



## Sesión 1 de Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en la caja de preguntas.

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

### **Pregunta 1: Una consulta, el sargazo es un alga o una planta?**

Respuesta 1: El sargazo es un alga parda (feofitas), no una planta verdadera.

### **Pregunta 2: Una consulta, ¿cómo se produce el vidrio con el kelpo?**

Respuesta 2: Buena pregunta! Desde hace varios siglos se ha usado la ceniza de los kelpos en la confección de vidrio. Una referencia que ofrece más detalles interesantes es: Dungworth (2009) Innovations in the 17th century glass industry: the introduction of kelp (seaweed) ash in Britain. *Actes du Deuxieme Colloque International de l'Association Verre & Histoire*.

### **Pregunta 3: ¿Las fórmulas o propuestas para corregir la reflectancia aplican solamente para aguas oceánicas o podrían usarse en agua dulce?**

Respuesta 3: Los cuerpos de agua varían constantemente con corrientes, componentes de la columna de agua etc. sean de agua salada o dulce y por eso se recomienda que se haga la validación de campo si es que se puede llegar al sitio, una hora antes o después de que pase el satélite por encima del lugar de estudio para ser lo más cercano posible a lo que estamos midiendo. No estamos corrigiendo la refracción sino la absorción y dispersión de luz en la columna por pigmentos, materia orgánica, la cual no es afectada por la salinidad.

### **Pregunta 4: Buenas tardes, una consulta, esa corrección, existe alguna publicación con el uso Google Engine?**

Respuesta 4: Los datos de Google Engine son de Nivel 2 con Corrección Atmosférica ya aplicada.

**Pregunta 5: Cuando se habla de salud de la vegetación medida a través de teledetección, ¿qué significa concretamente? ¿Cuál es la fisiología de la vegetación? ¿Cuál es la estructura? ¿Cómo se saben los valores de lo que es sano o no sano para los diferentes tipos de vegetación? En qué unidad se mide la "salud de la vegetación"?**



Respuesta 5: No hay una medida específica, pero en vez se pueden usar índices como NDVI o NDAVI para tener una idea del estatus de la vegetación. Aunque no lo mostramos hoy, en términos espectrales, particularmente con datos hiperespectrales, si se pueden ver diferencias claras en la curva o señal espectral cuando se comparan hojas saludables vs. hojas senescentes o deterioradas. Esto se debe a la pérdida de pigmentos esenciales como las clorofilas. Además, ocurren cambios en la estructura de las hojas como ser el contenido de agua que se reflejan en el infrarrojo cercano

**Pregunta 6: Cuando se habla de la cuantificación de la salud de la vegetación, ¿cuál sería la verdad terreno, o el valor de validación?**

Respuesta 6: Numéricamente no se puede asignar un valor para distinguir entre vegetación saludable y no saludable. Los umbrales usados normalmente con distintos índices son mayormente basados en la experiencia del investigador trabajando con éstos o con temas similares.

**Pregunta 7: Una consulta, ¿por qué fue decomisado el sensor Hyperion?**

Respuesta 7: Cada misión tiene su tiempo de duración establecido al principio. Pueden pasar dos cosas– que no dure lo previsto o que funcione mejor o que dure más de lo que se había previsto, pero cada misión tiene su largo de vida.

**Pregunta 8: ¿Por qué los ejemplos que se muestran con Landsat son a 30 metros? ¿Hay problemas con la adición de la banda pancromática?**

Respuesta 8: Los ejemplos muestran el uso de las bandas en el visible o NIR las cuales son a 30m. La banda pancromática tiene mayor resolución espacial pero no se usa para analizar índices, etc. El uso principal de la banda pancromática es para hacer fusión con las multiespectrales porque no se usa por sí sola.

**Pregunta 9: ¿Cómo se genera la gráfica de firma espectral de especies de vegetación marina?**

Respuesta 10: Esto normalmente se hace utilizando datos de campo. Por ejemplo, usando un espectroradiómetro de campo se pueden tomar medidas (ya sea fuera o debajo de la superficie del agua dependiendo de la capacidad del instrumento) de las hojas o del componente béntico de interés y, luego de hacer algunas correcciones, con esto se obtiene una firma espectral. Normalmente se hace muchas veces ya sea con la misma hoja o con varias para tener una idea de la variabilidad espectral dentro de la especie de interés.



**Pregunta 10: ¿Se puede usar el SNAP para corregir las imágenes satelitales?  
¿Hay plugins en QGIS para Landsat?**

Respuesta 10: El software de SNAP puede corregir las imágenes y productos de la serie de satélites Sentinel del programa Copernicus de la Agencia Espacial Europea y de otros sensores (e.g. MODIS, VIIRS). Las imágenes de Landsat 8 OLI se pueden cargar directamente en QGIS y manipularlas. Existen múltiples plugins en QGIS para facilitar la selección, descarga, procesamiento atmosférico y clasificación de Landsat 8, pero es recomendable conocer los detalles técnicos de estos procesamientos para generar productos de calidad.

**Pregunta 11: ¿Existen otras tecnologías , que ayuden a sobrellevar, y poder resolver el problema de aguas turbias? Por ejm el Oc. Pacífico la mayor parte del tiempo muy turbio.**

Respuesta 11: Si el problema es que no se puede ver el fondo o que no se puede detectar lo que le interesa en la columna, si la señal de luz no llega al fondo, no vamos a tener datos con esta tecnología y habrá que usar otras como sensores acústicos, embarcaciones o vehículos autónomos.

**Pregunta 12: He intentado hacer clasificación del pasto marino utilizando librerías de deep learning, específicamente redes convolucionales, pero no estoy seguro de si es el mejor aproximamiento. ¿Hay algún artículo o trabajo que haya utilizado estas tecnologías con éxito?**

Respuesta 12: El uso de estas redes y deep learning para este tipo de trabajo es bastante nuevo. Se utiliza mucho en trabajos de fitoplancton y con datos proporcionados por ciudadanos ingresados en estas redes para poder hacer clasificaciones de fondo. Un trabajo reciente publicado por Pérez et al en 2020 trabaja precisamente el uso de redes convolucionales para analizar pastos marinos. Aquí la referencia: <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/10/1581>

**Pregunta 13: ¿Recomienda clasificar la composición de las praderas marinas en zonas tropicales? Es decir presencia ausencia de macroalgas asociadas, no necesariamente epifitando las hojas. Qué satélite tiene la mejor tecnología para resolver este tema.**

Respuesta 13: Como mencionamos en una de las diapositivas, las praderas marinas a menudo pueden ser heterogéneas y contener una mezcla con algas (usualmente pardas o verdes) y otros organismos como corales o zoóntidos que pueden afectar la señal recibida por el sensor. En este tipo de trabajo, muchas veces se complementa con trabajo de campo para hacer una caracterización más exhaustiva de la



composición béntica del lugar. Aún con datos de alta resolución espacial (como datos comerciales como WorldView), es muy difícil distinguir entre las yerbas marinas y otros componentes ya que los píxeles pueden contener una mezcla de éstos. Además la columna de agua y sus componentes (e.g sedimentos suspendidos) pueden limitar la clasificación, por lo que es recomendable corregir las imágenes para remover la columna de agua.

**Pregunta 14: ¿Cuáles son los rangos del NDAVI para separar hierbas marinas de otros elementos?**

Respuesta 14: Aquí hay una referencia de Villa et al (2014) que compara diversos índices para vegetación terrestre y acuática que puede ser útil:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6804659>

**Pregunta 15: Las mediciones bajo columna de agua con espectroradiómetro de campo, deben ser corregidas por la distancia al target?**

Respuesta 15: La ventaja de este tipo de espectroradiómetro es que se puede acercarlo lo suficiente (a centímetros del target) como para que no sea necesario la corrección por distancia del objetivo.

**Pregunta 16: Es posible extrapolar los datos tomados a partir de LANDSAT para aplicarlos en SENTINEL?**

Respuesta 16: Se está trabajando en la actualidad con lo que se llama el producto de datos armonizados de Landsat y Sentinel precisamente para hacerlos más comparables. Aquí está la página donde pueden encontrar más información al respecto: <https://hls.gsfc.nasa.gov/>

**Pregunta 17: En la presentación se han mostrado el resultado de estudios que permiten identificar los pastos marinos, sin embargo me gustaría saber si conoce de monitoreos oficiales de pastos marinos, por ejemplo para reportes a nivel de países o regiones y en ese caso que método se utiliza?**

Respuesta 17: Muy probablemente los hay. Esto depende del país.

**Pregunta 17: Esta información que hemos visto es susceptible de aplicarse en cuerpos de agua continentales?, entendiendo que los tipos de algas cambian.**

Respuesta 17: Referirse a la pregunta #3. Los tipos de algas cambian dependiendo de la región, agua dulce o salada, temperatura, etc. Mucha de la información provista puede aplicarse a ambos tipos de cuerpos de agua, pero hay que tomar en cuenta estas condiciones.



**Pregunta 18: ¿El índice de vegetación (NDAVI) agrupa todo tipo de vegetación? Incluyendo cianobacterias por ejemplo.**

Respuesta 18: NDAVI se aplica mayormente a plantas verdes incluyendo yerbas marinas. Para cianobacterias se han desarrollado otros índices basados en las diferencias en reflectancia en las distintas bandas.

**Pregunta 19: ¿Cuál sería la temperatura mínima que esta vegetación acuática vive? ¿Qué parámetros definen a los tipos o casos de agua?, mencionó al caso II, ¿en qué zona o región se localiza ese tipo de caso?**

Respuesta 19: La temperatura depende del tipo de vegetación. Las yerbas marinas pueden encontrarse tanto en aguas templadas como cálidas dependiendo de la especie. En la oceanografía bio-óptica típicamente se clasifican las aguas en Caso 1 (aguas claras) o Caso 2 (aguas turbias y con mayor contenido de nutrientes o sedimentos).

**Pregunta 20: Si las SAV están parcialmente expuestas (zona costera poco profunda), pero presenta una biomasa importante de epífitas, esto afectaría el espectro de luz reflejada?**

Respuesta 20: Probablemente. Como mostramos, la presencia de epífitas o de epibiontes afecta la señal espectral y podría afectar la posibilidad de poder distinguirlas de otros componentes bentónicos.

**Pregunta 21: Con las técnicas de evaluación de índices de vegetación acuática, ¿será posible estimar contaminantes?**

Respuesta 21: No. Estos índices se usan para obtener una idea de la condición de las plantas.

**Pregunta 22: 1. Qué tipo de instrumentos se usan para medir la reflectancia. Son espectralradiómetros convencionales?o especializados? y 2. ¿Cuál es el tipo de corrección que se debe aplicar para este tipo de mediciones?**

Respuesta 22: Hay una variedad de espectralradiómetros comerciales y sus costos varían. Para corregir medidas tomadas debajo del agua, se usa un panel de superficie difusa (Spectralon).

**Pregunta 23: Se han analizado resultados con las bandas deep blue, red edge y SW?**



Respuesta 23: Si. En la sesión 3 por ejemplo, tocaremos el uso de algunas de estas bandas para poder distinguir el sargazo en aguas del Atlántico y el Caribe.

**Pregunta 24: Cuál es el nombre del artículo de Hossain et al. 2015?**

Respuesta 24: Hossain et al. 2015. The application of remote sensing to seagrass ecosystems: an overview and future research prospects. Int. J. Remote Sens. 36(1): 61-114. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01431161.2014.990649>

**Pregunta 25: Donde se consiguen las efemérides exactas de paso de satélites?**

Respuesta 25: En este buscador de NASA Ocean Color Web puede seleccionar el sensor y su localización para predecir la captura de satélites.

[https://oceandata.sci.gsfc.nasa.gov/overpass\\_pred/](https://oceandata.sci.gsfc.nasa.gov/overpass_pred/)

Existen otros más específicos, dependiendo del satélite. Para Landsat, puede ir a: [https://www.usgs.gov/landsat-missions/download-definitive-ephemeris#:~:text=An%20ephemeris%20is%20a%20set,manmade%20satellite\)%20for%20regular%20intervals.](https://www.usgs.gov/landsat-missions/download-definitive-ephemeris#:~:text=An%20ephemeris%20is%20a%20set,manmade%20satellite)%20for%20regular%20intervals.)

**Pregunta 26: Hay manera de estimar la biomasa de manera remota para pastos marinos? ¿Qué manera hay de calcular la cantidad de carbono capturado en una pradera de pasto marino vía satélite?**

Respuesta 26: Aquí le incluimos el enlace del paper de Schweizer et al (2005) which used remote sensing to calculate SVA biomass in Venezuela:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01431160500104111>

Aquí una referencia reciente que usa datos satelitales para estimar carbono en praderas de yerbas marinas:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01431161.2022.2074809>

**Pregunta 27: Cuál es el software que utilizan para calcular los valores de NDVI y en qué software realizan corrección atmosférica, también con cual software trabajan las firmas espectrales?**

Respuesta 27: El cálculo de NDVI puede hacerse con cualquier programa diseñado para procesar imágenes. Esto puede ser con ENVI, ArcGIS u otro programa comercial. Hoy día también se puede usar programas gratuitos como QGIS, SEADAS, SNAP y Google Earth Engine.



**Pregunta 28: hablas de datos hiperespectrales, pero actualmente no hay ningún sensor activo de este tipo con una resolución inferior a 30 metros ¿Cierto?**

Respuesta 28: Cierto. Hay varios que se vuelan en aviones (AVIRIS, PRISM) pero estas misiones son programadas y conllevan un costo bastante alto.

**Pregunta 29: Buenas tardes, qué métodos de monitoreo alternativos se utilizan para superar o complementar las limitaciones de identificación espectral del pasto marino? Esto es porque existen praderas extensas y densas incluso a 14 metros de profundidad**

Respuesta 29: La capacidad de usar imágenes satelitales va a depender grandemente de la turbidez (o claridad) del agua. Con los métodos actuales es extremadamente difícil llegar a tales profundidades y obtener una señal lo suficientemente alta como para poder monitorear estos ecosistemas.

**Pregunta 30: Faltó en la diapositiva de las especificaciones de los sensores el landsat 9, que al parecer ha reducido su revista a 8 días. ¿Lo han trabajado? y ¿es así?**

Respuesta 30: Landsat 9 sigue teniendo un tiempo de revisita similar al Landsat 8. Al estar ambos en órbita en la actualidad, en teoría se reduce el tiempo de revisita para una imagen de Landsat de algún sitio en particular a 8 días.