



## Sesión 6 de Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en la caja de preguntas.

Juan Torres-Pérez ([juan.l.torres-perez@nasa.gov](mailto:juan.l.torres-perez@nasa.gov))

Zach Bengtsson ([bengtsson@baeri.org](mailto:bengtsson@baeri.org))

Pregunta 1: ¿Cuáles son los factores de correlación entre los incendios forestales con la presencia de sequía? y ¿Qué acciones de mitigación recomiendan implementar, antes, durante y después de un incendio forestal?

Respuesta 1: Los incendios y la sequía están correlacionados. Las temperaturas más altas y la humedad más baja de las condiciones de sequía a menudo contribuyen al riesgo de incendios y al secado de los combustibles de la vegetación. Puede echar un vistazo a la sesión 1 de la serie para obtener más información al respecto. La mitigación está un poco más allá del alcance de esta capacitación, pero es posible que desee examinar las prácticas de quema prescritas y los protocolos de manejo de incendios forestales en su área para tener una mejor idea de las técnicas de mitigación de incendios relevantes para usted.

Pregunta 2: ¿Estos incendios también afectarían la fijación del carbono en la biomasa del suelo?

Respuesta 2: La quema frecuente a través de décadas reduce la cantidad de carbono y nitrógeno fijado en el suelo en distintos ecosistemas como sabanas, matorrales y áreas boscosas en parte debido a que la reducción en el crecimiento de las plantas significa menos carbono extraído de la atmósfera y por lo tanto menos carbono guardado en el tejido vegetal. Aquí le incluimos un enlace a un estudio realizado en Stanford hace unos años relacionado al tema:

<https://news.stanford.edu/2017/12/11/decades-increased-burning-depletes-soil-carbon/>

Pregunta 3: Se ha hablado de la formación de una capa hidrofóbica durante y tras un incendio. ¿Esta condición ocurre siempre o existe alguna relación directa con los tipos de suelos del área quemada?

Respuesta 3: La formación de una capa hidrofóbica en el suelo suele estar determinada por la intensidad del fuego y la gravedad de la quemadura resultante. Una mayor



gravedad de las quemaduras del suelo provoca una mayor formación de esta capa hidrófoba en el suelo. La composición del suelo juega un factor en la formación de esta capa, pero normalmente puntuamos la repelencia al agua en lo que se refiere a la severidad de las quemaduras del suelo, siendo las áreas con quemaduras más severas las que repelen la mayor parte del agua.

Pregunta 4: ¿Qué medidas de implementar, capacitaciones y medidas de control han realizado respecto a los incendios forestales y que países han optado por estas medidas?

Respuesta 4: Esto está más allá del alcance de nuestra capacitación, pero algunas técnicas de manejo de incendios incluyen la quema prescrita, la eliminación de biomasa muerta y las limitaciones de la política sobre las fuentes de ignición causada por humanos (fogatas, quema de basura etc.). Las técnicas de manejo de incendios varían ampliamente entre países y autoridades de manejo. Es mejor verificar las regulaciones y los protocolos de gestión de instituciones específicas para tener una mejor idea de cómo funciona esto dentro de su región de interés.

Pregunta 5: En Chile, algunos incendios avanzan a nivel bajo del dosel (muy cercano al suelo), y muchas veces lo que se afecta son los troncos de los árboles. ¿Existe algún índice que permita detectar estos incendios que en una primera instancia no afectan la parte alta del follaje?

Respuesta 5: No conozco ningún índice específico para medir este tipo de quema. Es importante tenerlo en cuenta al completar el mapeo posterior al incendio. Los árboles dañados pueden morir o perder hojas como resultado de los daños causados por el fuego varias semanas después de un incendio. Asegúrese de estar esperando el momento adecuado después del incendio para capturar la mortalidad de este árbol. La densidad de la vegetación también es importante aquí. Por ejemplo, el NBR aún puede capturar áreas quemadas si la vegetación del dosel no es extremadamente densa.

Pregunta 6: Al mapear las áreas quemadas, ¿cómo se puede identificar los niveles de gravedad que sufrió la vegetación al quemarse?

Respuesta 6: Consulte nuestra discusión sobre el mapeo de la gravedad de las quemaduras. Pero, en general, recomendamos calcular un NBR para imágenes previas y posteriores al incendio de un sensor como Landsat, y luego diferenciar las dos estimaciones de NBR para crear un dNBR. Luego, un analista deberá establecer el umbral del dNBR para determinar qué áreas son bajas, moderadas y altas en términos de severidad de quemaduras.



Pregunta 7: ¡Hola! ¿Cuál es vuestra opinión en relación a la utilización del BAIS (Burned Area Index for Sentinel-2) para determinar áreas quemadas, cuando comparado con el NBR? Gracias.

Respuesta 7: No necesariamente tenemos una recomendación de uno sobre el otro. Sentinel-2 Burned Area Index y NBR usan bandas en regiones similares del espectro electromagnético, capturando información similar. Uno puede funcionar mejor que el otro para sus necesidades particulares. Eche un vistazo a esta publicación sobre el Índice de área quemada para Sentinel-2 para obtener más información sobre cómo se calcula este índice y cómo se compara con NBR:

<https://www.mdpi.com/2504-3900/2/7/364>

Pregunta 8: Quiero describir la severidad de 100 incendios. Cuando veo la imagen TIFF observo que un incendio puede tener 3 severidades distintas, ¿lo correcto sería describir las hectáreas? ¿Sacar un promedio? ¿Qué me recomiendan para poder obtener un valor de severidad por incendio?

Respuesta 8: Al ser tantos incendios, muy probablemente son en distintos tipos de vegetación o de cobertura de terreno, así que va a depender de esta variabilidad. Si son incendios relativamente pequeños quizás sea más conveniente analizar los datos a nivel de hectáreas para capturar la variabilidad dependiendo del tipo de suelo y de cobertura. Si los incendios son en áreas bien parecidas, entonces podría ser más útil usar los promedios. Alternativamente, puede calcular ambos y luego decidir cuál es más útil o para contestar preguntas distintas.

Pregunta 9: ¿MODIS son imágenes gratuitas? Y ¿cual es el tamaño del pixel?

Respuesta 9: Sí. Todas las imágenes de MODIS (y de cualquier sensor de NASA) son gratis. El tamaño del píxel varía dependiendo de la banda entre 250m-1km pero muchos de los productos ya calculados son a nivel de 1km como tamaño mínimo, Hay otros productos que hemos mencionado a través de esta serie de seminarios con otros tamaños de píxel.

Pregunta 10: ¿Se tiene la fecha aproximada para cuando MODIS deja de funcionar?

Respuesta 10: No exactamente, pero como mencionamos hay varios equipos de trabajo dedicados a trabajar con datos de MODIS y VIIRS para el momento en que eso pase.



Observaciones de Satélites y Herramientas para el Riesgo, Detección y  
Análisis de Incendios  
11 - 27 de mayo 2021

Pregunta 11: Si quiero medir la recuperación de la vegetación entre 2 fechas post-incendio, ¿se podría utilizar dNBR? ¿Es mejor usar el dNDVI? ¿Tendría sentido comparar el comportamiento de ambos índices?

Respuesta 11: Ambas medidas se usan para ese propósito. Sólo varían en las bandas que usan. Es recomendable comparar ambas y ver cuál es más útil, lo que va a depender de su área de estudio y las preguntas a contestarse.

Pregunta 12: El producto MCD641 de MODIS y VIIRS, Landsat 8 ha sido validado en Sudamérica, particularmente en Colombia?

Respuesta 12: No estoy seguro de la validación dentro de esta área exacta, pero el producto MODIS se ha validado en una variedad de tipos de paisajes y ecosistemas, que probablemente incluyan condiciones similares a las de Colombia. Échele un vistazo al sitio web del producto MODIS para obtener más información:

<https://lpdaac.usgs.gov/products/mcd64a1v006/>

El producto VIIRS está menos desarrollado que el producto MODIS y debe usarse con precaución. Este producto pasará por mejoras y validaciones similares al producto MODIS a medida que continúe el desarrollo del producto.

Pregunta 13: ¿Existen modelos de propagación del fuego que puedan visualizarse espacialmente de forma gratuita? Para incendios conocidos, por ejemplo. Gracias.

Respuesta 13: No conozco ningún modelo de propagación de incendios que se pueda ver en línea, pero el Servicio Forestal de EE. UU. alberga una aplicación de escritorio, llamada FlamMap, que incluye una variedad de funciones de modelado de incendios. La aplicación es gratuita y puedes encontrar más información al respecto aquí:

<https://www.firelab.org/project/flammap>

Pregunta 14: ¿Hay un curso para el tratamiento, preprocesamiento y procesamiento de imágenes Landsat y Sentinel, especialmente para estudios de inundaciones?

Respuesta 14: ARSET ha hecho varios entrenamientos relacionados a inundaciones donde se toman estos aspectos. Vamos a incluir algunos enlaces para que puedan tener acceso. También pueden entrar al enlace principal de ARSET y hacer una búsqueda de estos seminarios:

<https://appliedsciences.nasa.gov/what-we-do/capacity-building/arset>

<https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/spanish/arset-sar-para-desastre-s-y-aplicaciones-hidrologicas>



Pregunta 15: ¿Han encontrado pastos arbolados a los pocos meses en zonas de bosque quemado donde los árboles rebrotan rápidamente por su resistencia al fuego?

Respuesta 15: El ejemplo que mostramos es uno típico relacionado a la sucesión vegetal. Sin embargo, esto no significa que esto suceda en todos los distintos tipos de ecosistemas. Probablemente el tipo de sucesión que mencionas puede ocurrir en algún sitio dependiendo de las condiciones no sólo de la vegetación sino también del tipo de suelo, manejos que hayan ocurrido en ese lugar, etc.

Pregunta 16: ¿se puede formar parte del programa de colaboradores siendo de Latinoamérica?

Respuesta 16: Por supuesto! De hecho, como vieron en esta capacitación tuvimos a Blanca Rios como colaboradora quien es de México. También hemos tenido otros colaboradores de Puerto Rico y otros lugares anteriormente dependiendo del tema a tocarse. Le agradecemos nos contacte si tiene algo en mente en particular.

Pregunta 17: ¿La recuperación de la zona afectada depende de la severidad de la quema? Que al final, ¿está directamente relacionado con la cantidad y tipo de combustible presente en el sitio?

Respuesta 17: La recuperación depende de la gravedad de la quemadura en el área. Las áreas más severamente quemadas tardarán más en regenerarse a las condiciones previas al incendio. La gravedad de las quemaduras también está relacionada con la cantidad y el tipo de combustible disponible dentro de un paisaje, lo que básicamente determina la inflamabilidad de los combustibles y la suma total de combustible que se puede quemar. La gravedad de las quemaduras también está determinada por las condiciones físicas que afectan el combustible y las condiciones del suelo, como la temperatura y la humedad.

Pregunta 18: Hay una confusión cíclica en que los fuegos severos, son resultados del cambio climático, pero también se dice que la ocurrencia de los incendios severos provoca el cambio climático. Entonces de acuerdo a los análisis y estudios que ustedes han realizado, ¿qué es lo que influye realmente, el cambio climático o la ocurrencia de fuegos severos cada vez más frecuentes? ¿Podrían ampliar más este tema por favor? Gracias.

Respuesta 18: ¡Esta es una excelente pregunta! Y sí, mi opinión es que es una combinación de ambos. El aumento en la severidad de fuegos y largo de vida contribuye al cambio climático al afectar la atmósfera, aumentar el contenido de aerosoles, etc. Algo que tocamos en las sesiones 3 y 4 de este seminario y que Blanca



también tocó hoy en su presentación. De igual forma, el cambio climático y el aumento en la ocurrencia de períodos largos de poca humedad o de altas temperaturas globales contribuye al aumento, frecuencia, severidad y efecto de fuegos forestales y en otras áreas.

Pregunta 19: Buena tarde, mi pregunta es ¿cómo evitar las sombras de nubes de la mejor manera para el mapeo de cicatrices de quema con s2 y l8?

Respuesta 19: Lamentablemente, no hay muchas formas. Ambos sí tienen procesos para enmascarar las nubes y hay trabajos donde se ha tratado de remover las sombras. Normalmente, se recomienda no usar imágenes con +/- 20% o más de nubes para cualquier sensor óptico. Otra forma es combinar datos ópticos con radar de apertura sintética el cual no es afectado por nubes.

Pregunta 20: La estimación de las áreas quemadas y severidad de los incendios de vegetación representa una herramienta bastante eficaz para determinar las características del incendio. ¿Cuál es el alcance y cuán confiable es la estimación del número de los focos de calor? ¿En qué casos podría ser útil?

Respuesta 20: La detección de puntos calientes de incendios en curso es un método bastante confiable de detección remota que generalmente utiliza sensores con bandas térmicas adecuadas, como MODIS y VIIRS. La detección de estas anomalías térmicas puede proporcionar información sobre incendios en curso casi en tiempo real para una respuesta rápida a los incendios. La detección activa de incendios también funciona como una estimación aproximada inicial del área quemada.

Pregunta 21: ¿La verificación de los datos de áreas quemadas de MODIS se verifica con imágenes satelitales o tiene verificación en campo?

Respuesta 21: De estar disponibles, se pueden combinar con datos digamos de drones o comerciales de mayor resolución. También si hay datos gratis de otros sensores de mayor resolución como Landsat y Sentinel pueden usarse para verificar los datos de MODIS. Siempre es recomendable (siempre y cuando sea posible) hacer una verificación de campo para tener datos más precisos.

Pregunta 22: ¿FMT también es sólo para EEUU?

Respuesta 22: FMT es más un producto centrado en los EE. UU. para pedir datos. Hay algunas oportunidades para usarlo en su trabajo, como a través de QGIS. La herramienta UN Spider también puede ser útil para el análisis.



Pregunta 23: ¿Qué herramienta me serviría y sería la más precisa, para identificar cicatrices de incendios recientes?

Respuesta 23: Herramientas como FIRMS y GWIS son útiles para identificar áreas quemadas globales. Ambas plataformas tienen opciones para ver productos en tiempo casi real que pueden proporcionar estimaciones de las cicatrices de quemaduras. Consulte las sesiones 3 y 4 para obtener más información sobre esto, y puede encontrar estas plataformas en línea en los siguientes enlaces.

FIRMS:

<https://firms2.modaps.eosdis.nasa.gov/map/#d:2021-05-26..2021-05-27:@0.0,0.0,3z>

GWIS: <https://gwis.jrc.ec.europa.eu/>

Pregunta 24: Si ya tengo los shapes de incendios, ¿que herramienta me puede calcular la severidad y rebrote de mis shapes?

Respuesta 24: Puede utilizar los métodos de gravedad de las quemaduras descritos en la presentación, ya sea calculando NBR y dNBR usted mismo. Algunas herramientas que puede usar para hacer esto son la Herramienta de mapeo de incendios (FMT) en QGIS que discutimos o el uso de los métodos descritos en los entrenamientos de UN-SPIDER que mencionamos.

FMT: <https://mtbs.gov/qgis-fire-mapping-tool>

UN-SPIDER: <https://github.com/UN-SPIDER/burn-severity-mapping-EO>

Pregunta 25: ¿Cómo se puede determinar un área quemada de un incendio, si el sensor de VIIRS o MODIS no ha podido detectar el incendio por el tiempo de órbita de los sensores o por el tamaño del incendio?

Respuesta 25: Todos los sensores están limitados por el tiempo de revisión. VIIRS y MODIS tienen algunos de los tiempos de revisión más cortos de todos los datos satelitales disponibles gratuitamente. Proporcionan datos diarios, que suelen ser suficientes en términos de tiempo. Si el fuego es demasiado pequeño para la resolución espacial de estos sensores, es probable que deba explorar sensores de mayor resolución como Landsat 8 y Sentinel-2 para el mapeo del área quemada. Si se encuentra en los EE. UU. pueden utilizar el producto Landsat Burned Area. De lo contrario, puede hacerlo mediante el cálculo de NBR o el análisis del índice de cobertura o vegetación del área quemada para identificar los píxeles que probablemente estén quemados.



Pregunta 26: ¿Cómo afecta la nubosidad en caso de que se quiera calcular el área quemada con imágenes landsat? La nubosidad afecta el resultado como en el caso del NDVI?

Respuesta 26: Las nubes afectan todas las imágenes ópticas. Los píxeles nublados y las sombras de las nubes pueden provocar una clasificación errónea de las áreas quemadas. Esta nubosidad también afecta el cálculo del NDVI. Recomendamos usar imágenes con menos del 20% de cobertura de nubes cuando sea posible para minimizar cualquier impacto relacionado con la nube al usar imágenes ópticas.

Pregunta 27: ¿Hay herramientas donde ver la propagación de un incendio según distintos modelos físicos y compararlos con la realidad de cómo se propagó realmente?

Respuesta 27: No estoy familiarizado con herramientas como esta, pero es posible que la plataforma de modelado de incendios del Servicio Forestal de EE. UU., FlamMap, sea interesante para un propósito similar. Aquí está el enlace para FlamMap: <https://www.firelab.org/project/flammap>

Pregunta 28: ¿Cuáles son los productos de mayor resolución espacial sobre Europa de calidad del aire y contaminantes?

Respuesta 28: Le recomendamos ir a la página del Centro Europeo de Pronósticos Meteorológicos a Mediano Plazo (ECMWF). También este tema se tocó en la sesión 4 de este seminario.

Pregunta 29: ¿Cuál es el método para determinar o calcular la pérdida de biomasa por severidad de incendio forestal?

Respuesta 29: El cálculo preciso de la pérdida de biomasa debida a los incendios forestales puede resultar complicado. El análisis de pérdida de biomasa generalmente implica una estimación previa y posterior al incendio de la estructura de la vegetación en 3D. Por lo general, estudios como este utilizarán datos LiDAR para comparar la estructura del bosque anterior al incendio con la estructura del bosque posterior al incendio. La naturaleza tridimensional de estos datos también brinda la oportunidad de calcular el volumen de biomasa. Si está interesado en una aproximación general de la pérdida de biomasa, la clasificación de la cobertura del suelo o el análisis de índices de vegetación podrían funcionar para usted.



Observaciones de Satélites y Herramientas para el Riesgo, Detección y  
Análisis de Incendios  
11 - 27 de mayo 2021

Pregunta 30: ¿Cómo se puede disipar los errores o sesgos en firmas espectrales en cuerpos de agua sabanas inundables (pantanal o manglar) impactados por incendios o quemas?

Respuesta 30: Creo que se refiere a la dificultad de utilizar índices o NBR en un área que puede resultar de la presencia de vegetación inundada por agua. Una forma de corregir los sesgos espectrales es completar una clasificación de cobertura terrestre hecha específicamente para su área de estudio. Esto puede permitirle determinar qué valores de reflectancia superficial deben clasificarse como quemados y qué clasificación de severidad de quemaduras. Hay un ejemplo de esto completado para las marismas del delta del río Paraná en Argentina:

<https://fireecology.springeropen.com/articles/10.4996/fireecology.0802017>