using Sentinel-1.

*Respuesta 8: No se puede hacer fácilmente. El modelo original de IEM requiere de dos polarizaciones iguales (HH y VV) y Sentinel-1 tiene las polarizaciones VV y VH en sus adquisiciones sobre tierra. El IEM híbrido puede utilizar imágenes de una polarización HH (o VV) de una adquisición al tiempo 1 y HH (o VV) de una segunda adquisición al tiempo 2. Sin embargo, si hay una diferencia de tiempo entre la HH (tiempo 1) y la HH (tiempo 2), esto creará errores en la estimación de humedad del suelo utilizando el método híbrido IEM. Además, el IEM no toma en cuenta la vegetación. Se acaba de publicar un nuevo artículo muy interesante sobre la medición de la humedad del suelo con Sentinel-1.*

Balenzano, A., Mattia, F., Satalino, G., Lovergine, F.P., Palmisano, D., Peng, J., Marzahn, P., Wegmüller, U., Cartus, O., Dabrowska-Zielińska, K., Musial, J.P., Davidson, M.W.J., Pauwels, V.R.N., Cosh, M.H., McNairn, H., Johnson, J.T., Walker, J.P., Yueh, S.H., Entekhabi, D., Kerr, Y.H., and Jackson, T.J. (2021). Sentinel-1 soil moisture at 1km resolution: a validation study, Remote Sensing of Environment, 263, doi: doi.org/10.1016/j.rse.2021.112554.

**Pregunta 9: ¿Cómo se puede utilizar SAR para analizar la salinidad de los suelos? Para añadir más detalles a mi pregunta, me refiero a la salinidad causada por el anegamiento. Hay una clara relación entre la biomasa y el anegamiento con agua salina. Esto puede verse con el NDVI de un campo y correlacionarse con las mediciones de la EM del suelo.**

[Eng] How can SAR be used to analyze soil salinity? To add more details to my question, I am referring to salinity caused by waterlogging. There is a clear link between biomass and waterlogging with saline water. This can be seen with NDVI of a field and correlated to ground EM measurements.

Response 9: I believe there has been some research done in this area of investigation. However, the imaginary part of the dielectric is very small (this is where the salts would affect the dielectric). Thus I would imagine it would take large amounts of salt to impact the dielectric and thus the SAR signal. If waterlogging and salinity are impacting crop health, then yes, there are SAR methods to estimate crop condition. The Water Cloud



Clasificación de Cultivos Agrícolas con Radar de Apertura Sintética y  
Teledetección Óptica  
5 - 19 de octubre 2021

Model has been used to estimate biomass and LAI. And there is research on going to develop several SAR vegetation indices that characterize crop condition, similar to NDVI.

*Respuesta 9:* Creo que se han realizado algunas investigaciones en este ámbito. Sin embargo, la parte imaginaria del dieléctrico es muy pequeña (allí es donde las sales afectarían al dieléctrico). Por lo tanto, me imagino que se necesitarían grandes cantidades de sal para afectar al dieléctrico y, por lo tanto, a la señal de SAR. Si el anegamiento y la salinidad están afectando a la salud de los cultivos, entonces sí, existen métodos con SAR para estimar el estado de los cultivos. El modelo de nube de agua se ha utilizado para estimar la biomasa y el LAI y se está investigando para desarrollar varios índices de vegetación SAR que caractericen el estado de los cultivos, similares al NDVI.

**Pregunta 10:** Quería preguntar si el hecho de que un terreno tuviera mucha agua ocasiona un efecto contrario al foreshadowing y provocaría una detección más alejada de la real.

[Eng] I wanted to ask if the fact that a terrain has a lot of water would cause an effect contrary to the foreshadowing and would cause a detection further away from the real one.

Response 10: I don't believe that would be the case.

*Respuesta 10:* No creo que ese sea el caso.

**Pregunta 11:** ¿Se puede detectar cambios en la salinidad de agua?

[Eng] Can changes in water salinity be detected?

Response 11: See answer to question 9.

*Respuesta 11:* Vea la respuesta a la pregunta 9.

**Pregunta 12:** ¿Habría alguna referencia para poder utilizar el SAR en viticultura?

[Eng] Are there any references on the use of SAR for viticulture?

Response 12: Below are some references, however, there has not been much work done in this area.

*Respuesta 12:* A continuación compartimos algunas referencias, aunque no se han realizado muchos trabajos en este ámbito.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32095027/>

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019AGUFM.B31N2394D/abstract>





**Pregunta 13:Cuál sería la intención de trabajar con datos de fase: cuantificar cambios entre fechas? ¿variaciones fenológicas? ¿Pueden dar más ejemplos de datos que pueden ser obtenidos a partir de datos de fase?**

[Eng] What would be the intention of working with phase data: to quantify changes between dates? phenological variations? Can you give more examples of data that can be obtained from phase data.

Response 13: The most obvious example is our work on tillage. Here we are using the change in phase from one SAR image to another, to detect changes in the phase due to disturbance of the soil. I have also published results on phase statistics and how these change due to crop harvest and tillage. Phase is also needed to generate secondary products from polarimetric SAR. These include metrics like entropy and amount of volume scattering. Both entropy and volume scatter are very well correlated with LAI and biomass, for example, and we have used these in machine learning methods to determine crop phenology.

*Respuesta 13: El ejemplo más obvio es nuestro trabajo sobre el arado de los campos. Allí utilizamos el cambio de fase de una imagen SAR a otra para detectar los cambios de fase debidos a la alteración del suelo. También he publicado resultados sobre las estadísticas de fase y cómo éstas cambian debido a la cosecha y al arado. La fase también es necesaria para generar productos secundarios del SAR polarimétrico. Estos incluyen métricas como la entropía y la cantidad de dispersión por volumen. Tanto la entropía como la dispersión por volumen están muy bien correlacionadas con el LAI y la biomasa, por ejemplo, y las hemos utilizado en métodos de aprendizaje automático para determinar la fenología de los cultivos.*

**Pregunta 14: ¿Cuántas observaciones por temporada de cultivo se recomiendan para hacer un seguimiento eficaz del maíz?**

[Eng] How many observations per crop season are recommended to efficiently monitor corn?

Response 14: There is no firm answer for this. Next week the ARSET training will discuss the importance of field data collection and the impact of the number of training samples and representativeness of the in situ data, to classification accuracies. It is not only important to get sufficient and representative data for corn, but enough data to characterize the other land covers (which you want to separate from corn). It is also not only the amount of training data, but also ensuring the field data is well distributed spatially over the study site. Tune in to next week's webinar!

*Respuesta 14: No hay una sola respuesta para esto. En la sesión de la próxima semana se discutirá la importancia de la recolección de datos de campo y el impacto del*



*número de muestras de entrenamiento y la representatividad de los datos in situ en la precisión de clasificación. No sólo es importante obtener suficientes y representativos datos de maíz, sino también suficientes datos para caracterizar las otras coberturas del suelo (para diferenciarlas del maíz). También es importante no sólo la cantidad de datos de entrenamiento, sino también asegurarse de que los datos de campo están bien distribuidos espacialmente en el sitio de estudio.*

**Pregunta 15: Se puede utilizar la detección de humedad para estimar variaciones en volumen de cuerpos de agua?**

[Eng] Can moisture sensing be used to estimate variations in water body volume?

Response 15: An interesting approach to this is the use of interferometry to estimate water level and research is going on in this area. SAR can also easily map water extent/extent of standing water. You would then have to relate the water height (from InSAR) and water extent (mapping/threshold) to volume of water.

*Respuesta 15: Un enfoque interesante a esto es el uso de la interferometría para estimar el nivel del agua. Hay investigaciones que se están llevando a cabo en este ámbito. El SAR también puede mapear fácilmente la extensión del agua/extensión del agua estancada. Entonces habría que relacionar la altura del agua (a partir de InSAR) y la extensión del agua (mapeo/umbral) con el volumen de agua.*

**Pregunta 16: Los sistemas de producción agrícola en América Latina se caracterizan por ser parcelas pequeñas, y los radares SAR que se utilizan actualmente no tienen una alta resolución espacial. ¿Hay algún SAR que tenga una mayor resolución espacial (cm)?**

[Eng] Agricultural production systems in Latin America are characterized by having small plots and SAR radars that are currently used do not have high spatial resolution. Are there any SARs that have a higher spatial resolution (cm)?

Response 16: Some commercial missions are collecting data at resolutions <1 m. Other missions are able to collect SAR imagery at resolutions 1-5 m, for example.

*Respuesta 16: Algunas misiones comerciales recolectan datos con resoluciones <1 m. Otras misiones pueden adquirir imágenes de SAR con resoluciones de 1-5 m, por ejemplo.*

**Pregunta 17: Hola, buenas tardes, quisiera saber si el modelo IEM se puede aplicar usando imágenes de radar de Sentinel-1.**

[Eng] Hello, good afternoon, I would like to know if the IEM model can be applied using sentinel radar images.





Response 17: See answer to question 8.

*Respuesta 17: Vea la respuesta a la pregunta 8.*

**Pregunta 18: En cuanto a los productos ópticos, ¿por qué utilizar MODIS en lugar de Sentinel 2? ¿Hay alguna ventaja en el uso de Sentinel 1 y Sentinel 2?**

[Eng] Concerning optical products, why use MODIS instead of Sentinel-2? Is there any advantage in using Sentinel-1 and Sentinel-2 ?

Response 18: MODIS collects data twice per day, much more frequent than data collected by the Sentinel satellites. However in Canada, we are using Sentinel-2 + SAR for crop mapping.

*Respuesta 18: MODIS recolecta datos dos veces al día, con mucha más frecuencia que los datos recolectados por los satélites Sentinel. Sin embargo, en Canadá, estamos utilizando Sentinel-2 + SAR para el mapeo de cultivos.*

**Pregunta 19: ¿Se pueden identificar deficiencias de nutrientes con imágenes SAR?**

[Eng] Can nutrient deficiencies be identified with SAR data?

Response 19: I have not seen research on this. But if these nutrient deficiencies impact the structure or water content of the crop, it might be possible. However, SAR cannot measure deficiencies directly. This is really a job for optical data.

*Respuesta 19: No he visto investigaciones al respecto. Pero si estas deficiencias de nutrientes afectan a la estructura o al contenido de agua del cultivo, podría ser posible. Sin embargo, el SAR no puede medir las deficiencias directamente. Esto es realmente un trabajo para los datos ópticos.*

**Pregunta 20: ¿Qué consideraciones debo tener para trabajar con datos de frecuencias múltiples de distinta resolución espacial? ¿Se puede combinar estas frecuencias con índices ópticos (NDVI) de imágenes Landsat o Sentinel 2?**

[Eng] What considerations should I take into account when working with multi-frequency data with different spatial resolution? Can these frequencies be combined with optical indices (NDVI) from Landsat or Sentinel 2 images?

Response 20: The AAFC crop mapping operations integrate C-band SAR with optical data (Landsat and Sentinel-2). This works very well. We use C-band due to access to a large amount of C-band data. However, our research has demonstrated that multi-frequency SAR can achieve accuracies similar to our C+optical methods. Of course the performance would need to be tested for your specific cropping system.



***Respuesta 20:** Los trabajos de mapeo de cultivos de la AAFC integran SAR de banda C con datos ópticos (Landsat y Sentinel-2). Esto funciona muy bien. Utilizamos la banda C debido al acceso a una gran cantidad de datos de banda C. Sin embargo, nuestras investigaciones han demostrado que el SAR multifrecuencia puede alcanzar precisiones similares a nuestros métodos de SAR de banda C + datos ópticos. Por supuesto, habría que probar el resultado para su sistema de cultivos específico.*

**Pregunta 21:** Cuando se hacen mapas de cobertura del suelo usando imágenes Sentinel 2, existen coberturas arbóreas, que en los píxeles son parecidos (por ejemplo cultivos de cacao y café), en su experiencia usando imágenes SAR, (Por ejemplo Sentinel 1), ¿se puede diferenciar estos tipo de cobertura usando imágenes SAR, que con imágenes ópticas? Esto para mejorar la clasificación. ¿Cuál sería su recomendación cuando se quiera diferenciar coberturas arbóreas con imágenes satelitales? (Si esto van a indicar en próximas sesiones por favor para que nos indiquen).

[Eng] When mapping land cover using Sentinel 2 images there might be different vegetation cover that has similar characteristics (e.g. cocoa and coffee crops). In your experience using SAR images, (e.g. Sentinel 1), can you differentiate these types of coverages using SAR images, than with optical images? This is to improve the classification. What would be your recommendation when you want to differentiate tree cover with satellite images? (If this is going to be indicated in future sessions, please let us know).

Response 21: If these two crops/trees have different structures, SAR may see them differently. However, we have found that the best results are often in combining SAR+optical (see answer 20).

***Respuesta 21:** Si estos dos cultivos/árboles tienen estructuras diferentes, el SAR podría diferenciarlos. Sin embargo, hemos comprobado que los mejores resultados se obtienen a menudo combinando SAR+óptico (vea la respuesta 20).*

**Pregunta 22:** ¿Se puede calcular biomasa en SNAP?

[Eng] Can biomass be calculated in SNAP?

Response 22: There is a biomass retrieval in SNAP. You will need to test how well it works over your sites/landscape.

***Respuesta 22:** Hay un algoritmo de recuperación de biomasa en SNAP. Tendrá que probar qué tal funciona en sus sitios/paisajes.*



**Pregunta 23: En la presentación se habló de datos de intensidad y amplitud, ¿cuál es la diferencia entre ellos? ¿En cuáles casos sería apropiado o conveniente trabajar con datos de intensidad y en cuales otros con datos de amplitud?**

[Eng] In the presentation you talked about intensity and amplitude data. What is the difference between them? In which case would it be appropriate or convenient to work with intensity data and in which case with amplitude data?

Response 23: These are directly related ( $\text{intensity} = \text{amplitude}^2$ ). You can work with either.

*Respuesta 23: Están directamente relacionadas ( $\text{intensidad} = \text{amplitud}^2$ ). Se puede trabajar con cualquiera de los dos.*

**Pregunta 24: ¿Cuál sería la mejor estrategia para medir cambios de volumetría de copas durante el ciclo del cultivo de plantaciones de limón por ejemplo? Los tratamientos se regulan en función del volumen de la copa.**

[Eng] What would be the best strategy to measure canopy volume changes during the growing season of a lemon plantation for example? Treatments are regulated according to canopy volume.

Response 24: There may be a couple of strategies. We were interested to know if we could use interferometry to measure the height of banana trees. As the tree grows, the distance from the SAR to the tree changes. But the tree canopy has to be coherent and stable over time. I don't have results from this yet. Another strategy would be to try to estimate biomass or LAI, then link that to canopy volume.

*Respuesta 24: Puede que haya un par de estrategias. Nos interesaba saber si podíamos utilizar la interferometría para medir la altura de los bananos. A medida que el árbol crece, la distancia del SAR al árbol cambia pero la copa del árbol tiene que ser coherente y estable en el tiempo. Todavía no tengo resultados de esto. Otra estrategia sería tratar de estimar la biomasa o el LAI, y luego relacionarlo con el volumen del dosel.*