

Compuestos de múltiples años para aumentar la calidad de los datos

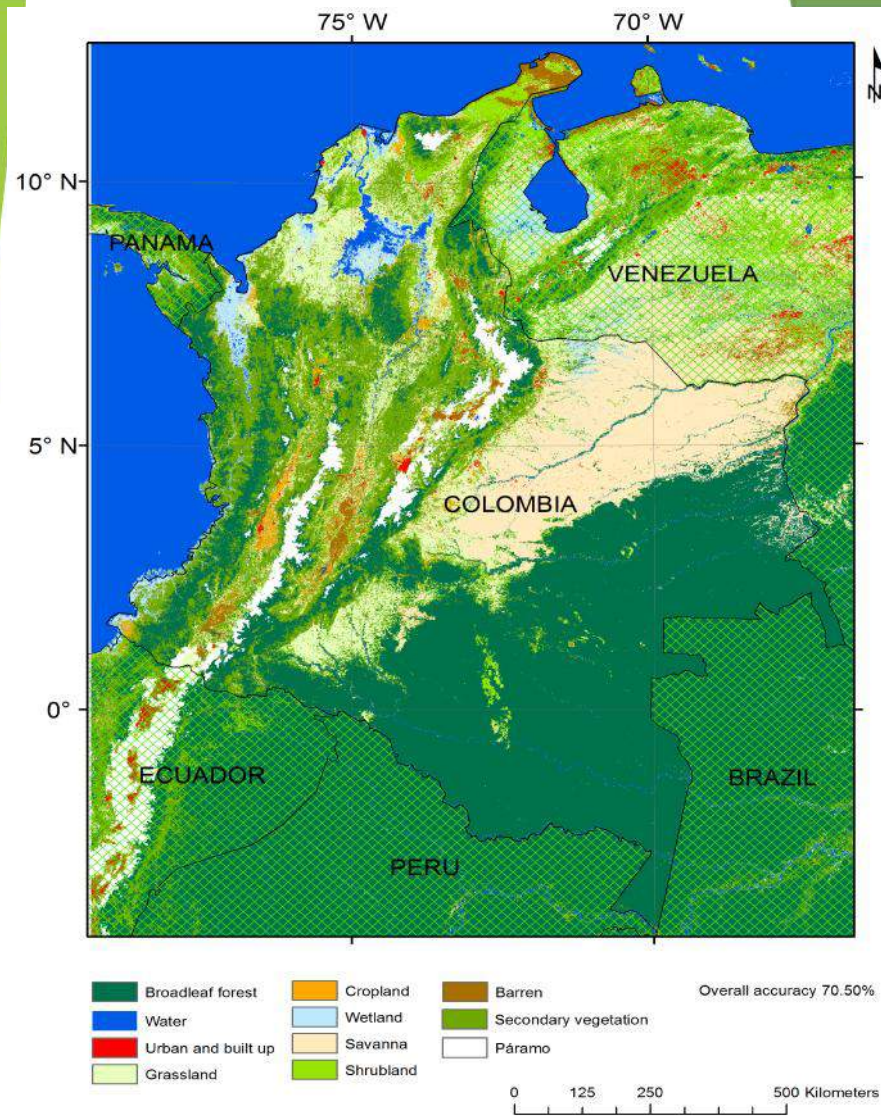
Jesús Adolfo Anaya Acevedo
(Universidad de Medellín)
Rene Colditz (CONABIO)
Germán Valencia (USB)

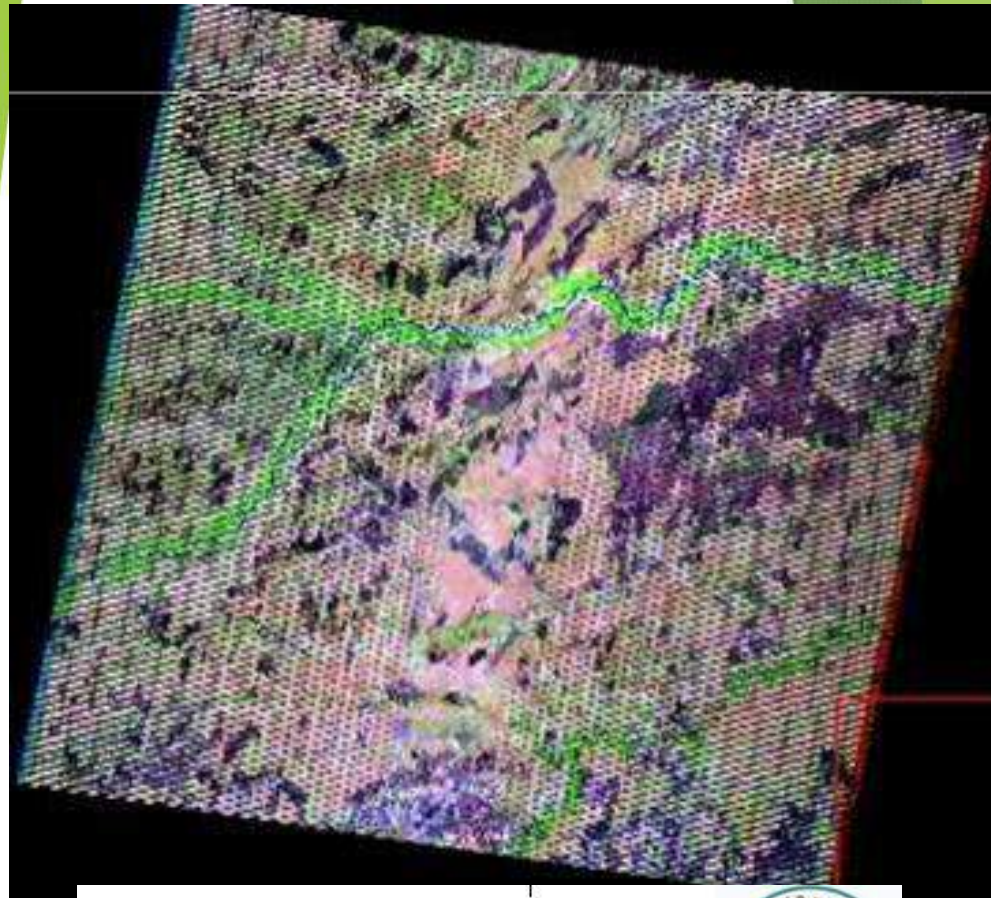
RedLatIF
Red Latinoamericana
de Teledetección
e Incendios Forestales



Reunión REDLATIF
San José dos Campos
16-20 de Noviembre 2015







Reunión REDLATIF
San José dos Campos
16-20 de Noviembre 2015



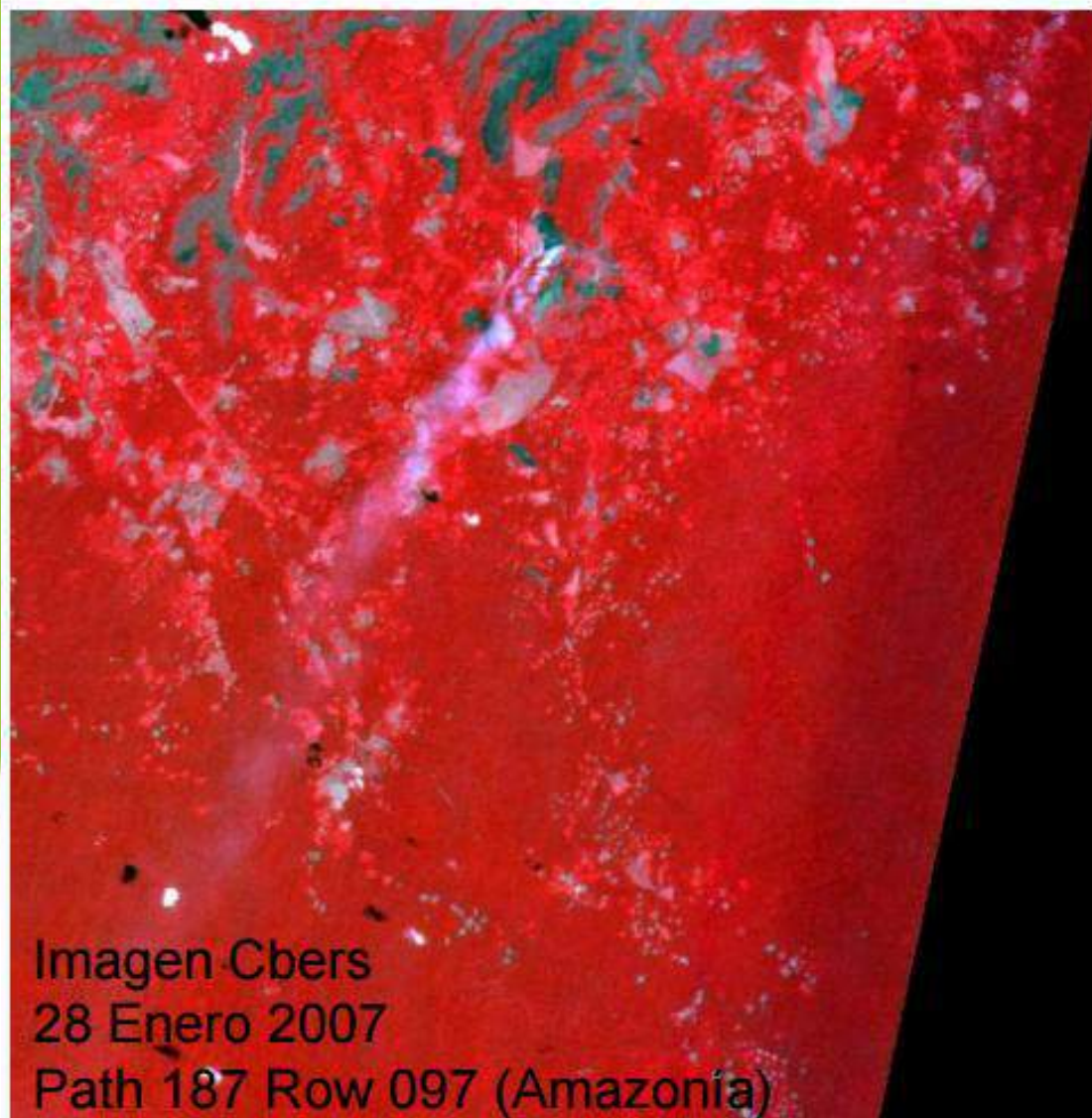


Imagen Cbers
28 Enero 2007
Path 187 Row 097 (Amazonía)

Actual Biol 32 (92): 29-40, 2010

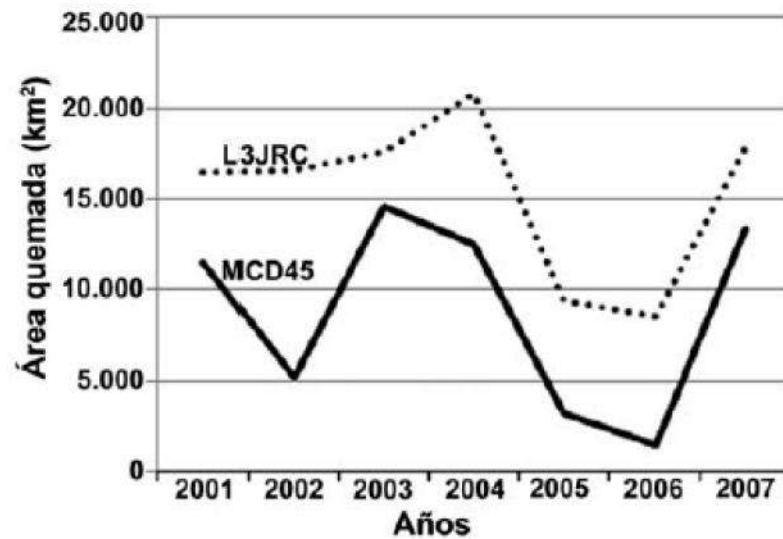


Figura 6. Variación interanual de los productos de área quemada L3JRC y MCD45 para toda Colombia en el periodo 2001-2007

¿Cuánta área se
quema?

Es importante

PERO...

¿Qué se quema?
También es muy
importante



Reunión REDLATIF
San José dos Campos
16-20 de Noviembre 2015



SOURCEBOOK

UNCBD COP 13



A SOURCEBOOK OF METHODS AND PROCEDURES FOR
MONITORING ESSENTIAL BIODIVERSITY VARIABLES IN
TROPICAL FORESTS WITH REMOTE SENSING

GOFC-GOLD 
Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics

GEOBON

El área quemada es un excelente indicador de la emisión de GEI

Pero...

Se requiere una muy buena cuantificación de otras variables

Estimación indirecta "*bottom up*": Ecuación de Seiler y Crutzen.

$$M_{i,j,k} = B_{i,j,m} \times AQ_{i,j} \times EQ_{i,j,m} \times E_k$$

Requiere de:

i, j: Posición

m: Tipo de ecosistema

k: Tipo de gas

$M_{i,j,k}$: Masa del gas k

$B_{i,j,m}$: Biomasa

$AQ_{i,j}$: Área quemada

$EQ_{i,j,m}$: Eficiencia del quemado

E_k : Factor de emisión

Palomino, S., Anaya, J. 2012. Evaluation of the causes of error in the MCD45 burned-area product for the savannas of northern South America. DYNA. ISSN 0012-7353. 176, 35-44.

Anaya, J., Chuvieco, E. 2012. Accuracy assessment of burned area products in the Orinoco basin. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. 78 (1), 53-60

Anaya, J., Chuvieco, E. 2010. Validación para Colombia de la estimación de área quemada del producto L3JRC para el periodo 2001-2007. Actualidades biológicas. 32 (92), 29-40

Anaya, J., Chuvieco, E., Palacios-Orueta, A. 2009. Aboveground biomass assessment in Colombia: A remote sensing approach. Forest Ecology and Management. 257, 1237-1246

Anaya, J., Colditz, R., Valencia, G. 2015. Land Cover Mapping of a Tropical Region by Integrating Multi-Year Data into an Annual Time Series. Remote sensing. In press.



Reunión REDLATIF
San José dos Campos
16-20 de Noviembre 2015



Este trabajo se centra en la cuantificación de la vegetación en el contexto de coberturas del suelo “land cover”

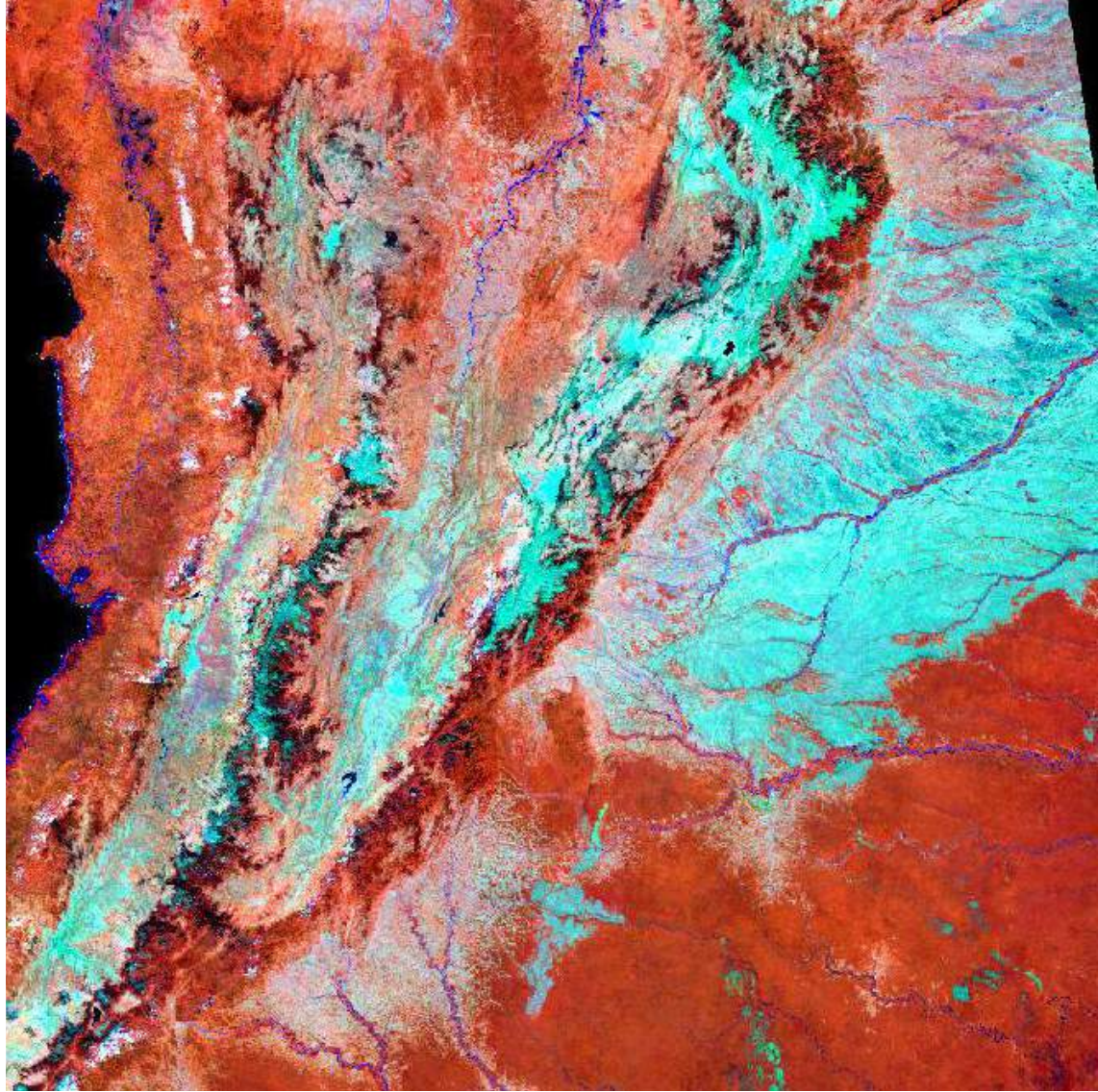
Las coberturas del suelo pueden obtenerse con una sola imagen aprovechando la respuesta espectral de la vegetación

Pero la tendencia es utilizar los procesos fenológicos como fuente adicional de información del tipo de cobertura

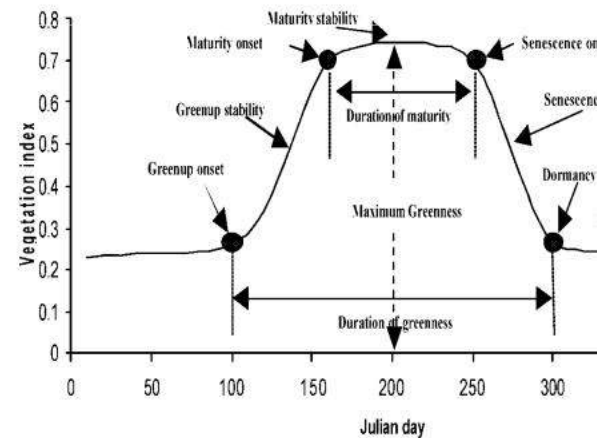
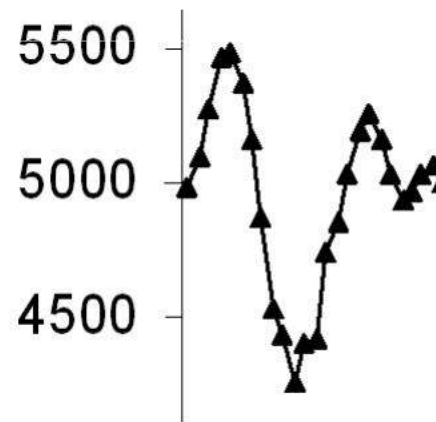


Reunión REDLATIF
San José dos Campos
16-20 de Noviembre 2015





Este trabajo se centra en la cuantificación de la vegetación en el contexto de coberturas del suelo “land cover”



- -La presencia de nubes es perpetua en algunos sitios
- -La época de lluvias, caracterizada por alta nubosidad, no permite determinar los cambios en fenología durante meses

Este trabajo se centra en la cuantificación de la vegetación en el contexto de coberturas del suelo “land cover”

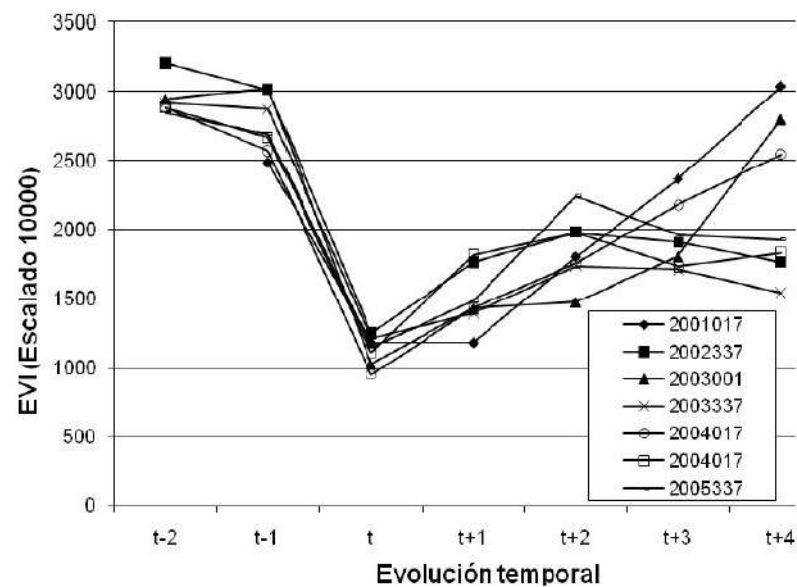


Figura 2. Valores promedio EVI para compuestos de 16 días en píxeles quemados, antes y después de la ocurrencia del fuego (t) en sabanas.

Tanto la reflectividad como la fenología aportan información para la determinación de clases de cobertura del suelo

Bosque primario
Bosque secundario
Cuerpos de agua
Rastrojo
Suelo desnudo
Cultivos
Humedales
Infraestructura
Sabanas
Pastos



Reunión REDLATIF
San José dos Campos
16-20 de Noviembre 2015



Datos obtenidos por teledetección para obtener cobertura del suelo

- ▶ Seis ventanas MODIS
- ▶ Compuestos de 16 días, 500 m
- ▶ Azul (0.459-0.479 μm)
- ▶ Rojo (0.620-0.670 μm)
- ▶ IRC (0.841-0.876 μm)
- ▶ SWIR (2.105-2.155 μm)
- ▶ NDVI
- ▶ 23 compuestos por año
- ▶ SERIE DE TIEMPO desde 2009 hasta 2013



Reunión REDLATIF
San José dos Campos
16-20 de Noviembre 2015



Generación de series de tiempo

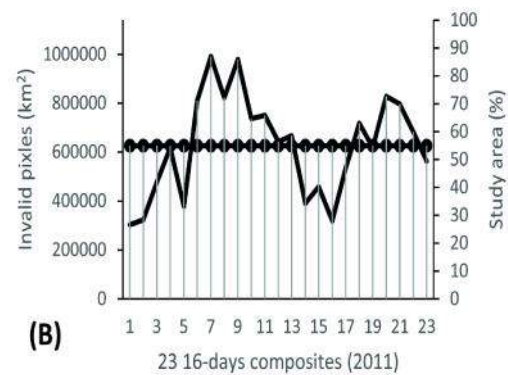
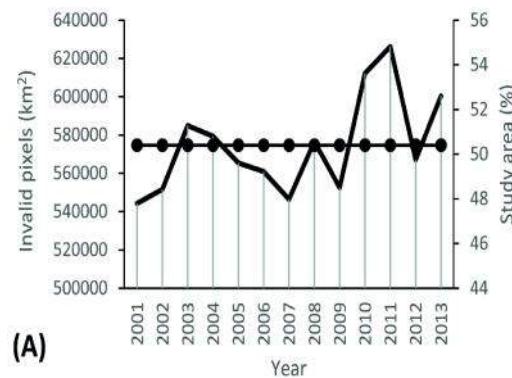
- ▶ Apilar capas donde cada capa tiene una fecha distinta
- ▶ Las capas son temporalmente consecutivas
- ▶ MODIS estima la calidad para cada píxel:
Perfecto, bueno, intermedio, marginal, etc.
- ▶ Allí se puede identificar, entre otros, distancia al NADIR, sombras, nubes, nieve.
- ▶ Los píxeles de baja calidad son identificados y excluidos
- ▶ Los píxeles excluidos deben ser reemplazados
- ▶ ESTE ES EL FOCO DE INTERES DE ESTE TRABAJO



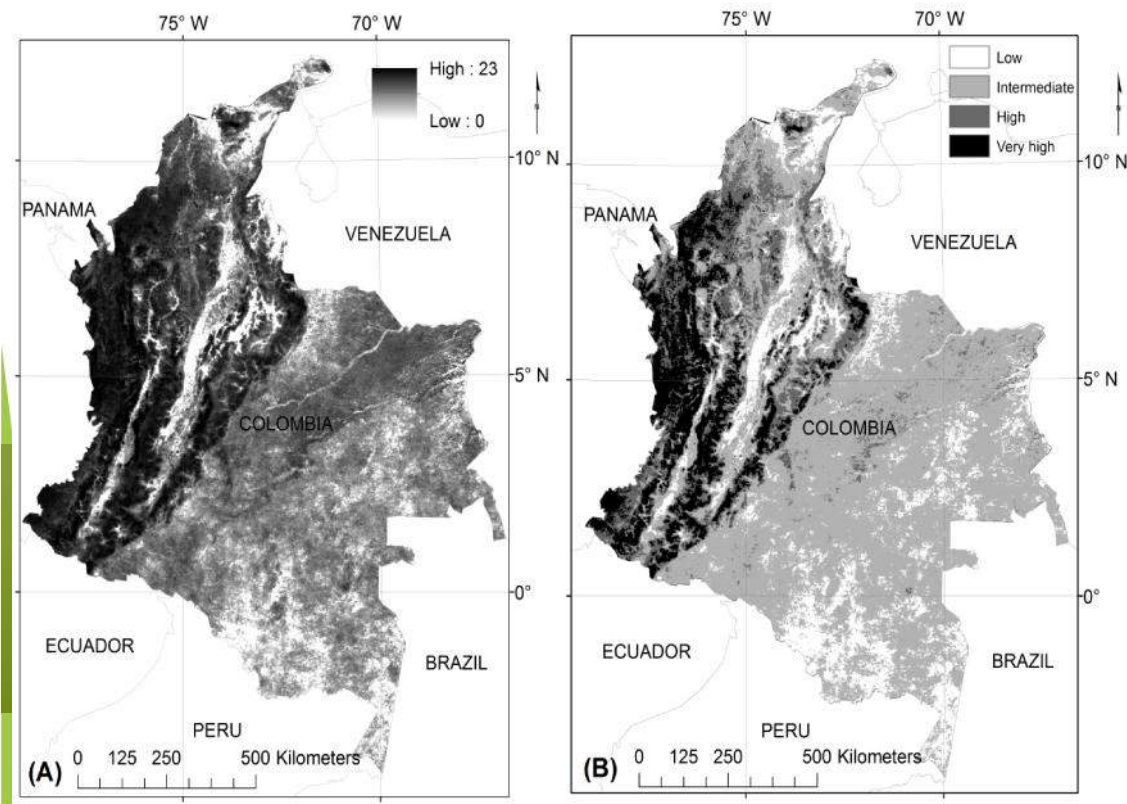
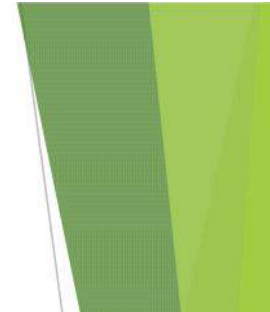
Reunión REDLATIF
San José dos Campos
16-20 de Noviembre 2015



Distribución temporal de píxeles inválidos



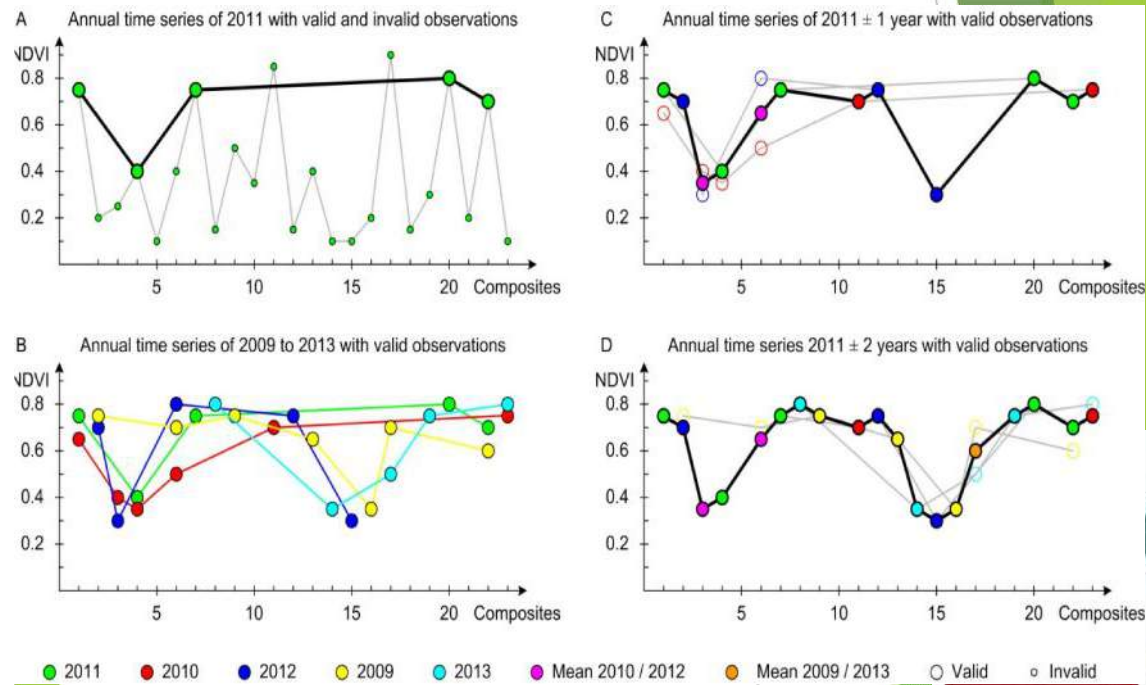
Distribución espacial de pixeles inválidos y categorización en cuatro clases



Diferentes escenarios considerados de cara a la clasificación.

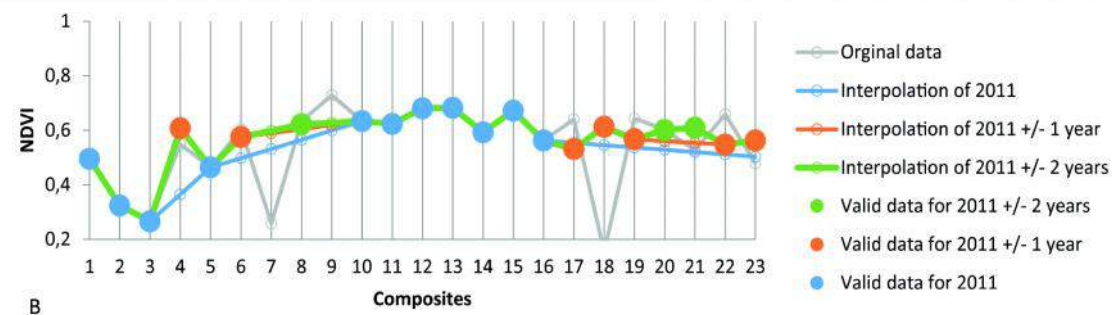
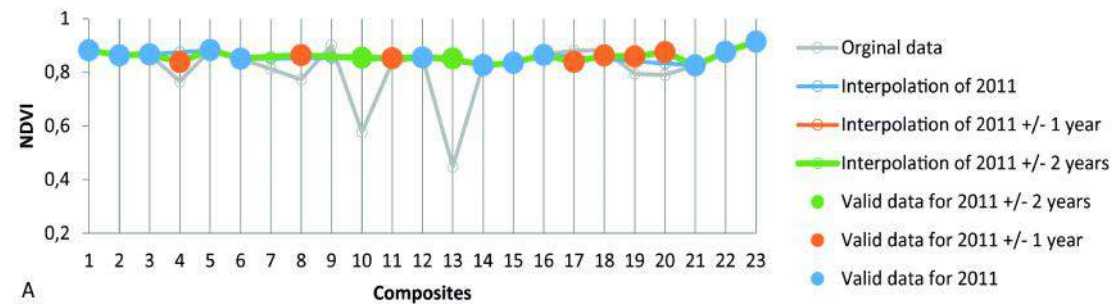
- ▶ TS: Apilar fechas de MODIS data of 2011 sin análisis de calidad
- ▶ TS-F: Apilar fechas de MODIS filtrando datos inválidos
- ▶ TS-F-C1: TS-F seguido por compuestos con datos válidos de ± 1 años
- ▶ TS-F-C2: TS-F seguido por compuestos con datos válidos de ± 2 años
- ▶ TS-F-I: TS-F seguido por interpolación lineal de datos inválidos
- ▶ TS-F-C1-I: As TS-F-C1 seguido por la interpolación lineal de los pixels inválidos remanentes.

Integración de datos para la generación de Series de Tiempo

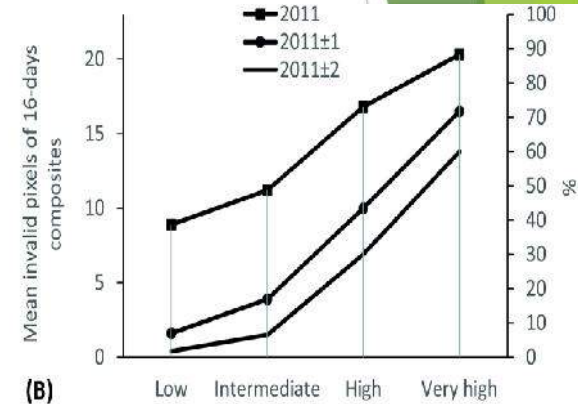
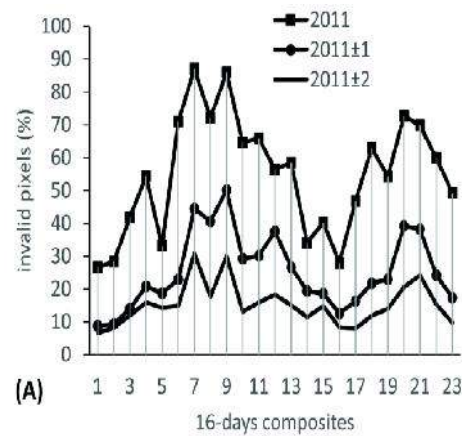


Anaya, Colditz, Valencia (2015)

Integración de múltiples años utilizando observaciones válidas e interpolación

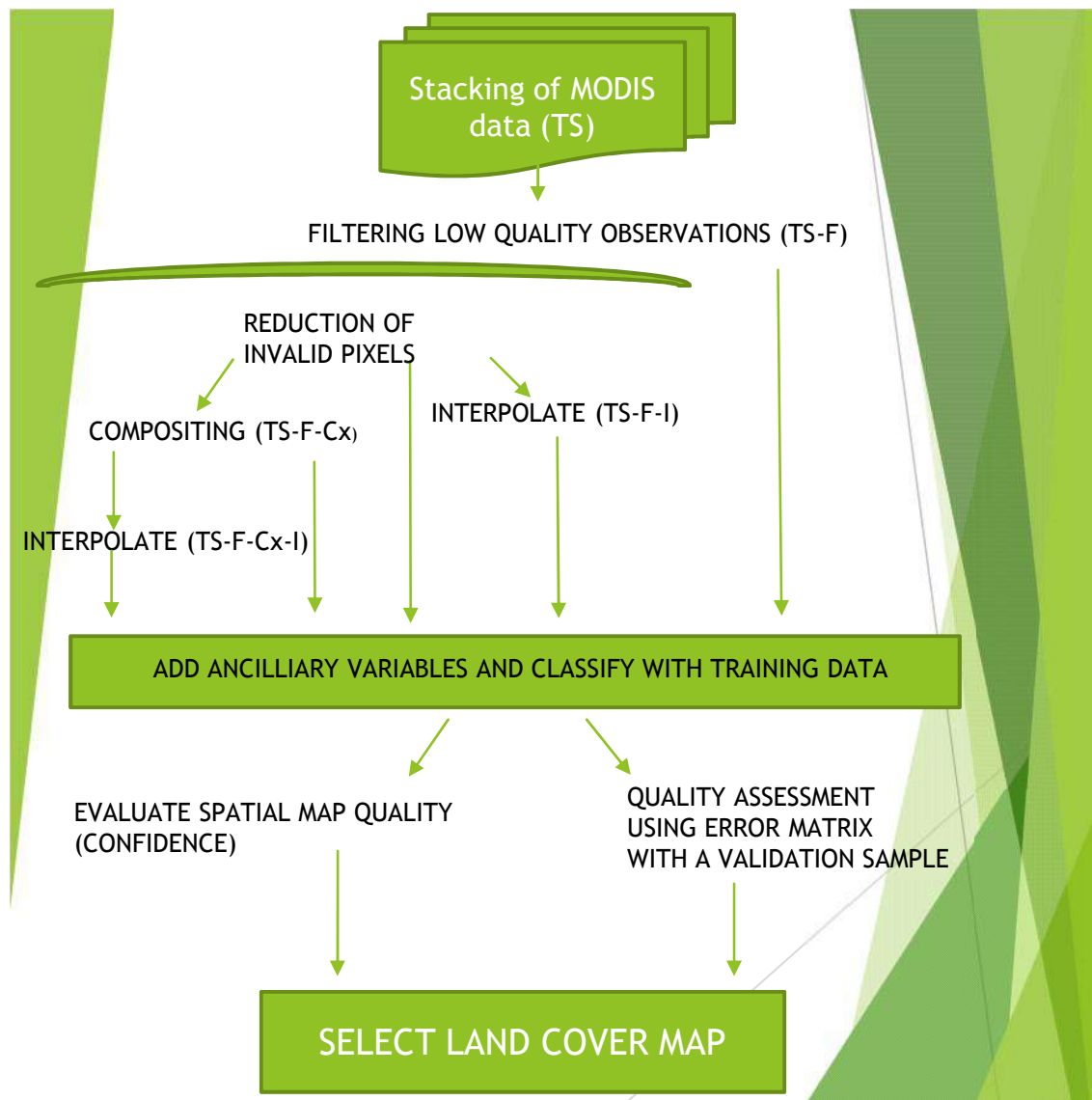


Reducción de píxeles inválidos mediante la integración de 2011 y los años adyacentes



Errores de omisión, comisión y exactitud para diferentes clasificaciones

	TS		TS-F		TS-F-C1		TS-F-C2		TS-F-C2-I		TS-F-C2-E	
Overall accuracy	65.83%		58.36%		67.66%		68.79%		67.62%		70.50%	
Kappa coefficient	0.53		0.43		0.55		0.57		0.55		0.59	
	COM	OM	COM	OM	COM	OM	COM	OM	COM	OM	COM	OM
Broadleaf forest	11.51	19.61	12.23	21.94	10.03	16.11	9.04	15.77	9.31	17.15	8.53	16.11
Water	46.41	27.65	63.07	48.32	47.29	38.37	45.06	38.24	44.84	35.79	38.75	27.91
Urban and built up	74.70	62.50	91.30	94.64	60.42	66.07	59.00	63.39	59.26	60.71	71.26	57.14
Grassland	42.97	56.98	47.31	83.78	40.26	55.18	40.47	52.33	40.98	52.65	39.41	54.83
Cropland	88.01	81.57	93.34	88.02	85.64	80.65	82.65	74.65	88.69	80.65	81.06	73.73
Wetland	88.87	74.76	86.49	82.41	89.11	76.67	87.11	71.70	89.83	72.47	85.59	66.35
Savannas	21.13	22.75	33.02	27.89	21.82	22.96	20.59	22.52	20.39	22.66	20.26	17.58
Shrubland	83.07	73.77	84.53	79.43	77.79	74.43	76.72	70.66	79.43	67.83	77.10	67.36
Barren	85.08	41.91	95.91	34.93	86.12	37.87	83.21	39.71	83.47	40.81	81.71	40.07
Secondary vegetation	60.36	56.1	64.61	52.80	59.03	50.89	57.25	50.28	58.50	54.22	54.70	47.84
Páramo	45.96	33.05	78.89	98.55	47.90	58.32	48.62	50.38	42.80	45.42	20.51	19.24



Conclusiones

- ▶ El número de píxeles inválidos se reduce 54% cuando se adicionan ± 1 año, y se reduce 72% cuando se adiciona ± 2 años.
- ▶ La exactitud global varía entre 58% y 70% según el método que se utilice.
- ▶ Esta aproximación es de mayor utilidad cuando hay ciclo fenológico marcado, por ejemplo, en bosques caducifolios.
- ▶ Aquí asumimos que no existen desplazamientos en los ciclos fenológicos entre distintos años
- ▶ El número de años utilizado en la clasificación puede dejar pasar por alto un cambio en el uso del suelo



Reunión REDLATIF
San José dos Campos
16-20 de Noviembre 2015



