



Ejercicio No. 2

7 de diciembre de 2021

Prerrequisitos

- Instalar OCSSAW en su computadora
- Datos de clorofila de MODIS y VIIRS del Ejercicio No. 1
- Datos in situ de SeaBASS y GCOOS del Ejercicio No. 1



Objetivos

Aprender los procedimientos para:

- Comparar/Validar datos de clorofila de MODIS y VIIRS con datos in situ de SeaBASS
- Procesar datos de Nivel-2 de MODIS y VIIRS a partir del Nivel-1 usando SeaDAS/OCSSW
- Generar coeficientes de algoritmos a partir de datos de reflectancia de MODIS y VIIRS y observaciones de GCOOS*

*Este último ejercicio es opcional



Nota Importante

- Este ejercicio es para aprender acerca de la validación de datos y la generación de algoritmos de la calidad del agua usando datos de muestreo y **¡no** producirá resultados estadísticamente significantes!
- En la práctica, se requieren muchas observaciones más a lo largo de varias temporadas para validar la generación de algoritmos a partir de datos de teledetección e in situ.

Descargar los Datos Requeridos para Este Ejercicio

Descargue **Exercise-2_Datafiles** de la página web

- **¹Imágenes en mosaico de la clorofila del Ejercicio No. 1:**
 - A20171011-mosaic.dim (for MODIS)
 - A20171011-mosaic.data (for MODIS)
 - V20171011-mosaic.dim (for VIIRS)
 - V20171011-mosaic.data (for VIIRS)
- **Imágenes de Nivel-1A:**
 - A2017284181500.L1A_LAC (MODIS)
 - V2017284191200.L1A_SNPP.nc (VIIRS)
- **¹Datos in situ de SeaBASS del Ejercicio No. 1:**
 - e29f6ffdc2_ntb1_chl.sb
- **¹Archivo de datos in situ de COOS:**
 - GCOOS_20171011.sb

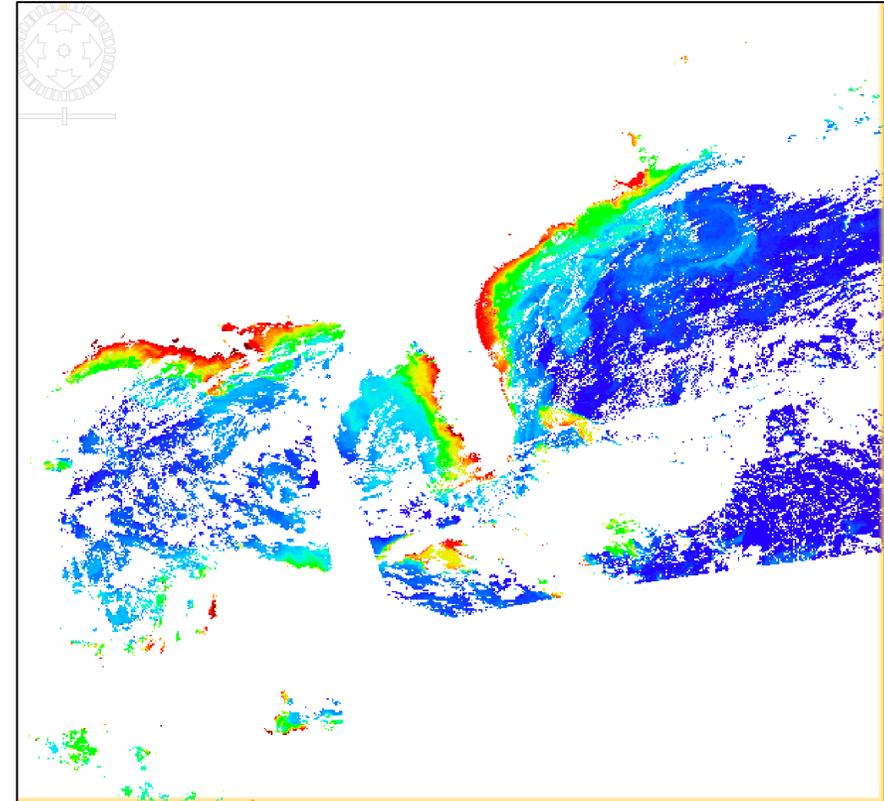
¹Estos archivos son del 1^{er} Ejercicio



Abrir la Imagen de MODIS

1. En la ventana de SeaDAS.
 - en la cinta superior vaya a **File** → **Open Product** y seleccione **A20171011_mosaic.dim**. verá el nombre del archivo de MODIS en el **File Manager**.
 - Haga clic en la flecha hacia abajo al lado del nombre del archivo **A20171011- mosaic** → **Band** → **chlor-a**.
 - Haga doble clic en **chlor-a** para obtener la imagen.

Nota: Los pasos 1 al 6 son del Ejercicio No. 1



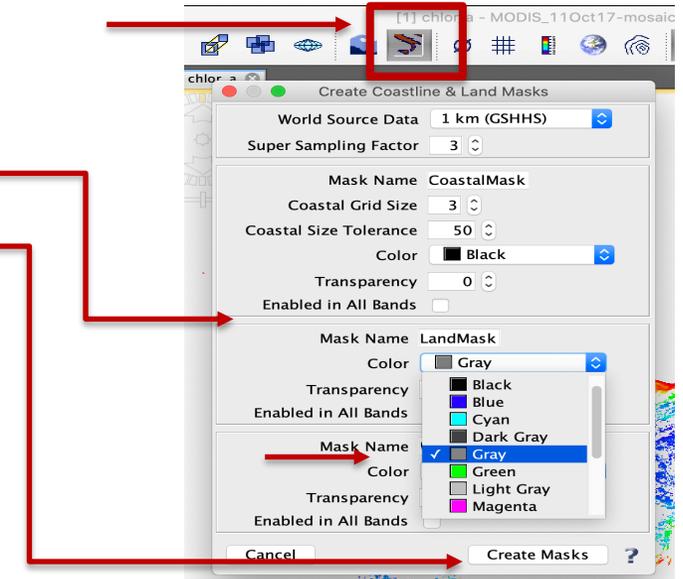
Agregar Máscara de Tierra (Land Mask) a la Imagen de MODIS

2. Haga clic en el símbolo para agregar máscaras de línea costera, tierra y agua  en la barra de herramientas:

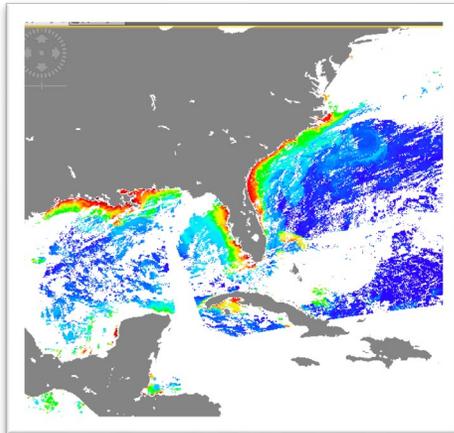
- En **Mask Name** → **LandMask**, use el menú desplegable y seleccione **Gray** y haga clic en **Create Masks**.

- Obtendrá la imagen de MODIS con la máscara de tierra.

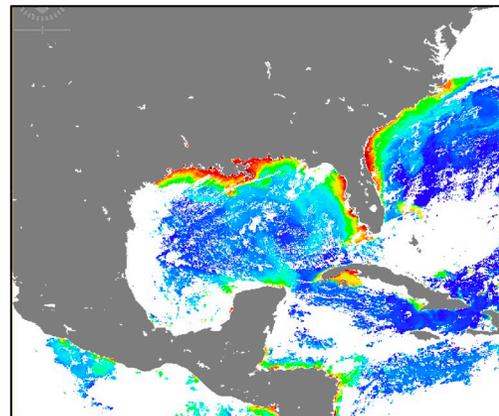
3. Repita los pasos 1 y 2 para la imagen de VIIRS **V20171011.mosaic.dim**.



MODIS



VIIRS

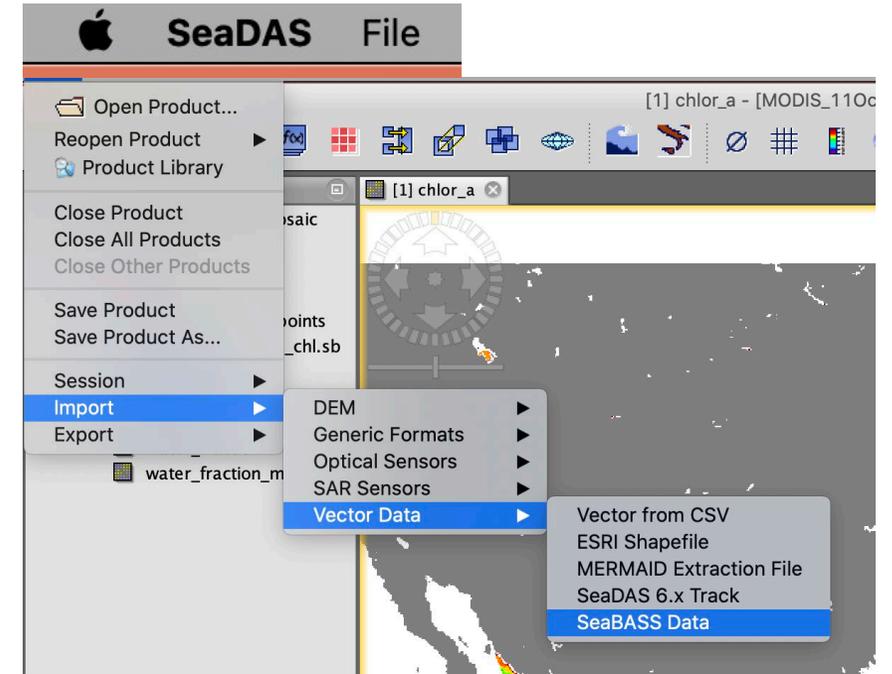


Agregar Datos de Clorofila de SeaBASS a la Imagen de MODIS

4. En la ventana de SeaDAS, en el panel → **File Manager** resalte **chlor_a**:

- En la cinta principal en la parte superior, haga clic en **File** → **Import** → **Vector Data** → **SeaBASS Data**.

- Navegue a **e29f6ffdc2_ntb1_chl.sb** y selecciónelo para agregar los datos de SeaBASS.



Agregar Datos de Clorofila-a de SeaBASS a Imágenes de MODIS y VIIRS

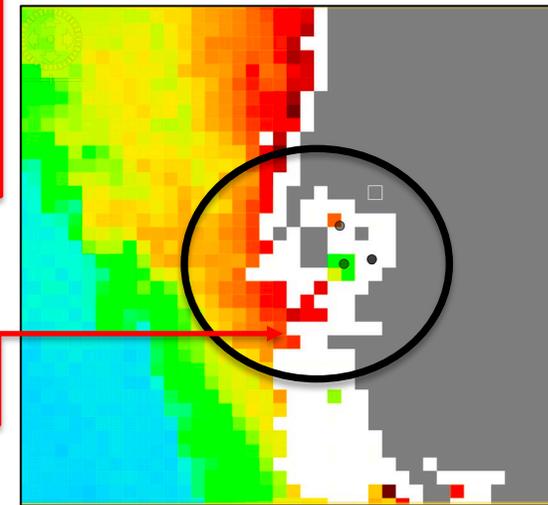
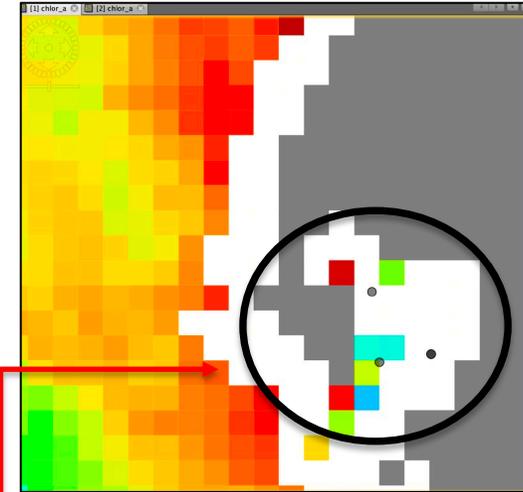
5. Se agregarán las ubicaciones de datos de SeaBASS a la imagen.

- Para cambiar el símbolo y el color del indicador de ubicaciones de datos de SeaBASS, resalte **Layer Manger** → **Vector data** → **nombre del archivo de SeaBASS** (**e29f6ffdc2_ntb1_chl.sb**).

- En la cinta superior vaya a **Layer** → **Layer Editor**.

- En la ventana del **Layer Editor** cambie **Fill** y **Stroke** al color que desee y elija un **Symbol** para visualizar.

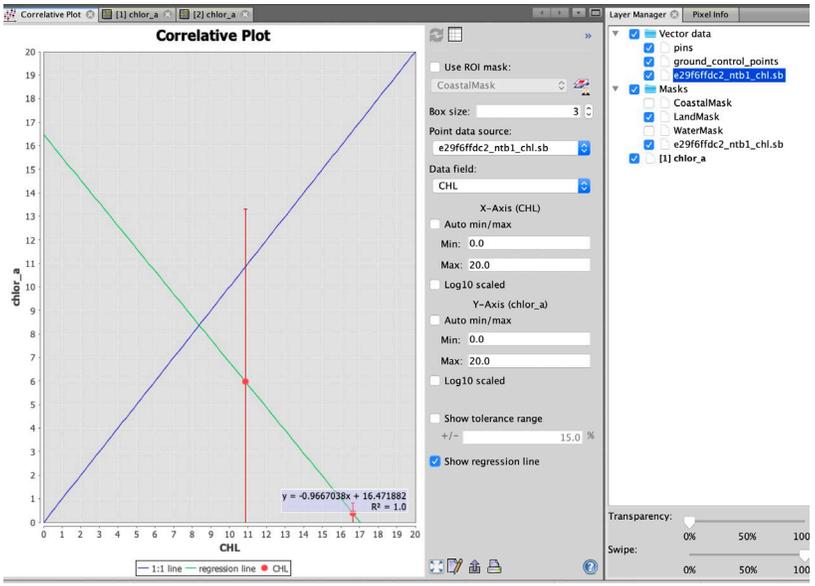
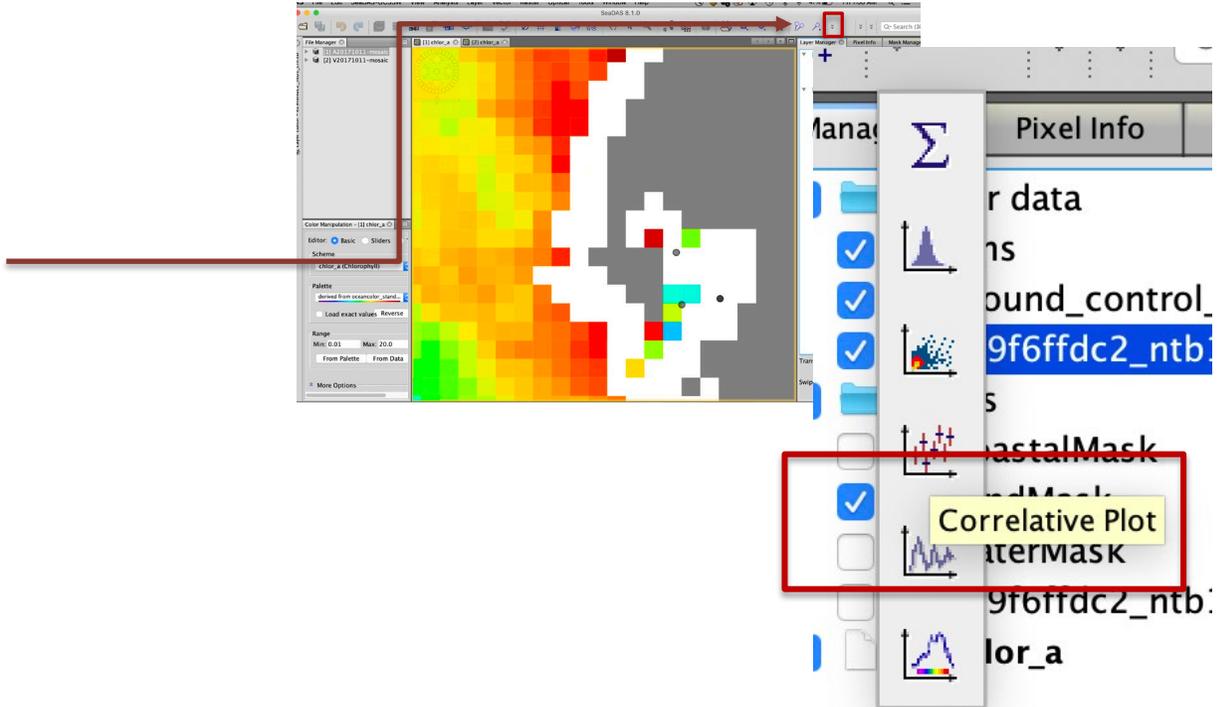
6. Repita el paso 4 para la imagen de VIIRS **V20171011-mosaic.dim**.



Comparar Datos de Clorofila de MODIS y SeaBASS

- 7. Haga clic en la imagen chlor_a de MODIS chlor_a.
 - En la cinta de SeaDAS haga clic en el primer grupo de flechas hacia abajo para encontrar **Correlative Plot**.
 - Se abrirá una ventana **Correlative**

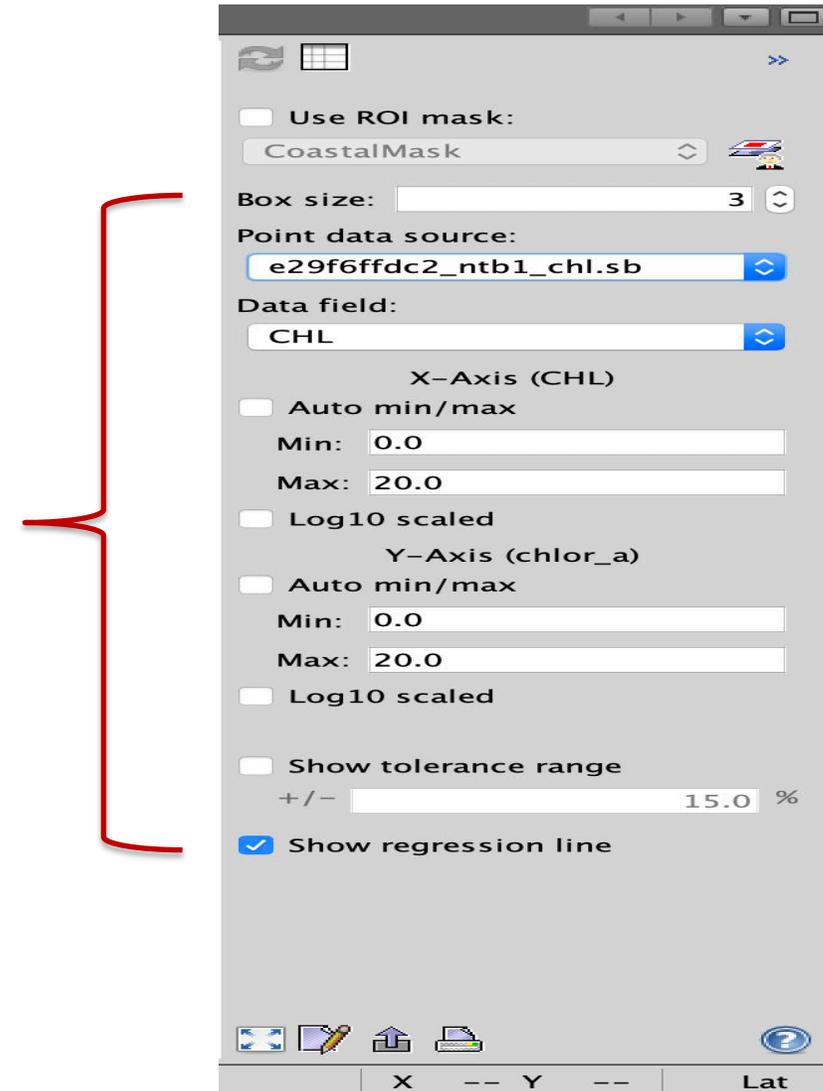
Plot.



Comparar Datos de Clorofila de MODIS y SeaBASS

8. En **Correlative Plot** vaya a la ventana **X – Y Selection**:

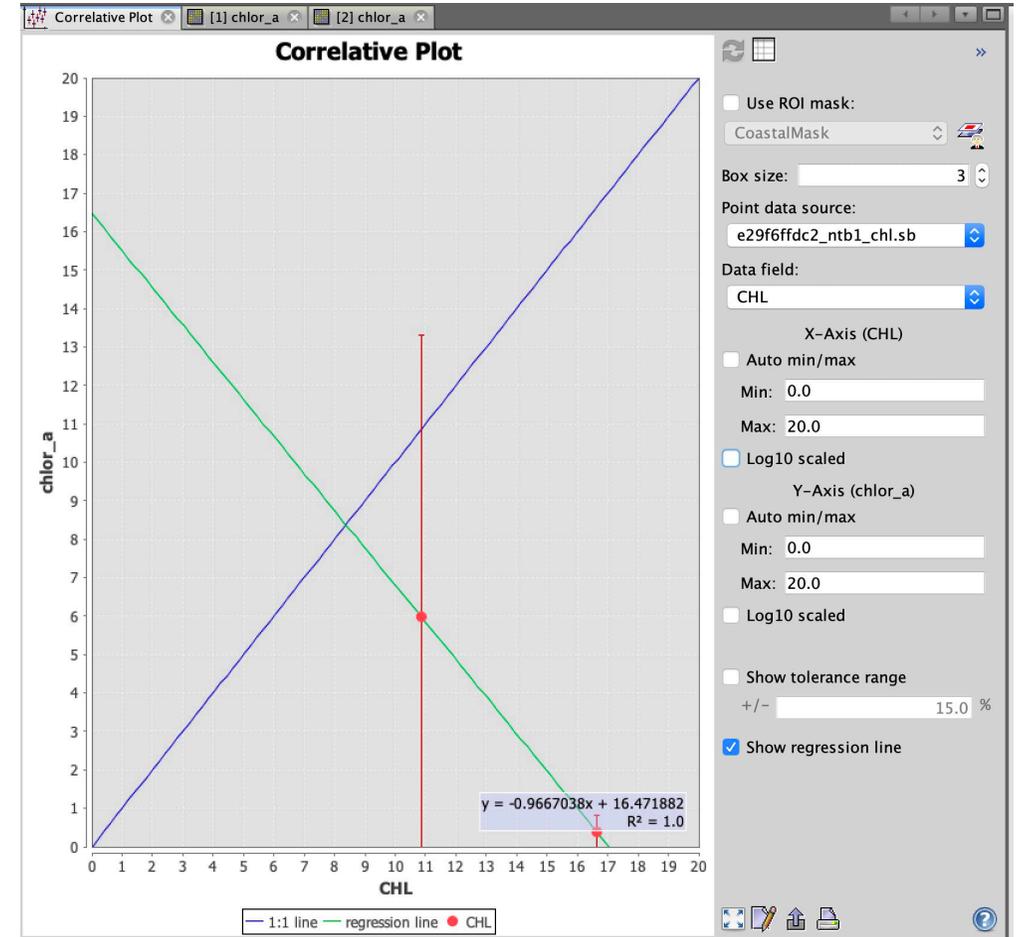
- Seleccione un **Box size** de 3.
- Para **Point data source** seleccione **e29f6ffdc2_ntb1_chl.sb**.
- Para **Data field** seleccione **CHL**.
- Configure **X-Axis (CHL) Min y Max** como **0** y **20**.
- Configure **Y-Axis (chlor-a) Min y Max** como **0** y **20**.
- Seleccione **Show Regression Line**.





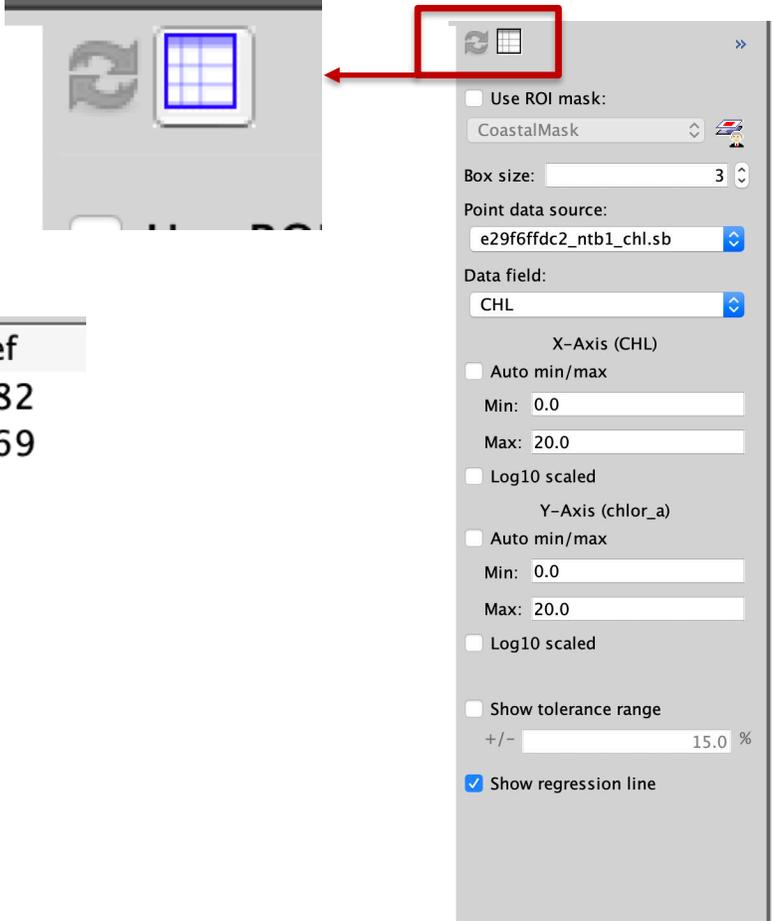
Comparar Datos de Clorofila de MODIS y SeaBASS

9. Se hará un plot con los puntos de datos de clorofila de MODIS y SeaBASS.
- Hay cuatro puntos de datos de SeaBASS en el archivo, pero el plot correlativo muestra in situ y solo hay dos. ¿Por qué?
 - Anote la relación de regresión y el coeficiente de correlación R^2



Comparar Datos de Clorofila de MODIS y SeaBASS

10. En la parte superior de la ventana X-Y Selection haga clic en el icono indicado al lado de la flecha circular para ver la tabla de valores para cada punto.



pixel_x	pixel_y	latitude	longitude	chlor_a_mean	chlor_a_sigma	CHL_ref
699.7038	337.26105	27.8897	-82.5874	5.9848866	7.332631	10.8482
700.0119	340.07104	27.7492	-82.572	0.38892832	0.42918816	16.6369

11. Note las diferencias entre chlor_a_mean y CHL_ref.

12. Repita los pasos 7 al 11 para la imagen de VIIRS.



Procesar Datos de Nivel-2 de MODIS y VIIRS a partir del Nivel-1 usando SeaDAS/OCSSW

Adquirir Imágenes de Nivel-1A de MODIS y VIIRS

- Puede obtener datos de MODIS y VIIRS de Nivel-1A de [NASA OceanColor Web](https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/).
- En el 1^{er} Ejercicio, descargamos datos de Nivel-2 de OceanColor (Pasos 9 al 11). Se demostró como descargar datos en masa en el siguiente webinar:
Monitoreo de la Calidad de Aguas Costeras y Estuarinas: La Transición de MODIS a VIIRS
– <https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/spanish/arset-monitoreo-de-la-calidad-de-aguas-costeras-y-estuarinas-la>
- Se puede seleccionar el dominio espacial de las imágenes en base a la ubicación de los datos de SeaBASS.
- Para este ejercicio, en vez del Golfo de México entero, se ha seleccionado un dominio más pequeño (siguiente diapositiva).
- **Las próximas dos diapositivas presentan las instrucciones para seleccionar y descargar datos para su información, pero para el ejercicio de hoy, las imágenes se han puesto a su disposición y puede ir directamente al paso 16.**





Adquirir Imágenes de Nivel-1A de MODIS y VIIRS

13. Vaya a [NASA OceanColor Web](https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/).
Vaya a **Data** → **Level 1&2 Browser**
y haga clic en el mapa.



- se abrirá la pantalla de selección de datos.
- Utilizaremos el 11 de octubre de 2017 para el estudio de caso:

- > En la ventana de **Mission** haga clic en **2017** (year) y después **Oct** (month)
- > En la ventana de **October 2017** haga clic en el **11** (date)

- > Seleccione **MODIS Aqua y VIIRS Soumi-NPP**
- > En vez de **Select one or more window** ingrese las coordenadas alrededor de los datos de SeaBASS en **specify boundary coordinates or a single location**.

> Haga clic en **Find swaths**

or specify boundary coordinates or a single location:
 N: 30
 W: -90 -80 :E
 S: 24
 Find swaths

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2002												
2003												
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												
2016												
2017										11		
2018												
2019												
2020												
2021												



Descargar Datos de Nivel-1A de MODIS y VIIRS

14. Se verá un número de franjas de MODIS y VIIRS para la fecha y región seleccionadas.

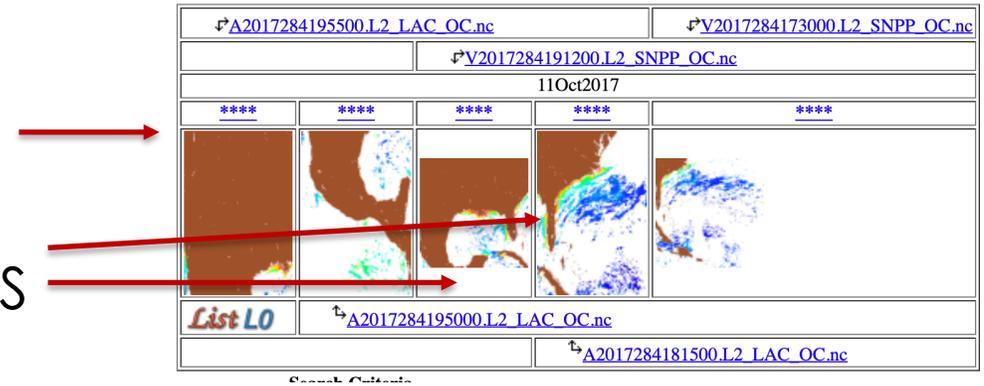
15. Haga clic en las franjas de MODIS y VIIRS donde se encuentran los datos de SeaBASS

- Estos son los nombres de los archivos de imágenes- imágenes de color real y datos de imágenes de Nivel-1A y -2

- Haga clic en el archivo **L1A** y guárdelo en su computadora.

- Los archivos de MODIS estarán comprimidos(.bz2).

- Haga doble clic en el nombre del archivo en Mac para descomprimir o use el comando bzip2 Linux/Windows.



[MOD00.P2017284.1815_1.PDS](#)

[A2017284181500.L1A_LAC](#)

[A2017284181500.L2_LAC_OC.nc](#)

[A2017284181500.L2_LAC_IOP.nc](#)

[AQUA_MODIS.20171011T181510.L2.SST.nc](#)

[V2017284191200.L1A_SNPP.nc](#)

[V2017284191200.GEO-M_SNPP.nc](#)

[V2017284191200.L2_SNPP_OC.nc](#)

[V2017284191200.L2_SNPP_IOP.nc](#)

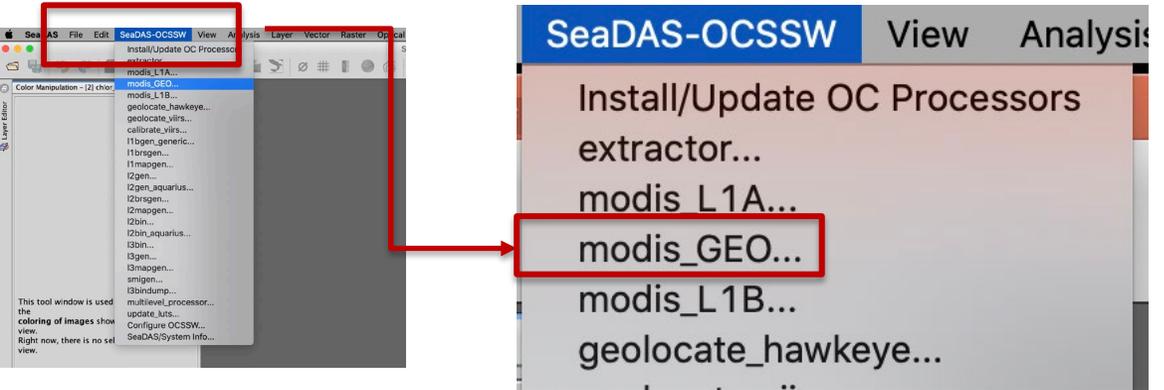


Procesar el Archivo de Geolocalización de MODIS para la Imagen de Nivel-1A

16. Use la franja L1A descargada para MODIS **A2017284181500.L1A_LAC**.

17. Abra SeaDAS y asegúrese de tener OCSSW instalado en SeaDAS.

18. En la cinta superior haga clic en **SeadAS-OCSSW** para obtener un menú desplegable de opciones.



- Seleccione **modis_GEO**.

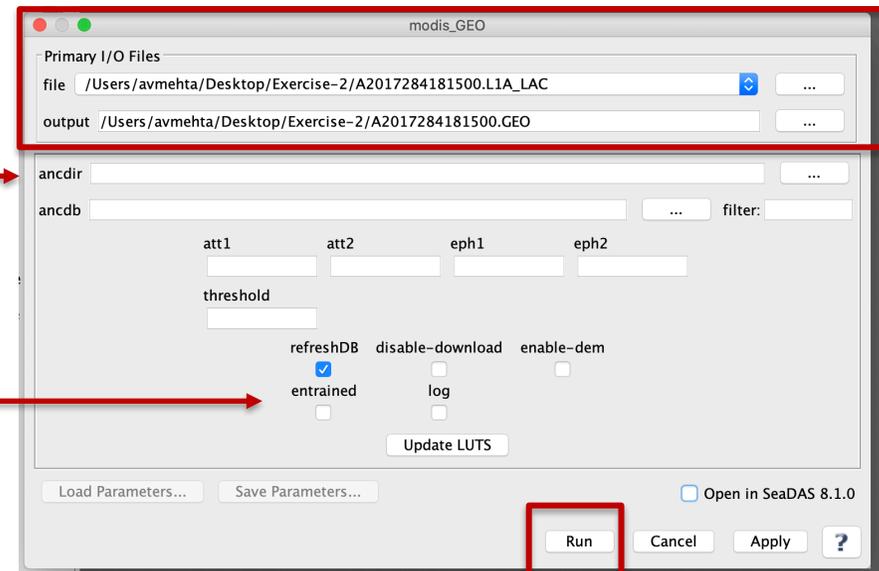
- Se abrirá una ventana.

- En Primary I/O Files → ifile → haga clic en (...) y seleccione **A2017284181500.L1A_LAC**.

- El nombre del archivo de salida o **output** se llenará como **A2017284181500.L1A.GEO**.

- Seleccione **refreshhDB**.

- Seleccione **Run** al fondo.



Procesar MODIS Nivel-1B de una Imagen de MODIS-1A

-- Aparecerá una ventana con un mensaje cuando termine el procesamiento, haga clic en **OK**.

- El archivo de geolocalización de MODIS se guardará en la misma carpeta que el archivo L1A.

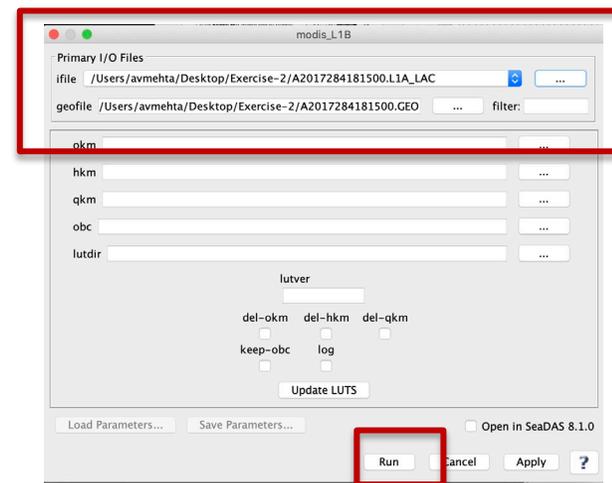
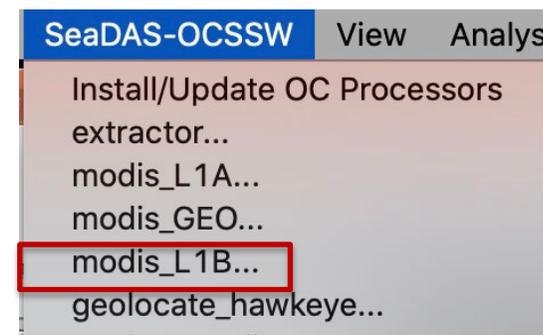
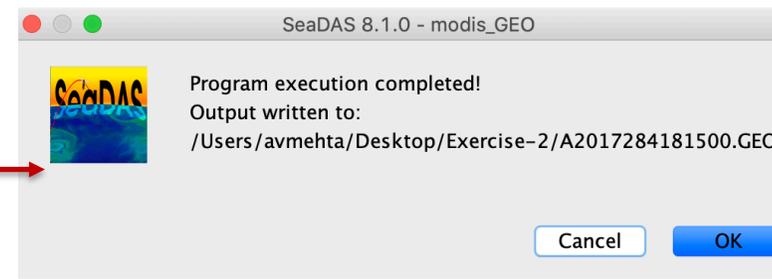
19. Del menú desplegable de **SeaDAS-OCSSW** - Seleccione **modis_L1B**.

- Se abrirá una ventana.

- En **Primary I/O Files** → **File** → haga clic en (...) y seleccione **A2017284181500.L1A_LAC**.

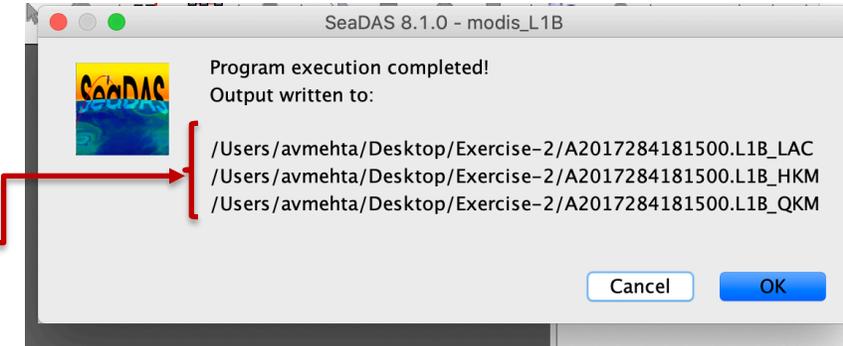
- El archivo **geofile** se llenará con **A2017284181500.L1A.GEO**.

- Haga clic en **Run**.



Procesar MODIS Nivel-1B de una Imagen de MODIS-1A

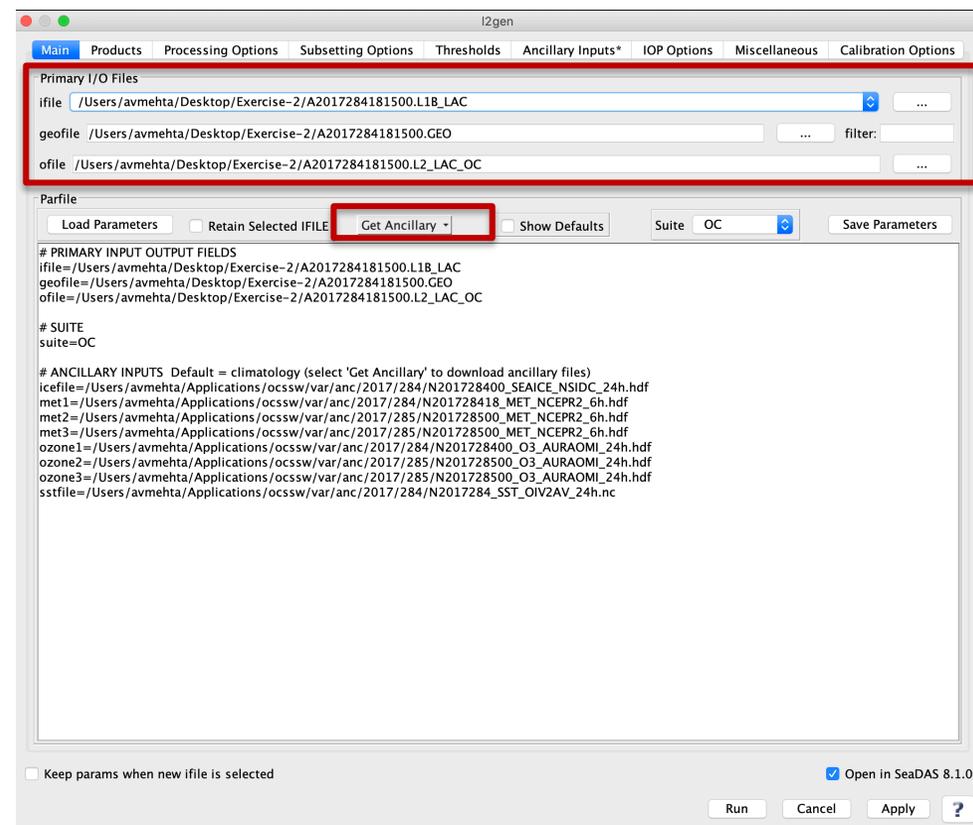
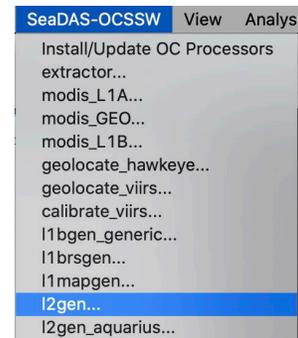
- Se abrirá una ventana cuando termine el procesamiento, haga clic en **OK**
- Verá los tres archivos de Nivel-1B en la misma carpeta que el archivo L1A.
- El archivo **L1B_LAC** ahora se puede utilizar para derivar datos de parámetros geofísicos de MODIS de Nivel-2.



Procesar Datos de MODIS de Nivel-2

20. Del menú desplegable **SeaDAS-OCSSW** seleccione **I2gen**.

- Se abrirá una ventana con varias opciones.
- En **Primary I/O Files** → **ifile** → haga clic en (...) y seleccione **A2017284181500.L1B_LAC**
- El **geofile** and **ofile** se llenarán.
- El archivo de Nivel-2 será:
A2017284181500.L2_LAC_OC
- Haga clic en **Get Ancillary** si quiere los datos para la corrección atmosférica de la reflectancia para la misma fecha. Caso contrario, se utilizarán los datos climatológicos predeterminados.

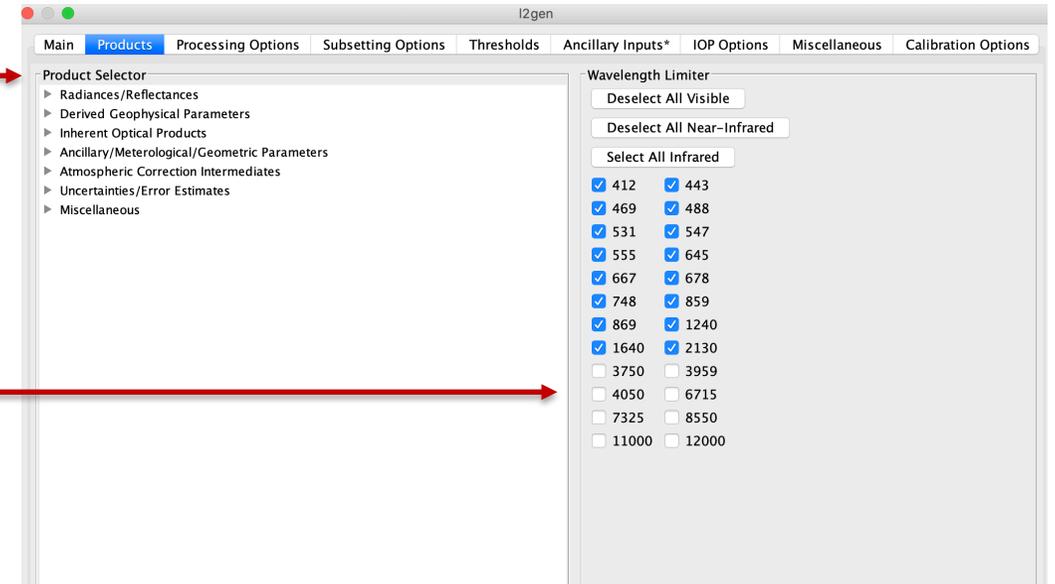


Procesar Datos de MODIS de Nivel-2

21. Haga clic en los productos en la parte superior de la ventana **I2gen**.

- Explore las opciones de **Product**.
- Deseleccione las longitudes de onda

All Infrared .



Seleccionar Opciones de Procesamiento de Datos de MODIS de Nivel-2

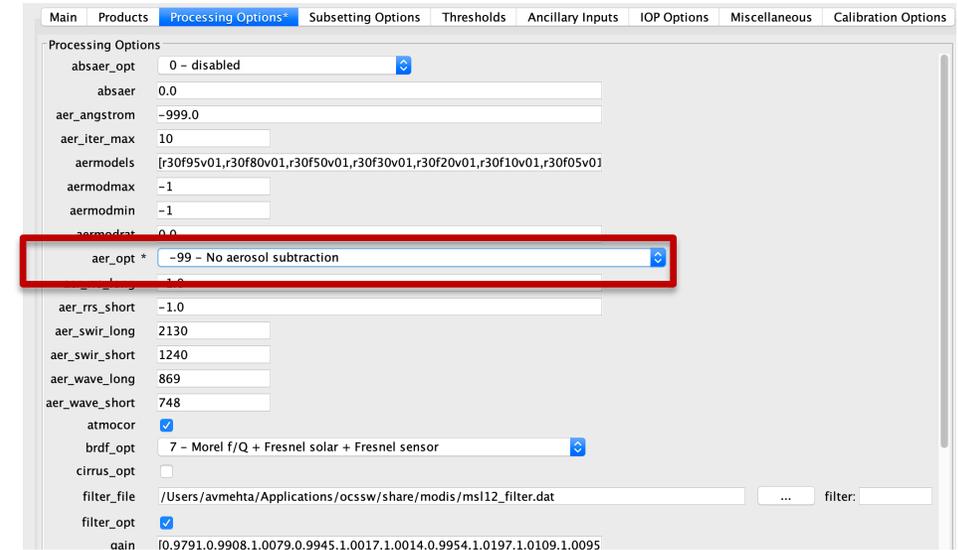
24. Haga clic en **Processing Options** en la parte superior de la ventana **I2gen**.

- se abrirá una ventana con una lista de opciones.

- desplácese hacia abajo hasta **aer_opt** y seleccione **-99-no aerosol subtraction**.

Nota: puede intentar varios aer_opt para hacer la prueba de cuál esquema de corrección atmosférica funciona mejor para una región y un sensor determinados.

A veces se ignora la corrección atmosférica en aguas ópticamente complejas o turbias/poco profundas para evitar incertidumbres.



Seleccionar Opciones de Procesamiento de Datos de MODIS de Nivel-2

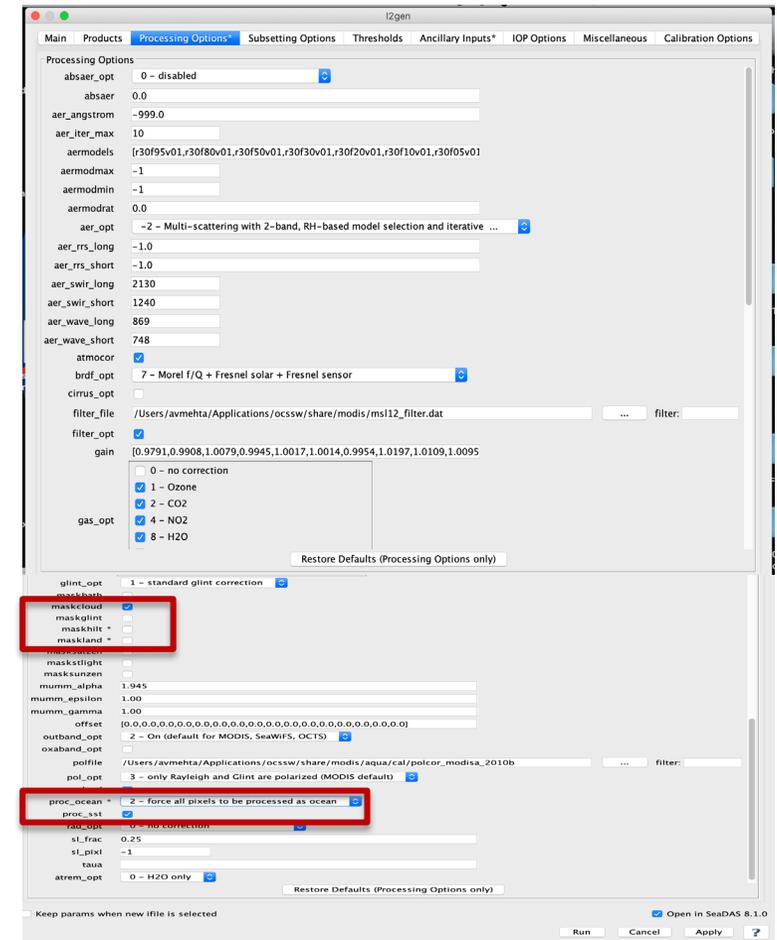
- desplácese hacia abajo y deseccione **maskcloud**, **maskhilt**, y **maskland**.

- desplácese hacia más abajo y seleccione **proc_ocean: 2 – force all pixels to be processed as ocean**.

- Haga clic en **Run**.

El procesamiento tarda unos minutos en completarse.

Note: Al apagar la máscara para píxeles de nubes, luz alta y tierra, y tratar todos los píxeles como océano, permite que haya más píxeles de datos en las imágenes y evita enmascarar los píxeles costeros como tierra.



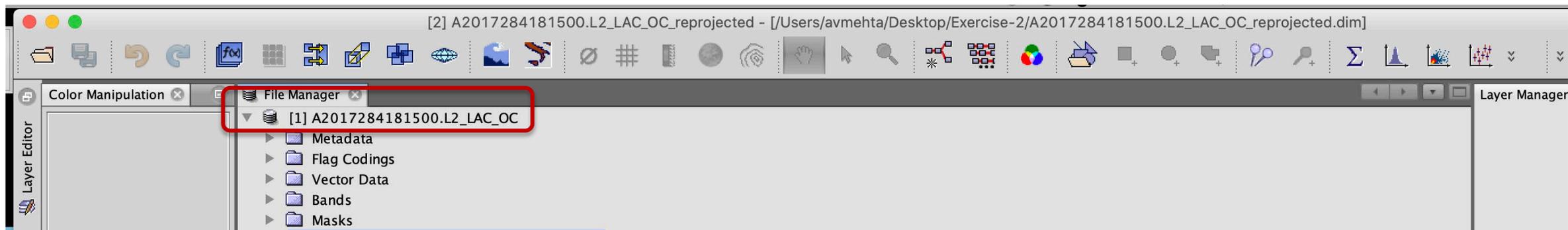
Seleccionar Opciones de Procesamiento de Datos de MODIS de Nivel-2

- Aparecerá un mensaje indicando que el procesamiento de L2 está completo.

- El archivo L2

A2017284181500.L2_LAC_OC

aparecerá en el **File Manager** de SeaDAS y el archivo L2 se guarda en la carpeta donde se encuentra el archivo L1B.



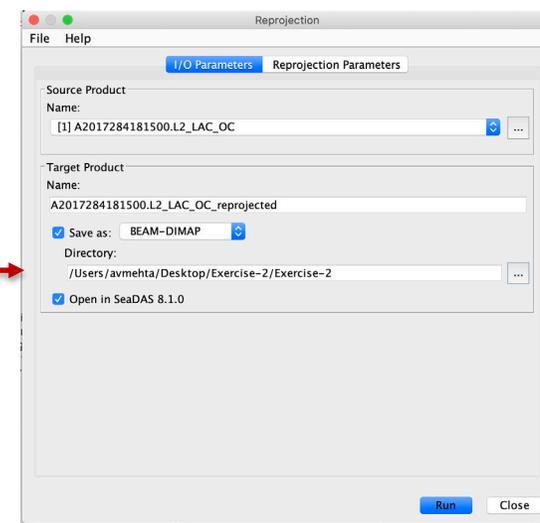
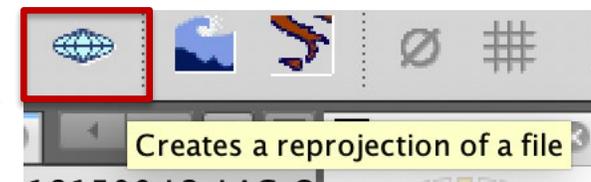
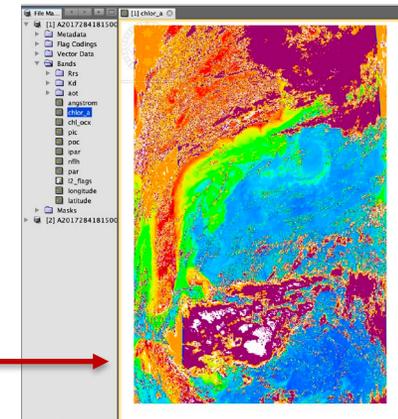
Reproyectar Datos de MODIS de Nivel-2

25. En la ventana del **File Manager** haga clic en la flecha hacia abajo al lado de **A2017284181500.L2_LAC_OC** y en la flecha hacia abajo al lado de **Bands**, haga doble clic para seleccionar **chlor_a**.

- la imagen de chlor_a se proyectará en la ventana de SeaDAS.

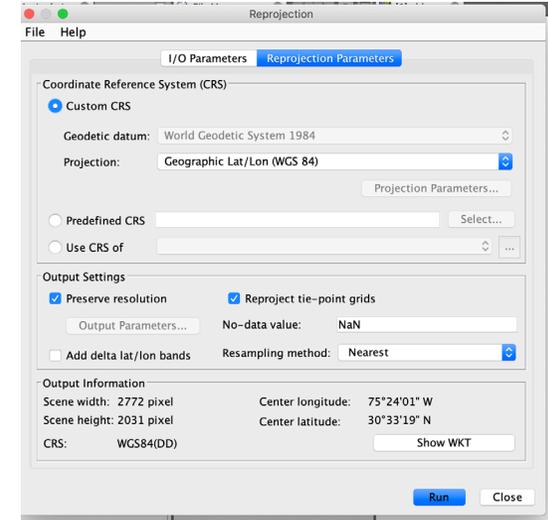
- En la barra superior haga clic en el símbolo de **Create reprojection of a file**.

- En la ventana de **Reprojection** → en **I/O parameters** seleccione la carpeta para guardar los datos reproyectados.



Reproyectar Datos de MODIS de Nivel-2

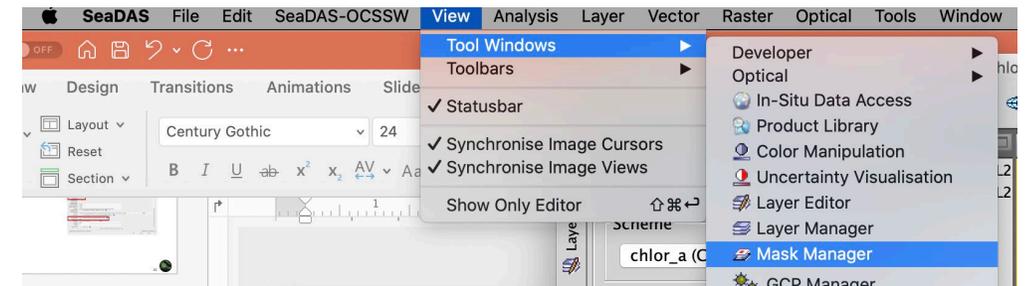
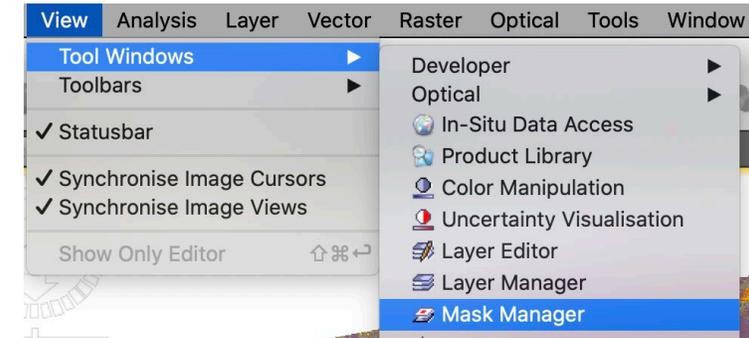
- En **Reprojection Parameters**, **Projection** debería estar en **Geographic Lat/Lon (WGS 84)**.
- Haga clic en **Run**.
- Cuando el procesamiento esté completo verá el archivo reproyectado **A2017284181500.L2_LAC_OC_reprojected** en el **File Manager**.



Comparar Clorofila de MODIS y SeaBASS

26. Haga clic en la flecha hacia abajo al lado de **A2017284181500.L2_LAC_OC** y en la flecha hacia abajo al lado de **Bands**, haga doble clic para seleccionar **chlor_a**.

- La imagen de chlor_a estará visualizada en la ventana de SeaDAS.
- En la cinta superior vaya a **view** → **Tool Windows** → **Mask Managers**.



Layer Manager		Mask Manager	
<input type="checkbox"/>	Name	Type	Color
<input type="checkbox"/>	ATMFAIL	Maths	Red
<input type="checkbox"/>	LAND	Maths	Brown
<input type="checkbox"/>	PRODW...	Maths	Blue
<input checked="" type="checkbox"/>	HILT	Maths	Grey
<input type="checkbox"/>	HIGLINT	Maths	Magenta
<input type="checkbox"/>	HISATZEN	Maths	Cyan
<input type="checkbox"/>	COASTZ	Maths	Red
<input type="checkbox"/>	STRAYL...	Maths	Yellow



Comparar Clorofila de MODIS y SeaBASS

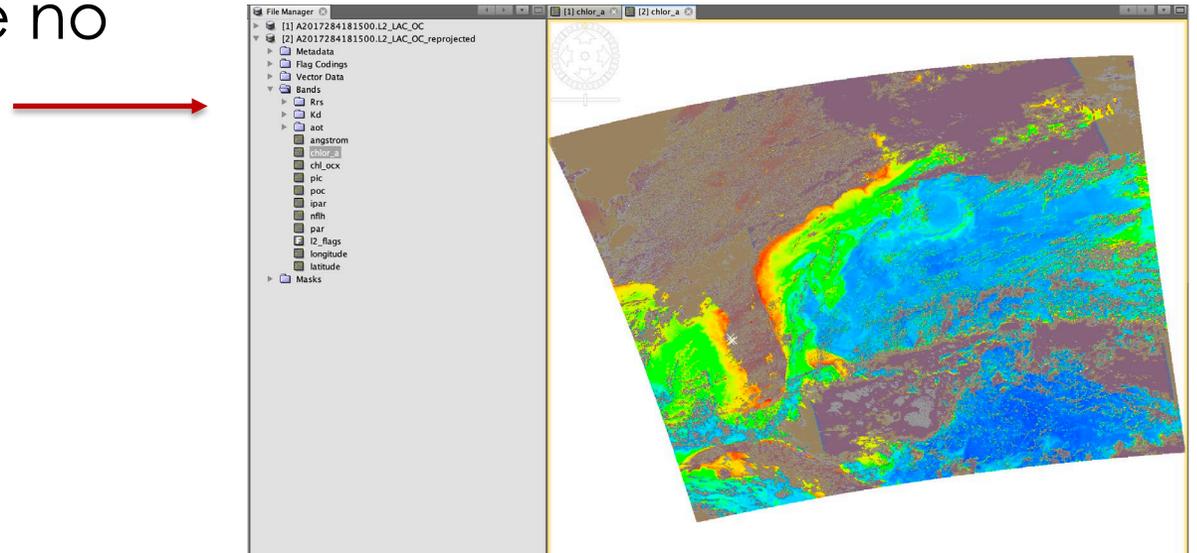
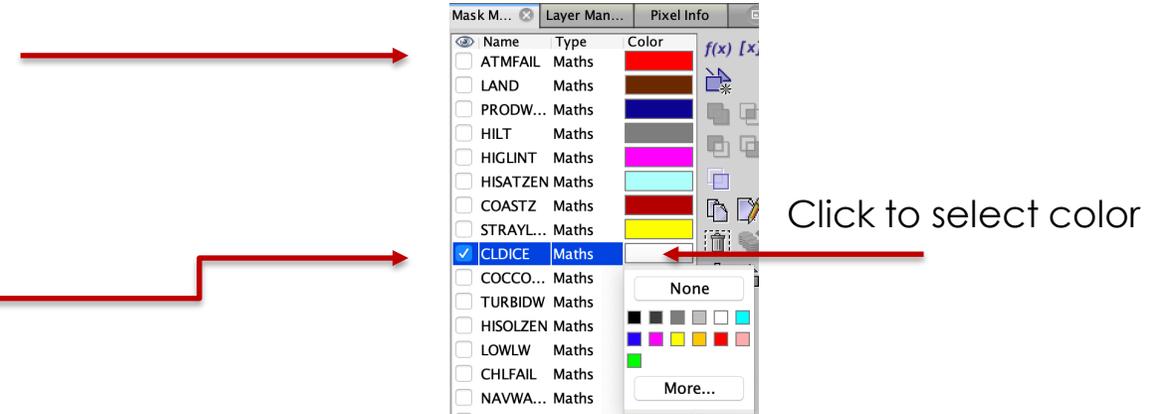
- Se abrirá la ventana del Mask Manager en la parte derecha de la ventana de la imagen.
- Seleccione la máscara **CLDICE** [elijan un color que no sea blanco].
- Esto enmascarará los píxeles que no son de agua.
- Se visualizará chlor_a de Nivel-2.

27. Importe los datos de SeaBASS a la imagen usando los Pasos 4 y 5.

- Siga los pasos 7 a 11 para correlacionar el chlor_a de MODIS y SeaBASS.

- Anote R^2 .

NASA's Applied Remote Sensing Training Program

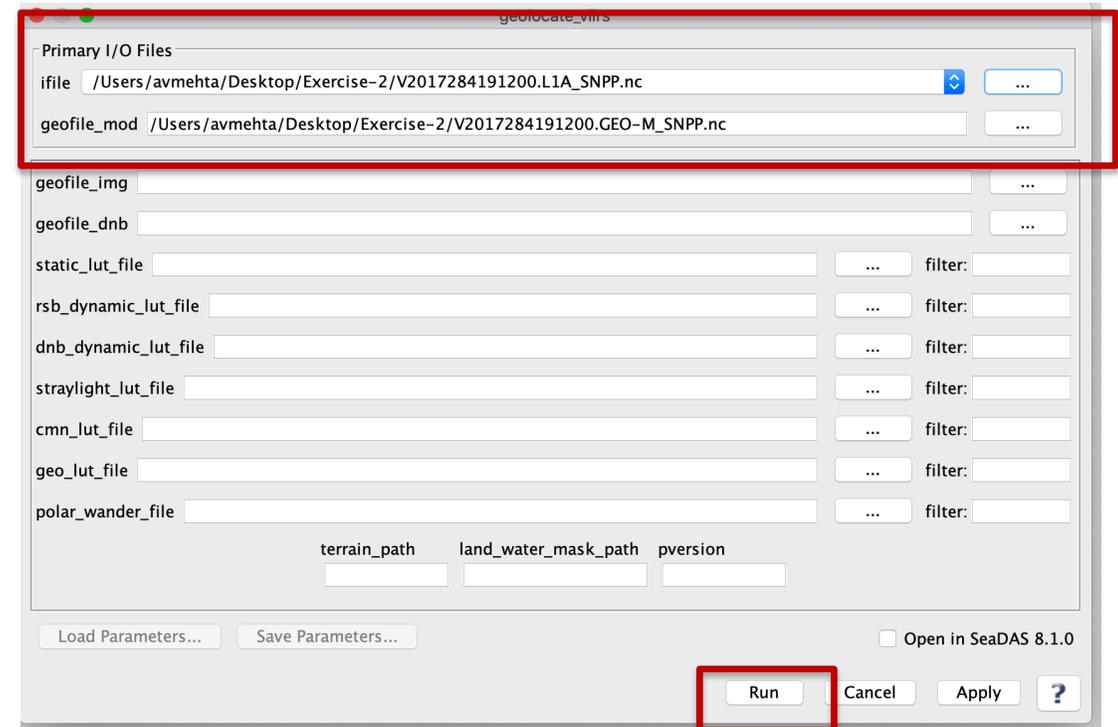


Procesar el Archivo de Geolocalización de VIIRS para la Imagen de Nivel 1-A

31. Use la franja L1A de VIIRS descargada **V2017284191200.L1A_SNPP.nc**.

32. En SeaDAS, en la cinta superior haga clic en **SeadAS- OCSSW** para obtener un menú desplegable de opciones.

- Seleccione **geolocate_viirs**.
- Se abrirá una ventana.
- En **Primary I/O Files** → **ifile** → haga clic en (...)
- y seleccione **V2017284191200.L1A_SNPP.nc**.
- El nombre del archivo de salida o **output** se llenará como **V2017284191200.GEO-M_SNPP.nc**.
- Haga clic en **Run**.

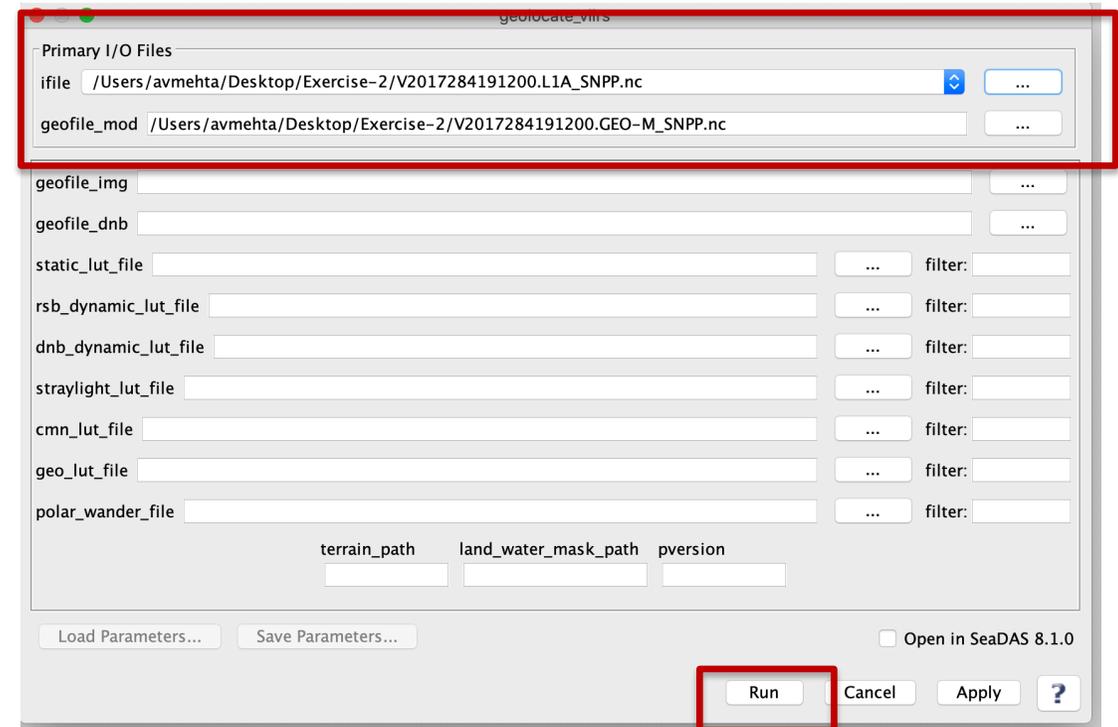


Procesar el Archivo de Geolocalización de VIIRS para la Imagen de Nivel 1-A

31. Use la franja L1A de VIIRS descargada **V2017284191200.L1A_SNPP.nc**.

32. En SeaDAS, en la cinta superior haga clic en **SeadAS- OCSSW** para obtener un menú desplegable de opciones.

- Seleccione **geolocate_viirs**.
- Se abrirá una ventana.
- En **Primary I/O Files** → **ifile** → haga clic en (...)
- y seleccione **V2017284191200.L1A_SNPP.nc**.
- El nombre del archivo de salida o **output** se llenará como **V2017284191200.GEO-M_SNPP.nc**.
- Haga clic en **Run**.



Procesar el Archivo de Geolocalización de VIIRS para la Imagen de Nivel 1-A

-- Le saldrá un mensaje cuando el procesamiento esté completo, haga clic en **OK**.

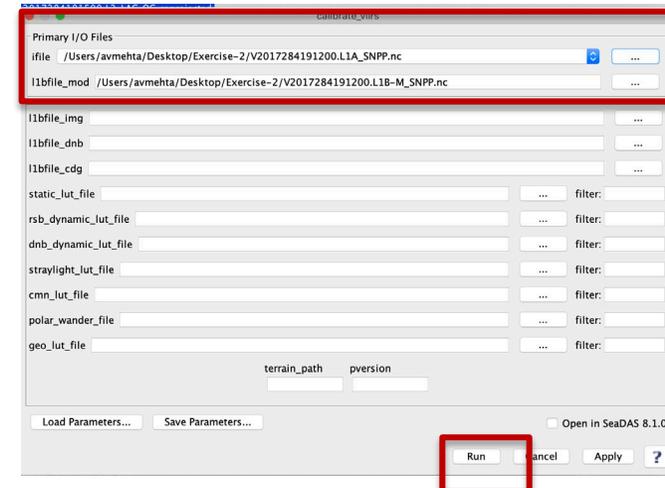
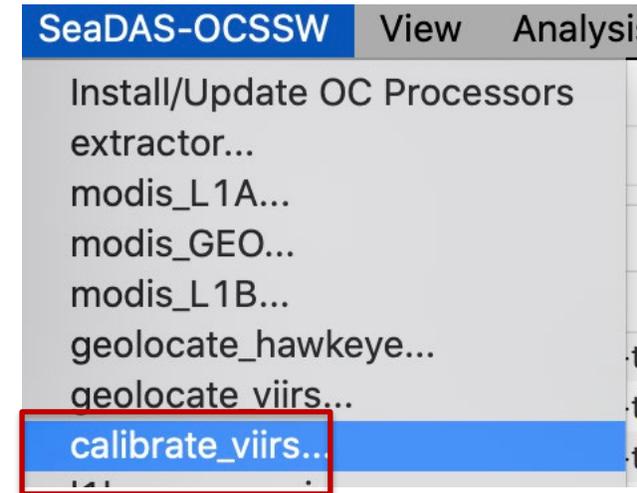
- Verá el archivo Geo en la misma carpeta que el archivo L1A.

33. Del menú desplegable de **SeaDAS-OCSSW** - Seleccione **calibrate viirs**.

- Se abrirá una ventana.

- En Primary I/O Files → **ifile** → haga clic en (...) y seleccione **V2017284191200.L1A_SNPP.nc**.

- Haga clic en **Run**.



Procesar VIIRS Nivel-1B a partir de una Imagen de MODIS-1A

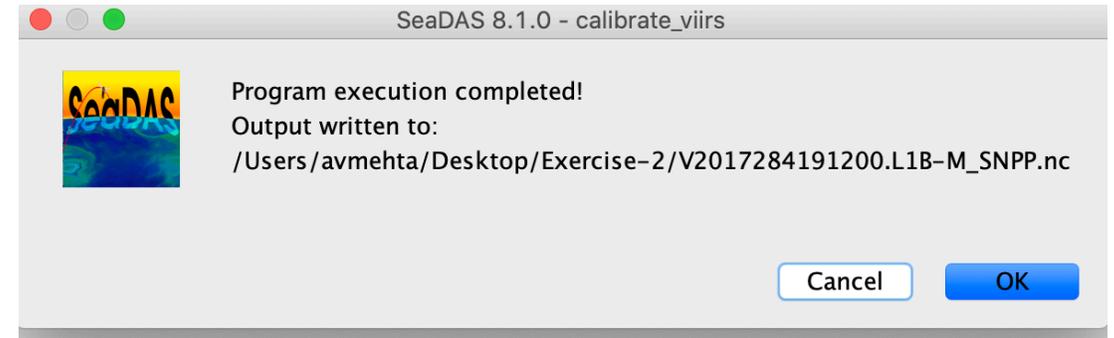
- Se abrirá una ventana cuando el procesamiento esté completo, haga clic en **OK**

- Archivos VIIRS L1B

V2017284191200.L1B-M_SNPP.nc

está guardado en la misma carpeta que el archivo L1A.

- Ahora puede utilizar el archivo **L1B-M_SNPP** para derivar datos de MODIS de Nivel-2 de parámetros geofísicos.



Procesar Datos de VIIRS de Nivel-2

34. Siga el paso 20 pero use el archivo VIIRS L1B **V2017284191200.L1B-M_SNP.nc** en vez del archivo MODIS L1B. - Siga los pasos 21 a 26 para obtener la imagen de VIIRS re proyectada.

Nota: verá flecos en las imágenes de VIIRS antes de la re proyección donde el ángulo del zénit satelital es grande.

35. Siga el paso 27 para correlacionar chlor_a de VIIRS y SeaBASS. - Anote R².

