

Nivel 1

Introducción a la teledetección

Diego Schell^{*}, Francisco Nemiña^{*}, y Laura Rouco^{*}

^{}Unidad de Educación y Formación Masiva , Comisión Nacional de
Actividades Espaciales*

Clase 2

Principios físicos


El objetivo de esta clase es familiarizarse con los conceptos de combinación de banda y firma espectral.

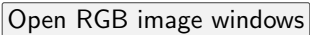

2.1. Combinación de bandas

Se realizarán combinaciones de bandas teniendo en cuenta la respuesta espectral de los distintos usos y coberturas.

2.1.1. Combinación color real

Abra la imagen

 S2B_MSIL2A_2018-01-31.dim.

seleccione  haciendo click derecho sobre el nombre. La nueva ventana (Figura 1.3 Guía Clase 1), le permitirá elegir la combinación de bandas. Por defecto aparecerá la combinación color real que utiliza las bandas del *rojo* (B_4), *verde* (B_3) y *azul* (B_2) de *Sentinel-2*. Despliegue haciendo click en .

La imagen se observa en colores similares a los que vería el ojo humano. Es así que la vegetación sana aparece en tonalidades de verde, la vegetación senescente o de escasa cobertura en tonos de marrón o amarillo y los suelos recientemente cosechados o compactados se observan brillantes. Esta combinación de bandas posibilita una buena diferenciación de los cuerpos de agua, resaltando características como la presencia de sedimentos o floraciones algales y la profundidad.

Utilice el mapa con puntos de interés (Figura 1.1 Guía Clase 1) para identificar y familiarizarse con los diferentes usos y coberturas. Explore la imagen utilizando las herramientas

de navegación y zoom. Compare color, tono y textura.

2.1.2. Combinación infrarrojo color

Seleccione , elija las bandas *infrarrojo cercano* ($B8$), *verde* ($B4$) y *azul* ($B3$) de *Sentinel-2*. Despliegue haciendo click en .

En esta combinación la vegetación leñosa como el bosque, varía en tonos rojizos y, la vegetación herbacea como los pastizales y cultivos, se visualizan en magenta. Los suelos se muestran en diversos tonos de verde y las áreas urbanas aparecen en cian tendiendo al azul cuando se encuentran densamente pobladas. Esta combinación de bandas es útil para el estudio de la vegetación ya que resalta la relación entre la longitud de onda del rojo y del infrarrojo cercano.

Utilice el mapa con puntos de interés (Figura 1.1 Guía 1) e identifique diferentes tipos de vegetación. Explore la imagen utilizando las herramientas de navegación y zoom. Compare color, tono y textura.

2.1.3. Combinación vegetación sana

Seleccione haciendo click derecho sobre el nombre de la imagen. Elija las bandas *infrarrojo cercano* ($B8$), *infrarrojo onda corta* ($B11$) y *azul* ($B2$) de *Sentinel-2*. Despliegue haciendo click en .

La vegetación saludable aparece en tonos de rojos, marrones, naranjas y amarillos. Los suelos pueden observarse en variedades de verde y marrón. Los suelos sin cobertura vegetal estarán en azul intenso, mientras que aquellos con vegetación en crecimiento se mostrarán rosados. El agua clara y profunda se percibe oscura mientras que, si es profunda o contiene sedimentos, aparecerá con tonos de azul más claro. La adición de la banda del infrarrojo de onda corta aumenta la sensibilidad para identificar estrés hídrico y variaciones del contenido de humedad en la vegetación y suelos.

Utilice el mapa con puntos de interés para identificar diferentes tipos de vegetación (Figura 1.1, Guía Clase 1). Explore la imagen utilizando las herramientas de navegación y zoom. Compare color, tono y textura.

2.2. Firmas espectrales

En esta ocasión se analizará el comportamiento espectral de diferentes usos y coberturas.

2.2.1. Puntos de muestreo

El siguiente paso será seleccionar puntos de interés para evaluar el comportamiento espectral de los diferentes usos y coberturas del suelo. Se utilizará la herramienta **pin placing tool** (Figura 2.1) para tomar puntos de muestreo, sobre los cuales luego se graficarán las firmas espectrales.



Figura 2.1 – Herramienta Pin placing tool.

Visualice la imagen en combinación de bandas vegetación sana e identifique un parche homogéneo de selva paranaense. Seleccione la herramienta **pin placing tool** y haga click sobre la imagen para agregar un Pin (Figura 2.2).



Figura 2.2 – Pin en un parche homogéneo de selva paranaense.

Para cambiar las características del Pin vaya a **View > Tool Windows > Pin Manager** y aparecerá una nueva ventana con los datos del punto. Seleccione el nombre del Pin en la columna **label** y cambíelo por "selva paranaense". En la columna **color** asigne el color deseado.

2.2.2. Visualización de firmas espectrales

Ahora visualice la firma espectral correspondiente al Pin creado. Seleccione **Optical > Spectrum View** y se desplegará una nueva ventana. Haga click derecho sobre el gráfico y elija **Auto Range** > **Both Axes**. Para obtener la firma espectral del Pin, seleccione la herramienta **Show spectra for all pins** (Figura 2.3).

Realice y compare las firmas espectrales de bosque implantado, cultivo, suelo sin cobertura vegetal y cuerpo de agua. Recuerde insertar un pin para cada cobertura y modifique sus características con el nombre correspondiente.

2.3. Actividad práctica

1. Despliegue las tres combinaciones de la imagen utilizando múltiples visualizadores e identifique la intersección entre el río Paraná y el río Iguazú.

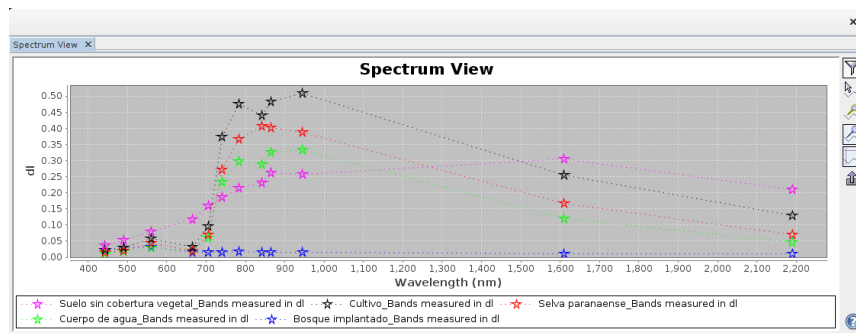


Figura 2.3 – Ejemplo de firmas espectrales.

- a) Compare el color y tono de ambos ríos. En base a la interpretación visual ¿Qué combinación de bandas considera la más adecuada para identificar la presencia de sedimentos? ¿Qué río tiene mayor concentración de sedimentos?
 - b) Identifique la ciudad de Puerto Iguazú y analice el área urbana. ¿En qué combinación se puede ver con mayor nitidez la red vial?
 - c) Identifique el embalse Urugua-í y compare la presencia de sedimentos con los ríos Paraná e Iguazú. ¿Cuál de ellos presenta menor concentración?
2. Identifique la Selva Paranaense y el Bosque Implantado
 - a) Compare el color y tono para la combinación de bandas color natural.
 - b) Compare el color y tono para la combinación de bandas infrarrojo color.
 - c) Compare el color y tono para la combinación "vegetación sana".
 - d) ¿En qué combinación encuentra mayor heterogeneidad? ¿Cuál considera que es la más útil para separar diferentes tipos de vegetación?
 3. Compare un cultivo con cobertura vegetal y un lote de suelo sin cobertura ¿Qué combinación considera más útil para medir heterogeneidad de un suelo sin cobertura vegetal? ¿y para suelos con vegetación?
 4. Seleccione la imagen en combinación color real. Inserte un pin para el río Paraná, río Iguazú y embalse Urugua-í. Modifique sus características y grafique sus firmas espectrales.
 - a) Compare las tres firmas espectrales. Analice el patrón de reflectancia. ¿Presentan todas el mismo patrón?
 - b) Identifique picos y valles de reflectancia. ¿Qué cuerpo de agua presenta mayor reflectancia en el visible-NIR? ¿Cuál presenta menor? Analice los factores biofísicos que modelan este comportamiento.

5. Seleccione la imagen en combinación vegetación sana. Inserte un pin para selva paranaense, bosque implantado, cultivo y suelo sin cobertura vegetal. Modifique sus características y grafique sus firmas espectrales.
 - a) Analice las cuatro firmas espectrales teniendo en cuenta los picos y valles de reflectancia de acuerdo a la longitud de onda. ¿En qué longitudes de onda presenta mayor reflectancia la vegetación? ¿En cuáles presenta menor reflectancia? Explique teniendo en cuenta los parámetros fisiológicos que modelan este comportamiento.
 - b) Compare una firma de vegetación fotosintéticamente activa (e.g. selva paranaense), con otra de suelo sin cobertura vegetal. ¿Pueden diferenciarse en el visible? ¿Y en el infrarrojo cercano? Analice donde se observan mayores diferencias.
6. Identifique un área urbana, grafique su firma espectral y compare con el resto de las coberturas. ¿Qué diferencias observa con el suelo sin cobertura vegetal?

Estas preguntas y actividades no serán evaluadas. Su objetivo es discutir las en el foro de consultas e intercambio de la clase.