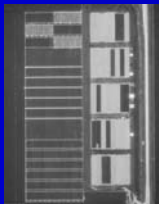


resolución espacial y tamaño de pixel



resolución espectral y radiométrica

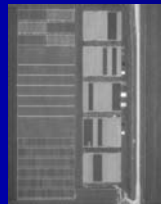
Bandas Rango
(0-255)



red



Ultrared



green

OTRAS CARACTERÍSTICAS

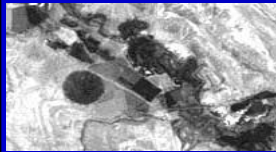
Amplitud Escena

Tiempo de revisita

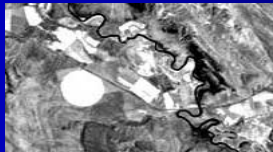
Cantidad y tipo de sensores



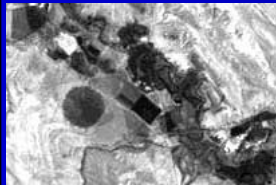
resolución espectral y radiométrica



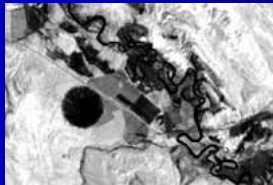
TM1_0.4850



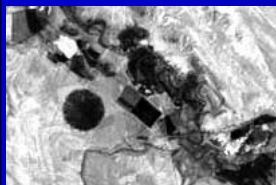
TM4_0.8300



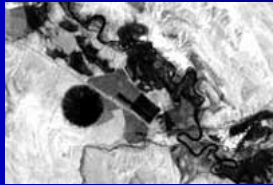
TM2_0.5600



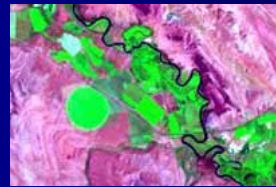
Tm5_1.6500



TM3_0.6600



Tm7_2.2150



FCC_742



TCC_321

COMPARACION ENTRE SATELITES

Sensor	BANDAS	RANGO	RESOLUCION	ESCENA	RETORNO	HIST	VEG
AVHRR (NOAA-11)	5	0.58 – 12.50 µm	1.1 km	4.600 X 2.900	día	años 70	1/2
MSS	5	0.5 – 1.1	79-82 m	185 ² km	18-16	72	5/6/7 – 1/2
TM landsat	7	0.45 – 2.35 µm	30m (120 TIR)	180 ² km	18–16	82	3/4 (6suelo)
TM+ Landsat 7	8	0.45 – 2.35 µm	30m, 15B8 (pan)	180 ² km	16	99	3/4 (6suelo)
IKONOS	4 + PAN	0.45 – 0.90µm	4m, 1m B5 (pan)	13 ² km	3	99	3/4
MODIS (2)	36	.62 – 14,385	250 – 1000m	2330 x10 km	día	99, '02	1/2

Bandas espectrales y fenómenos al suelo
(respuesta de distintos objetos)

Blue, sobretudo para corrección atmosférica

Red and Near Infrared (NIR), sensible a la estructura de la célula y actividad fotosintética de la vegetación

Short Wave Infrared (SWIR), sensible al contenido en agua del suelo y de la vegetación

...

PREGUNTAS E HIPÓTESIS

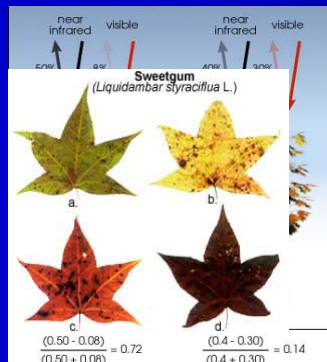
Como estan cambiando los ecosistemas a nivel global?

Qué cambios se estan dando en la cobertura global y uso de la tierra, y cuales son sus causas?

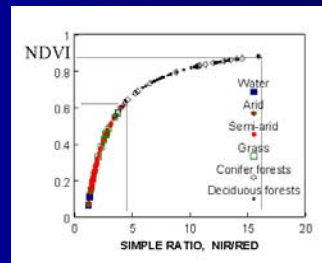
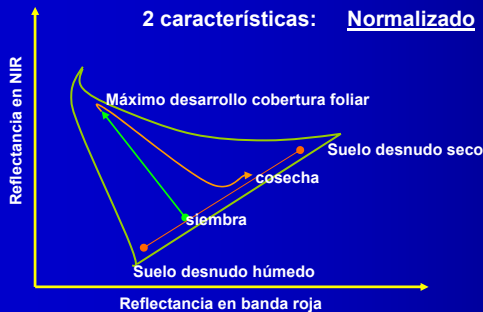
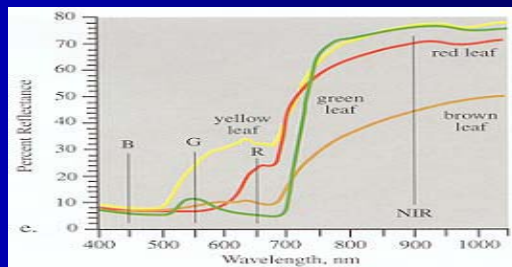
Cual es la respuesta de los ecosistemas y su papel en los cambios climaticos globales, y a nivel de ciclo de Carbono?

Todos sabemos que un pequeño cambio de temperatura puede tener efectos importantes sobre las matas de jardín o las hortalizas, es decir, sobre la vida de las plantas. Algo más complicado es entender de qué manera las plantas a su vez ejercen algun efecto sensible sobre el clima. A nivel regional un aumento de superficie vegetada puede llevar a enfriar la superficie, originar mayor cobertura de nubes y aumento de lluvias. A nivel global un mayor crecimiento de las plantas puede reducir el porcentaje de dióxido de carbono en la atmósfera, o sea, reducir su temperatura y el efecto invernadero.

El RS es una de las herramientas que se aplican para la evaluación cuantitativa de estas relaciones. El NDVI proporciona registros cualitativos de densidad de cobertura vegetal global, y sus cambios en el tiempo; necesitando de series históricas extensas. A través el índice de área foliar se pueden observar las etapas del crecimiento de las hojas, desde que brotan hasta su caída, y su densidad en el pico de la temporada vegetativa.

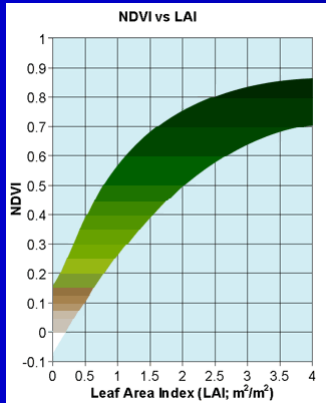


$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{VIS})}{(\text{NIR} + \text{VIS})}$$

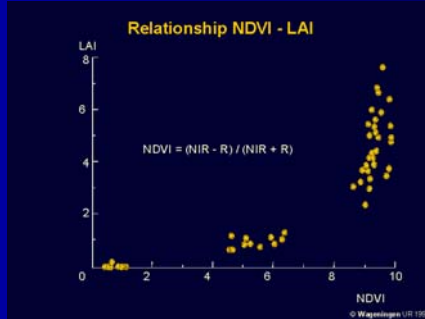


LAI

ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR es el la relación entre la superficie de hojas y la de suelo (ev > 1)



Se utiliza en algoritmos de cálculo de Fotosíntesis y Producción Primaria Neta que a su vez producen input para modelos globales de procesos terrestres. Otro input clave es la **porción de radiación útil** para la fotosíntesis (FPAR) que mide la proporción entre la radiación disponible y la absorbida en rangos del espectro fotosintéticamente activos. Junto con la temperatura de la superficie y la radiación total se utilizan para modelos de producción primaria.



Series históricas NDVI:

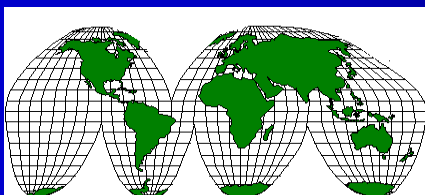
NOAA/NASA Pathfinder VHRR Land Data Sets

global data mapped to an 8 km equal area projection

five-channel cross-track scanning AVHRR visible, 1 reflective near-infrared, 1 middle infrared, 2 thermal channels

satellites NOAA-7, -9, and -11

NOAA Global Area Coverage (GAC) Level 1B Data spanning a period of more than 19-years (1981-2001). 10 days NDVI global mapping



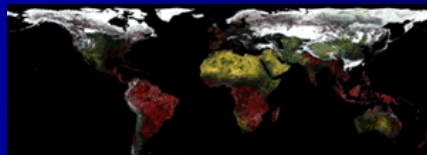
VEGETATION PROGRAMME - Europa (Italia (ASI), Belgica (OTSC), Francia (CNES), EC (JRC), Suecia (SNSB))

1 km spatial resolution nearly constant across the whole 2,250 km corridor it covers

Spectral bands: Blue, Red and Near Infrared (NIR), Short Wave Infrared (SWIR).

on board of the SPOT-4 and SPOT-5

Earth observation satellite launched in March 1998
Every 10 days NDVI global mapping



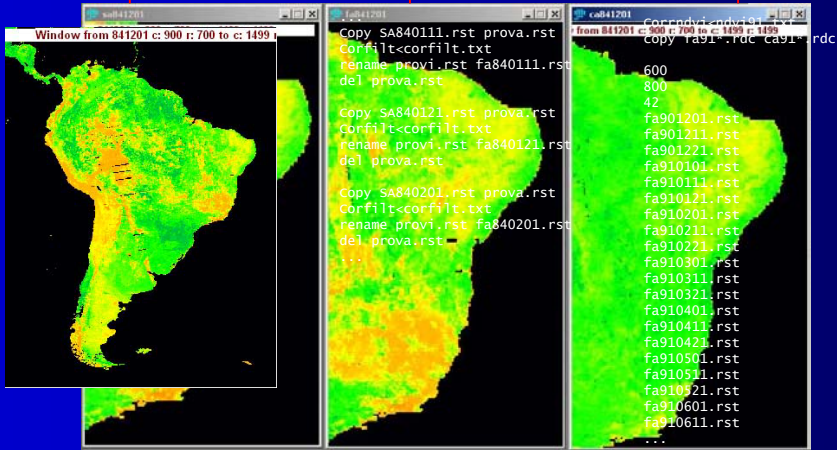
PROCESAMIENTO DATOS PATHFINDER

Recorte America Latina; corrección errores; corrección efecto nubes

Window.iml

corfilt.exe

corrndvi.exe



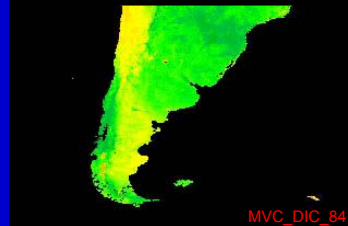
PROCESAMIENTO DATOS PATHFINDER

`ndvcomp x 1 * mvc01_01 * 3 * fa010101 * fa010111 * fa010121`

Cálculo y composición de máximos valores mensuales por cada año

```
ndvcomp x 1*mvc01_01*3*fa010101*fa010111*fa010121
ndvcomp x 1*mvc01_02*3*fa010201*fa010211*fa010221
ndvcomp x 1*mvc01_03*3*fa010301*fa010311*fa010321
ndvcomp x 1*mvc01_04*3*fa010401*fa010411*fa010421
ndvcomp x 1*mvc01_05*3*fa010501*fa010511*fa010521
ndvcomp x 1*mvc01_06*3*fa010601*fa010611*fa010621
ndvcomp x 1*mvc01_07*3*fa010701*fa010711*fa010721
ndvcomp x 1*mvc01_08*3*fa010801*fa010811*fa010821
ndvcomp x 1*mvc01_09*3*fa010901*fa010911*fa010921
...
```

De 36 a 12 matrices por año



	ENERO	FEBRERO	MARZO	...	DICIEMBRE
2001:	mvc01_01,	mvc01_02,	mvc01_03,	...	mvc01_12
2000:	mvc00_01,	mvc00_02,	mvc00_03,	...	mvc00_12
...					
1981:	mvc81_01,	mvc81_02,	mvc81_03,	...	mvc81_12

Cálculo y composición de valores mensuales promedios de toda la serie, y respectivas estadísticas: desviación, máximo y mínimo > **findstat.exe**

De toda la serie histórica (19 años), Una sola matriz por mes sintetiza el valor promedio de los mapas de MVC
57 MATRICES SE COMPONEN EN 19 > una por mes
707 MATRICES SE RESUMEN EN 12 MAPAS

	ENERO	FEBRERO	MARZO	...	DICIEMBRE
2001:	Mvc01_01,	Mvc01_02,	Mvc01_03,	...	Mvc01_12
2000:	Mvc00_01,	Mvc00_02,	Mvc00_03,	...	Mvc00_12
...					
1981:	Mvc81_01,	Mvc81_02,	Mvc81_03,	...	Mvc81_12

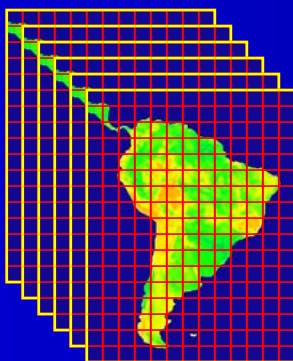
↓ ↓ ↓ ↓ ↓

	ENERO	FEBRERO	MARZO	...	DICIEMBRE
81-01	Mvcav_01,	Mvcav_02,	Mvcav_03,	...	Mvcav_12

81-01	MvcMx_01,	MvcMx_02,	MvcMx_03,	...	MvcMx_12
81-01	MvcMn_01,	MvcMn_02,	MvcMn_03,	...	MvcMn_12
81-01	MvcSD_01,	MvcSD_02,	MvcSD_03,	...	MvcSD_12

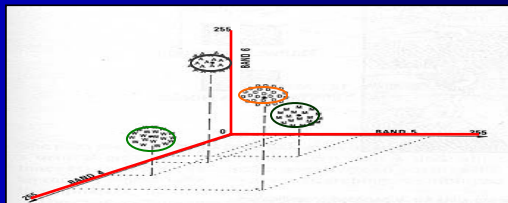
TODAS ESTAS OPERACIONES SE REPITIRÁN CON LAS IMÁGENES DEL PROGRAMA VEGETATION Y CON LAS TOMADAS DE SAC-C (REDUCIENDO CADA VEZ EL ÁREA DE ENSAYO)

CLASIFICACIÓN NO SUPERVISADA



las 12 imágenes finales se analizan a la vez y por pixel

a fin de individuar patrones estadísticamente separables. La separación depende en gran medida de los parámetros que se escogen (número de clases, tipo de algoritmo etc.)

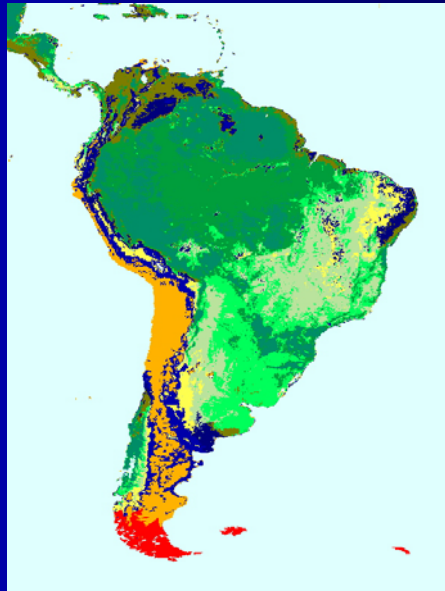
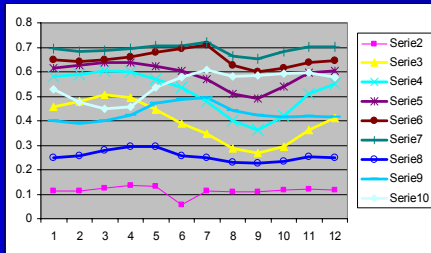


Los píxeles son asignados a distintos clusters sin que el operador sepa nada del área examinada, ni de la existencia de posibles patrones homogéneos en ella.

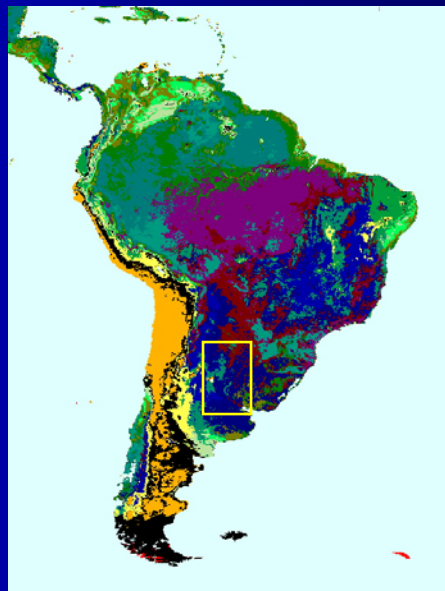
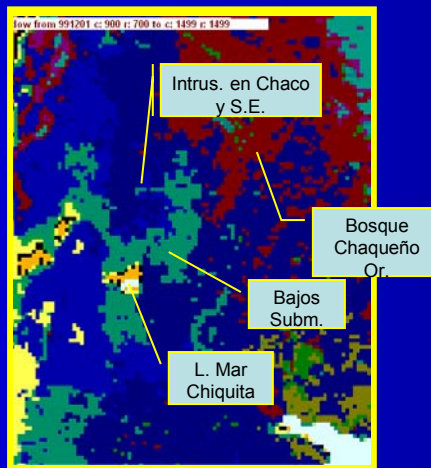
el reto, entonces, será relacionar las clases obtenidas con objetos reales cuya existencia, características y diferencia se pueden comprobar en campo

ENSAYO 1
Serie: 20 años
Clases: 10
Extensión: Sur América

Los valores de cada clase se pueden exportar y procesar, para calcular el valor de NDVI mensual y representar el patrón anual de las mismas

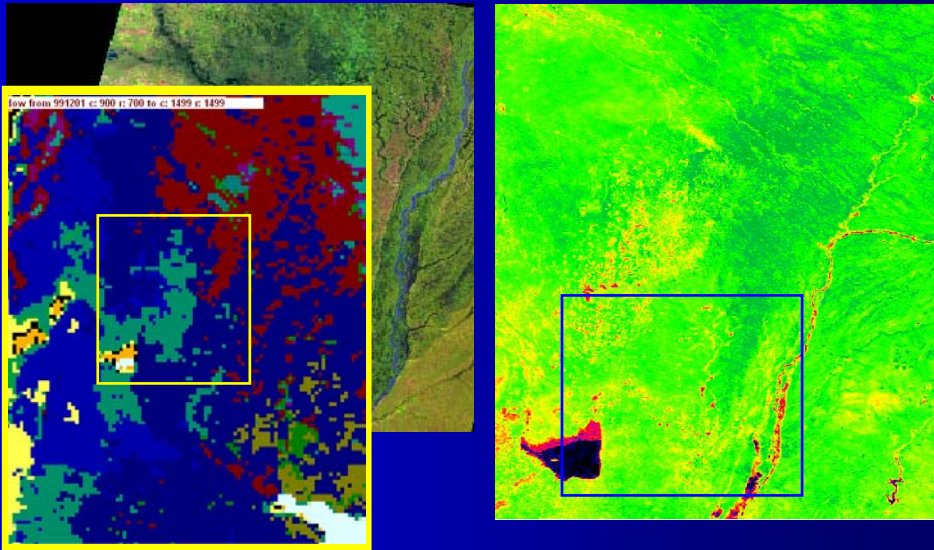


ENSAYO 2
Serie: 20 años
Clases: 20
Extensión: Sur América



PASOS A DAR

Aplicaciones del mismo procesamiento a imágenes VITO y SAC-C



PASOS A DAR

Más ensayos in supervisión:

- Variar las series a 10 o 5 años y clasificar por lustros
 - > estudio de diferencias, debidas a cambio de uso y evolución natural
- Variar la extensión espacial y restringir el campo
 - > área de estudio CIOMTA
- Extrapolar los valores de NDVI a otros parámetros de la vegetación
 - > LAI, PAR, biomasa, captura de Carbono ...

CON SUPERVISIÓN:

Clasificar las imágenes con base en datos ciertos de otra origen, ya sean mapas, datos de campo, estadísticas climáticas, con base en un sistema de tipo SIG que nos permita la integración y espacialización de todo tipo de dato, empezando por los topográficos y geográficos esenciales para ubicar las informaciones.

INTEGRANDO TELEDETECCIÓN CON DATOS DE CAMPO Y LITERATURA

Necesitamos datos de tipo geográfico y topográfico; distribución y propiedades de suelos; registros climáticos; características y propiedades morfológicas y fisiológicas de la vegetación; captura de agua en el suelo, y sus relaciones con el ciclo global

Por supuesto, agregar estas informaciones en todo tipo de aplicación supone un sistema de almacenamiento y gestión de datos dedicado.

Entender las dinámicas de los ecosistemas naturales, sus funciones y las relaciones a nivel local, regional y global supone un gran esfuerzo para entender la enorme complejidad que nos rodea, y hallar parámetros para poderla reducir en modelos. Capacitar recursos humanos e implementar herramientas adecuadas es quizás el verdadero fin del CIOMTA

.. .. continuará