



Sesión 3 de Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en la caja de preguntas.

Juan Torres-Pérez (juan.i.torres-perez@nasa.gov), William Hernández (william.hernandez@upr.edu) y Roy Armstrong (roy.armstrong@upr.edu)

Pregunta 1: El sargazo desarrolla todo su ciclo de vida en la columna de agua?

Respuesta 1: Es correcto. Pero solo para las especies flotantes de Sargassum. Se reproducen por propagación vegetativa y las bentónicas por reproducción sexual.

Pregunta 2: ¿Por qué el sargazo es una fuente de arsénico y cadmio?

Respuesta 2: Lo acumula. Para más información:

https://dcnanature.org/sargassum-fertilizer/?fbclid=IwAR1XHX3Ui0XHGB_94GV_FFScJyCN6xer51lwc0m9IxA1OLdirUX6NXLzCM

Incluyo el enlace de una publicación reciente donde se analiza composición de metales y componentes del sargazo.

<https://www.mdpi.com/2673-9410/2/1/11/pdf?version=1646999728>

Pregunta 3: ¿Qué medidas a corto, mediano y largo plazo creen que se deberían llevar a cabo para detener y disminuir el área de distribución actual de Sargazo?

Respuesta 3: Existen varias medidas, pero están enfocadas en manejar el sargazo y su inundación en las costas. Estas van desde recogido y disposición de sargazo en la costa (principalmente en playas), uso de barreras flotantes y luego recogido por embarcaciones. El desarrollo de otros usos para el sargazo es una área de mucho interés para manejar las inundaciones extremas. Incluyo enlaces de guías de manejo de sargazo <https://repository.oceanbestpractices.org/handle/11329/1276>

Pregunta 4: ¿Se ha estudiado la reflectancia del sargazo en descomposición y cómo difiere del sargazo flotante?

Respuesta 4: Se ha estudiado muy poco. Estimar el estado de descomposición del sargazo es de sumo interés para nosotros. Los cambios máximos en la reflectancia, en este caso ocurre en el rojo y sobre todo en el infrarrojo cercano. Por 2 factores: 1- hay menos sargazo flotando y menos señal en el infrarrojo cercano, y 2. Hay menos pigmento debido a la descomposición. Se va a estudiar más a fondo.



Pregunta 5: Se puede aplicar el índice AFAl, en lagos?

Respuesta 5: Si se puede usar el AFAl o FAI en lagos para detectar vegetación flotante.

Pregunta 6: Los datos de CSDA dónde se pueden conseguir? Si somos una institución educativa nos la pueden facilitar? En qué consisten los programas PlanetScope, Superdove. El acceso es liberado?

Respuesta 6: En este caso, el CSDA es un acuerdo de NASA con compañías que proveen imágenes comerciales. Su acceso es limitado. Pero pueden contactar a cada proveedor de imágenes comerciales (MAXAR, PlanetScope) ya que existen programas y acuerdos de licenciamientos educativos.

Pregunta 7: ¿Qué tan posible o viable es utilizar índices de vegetación desarrollados para sensores RGB como los presentes en drones para la clasificación de sargazo?

Respuesta 7: No hemos utilizado estos índices de vegetación para sensores RGB, pero el uso de cámaras multiespectral en drones pueden usarse para clasificar sargazo.

Pregunta 8: Este índice FAI solo se puede utilizar para detectar macro algas en el océano o también microalgas, para lagos o humedales continentales ?

FAI varía en un rango de -1 a 1? De donde se saca el dato de radiometric data ?, para ser utilizado en la fórmula ? y cual es la fórmula para detectar FAI??

Respuesta 8: Los índices FAI y AFAl solo funcionan para detectar vegetación flotante ya que los bandas en el infrarrojo cercano solo detectan vegetación que está por encima de la superficie del océano. Las imágenes a nivel 2 de MODIS o VIIRS ya están corregidas radiométricamente. Incluyó el artículo de Hu 2009 donde parece la ecuación de FAI

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034425709001710>

Y de AFAl <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034425716301833>

Pregunta 9: A qué profundidad se midió la concentración del oxígeno disuelto para realizar el gráfico donde se mostró la hipoxia?

Respuesta 9: El oxígeno se midió a 0.5 metros de profundidad

Pregunta 10: Es distinto identificar FAI en Agua Salada o en agua dulce? se puede identificar en agua continental como los salares ?

Respuesta 10: Da lo mismo que sea agua salada o agua dulce. Lo importante es que la vegetación sea flotante ya que las bandas del infrarrojo cercano no penetra casi nada



la columna de agua. Por ejemplo en embalses o lagos en PR, hay jacintos y lirios flotantes y dan señal alta en el IR cercano. Ayuda a encapsular áreas de plantas en aguas dulces. En los salares es importante tomar en cuenta que las áreas pueden estar cubiertas de agua o descubiertas con el tiempo

Pregunta 11: El sargazo puede servir como abono o fertilizante? Es posible crear algoritmos para identificación de Sargazo con imágenes SAR que tengan polarimetría?

Respuesta 11: Si puede servir de abono, pero hay que tener mucho cuidado, ya que se ha reportado que acumula metales pesados. Se va a incluir un enlace para la segunda pregunta.

Pregunta 12:Cuál es el pH de una gran cantidad de Sargazos?

Respuesta 12: El pH tiende a ser más bajo, cercano al 6, cuando está en un estado de descomposición, empieza a disminuir. Se puede estudiar en los parches usando un medidor de pH.

Pregunta 13:Cuál método de teledetección es más factible y con datos más exactos es más recomendable?

Respuesta 13: Va a depender del área o “target” de interés y luego establecer la escala espacial, espectral y temporal.

Pregunta 14: En la actualidad existen estrategias para el control del sargazo? Por ejemplo jornadas de remoción? Hay alguna investigación encaminada a la utilización y disposición adecuada del sargazo?

Respuesta 14: Incluyo enlace donde se incluyen varias guías de manejo
<https://sargassumhub.org/mitigation-information-and-management/>

Pregunta 15: una consulta, se ha utilizado el sargazo para controlar la contaminación de arsénico, en Tacna Perú, tenemos problema con el agua de uso público, gracias

Respuesta 15: El sargazo acumula arsénico entre otros contaminantes, pero agradeceremos nos envíe más detalles sobre lo que quiere preguntar.

Pregunta 16: Las Cámaras para Monitoreo de Sargazo, tiene alguna característica especial, más alcance ? Calidad de la imagen?

Respuesta 16: Las cámaras son simples que permiten fotos a 24MP, estas cámaras si son programables para capturas por tiempo (time lapse).



Pregunta 17: Si no poseo sensores de alta resolución. ¿Recomiendan combinar imágenes de mediana resolución ópticas y radar para monitorear sargazo?

Respuesta 17: Sí, nosotros usamos sensores de alta resolución porque nuestras áreas de interés son relativamente pequeñas, pero los de mediana resolución para áreas más grandes, incluso regionales. El radar ayuda a estimar cantidades de sargazo cuando los ópticos no lo logran.

Pregunta 18: ¿Cuándo los parches de sargazos sumergidos se encuentran cerca de la costa se pueden diferenciar la señal emitida de la de los pastos marinos?

Respuesta 18: Depende de la calidad del agua, o sea, sus propiedades ópticas y de la profundidad. Si son aguas transparentes y de pocos metros, es más factible diferenciarlos.

Referencias usadas en esta capacitación:

- Govindarajan et al (2019) The distribution and mitochondrial genotype of the hydroid *Aglaophenia latecarinata* is correlated with its pelagic *Sargassum* substrate type in the tropical and subtropical western Atlantic Ocean. *Aquatic Biology. PeerJ* 7:e7814
<https://doi.org/10.7717/peerj.7814>
- Johns et al (2020) The establishment of a pelagic *Sargassum* population in the tropical Atlantic: Biological consequences of a basin-scale long distance dispersal event. *Progress in Oceanography*. 182: 102269.
<https://doi.org/10.1016/j.pocean.2020.102269>
- Descloitres et al (2021) Revisited estimation of moderate resolution *Sargassum* fractional coverage using decametric satellite data (S2-MSI). *Remote Sensing*. 13(24), 5106; <https://doi.org/10.3390/rs13245106>
- Ody et al (2019) From in situ to satellite observations of pelagic *Sargassum* distribution and aggregation in the Tropical North Atlantic Ocean. *PLoS ONE*. 14(9): e0222584. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222584>
- Hu, C. (2009). A novel ocean color index to detect floating algae in the global oceans. *Remote Sensing of Environment*, 113, 2118–2129.
- Wang, M and Hu, C. Mapping and quantifying *Sargassum* distribution and coverage in the Central West Atlantic using MODIS observations, *Remote Sensing of Environment*, Volume 183, 2016, Pages 350-367, ISSN 0034-4257,
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.04.019>
- Cardoso-Fernandes, Joana Teodoro, A.Lima, A. Perrotta, Mônica Roda-Robles, Encarnacion. 2020. Detecting Lithium (Li) Mineralizations from Space: Current



Research and Future Perspectives. Vol- 10. <https://doi.org/10.3390/app10051785>
Applied Sciences.

– Hernández et al (2021) Using high-resolution satellite imagery to assess the impact of *Sargassum* infestation on coastal areas. Rem. Sens. Lett.

<https://doi.org/10.1080/2150704X.2021.1981558>

– Schroeder et al (2019) Passive remote sensing technology for mapping bull kelp (*Nereocystis luetkeana*): A review of techniques and a regional case study. Global Ecol. Cons. 19: e00683. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00683>

– Cavanaugh et al (2010) Scaling giant kelp field measurements to regional scales using satellite observations. Mar Ecol Prog Ser. 403: 13-27. doi:10.3354/meps08467

– Hamilton et al (2020) Remote sensing: generation of long-term kelp bed data sets for evaluation of impacts of climatic variation. Ecology. 101(7): e03031.

<https://doi.org/10.1002/ecy.3031>

– Bell et al (2020) The utility of satellites and autonomous remote sensing platforms for monitoring offshore aquaculture farms: A case study for canopy forming kelps. Front Mar Sci 7: 520223. doi: 10.3389/fmars.2020.520223

– Torres-Pérez, J.L., L.S. Guild, R.A. Armstrong, J.E. Corredor, A. Zuluaga-Montero, and R Polanco. 2015. Relative pigment composition and remote sensing reflectance of Caribbean shallow-water corals. PLoS ONE. 10(11): e0143709. doi:10.1371/journal.pone.0143709.

– Torres-Pérez, J.L., L.S. Guild and R.A. Armstrong. 2012. Hyperspectral distinction of two Caribbean shallow-water corals based on their pigments and corresponding reflectance. Remote Sensing. 4: 3813-3832.

– Johnsen et al (2013) Underwater hyperspectral imagery to create biogeochemical maps of seafloor properties. Subsea Optics and Imaging.

<https://doi.org/10.1533/9780857093523.3.508>

– Lyzenga (1978) Passive remote sensing techniques for mapping water depth and bottom features. Appl Opt. 17(3): 379-383. <https://doi.org/10.1364/AO.17.000379>

– Lyzenga (1981) Remote sensing of bottom reflectance and water attenuation parameters in shallow water using aircraft and Landsat data. Int J Rem Sens. 2: 71-82. <https://doi.org/10.1080/01431168108948342>

– Sagawa et al (2010) Using bottom surface reflectance to map coastal marine areas: a new application method for Lyzenga's model. Int. J Rem Sens. 12: 3051-3064.

<https://doi.org/10.1080/01431160903154341>

– Rowan and Kalacska (2021) Review of Remote Sensing of Submerged Aquatic Vegetation for Non-Specialists. Remote Sens. 2021, 13: 623.

<https://doi.org/10.3390/rs13040623>



Monitoreo de la Vegetación Acuática con Teledetección
12 - 19 de julio 2022

- Thorhaug et al (2007) Spectral reflectance of the seagrasses: *Thalassia testudinum*, *Halodule wrightii*, *Syringodium filiforme*, and five marine algae. *Int. J Rem Sens.* 28: 1487-1501. <https://doi.org/10.1080/01431160600954662>
- M.S. Hossain, J.S. Bujang, M.H. Zakaria & M. Hashim (2015) The application of remote sensing to seagrass ecosystems: an overview and future research prospects, *International Journal of Remote Sensing*, 36:1, 61-114, DOI: 10.1080/01431161.2014.990649
- Uhrin and Townsend (2016) Improved seagrass mapping using linear spectral unmixing of aerial photographs. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.* 171: 11-22.
- Perez et al (2020) Quantifying seagrass distribution in coastal water with deep learning models. *Remote Sens.* 2020, 12, 1581; doi:10.3390/rs12101581
- D. Schweizer , R. A. Armstrong Corresponding author & J. Posada (2005) Remote sensing characterization of benthic habitats and submerged vegetation biomass in Los Roques Archipelago National Park, Venezuela, *International Journal of Remote Sensing*, 26:12, 2657-2667, DOI: 10.1080/01431160500104111