



Sesión 5 de Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en la caja de preguntas.

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

Pregunta 1: Disponemos de una cámara para dron que solo utiliza las bandas RGB. ¿Se podría recomendar algún índice para detectar la presencia de vegetación utilizando sólo estas bandas?

[Eng] We have a drone camera that only uses the RGB bands, could you recommend an index to detect the presence of vegetation using only those bands?

Response 1: There are studies aimed at identifying “visible” vegetation indices, exactly because the UAVs usually don’t have NIR spectral bands. I am not an expert in this field, but indices based on the green and red channels could be efficient. The Green Leaf Index (GLI) which uses the 3 RGB bands seems to be another index that performs relatively well. Some examples can for instance be found in this paper:

[https://www.researchgate.net/publication/342526228_Vegetation_Extraction_Using_Visible-](https://www.researchgate.net/publication/342526228_Vegetation_Extraction_Using_Visible-Bands_From_Openly_Licensed_Unmanned_Aerial_Vehicle_Imagery#fullTextFileContent)

[Bands_From_Openly_Licensed_Unmanned_Aerial_Vehicle_Imagery#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/342526228_Vegetation_Extraction_Using_Visible-Bands_From_Openly_Licensed_Unmanned_Aerial_Vehicle_Imagery#fullTextFileContent)

Respuesta 1: Hay estudios que identifican índices de vegetación "visibles", precisamente porque los UAV no suelen tener banda espectral NIR (infrarroja cercana). No soy un experto en este campo, pero los índices basados en los canales verde y rojo podrían ser eficaces. El Green Leaf Index (GLI) que utiliza las 3 bandas de RGB parece ser otro índice que funciona relativamente bien. Algunos ejemplos pueden encontrarse, por ejemplo, en este documento:

[https://www.researchgate.net/publication/342526228_Vegetation_Extraction_Using_Visible-](https://www.researchgate.net/publication/342526228_Vegetation_Extraction_Using_Visible-Bands_From_Openly_Licensed_Unmanned_Aerial_Vehicle_Imagery#fullTextFileContent)

[Bands_From_Openly_Licensed_Unmanned_Aerial_Vehicle_Imagery#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/342526228_Vegetation_Extraction_Using_Visible-Bands_From_Openly_Licensed_Unmanned_Aerial_Vehicle_Imagery#fullTextFileContent)

Pregunta 2: ¿Qué podrían comentar acerca de los insumos de las misiones Landsat 9 y NISAR en estos temas tratados en esta capacitación?

[Eng] Could you comment on the inputs from the Landsat 9 and NISAR missions on the topics covered in this webinar series?



Response 2: Landsat 9 is a continuation of Landsat 8, with the same OLI-2 and TIRS-2 instruments onboard. In that sense, it will have the same applications and will increase the length of the time series available to do historical analysis.

The NISAR mission will acquire L-band SAR data every 12 days on a global scale. It will add to the suite of SAR sensors available (Sentinel-1, C-band) for vegetation monitoring.

Respuesta 2: Landsat 9 es una continuación de Landsat 8, con los mismos instrumentos OLI-2 y TIRS-2 a bordo. En ese sentido, tendrá las mismas aplicaciones y aumentará la longitud de las series temporales disponibles para hacer análisis históricos.

La misión NISAR adquirirá datos SAR de banda L cada 12 días a escala global. Se sumará al conjunto de sensores SAR disponibles (Sentinel-1, banda C) para el monitoreo agrícola.

Pregunta 3: ¿Es posible determinar los rendimientos de cultivos de pasto con las curvas fenológicas?

[Eng] Is it possible to determine the yields of pasture crops with phenological curves?

Response 3: In general, yield is rarely evaluated in pastures because (i) the forage is not gathered, which makes the yield estimation more complicated and also (ii) the potential of the pasture is sometimes neglected. Yet, it could be done by using biophysical variables to estimate for instance the dry matter accumulated at the end of the season. For this kind of estimation, biophysical variables are used, often combined with vegetation models.

Respuesta 3: En general, el rendimiento rara vez se evalúa en los pastos porque (i) no se recolecta el forraje, lo que complica la estimación del rendimiento y también (ii) a veces se descuida el potencial del pastizal. Sin embargo, podría hacerse utilizando variables biofísicas para estimar, por ejemplo, la materia seca acumulada al final de la temporada. Para este tipo de estimación, se utilizan variables biofísicas, a menudo combinadas con modelos de vegetación.

Pregunta 4: ¿Cómo puedo discriminar si un NDVI máximo corresponde a la aplicación de fertilizante o simplemente al crecimiento rápido del cultivo? ¿Es necesario utilizar otro índice? ¿Cuál sería el más certero? Gracias.

[Eng] How can I discriminate whether maximum NDVI corresponds to fertilizer application or simply to rapid crop growth? Is it necessary to use another index? Which one would be the most accurate?



Response 4: NDVI is not an index specific to fertilization, but “simply” describes the vegetation growing cycle. High NDVI maximum can only be interpreted as dense green biomass fully developed. The possible explanation could be related to sowing density, highly favorable meteorological conditions, no limiting factors in terms of nutrients or any combination of these three. It is difficult to disentangle these possible causes. Comparing different fields close to each other might allow identifying the fields where fertilization occurred (they would have a different NDVI curve).

On the other side, there are also spectral indices specific to fertilization, for example nitrogen, NNI (Nitrogen Nutrition Index) or red-edge indices which are sensitive to leaf chlorophyll content. However, it is important to mention that the leaf chlorophyll content can only be assessed through the Canopy Chlorophyll Content which requires an estimate of the canopy green biomass.

Respuesta 4: El NDVI no es un índice específico de fertilización, sino que "simplemente" describe el ciclo de crecimiento de la vegetación. Un máximo de NDVI elevado sólo puede interpretarse como una biomasa verde densa plenamente desarrollada. La posible explicación podría estar relacionada con la densidad de siembra, con condiciones meteorológicas muy favorables, con la ausencia de factores limitantes en términos de nutrientes o con cualquier combinación de estos tres factores. Es difícil desentrañar estas posibles causas.

La comparación de diferentes campos cercanos entre sí podría permitir identificar los campos donde ocurrió la fertilización (tendrían una curva de NDVI diferente).

También hay índices espectrales específicos de la fertilización, por ejemplo, el nitrógeno, NNI (Índice de Nutrición de Nitrógeno) o los índices de borde rojo que son sensibles al contenido de clorofila de la hoja. Sin embargo, es importante mencionar que el contenido de clorofila de la hoja sólo puede evaluarse a través del contenido de clorofila del dosel, que requiere una estimación de la biomasa verde del dosel.

Pregunta 5: ¿Qué diferencia hay entre LAI y NDVI para calcular mejor el rendimiento de un cultivo?

[Eng] What differentiates LAI from NDVI to better calculate the yield of a crop?

Response 5: NDVI is definitively most often used for this kind of application, while LAI is probably most suited especially because NDVI suffers from saturation at high values. LAI will not have this problem and therefore, the yield estimation will be more accurate.

Respuesta 5: Definitivamente, NDVI se usa con mayor frecuencia para este tipo de aplicación, mientras que LAI probablemente sea el más adecuado. NDVI en especial se satura para valores altos. LAI no tiene ese problema y, por lo tanto, la estimación del rendimiento es más precisa.



Pregunta 6: La detección de Momentos de cosecha, pueden relacionarse perfectamente entre la retrodispersión SAR (VH) y la caída de un índice multispectral (NDVI-GNDVI, etc) en tanto y cuanto no haya nubosidad. Ahora bien, me encontré con situaciones en donde me fue difícil calcular el umbral (medio) de dicha caída según el tipo de cultivo. ¿Existe alguna relación de ponderación al utilizar también la coherencia, para determinar una cosecha, sin saber exactamente qué cultivo hay? Es decir, ¿si las relaciones (NDVI-VH-Coherencia) ayudarían a describir (sin entrar en procesos de clasificación previos) los umbrales según el tipo de cultivo?

[Eng] The detection of harvesting moments can be perfectly related between SAR backscatter (VH) and the fall of a multispectral index (NDVI-GNDVI, etc.) as long as there is no cloud cover. However, I encountered situations where it was difficult to calculate the threshold (average) of such a drop according to the type of crop. Is there any weighting relationship when using SAR coherence to determine a crop, without knowing exactly what crop is there? i.e. would the relationships (NDVI-VH-Coherence) help describe (without going into previous classification processes) the thresholds according to the type of crop?

Response 6: The graphics which were presented in the webinar are examples of harvest, which have been detected without knowing the crop type on the field. It was only known that it was an annual crop (i.e. sown and harvested during the same season). It is therefore not necessary to know the crop type to be able to detect harvest.

Respuesta 6: Los gráficos que fueron presentados en la sesión son ejemplos de cosecha que se ha detectado sin conocer el tipo de cultivo en el campo. Solo se sabía que era un cultivo anual (es decir, sembrado y cosechado durante la misma temporada). Por lo tanto, no es necesario conocer el tipo de cultivo para poder detectar la cosecha.

Pregunta 7: ¿Cómo podría medir qué cultivo realiza una mayor fotosíntesis?

[Eng] How could you measure which crop has higher photosynthesis?

Response 7: NDVI is probably a good spectral index to measure photosynthesis since it is based both on red and NIR spectral channels. NDVI is calculated from the visible and near-infrared light reflected by vegetation. Healthy vegetation absorbs most of the visible light that hits it, and reflects a large portion of the near-infrared light. Unhealthy or sparse vegetation reflects more visible light and less near-infrared light.



Respuesta 7: El NDVI es probablemente un buen índice espectral para medir la fotosíntesis, ya que se basa tanto en el canal espectral rojo como en el NIR. El NDVI se calcula a partir de la luz visible e infrarroja cercana reflejada por la vegetación. La vegetación sana absorbe la mayor parte de la luz visible que le llega y refleja una gran parte de la luz del infrarrojo cercano. La vegetación poco saludable o escasa refleja más luz visible y menos luz infrarroja cercana.

Pregunta 8: La derivada segunda de un valor de índice espectral (NDVI) podría ser útil para determinar tanto el valor del SOS (inicio de la estación de crecimiento) como para el final del periodo de crecimiento, ¿esto es válido?

[Eng] The second derivative of a spectral index value (NDVI) could be useful for determining both the SOS value (beginning of the growing season) and the end of the growing season, is this valid?

Response 8: Yes, this is correct. The start of the season can be defined as the start of the NDVI increase and the end of the season as the NDVI decreases. NDVI values that are increasing / decreasing correspond to the start of the season / end of the season and can be defined either as a fixed value (threshold) or as a relative value (e.g. 15% of the maximum value).

Respuesta 8: Sí, esto es correcto. El inicio de la estación puede definirse como el comienzo del aumento del NDVI y el final de la estación como la disminución del NDVI. Los valores de aumento/disminución del NDVI correspondientes al inicio de la estación/fin de la estación pueden definirse como un valor fijo (umbral) o como un valor relativo (por ejemplo, el 15% del valor máximo).

Pregunta 9: El LAI se mide con un analizador de dosel directamente en campo. ¿Es posible calcularlo con imágenes de satélite a través de una relación LAI (f) NDVI?

[Eng] LAI is measured with a canopy analyzer directly in the field. Is it possible to calculate it with satellite images through a LAI (f) NDVI ratio?

Response 9: Indeed, the LAI can be estimated using an empirical model relating NDVI and LAI measured on the ground but cannot be extrapolated beyond the area of the calibration dataset.

Respuesta 9: Efectivamente, el LAI se puede estimar utilizando un modelo empírico que relaciona el NDVI y el LAI medidos en el campo, pero no se puede extrapolar más allá del área de los datos de calibración.



Pregunta 10: Hola, ¿hay algún video de como instalar Sen2Agri? Al momento no he visto como se instala, muchas gracias.

[Eng] Is there any video on how to install Sen2Agri? At the moment I have not seen how to install it, thank you very much.

Response 10: There is no video documenting this installation. Information can be found in the System Users Manual or in Training documentation available on the Sen2-Agri website (Resources tab). You can also find some documentation on the web page of a past ESA training on agriculture through remote sensing:

<http://www.esa-sen2agri.org/9th-training-course-on-land-remote-sensing-with-the-focus-on-agriculture-material-available-online/>

Respuesta 10: No hay ningún video que documente esta instalación. La información se puede encontrar en el Manual del Usuario del Sistema (System Users Manual) o en la documentación de capacitación disponible en la página de Sen2-Agri (pestaña Recursos). También puede encontrar documentación en la página web de una capacitación de la ESA sobre agricultura por teledetección:

<http://www.esa-sen2agri.org/9th-training-course-on-land-remote-sensing-with-the-focus-on-agriculture-material-available-online/>

Pregunta 11: ¿Cuál es el tamaño máximo en extensión que puede tener el shapefile para Sen2Agri?

[Eng] What is the maximum size in extension that the shapefile can have for Sen2Agri?

Response 11: There is no constraint on the maximum number of training samples for Sen2-Agri. The system has been demonstrated over large countries (e.g. South Africa, Mali, Ukraine), being operated in near real time (throughout the season).

Respuesta 11: No existe ninguna restricción sobre el número máximo de muestras de entrenamiento para Sen2-Agri. El sistema ha sido aplicado en países extensos (por ejemplo, Sudáfrica, Malí, Ucrania), siendo operado en tiempo casi real (a lo largo de la temporada).

Pregunta 12: ¿La incorporación de datos de campo en Sen2Agri es para analizar un solo tipo de cultivo?

[Eng] Is the incorporation of field data in Sen2Agri for the analysis of a single crop type?

Response 12: Field data in Sen2-Agri are mandatory to map the crop types. It is not mandatory to compute the spectral indices and biophysical variables (NDVI, NDWI, brightness, LAI, FAPAR, FCover). Sen2-Agri also offers the possibility to generate a



binary mask “cropland - no cropland” without in situ data. Of course, if ground data are available, it is recommended to also use it for the generation of this crop mask.

Respuesta 12: Los datos de campo en Sen2-Agri son obligatorios para mapear los tipos de cultivos. No es obligatorio calcular los índices espectrales y las variables biofísicas (NDVI, NDWI, brillo, LAI, FAPAR, FCover). Sen2-Agri también ofrece la posibilidad de generar una máscara binaria "cultivo - no cultivo" sin datos in situ. Por supuesto, si se dispone de datos de campo, se recomienda utilizarlos también para la generación de esta máscara de cultivo.

Pregunta 13: En el contexto de plataformas de uso comercial AG, ¿cómo escalar productos que necesitan procesos de I&D&I, en donde en algunas regiones del mundo, la tasa de adopción de tecnología de los productores agrícolas, no permiten un buen retorno de dicha inversión? Se debería pensar en productos globales, pero la variabilidad fisiográfica y cultural a veces lo impiden. ¿Qué recomendación podría dar al respecto?

[Eng] In the context of AG commercial use platforms, how does one scale products that need R&D&I processes, where in some regions of the world, the technology adoption rate of agricultural producers does not allow a good return on such investment? Global products should be considered, but the physiographic and cultural variability sometimes prevents it. What recommendation would you give in this regard?

Response 13: This is a challenging question without a magic answer. Some satellite products can be developed more based on the physics and mechanistic models and therefore applied in a more generic manner like the LAI estimation using the BV-net toolbox. On the other hand, it is still not possible to generalize crop classification in very diverse agrosystems.

Respuesta 13: Esta es una pregunta difícil sin una respuesta mágica. Algunos productos de satélites se pueden desarrollar en base a los modelos físicos y mecanísticos y, por lo tanto, se pueden aplicar de una manera más genérica, como la estimación de LAI, utilizando la caja de herramientas VB-net. Por otro lado, todavía no es posible generalizar la clasificación de cultivos en agroecosistemas muy diversos.

Pregunta 14: La caja de herramienta Sen2-Agri, tiene una herramienta muy buena para generar mosaicos de imágenes sin nubes. ¿Existe algún algoritmo implementado en SNAP para hacer lo mismo? La caja de herramienta Sen2-Agri, ¿es un programa abierto para cualquier usuario, o es destinado a instituciones?



[Eng] The Sen2-Agri toolbox has a very good tool for generating cloudless image mosaics. Is there an algorithm implemented in SNAP that does the same? Is the Sen2-Agri toolbox an open program for any user, or is it intended for institutions?

Response 14: There are algorithms generating cloud-free composites in SNAP.

However, the key in Sen2-Agri is probably not the compositing algorithm, but the pre-processing of the Sentinel-2 images and more specifically the cloud detection. The cloud detection is achieved using the MAJA processor

(<https://logiciels.cnes.fr/en/content/maja>). The MAJA specificity is that it performs the cloud detection following a multi-temporal approach: between 2 dates, which are close to each other. If there is a change in the image, it is highly probable that it is a cloud. Performing this multi-temporal detection is consuming in terms of processing but offers a better cloud detection.

Sen2-Agri is an open software for any user (it is open source).

Respuesta 14: Hay algoritmos que generan compuestos sin nubes en SNAP. Pero, la clave en Sen2-Agri probablemente no sea el algoritmo de composición, sino el preprocesamiento de las imágenes de Sentinel-2 y más específicamente la detección de nubes. La detección de nubes se logra mediante el procesador MAJA

(<https://logiciels.cnes.fr/en/content/maja>). La especificidad de MAJA es que realiza la detección de nubes siguiendo un enfoque multitemporal: entre 2 fechas próximas. Si hay un cambio en la imagen, es muy probable que se trate de una nube. Realizar esta detección multitemporal consume mucho en términos de procesamiento, pero ofrece una mejor detección de las nubes.

Sen2-Agri es un programa abierto para cualquier usuario (y open source).