



1ª Sesión: Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en el cuadro de preguntas. Intentaremos responder todas las preguntas recibidas. Si no llegamos a contestar su pregunta o tiene alguna pregunta adicional por favor contacte a Erika Podest (erika.podest@jpl.nasa.gov).

Pregunta 1: Con el nuevo satélite de la NASA/ISRO (NISAR) o con Sentinel-1, ¿se podría inferir la altura de inundación?

Respuesta 1: Es posible pero no con la metodología demostrada hoy. Es algo que se puede hacer por medio de interferometría, la cual tiene algunos retos. Por ejemplo, si en una adquisición el agua estaba calmada pero no en la siguiente adquisición (debido a olas - por ejemplo) entonces se pierde la coherencia de la señal y será difícil determinar la altura. El satélite SWOT usará interferometría para determinar el cambio de altura en cuerpos de agua interiores como lagos y represas. Será lanzado en órbita el próximo año: <https://swot.jpl.nasa.gov>

Pregunta 2: Para el uso de la amplitud de la imagen de radar en el mapeo de inundaciones, ¿no es necesario realizar correcciones atmosféricas? En el caso de la diferencia de fase en interferometría sí se tiene que realizar la correcciones atmosféricas. ¿Para la amplitud no es necesario?

Respuesta 2: No es necesario realizar corrección atmosférica con imágenes de amplitud y normalmente no es necesario tampoco en la interferometría. Lo que hay que tener en cuenta al hacer análisis con imágenes de amplitud es que algunas veces las fuertes lluvias pueden atenuar la señal, en el caso de que la imagen haya sido adquirida durante el evento. En el caso de que la imagen haya sido adquirida después de fuertes precipitaciones, esto puede causar que la reflectancia de la superficie sea más alta de lo normal porque la constante dieléctrica es más alta cuando hay agua líquida presente.

Pregunta 3: Para detectar inundaciones en zonas urbanas, ¿qué se recomienda?

Respuesta 3: La inundación se caracteriza de dos formas: 1- áreas inundadas sin vegetación: domina la retrodispersión especular y por ello esas áreas se ven oscuras; 2- áreas con vegetación inundada: domina la retrodispersión por doble rebote y por ello esas áreas se ven brillantes. En áreas urbanas también domina el doble rebote, igual en áreas de vegetación inundada. Por ello es difícil detectar inundaciones en áreas urbanas. Lo mejor es tener una imagen antes y otra después del evento y



diferenciarlas - similar a la de demostración de esta sesión. Después puedes aplicar dos umbrales: uno para separar los valores altos y otro para separar los valores bajos. De esta forma puedes identificar tanto aguas abiertas como vegetación inundada y zonas urbanas inundadas.

Pregunta 4: En mis trabajos de detección de humedales he encontrado que los aeropuertos tienen un comportamiento similar a los cuerpos de agua con valores similares a retrodispersión. ¿No existe una manera de separar áreas con zonas de mismos valores de retrodispersión a parte de mapas complementarios?

Respuesta 4: Sí, se pueden explorar otras cosas, entre ellas el uso de texturas o segmentación.

Pregunta 5: Hay un anuncio de un Sentinel-1 C que será lanzado el próximo año. ¿Es correcto este dato?

Respuesta 5: He leído lo mismo en línea. El plan de la ESA es lanzarlo en la primera mitad de 2023.

https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1/Ride_into_orbit_secured_for_Sentinel-1C

Pregunta 6: Hola, ¿en qué se diferencia la información que se puede adquirir de Sentinel-1 y Sentinel 2 y por qué Sentinel-2 no son empleadas?

Respuesta 6: Hay una diferencia sustancial entre los sensores. Sentinel-1 es un sensor SAR mientras que Sentinel-2 es un sensor óptico. Los sensores ópticos proveen información sobre las propiedades químicas de la superficie mientras que los sensores de radar proveen información sobre la estructura y la humedad de la superficie. Se pueden emplear juntos en una clasificación como por ejemplo Random Forest. Cada uno tiene sus ventajas. Hoy usamos Sentinel-1 hoy porque el radar es ideal para mapear y monitorear inundaciones ya que estos eventos tienden a ocurrir en condiciones nubosas y el radar es la única forma de “ver” la superficie en esos casos.

Pregunta 7: ¿Puedes compartirnos los scripts usados en esta sesión? (pregunta similar) ¿Los scripts utilizados para correr los procesos los podemos encontrar en la presentación en versión pdf o podemos acceder a estos de alguna manera? Gracias.

Respuesta 7: Los scripts están en la versión pdf de la presentación de hoy.

Pregunta 8: Buenas tardes, ¿puedo detectar sequía con el radar?



Respuesta 8: Definitivamente. La señal de radar es sensible a la cantidad de agua líquida presente en la superficie (constante dieléctrica) como humedad del suelo. La diferencia en la concentración de agua en la superficie (agua en el suelo, agua en la vegetación) puede ser detectada con SAR y de esa forma identificar la ubicación, extensión y magnitud de las sequías. La NASA tiene un satélite llamado SMAP (tiene un radiómetro de microondas), que mide la humedad del suelo a nivel global. Hemos hecho capacitaciones de ARSET sobre los datos de SMAP y también sobre temas agrícolas que tratan sobre la generación de datos de la humedad del suelo utilizando datos de SAR.

Pregunta 9: Podemos comparar a un satélite con un murciélago? En el sentido que ambos emiten una señal electromagnética y reciben la señal dispersada.

Respuesta 9: Precisamente. El satélite opera de manera muy similar a la manera en que navegan los murciélagos.

<https://earsc.org/2021/04/07/world-from-space-how-we-use-technology-inspired-by-bats-to-see-water-availability-in-fields/>

Pregunta 10: Buenas tardes, ¿es posible determinar las diferencias entre las imágenes para ver de esa manera la cobertura de agua en hectáreas o Km²?

Respuesta 10: Se puede sustraer una imagen de una fecha de una de otra o sustraer la extensión de agua en hectáreas (que fue calculada en el código) entre una imagen y otra.

Pregunta 11: ¿Cuál de las bandas, "C", "L", o "P" es más precisa en cuanto a resolución espacial? Y así mismo, ¿cómo influye el efecto Speckle en la resolución espacial de una imagen RADAR?

Respuesta 11: Todo depende de las características del sensor que utilizan. Por lo general, mientras más alta la frecuencia, más fácil es tener una resolución espacial mayor. El speckle no influye en la resolución espacial, pero al reducir el speckle por medio de un filtro espacial, la resolución espacial de la imagen también se reducirá.

Pregunta 12: ¿Cuál es la mejor banda para estimar volumen de la vegetación? ¿Hay alguna investigación?

Respuesta 12: Las polarizaciones cruzadas. VH en Sentinel-1 y HV en Palsar. La razón es que hay una mayor probabilidad de que la señal se despolarice, que cambie de polaridad (e.g. de V a H -VH; o de H a V -HV) cuando hay un volumen. Por ejemplo, en un volumen de vegetación, la señal rebota varias veces entre los diferentes



componentes de la vegetación (e.g. ramas, hojas, tronco, etc) y esto causa que la señal se despolarice. Por eso son las mejores polarizaciones para detectar vegetación.

Pregunta 13: ¿La polarización depende de la zona, o se puede utilizar cualquiera de las 4 en cualquier lugar?

Respuesta 13: Las polarizaciones disponibles van a depender del diseño del sensor. Pueden utilizar cualquiera de las cuatro polarizaciones o mejor aún todas las polarizaciones (si están disponibles) para sus áreas de estudio. Hay ciertas polarizaciones que son mejores para ciertas cosas. Por ejemplo, la polarización HH tiende a ser mejor para detectar vegetación inundada. Las polarizaciones cruzadas son mejores para detectar vegetación, la densidad de vegetación y cuerpos de agua.

Pregunta 14: Consulta: La resolución de las imágenes Sentinel-1 para el modo interferométrico es de 10 metros, ¿esta resolución es la misma para todos los modos de SAR disponibles?

Respuesta 14: La resolución de los datos interferométricos es diferente. No se puede hacer análisis interferométrico en Google Earth Engine ya que solo las imágenes de amplitud están disponibles. Para hacer análisis interferométrico necesitan la fase y esas imágenes las pueden descargar del Alaska Satellite Facility.

Pregunta 15: En el caso de que el área ROI esté contenida en una sola imagen que la contenga, ¿no hace falta hacer mosaico?

Respuesta 15: Correcto. Si el área de interés está cubierta por una sola imagen entonces no hace falta hacer un mosaico.

Pregunta 16: ¿Hasta cuánto fue la profundidad que pudo penetrar el radar en suelos desérticos?

Respuesta 16: Hace muchos años se llevaron a cabo varios estudios sobre la penetración de la señal de radar en suelos secos. Mientras más larga la onda, mayor la penetración. También, mientras más seco esté el suelo, mayor la penetración. Esos estudios indicaron una penetración de alrededor de 2 metros en banda -L en suelos arenosos secos.

Pregunta 17: ¿En qué consiste la validación de los resultados?

Respuesta 17: Estos resultados no fueron validados por ser una demostración. Para validarlos necesitan datos de campo u otros datos validados para después compararlos con los mapas generados en esta demostración.



Pregunta 18: Se mencionó en un principio que los cuerpos de agua abiertos detectados con SAR se pueden confundir con vegetación baja, así como también con terreno plano y desnudo, ¿cómo se puede disminuir esta confusión?

Respuesta 18: Utilizando otra capa como lo que hicimos cuando usamos un mapa externo con los cuerpos permanentes de agua. Se puede crear una máscara para diferenciar los cuerpos permanentes de agua de lo terrestre. Otra forma de disminuir la confusión es buscar imágenes donde el agua esté calmada o sin rugosidad. Los campos desnudos o recién arados usualmente tienen retrodispersión algo más alta que los cuerpos de agua calmados.

Pregunta 19: ¿Es posible estimar la profundidad del agua almacenada en ciénagas con estos satélites?

Respuesta 19: No es posible utilizando la amplitud pero sí por medio de interferometría. Refiérase a la pregunta 1.

Pregunta 20: Supongo que es posible hacer correcciones geométricas y afinar los resultados por pendiente con un DEM de mayor resolución espacial. Ej. DEM obtenido de levantamiento fotogramétrico o por RADAR con Drone de mayor resolución que el SRTM global utilizado en el ejercicio. ¿Alguna recomendación para usar un DEM externo?

Respuesta 20: Mi recomendación es usar SRTM o el DEM de Copérnicus

Pregunta 21: Será posible determinar la extensión de lahares (agua + detritos) o aluviones con esta metodología?

Respuesta 23: Creo que es cuestión de explorarlo. Con radar, sería posible sólo si el área con detritos tiene una rugosidad diferente.

Pregunta 22: Entonces para detectar áreas inundadas, ¿HH? Pero, ¿también VH da buenos resultados?

Respuesta 22: HH es la polarización más indicada para detectar áreas de vegetación inundada porque tiene mayor penetración a través del dosel y por ello mayor probabilidad de llegar hasta la superficie y detectar la inundación. VH es la polarización más indicada para detectar áreas de agua abierta (agua sin vegetación).

Pregunta 23: ¿El moteado visto previo a aplicar el filtro se debe a una indeterminación en el sensor? ¿O indica pequeñas zonas inundadas? Si la topografía no lo permite no ocurre inundación, pero si el terreno lo permite, ¿ese moteado corresponde a inundación?



Respuesta 23: El moteado no está correlacionado con la presencia de inundación.

Pregunta 24: En un estudio pude notar que la energía emitida por el sensor de radar no puede "atravesar" nubes bajas o estratocúmulos formadas en el mar. Genera dispersión y se nota su estructura o forma.

Respuesta 24: La señal de radar puede atravesar la mayoría de las nubes. Esto depende en parte de la frecuencia. Las longitudes de onda más cortas tienden a ser afectadas por densas nubes de lluvia ya que la señal puede interactuar con las gotas de agua (asumiendo que las gotas son de alrededor del mismo tamaño de la longitud de onda de la señal). Este tipo de nubes también puede afectar las longitudes de onda más largas, como la banda-L ya que una gran cantidad de agua puede atenuar la señal de radar.