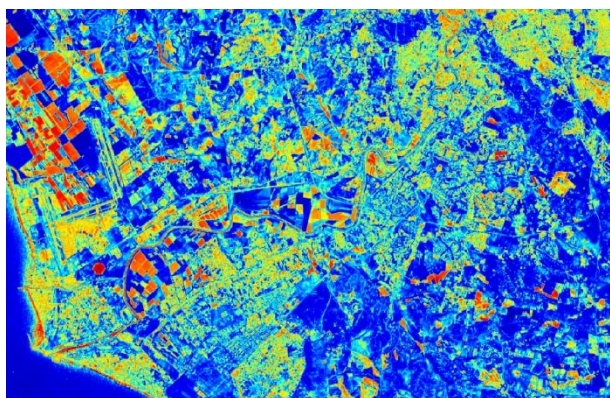




1 Rome-Ostia, 2022-03-21, Sentinel-2, imagen en color real.



2 Rome-Ostia, 2022-03-21, Sentinel-2, Índice de vegetación NDVI - del rojo al verde aumenta la intensidad de la vegetación.



3 Rome-Ostia, 2022-03-21, Sentinel-2, Índice de humedad del suelo NSMI - de azul a rojo disminuye el contenido de agua.



4 Rome-Ostia, 2022-03-21, Sentinel-2, Índice de agua NDWI, que permite identificar claramente las masas de agua.

Interpretar los datos de satélite para obtener información sobre las características y los cambios de la superficie terrestre es una tarea compleja. El análisis basado en índices se ha convertido en una poderosa herramienta para extraer información de los datos de satélite. Algunos ejemplos de índices, obtenidos a partir de combinaciones de bandas espectrales, ponen de relieve características, patrones y condiciones ambientales específicas:

**Vegetación:** Los índices de vegetación son fundamentales para controlar la salud de las plantas, la biomasa y los cambios en la cubierta terrestre. Índices como el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) utilizan el contraste entre la reflectancia en las bandas del rojo y del infrarrojo cercano para cuantificar la densidad de la vegetación. Los valores altos de NDVI suelen indicar una vegetación sana y densa, mientras que los valores bajos sugieren una vegetación estresada o escasa. Estos índices son cruciales para aplicaciones que van desde la vigilancia de la agricultura hasta la evaluación de la salud de los ecosistemas (Fig. 2).

**Suelo:** El Índice Normalizado de Humedad del Suelo (NSMI, Fig. 3) permite conocer el balance hídrico de los suelos, una información importante, por ejemplo, para las actividades agrícolas.

**Urbanización:** Los índices de urbanización ayudan a analizar y controlar la extensión y las características de las zonas urbanas en las imágenes de satélite. El Índice de la Isla de Calor Urbana (UHII), por ejemplo, compara la temperatura de las zonas urbanas y rurales, destacando el aumento de calor en los entornos urbanos. Otros índices, como el Normalised Difference Built-Up Index (NDBI), se centran en las zonas edificadas dentro del paisaje, ayudando en los estudios de planificación urbana y desarrollo de infraestructuras.

**Agua:** Los datos de satélite se utilizan para evaluar la calidad del agua mediante índices específicos. El Índice de Agua de Diferencia Normalizada (NDWI, Fig. 4) se utiliza para identificar masas de agua superficiales, mientras que índices como el Índice de Calidad del Agua (WQI) utilizan múltiples bandas para evaluar parámetros como la concentración de clorofila y la carga de sedimentos, ofreciendo información sobre los ecosistemas acuáticos y la gestión de los recursos hídricos.

**Zonas quemadas:** El seguimiento y la evaluación de las zonas quemadas y los incendios forestales son aplicaciones fundamentales de los datos obtenidos por satélite. Índices como el Normalised Burn Ratio (NBR) ponen de relieve los cambios en la cubierta vegetal tras un incendio. Con ellos, los analistas pueden cuantificar la gravedad y extensión de la zona quemada, ayudando a planificar la recuperación tras el incendio y la restauración ecológica.



### Ejercicios

- Observa el NDVI (índice de vegetación de diferencia normalizada) derivado de los datos de Sentinel-2 y compáralo con la imagen en color real.
- Encuentre las características con NDVI bajo/alto e identifique la cubierta terrestre respectiva utilizando la imagen en color verdadero. ¿Dónde es bajo el NDVI, dónde es alto? ¿Coinciden los resultados con las expectativas?
- Observa el NSMI (índice normalizado de humedad del suelo) y repite lo que hiciste con el NDVI.
- Fíjate especialmente en las tierras agrícolas, con y sin vegetación. ¿Qué zonas parecen más secas (colores rojos en el NSMI)?
- Observa las zonas urbanizadas. Los colores difieren entre el amarillo y el rojo, es decir, entre una humedad del suelo baja y muy baja. ¿Qué nos dice esto sobre la densidad de los asentamientos?
- Observa el NDWI (índice normalizado del agua) que muestra las masas de agua en azul y compáralo con la imagen en color real. ¿Se han identificado correctamente las masas de agua?

### Enlaces y fuentes

- [https://www.esa.int/Education/1.\\_Introduction](https://www.esa.int/Education/1._Introduction) - Curso de observación de la Tierra de la ESA para escuelas secundarias.
- <https://eos.com/make-an-analysis/ndvi/> - Descripción básica del NDVI y su uso en agricultura.
- <http://www.eo4geo.eu/training/sentinel-2-data-and-vegetation-indices/> - Curso de EO4GEO sobre Sentinel-2 y los índices de vegetación.

