



## Caracterización del suelo mediante espectroscopía NIR

### INTRODUCCIÓN

En este experimento se analiza el contenido de humedad en muestras de suelo orgánico y vegetal utilizando el espectrómetro NIRQuest+2.5 (900-2500 nm) como parte de un sistema de reflectancia difusa. El contenido de humedad de un suelo tiene una gran importancia en la agricultura, donde la salud de los cultivos depende en gran medida del mantenimiento de niveles óptimos de humedad, que varían según factores como el suelo y el tipo de cultivo.

### PREPARACIÓN DE LA MUESTRA Y CONDICIONES EXPERIMENTALES



Tal y como se explica en el video, se utilizaron cuatro muestras diferentes de un centro de jardinería local: tierra vegetal estándar, tierra vegetal premium, compost y arena.

El hardware utilizado fue el siguiente:

- [NIRQUEST+2.5](#) – Sistema NIR de alto rendimiento, rango 900 nm-2500 nm.
- [HL-2000-HP-FHSA](#)- Fuente de luz halógena de alta potencia.
- [QR600-7-VIS-125F](#)- Fibras de 600 um de tamaño de núcleo.
- [RPH-1](#)- Soporte necesario para mantener una geometría de muestreo consistente.
- [WS-1](#) – Patrón robusto de reflexión difusa de PTFE.
- [RPH-ADP](#)- Adaptador para trabajar con la fibra QR600 y el soporte RPH-1.
- [STAN-HOLDER](#)- Soporte práctico para el patrón WS-1.

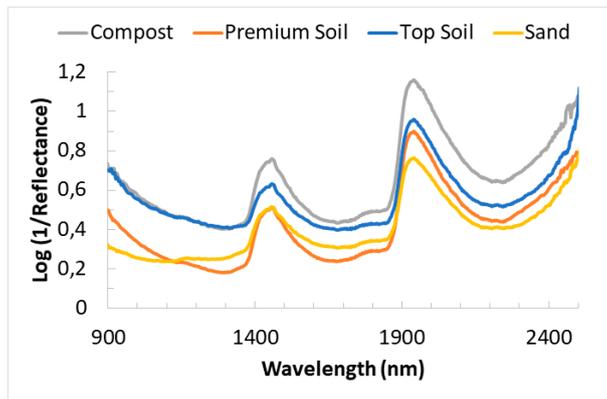


Figura 1: Reflectancia difusa para varias muestras de tierra húmeda - media de 10 espectros debido a la heterogeneidad de las muestras

## RESULTADOS

Se extrajeron muestras de cada bolsa, se pesaron y midieron. Estas muestras se etiquetaron como tierra húmeda (Figura 1). Se observan fácilmente dos fuertes picos de humedad. Las bandas de absorción del agua se observan normalmente a 970 nm, 1200 nm, 1450 nm y 1950 nm.

Aunque los datos se recogieron mediante técnicas de reflectancia difusa, los espectros se representan como absorbancia ( $\text{Log}(1/\text{Reflectancia})$ ). Esto se debe a que observar la tendencia de la intensidad/absorbancia es más intuitivo que observar los gráficos como % de reflectancia.

A continuación, las muestras se dispusieron en un horno de secado a 100 °C durante dos días; una vez secas se pesaron y midieron de nuevo para determinar el contenido de humedad de cada una. Estas muestras se etiquetaron como suelo seco. Se observa fácilmente que los picos de humedad no son tan fuertes. Aun así, considerando el entorno húmedo en que tuvo lugar la demo (Florida), las muestras secas absorbieron algo de agua, lo cual resulta evidente en los espectros obtenidos (Figura 2).

Con el objetivo de observar mejor la tendencia de la reflectancia en los dos picos de humedad, se hizo una corrección de la línea de base (baseline offset); los datos se muestran en la Figura 3.

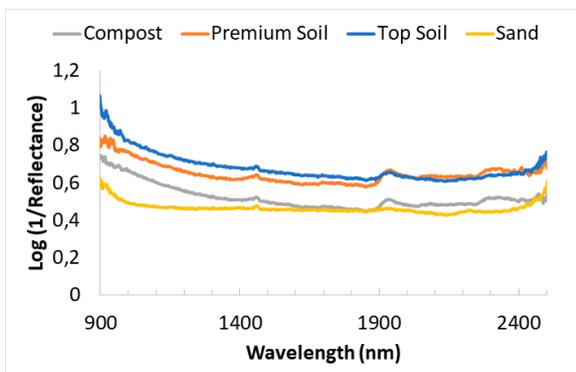


Figura 2: Reflectancia difusa para varias muestras de suelo seco - media de 10 espectros debido a la heterogeneidad de las muestras

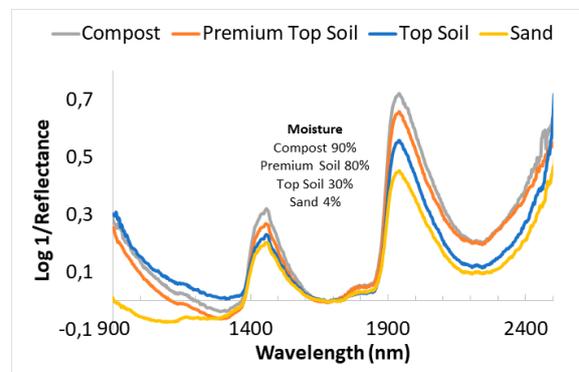
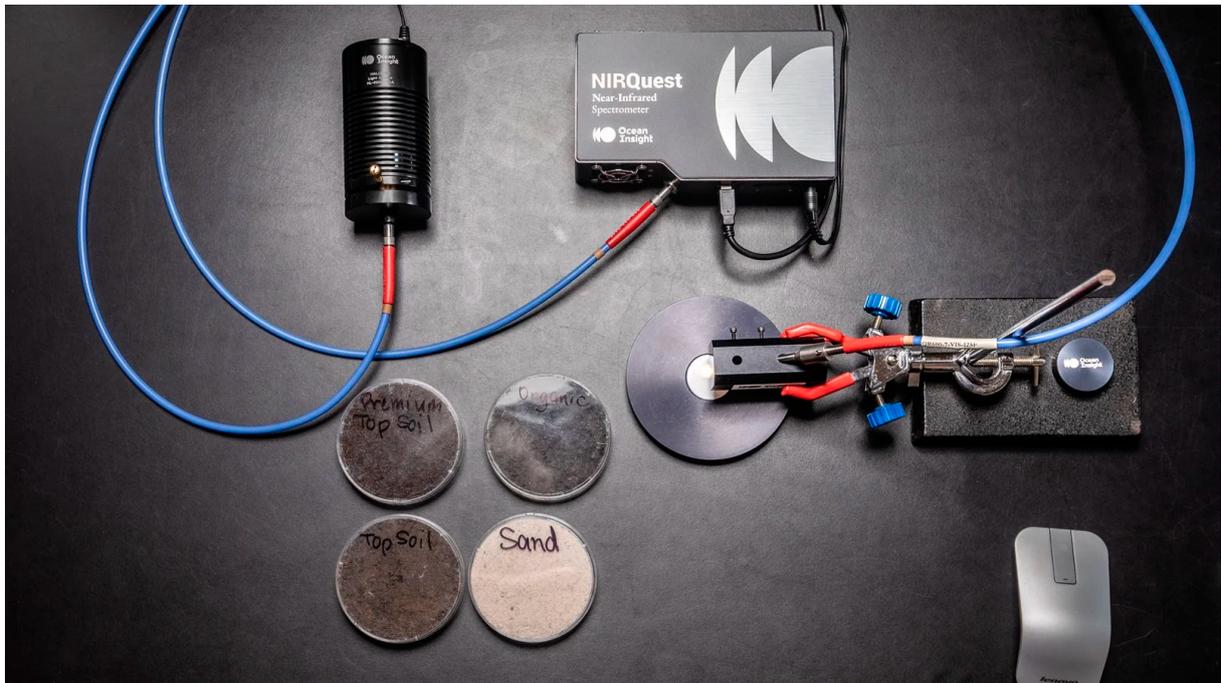


Figura 3: Reflectancia difusa para varias muestras con corrección de la línea base (1700 nm) - media de 10 espectros debido a la heterogeneidad de las muestras



## CONCLUSIONES

La espectroscopia NIR representa un método sencillo, seguro, eficaz, rápido y económico para caracterizar el suelo y garantizar si es nutritivo y producirá cultivos sanos.

Los resultados demuestran claramente que los espectros NIR obtenidos con el NIRQuest2.5+ presentan características únicas que permiten analizar de forma rápida y efectiva el contenido de humedad en diferentes muestras de suelo.

Mediante la aplicación de herramientas de aprendizaje automático y la elaboración

de modelos algorítmicos, se podría obtener información adicional de los datos espectrales del contenido de humedad y otras características de las muestras de suelo incluyendo el contenido de materia orgánica, la textura del suelo, la mineralogía de la arcilla, la disponibilidad de nutrientes, la estructura del suelo, la actividad microbiana o la fertilidad.

### Nota de aplicación creada por:

Marta Bravo | Jefe de Producto

Imagen y Fotónica | Álava Ingenieros

Bibliografía: <https://www.oceaninsight.com/blog/soil-characterization-using-nirquest-spectrometer/>

