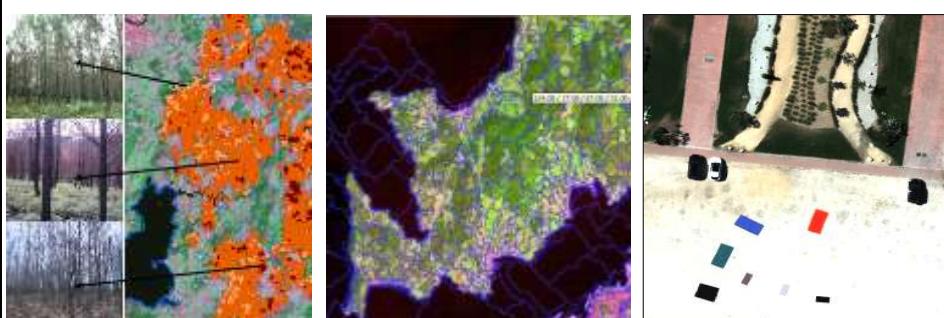


## eCognition y sus aplicaciones en el sector agroambiental(2004-2013)



Flor Álvarez Taboada

Universidad de León

flor.alvarez@unileon.es

## SUMARIO

- 👉 ¿Qué es un sistema de detección remota?
- 👉 ¿Para qué se usan estas imágenes?
- 👉 ¿Cómo se procesan las imágenes?
- 👉 Proyectos OBIA en el sector agroambiental  
(2004 - 2013)

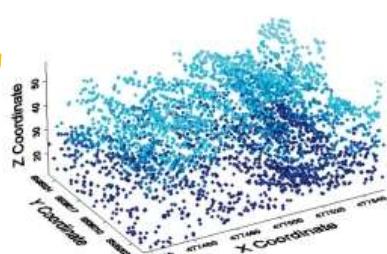
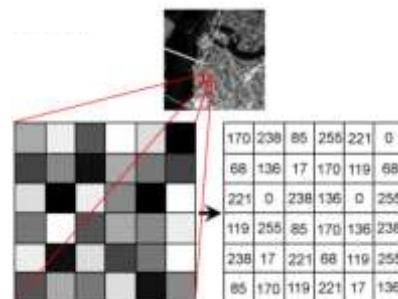
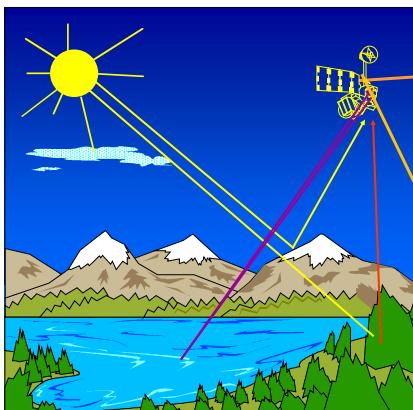


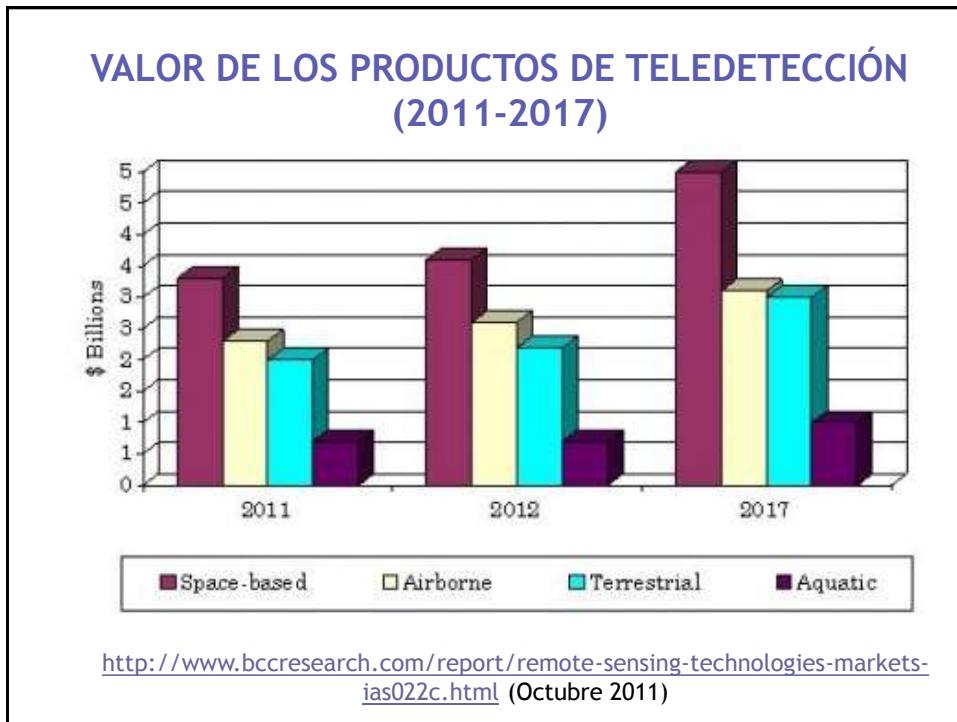
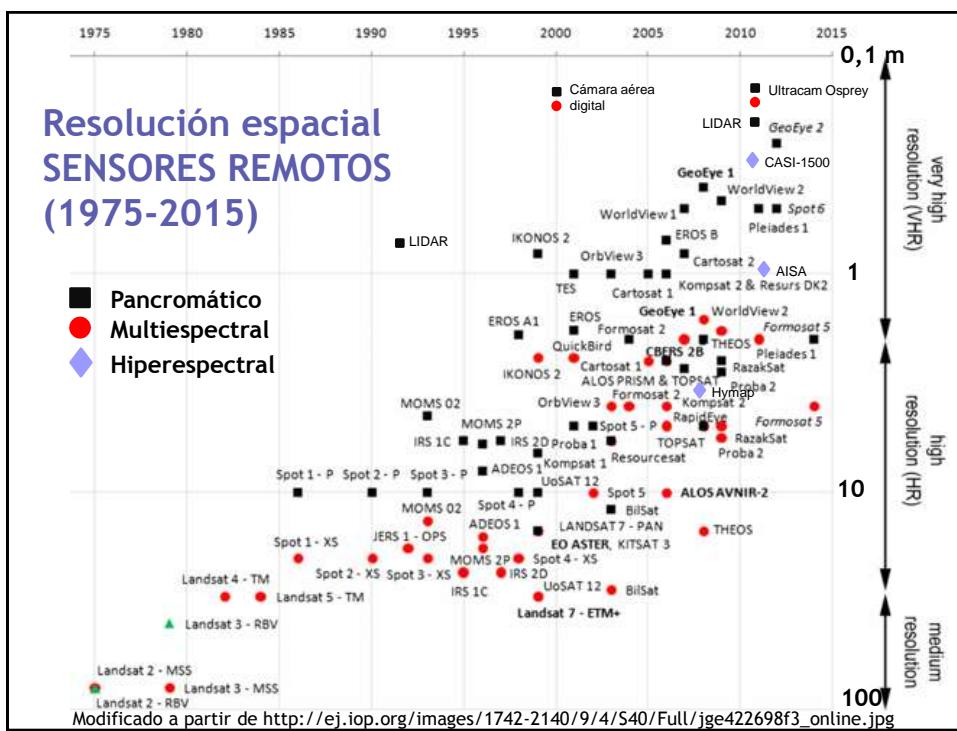
¿Qué es un sistema de detección remota?

## SISTEMAS DE DETECCIÓN REMOTA

SATÉLITE o AVIÓN

(Chuvieco, 2002)







## Enfoque multisensor

Sensores de diferente resolución

LIDAR + Cámara aérea

LIDAR + Cámara aérea + sensor hiperespectral

Landsat/Spot + LIDAR

...

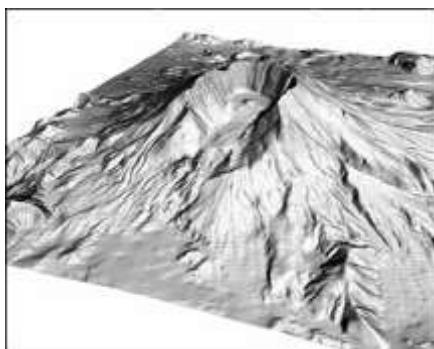


¿Cómo se procesan esos datos?



¿Para qué se  
usan estas  
imágenes?

## MDE



## Ortofotografía



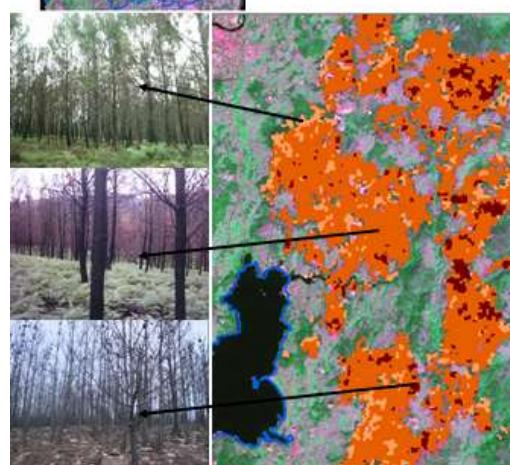
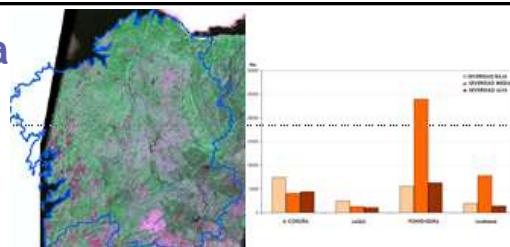
Correcciones geométricas  
Resolución espacial (tamaño pixel)  
Resolución radiométrica (12-bits)  
Niveles digitales

## Cartografía temática cualitativa

CLASIFICACIÓN Y  
CUANTIFICACIÓN DE ÁREAS  
QUEMADAS según su severidad  
(2006)

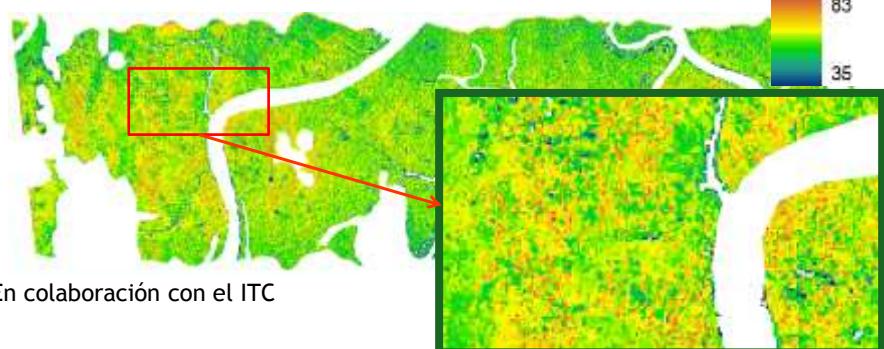


Correc. Radiométricas  
Resolución espectral  
Resolución espacial  
Mejor reflectancias



## Cartografía temática cuantitativa

Cartografiado del contenido en clorofila de manglares como indicador de degradación (2011)



Correcciones Radiométricas  
Resolución espectral (++++)  
Resolución espacial  
**SÓLO reflectancias en superficie**



¿Cómo se  
procesan las  
imágenes?  
(guía rápida)



## 1. CORRECCIÓN RADIOMÉTRICA (modificar los valores de los píxeles)

FOTOGRAFÍA: normalización y realces

TELEDETECCIÓN:

### 1. Calibración:

ND → Radiancia/reflectancia en el sensor ( $\rho_{TOA}$ )

### 2. Corrección atmosférica:

ND/Radiancia → reflectancia en superficie ( $\rho_{sup}$ )

### 3. Corrección topográfica



## 2. CORRECCIÓN GEOMÉTRICA (transformación, interpolación, remuestreo)

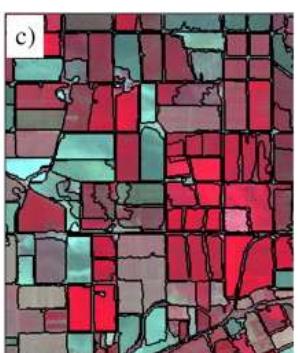
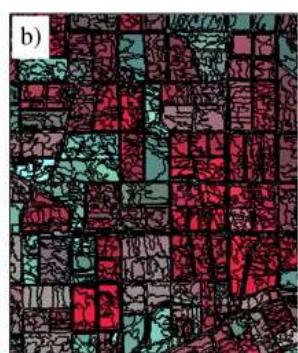
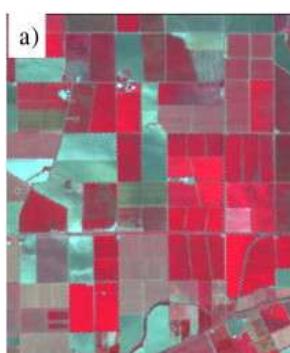


## 3. EXTRACCIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA DE LAS IMÁGENES

¿FUENTE DE INFORMACIÓN?

- Píxeles

- Objetos



<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425711000290>

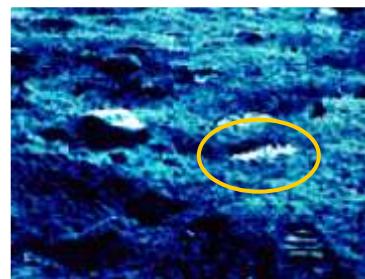


Un pequeño  
ejemplo para  
ayudarnos a  
decidir...



¿Qué ves aquí?

Si añadimos algo de contexto....



¿... ya es suficiente ?

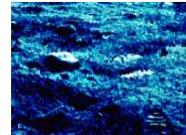


## ¿Qué aprendemos de este ejemplo?

La percepción visual humana...

- trabaja simultáneamente en múltiples escalas
- utiliza información del contexto

- y agrupa píxeles formando objetos relevantes



... para interpretar una imagen



¡Y la orientación a objetos utiliza ese mismo principio!



### 3. OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS (OBIA)

#### 3.1. SEGMENTACIÓN

#### 3.2. Clasificación (algoritmos/reglas)

#### 3.3. Validación

#### 3.4. Exportación de resultados





### 3. OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS (OBIA)

#### 3.1. SEGMENTACIÓN

(creación de objetos homogéneos)



eCognition®

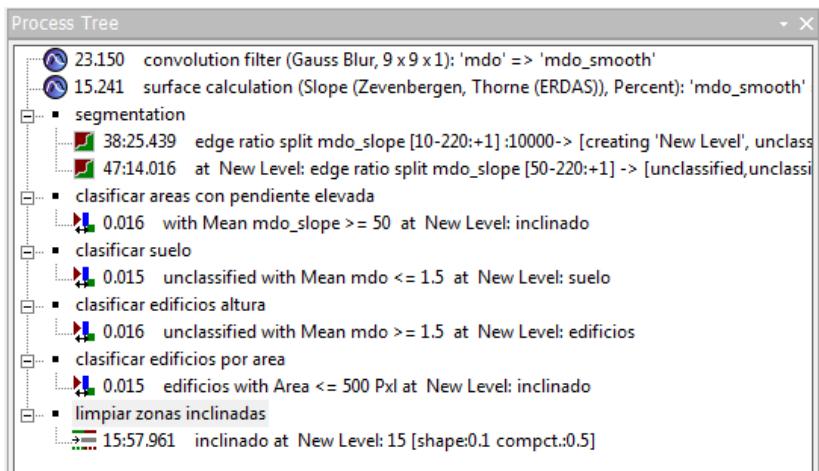


Segmentación con multiresolución



### 3. OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS (OBIA)

#### 3.2. Clasificación (algoritmos/reglas)

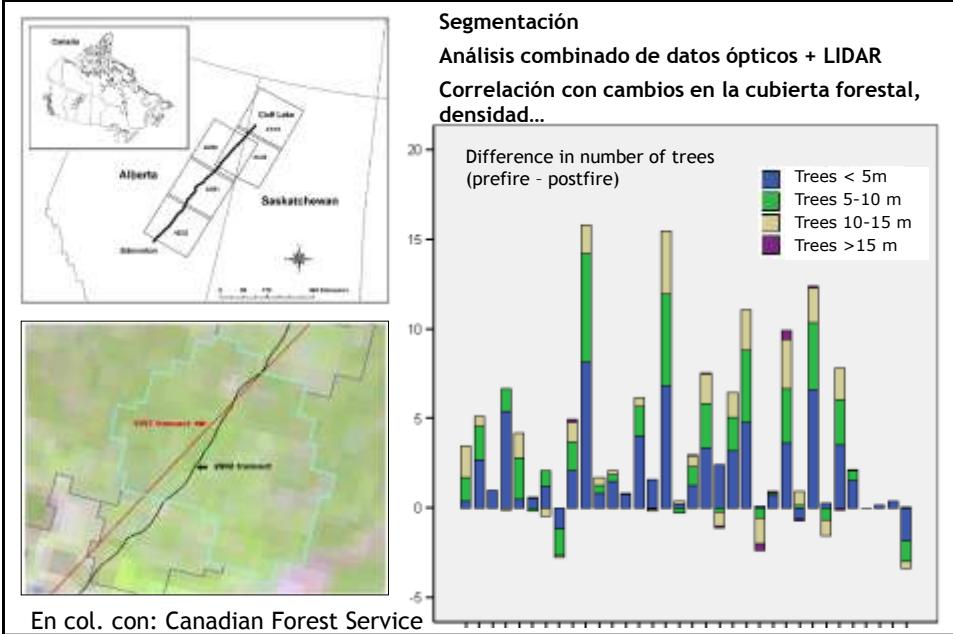


# ¿En qué proyectos hemos usado OBIA? (2004-2013)



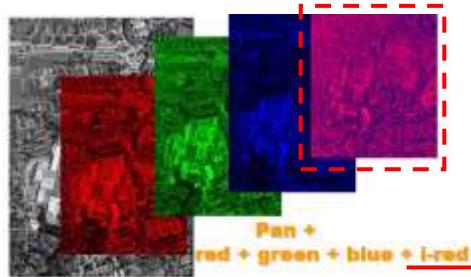
- CARTOGRAFÍA DE RECURSOS FORESTALES
  - Cartografía de *Pinus radiata* (2004)
  - Cartografía de *Eucaliptus globulus* (2006)
- SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES
  - *Cartografía, cuantificación y clasificación de áreas quemadas (2006)*
  - Caracterización de los cambios en estructura de la masa tras un incendio (*LIDAR y Landsat 5 TM*) (2009)
  - *Determinación de la cantidad de clorofila en manglares (Hymap) (2011)*
- SEGUIMIENTO EN ZONAS MINERAS:
  - Zonas forestales afectadas por minería (2005)
  - Regeneración vegetal en zonas afectadas por minería (2013)
- MODELOS DE EROSIÓN: IDENTIFICACIÓN DE ZONAS IMPERMEABLES
  - *Ortofoto de archivo (2013)*
  - Imágenes Worldview-2 (2013)
- ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y DE CAPACIDAD DE SECUESTRO DE CARBONO CON CÁMARA AÉREA DIGITAL
  - *Estimación de biomasa de herbáceas (2009-2013)*

## Characterization of post-fire forest structure changes by using LIDAR and Landsat 5 TM data (Wulder et al., 2009)



Biomass estimation using multispectral images from aerial digital camera (Álvarez et al., 2010)

PNOA Castilla y León



En colaboración con: Junta de Castilla y León

Aprovechamiento de la banda de IR de las cámaras aéreas digitales:  
Estimación de biomasa y secuestro de Carbono  
(Álvarez et al., 2010a,b,c; Marabel & Álvarez, 2013)

Campaña 2010



Campaña 2012



En colaboración con: Wideworld Geographic

Aprovechamiento de la banda de IR de las cámaras aéreas digitales:  
Estimación de biomasa y secuestro de Carbono  
(Álvarez et al., 2010a,b,c; Marabel & Álvarez, 2013)

✓ Corrección geométrica:

Ortorectificación. Remuestreo: vecino más próximo

✓ Corrección radiométrica:

Es IMPRESCINDIBLE tener reflectancias en superficie

¿Cómo convertir ND en REFLECTANCIA ES SUPERFICIE?

Calibración empírica de linea:

Imágenes nivel 2 (ND) (SEGMENTACIÓN)

Reflectancia de blancos (espectrorradiómetro)

✓ Regresión:

REFLECTANCIA EN SUPERFICIE vs cantidad de biomasa (gr/cm<sup>2</sup>)

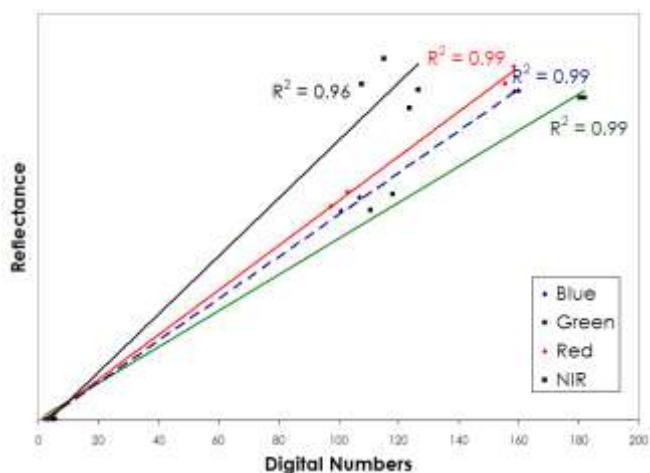
Validación

Cartografiado

Aprovechamiento de la banda de IR de las cámaras aéreas digitales:  
Estimación de biomasa y secuestro de Carbono  
(Álvarez et al., 2010a,b,c; Marabel & Álvarez, 2013)

✓ RESULTADOS CAMPAÑA 2010:

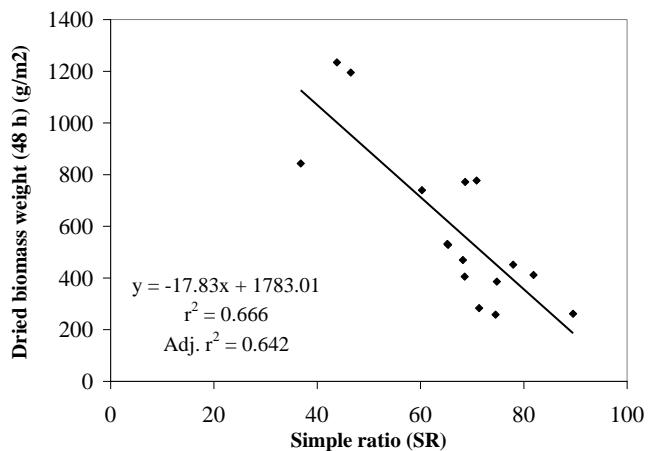
Calibración de la imagen (Reflectancia)



Aprovechamiento de la banda de IR de las cámaras aéreas digitales:  
Estimación de biomasa y secuestro de Carbono  
(Álvarez et al., 2010a,b,c; Marabel & Álvarez, 2013)

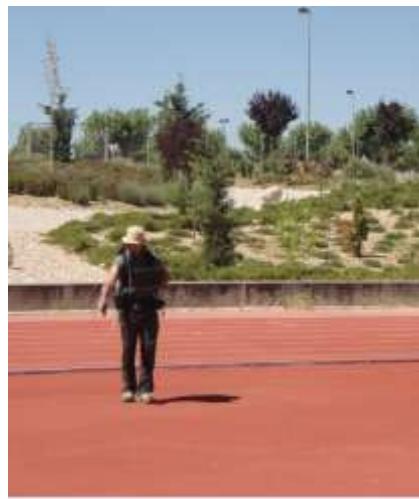
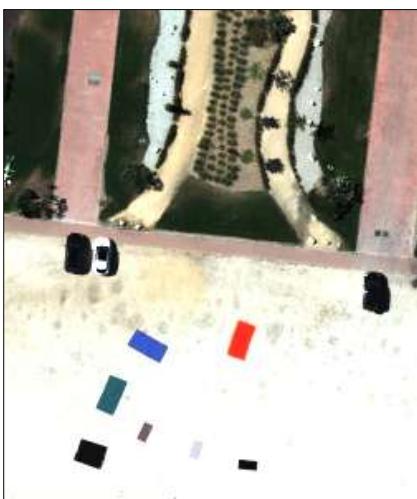
✓ **RESULTADOS CAMPAÑA 2010:**

**Estimación de biomasa aérea a partir de la imagen**



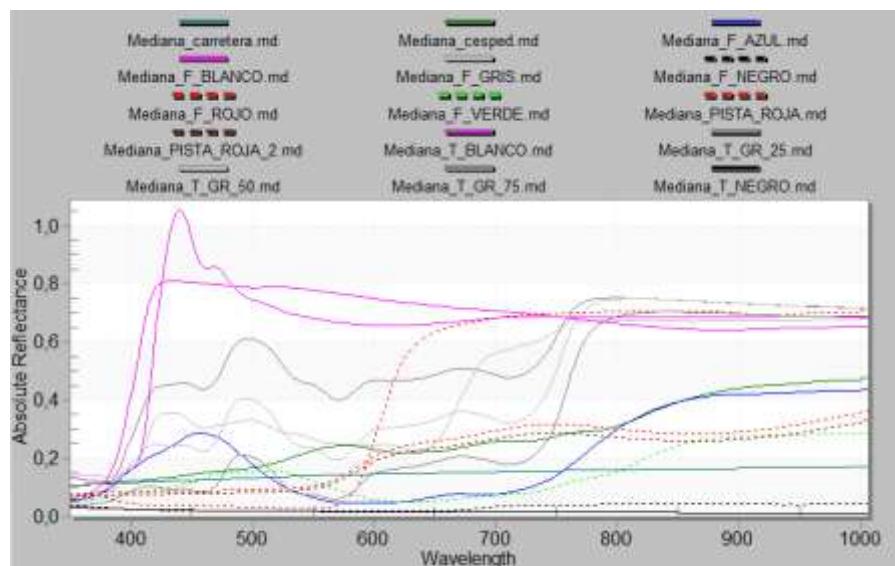
✓ **RESULTADOS CAMPAÑA 2012 (Primeros resultados):**

**Calibración de la imagen**



✓RESULTADOS CAMPAÑA 2012 (Primeros resultados):

Reflectancia de los paneles de referencia (ASD Fieldspec4)



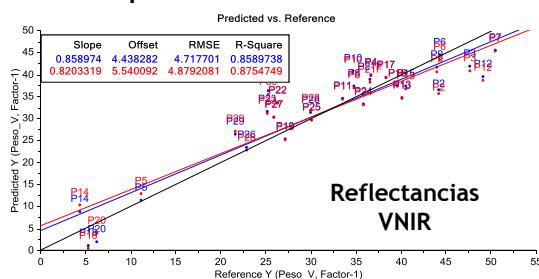
✓RESULTADOS CAMPAÑA 2012 (Primeros resultados):

Reflectancia biomasa (ASD Fieldspec4) vs peso biomasa

|     | PLSR |       |                |       | LSR            |       |                |       |
|-----|------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
|     | Z    | F     | R <sup>2</sup> | RMSE  | R <sup>2</sup> | RMSE  | R <sup>2</sup> | RMSE  |
| PV  | z1   | 2     | 0,752          | 6,396 | 0,728          | 6,483 | 0,722          | 6,549 |
|     | z2   | 4     | 0,877          | 4,506 | 0,669          | 7,146 | 0,719          | 6,587 |
|     | z3   | 1     | 0,888          | 4,295 | 0,725          | 6,517 | 0,750          | 6,208 |
|     | z4   | 1     | 0,921          | 3,622 | 0,910          | 3,720 | 0,915          | 3,615 |
|     | z5   | 2     | 0,859          | 4,859 | 0,742          | 6,307 | 0,797          | 5,593 |
| SCR | 3    | 0,890 | 4,254          | -     | -              | -     | -              | -     |

R<sup>2</sup> = 0,921

Error en la predicción <12% del PV medio



## CONCLUSIÓN

- 👉 OBIA ❤️ alta resolución espacial, LIDAR, UAVs
- 👉 Aprovechar geometría y radiometría
- 👉 Más sensores = Más oportunidades = Más retos
- 👉 OBIA & Proyectos multisensor:



eCognition y sus aplicaciones en el sector agroambiental(2004-2013)



Flor Álvarez Taboada

Universidad de León

[flor.alvarez@unileon.es](mailto:flor.alvarez@unileon.es)