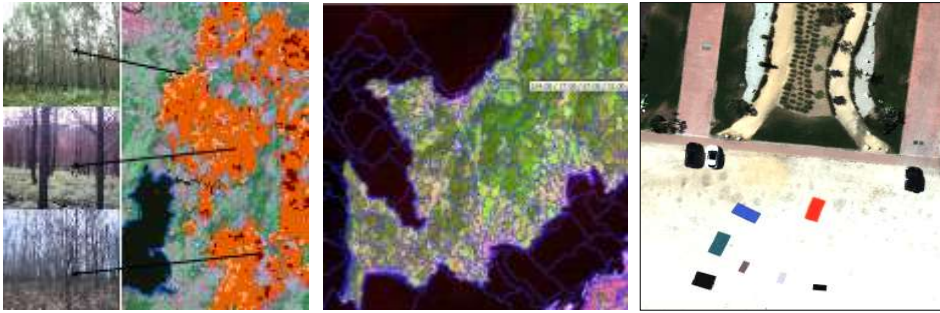


eCognition y sus aplicaciones en el sector agroambiental(2004-2013)



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)

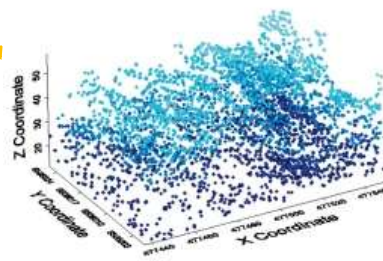
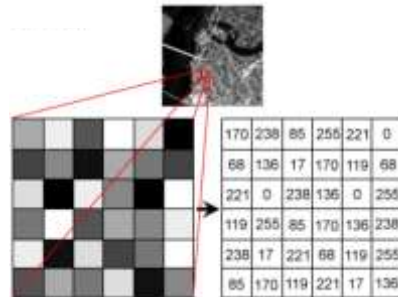
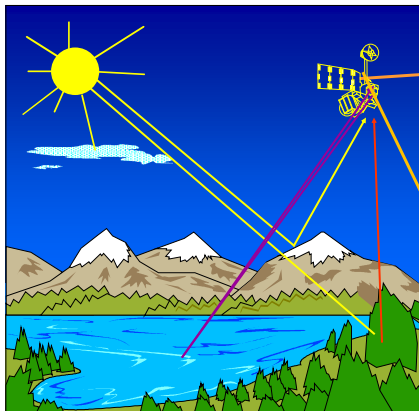


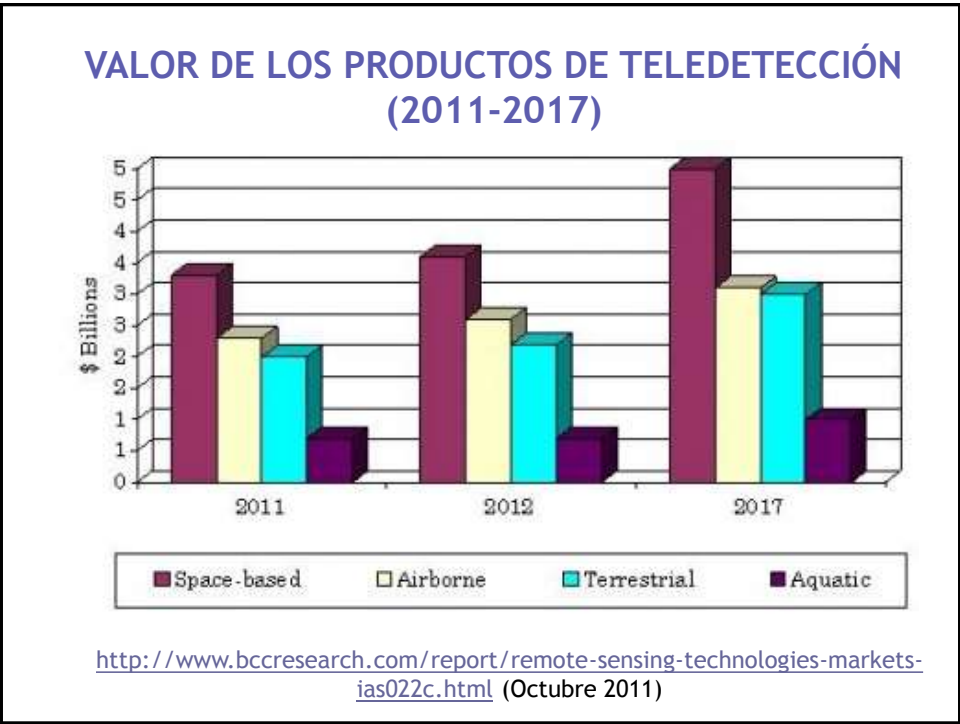
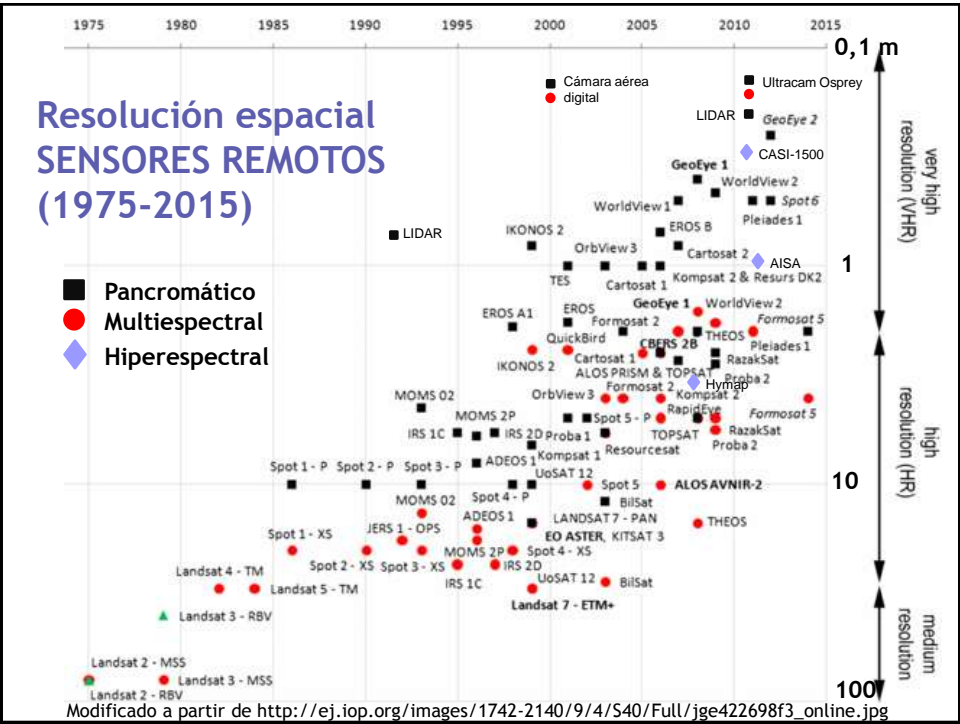
¿Qué es un sistema de detección remota?

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

...

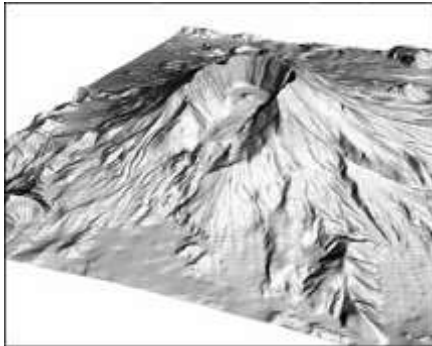


¿Cómo se procesan esos datos?



¿Para qué se
usan estas
imágenes?

MDE



Ortofotografía



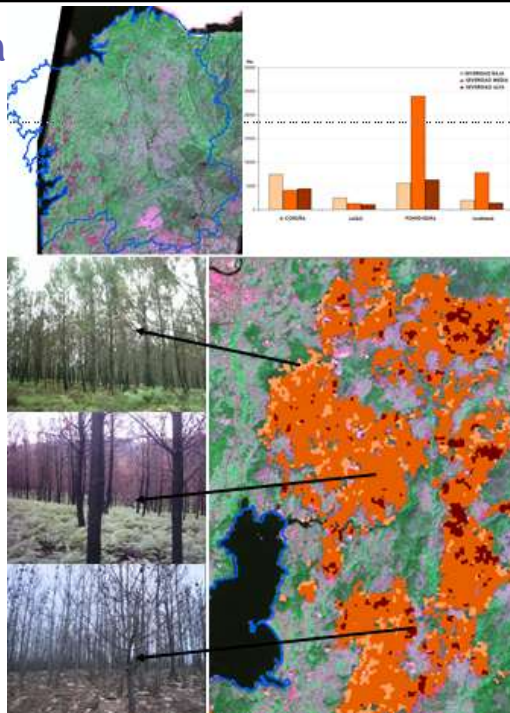
Correcciones geométricas
Resolución espacial (tamaño pixel)
Resolución radiométrica (12-bits)
Niveles digitales

Cartografía temática cualitativa

**CLASIFICACIÓN Y
CUANTIFICACIÓN DE AREAS
QUEMADAS según su severidad
(2006)**

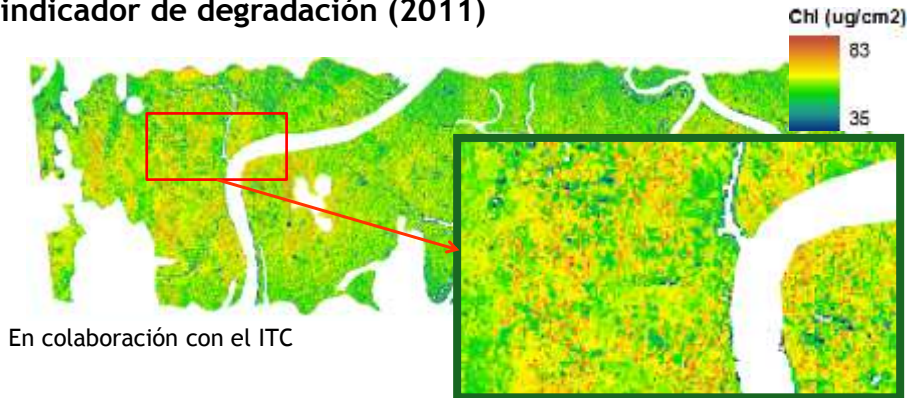


Correc. Radiométricas
Resolución espectral
Resolución espacial
Mejor reflectancias



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)

FOTOGRAMETRÍA: normalización y realces

TELEDETECCIÓN:

1. Calibración:

ND \rightarrow Radiancia/reflectancia en el sensor (ρ_{TOA})

2. Corrección atmosférica:

ND/Radiancia \rightarrow reflectancia en superficie (ρ_{sup})

3. Corrección topográfica



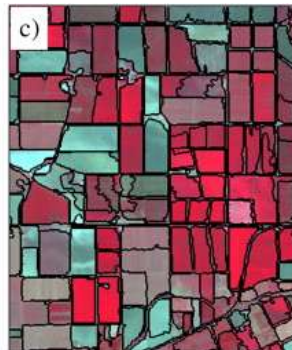
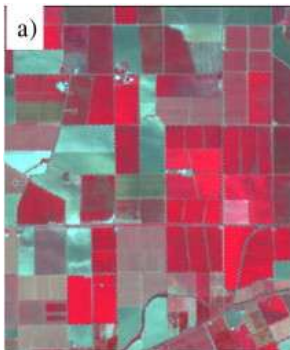
2. CORRECCIÓN GEOMÉTRICA (transformación, interpolación, remuestreo)



3. EXTRACCIÓN DE LA INFORMACIÓN TEMÁTICA DE LAS IMÁGENES

¿FUENTE DE INFORMACIÓN?

- Píxeles
- Objetos



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

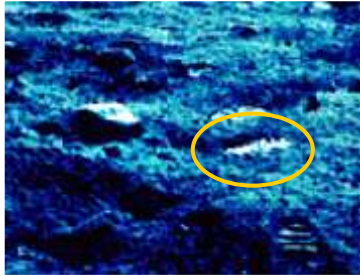


Un pequeño
ejemplo para
ayudarnos a
decidir...

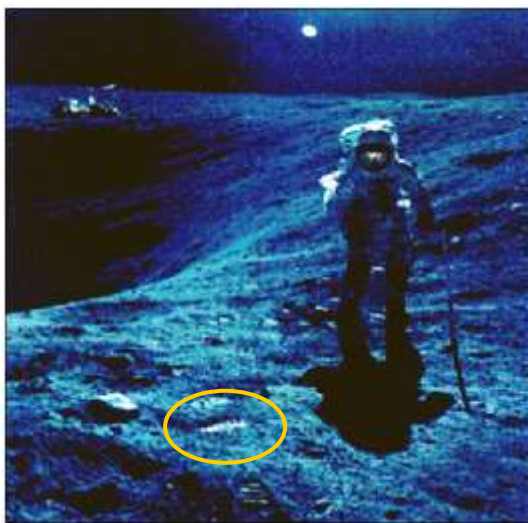


¿Qué ves aquí?

Si añadimos algo de contexto....



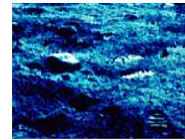
¿... ya es suficiente ?



¿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)

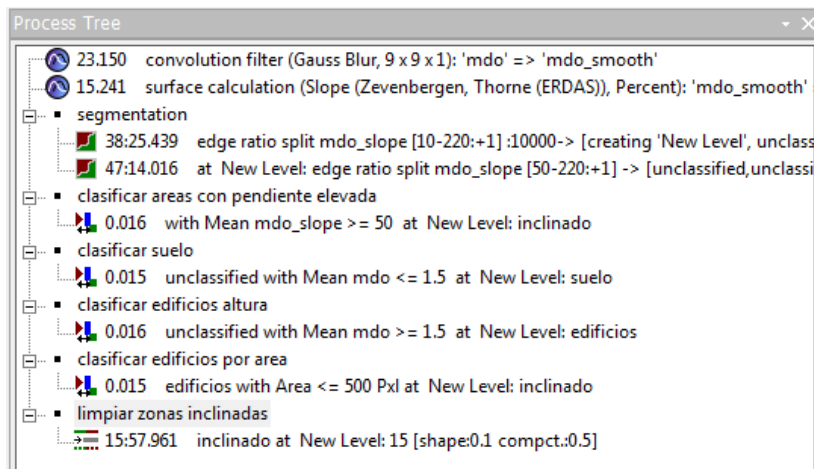


Segmentación con multiresolución



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)

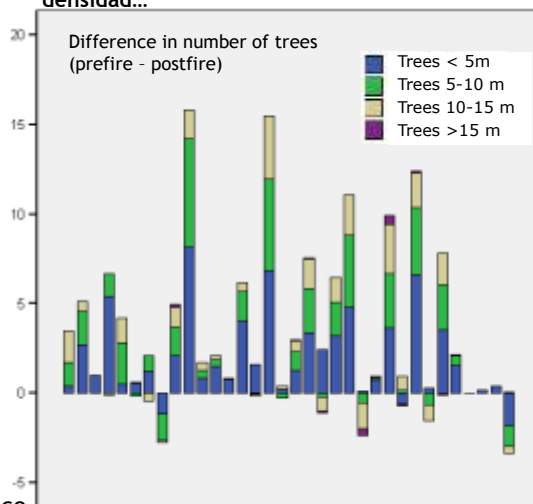


En col. con: Canadian Forest Service

Segmentación

Análisis combinado de datos ópticos + LIDAR

Correlación con cambios en la cubierta forestal, densidad...



Non-Parametric Object-Based Approaches to Carry Out ISA Classification From Archival Aerial Orthoimages (Fernández et al., 2013)



Objetivo: diferenciar zonas permeables/no impermeables

Datos:

Imágenes RGB (escaneadas) 20 cm

Problemas radiométricos (mosaico)

Método:

Segmentación

Cálculo de texturas

Clasificación: NN, SVM, CART

Resultados:

1. + exactitud si se emplea RGB+ índices+textura
2. NN y SVM mejores que CART
3. Exactitud global con SVM (Support Vector Machine): 89.4%



En colaboración con la Universidad de Almería

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

PNOA Castilla y León

Pan +
red + green + blue + i-red

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 línea:

Imágenes nivel 2 (ND) (SEGMENTACIÓN)

Reflectancia de blancos (espectrorradiómetro)

✓ Regresión:

REFLECTANCIA EN SUPERFICIE vs cantidad de biomasa (gr/cm^2)

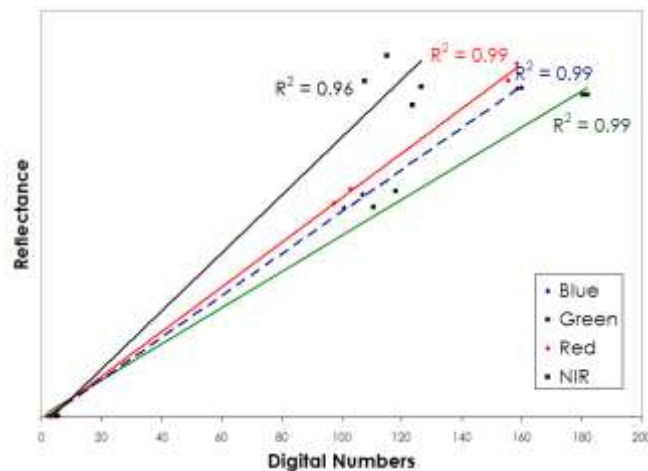
Validación

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:

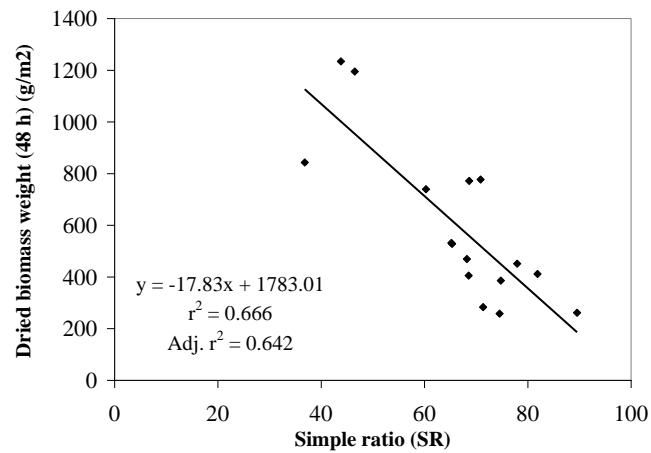
Calibración de la imagen (Reflectancia)



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



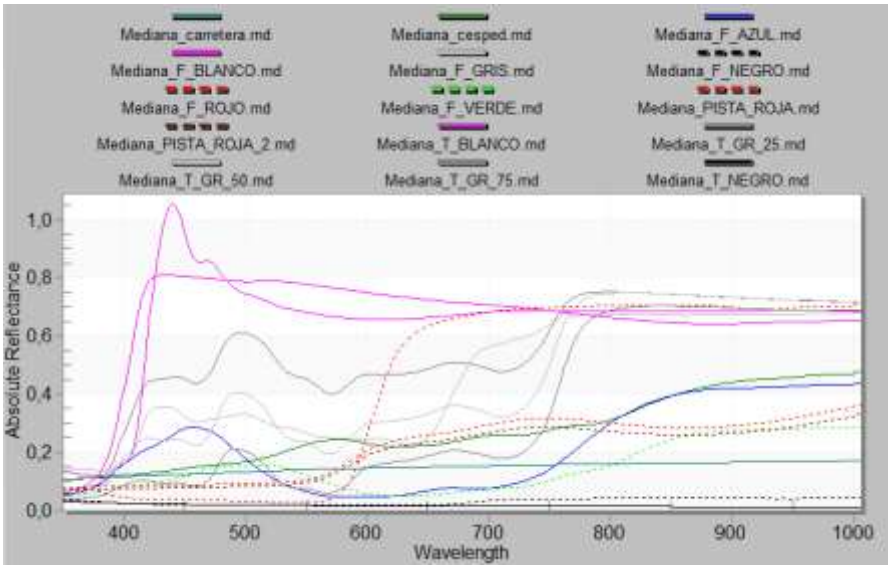
✓ **RESULTADOS CAMPAÑA 2012 (Primeros resultados):**

Calibración de la imagen



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

Reflectancia de los paneles de referencia (ASD Fieldspec4)



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

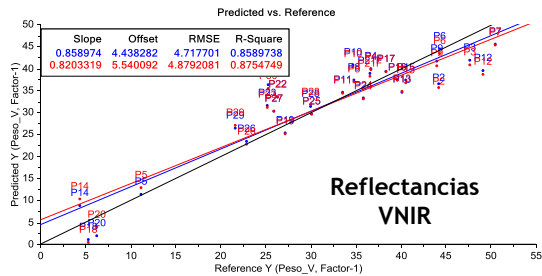
Reflectancia biomasa (ASD Fieldspec4) vs peso biomasa

| | PLSR | | | | LSR | | | |
|-----|------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Z | F | R ² | RMSE | DM | RMSE | AOM | 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 | - | - | - | - | - |




R² = 0,921

Error en la predicción <12% del PV medio

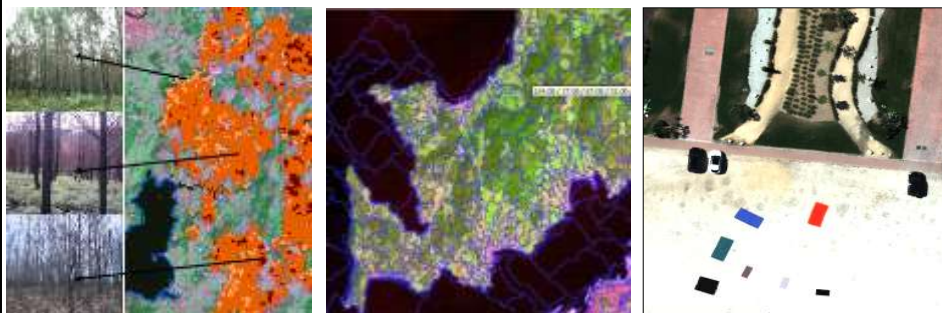


CONCLUSIÓN

- ⚡ 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