

Curso Introducción a los sensores remotos (2014).
Dr. Daniel Pérez

Estudio de distintos parámetros ambientales en el Gran Mendoza y alrededores utilizando imágenes satelitales

Por Gabriela Moreno & Celeste Mulena

© TemplateToGo.com

Desde la década del 50 la ciudad de Mendoza se ha expandido desde la Capital hacia los departamentos vecinos orientada por los ejes de comunicación Norte, Sur y Este formando un área aglomerada cada vez más compacta. La construcción de barrios está produciendo cambios cuantitativos y espaciales muy visibles en los asentamientos poblacionales por lo que se espera estimar cambios en los principales parámetros asociados a este problema:

Problema

- Probables cambios de edificación y presencia de suelos expuestos
- Probables cambios en la vegetación
- Probables cambios de Humedad (vegetación y espejos de agua)
- Modificación de la temperatura media superficial

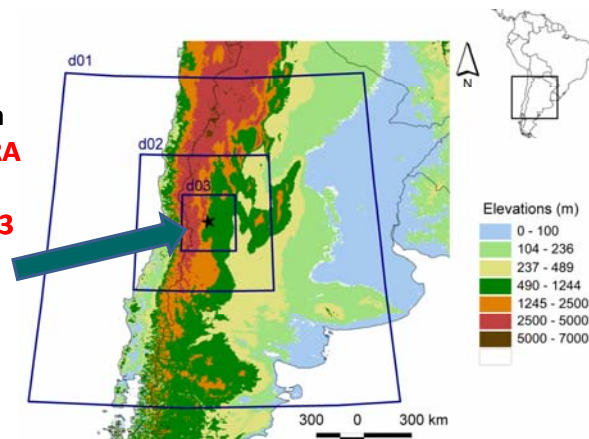
Objetivo

Estudiar temporalmente y espacialmente la temperatura en superficie, urbanización, humedad y vegetación a través de imágenes satelitales.

Sugerir una combinación o varias de bandas.

Zona de Estudio

Gran Mendoza
NOMENCLATURA
LANDSAT:
Path 232 row 83





Periodo de Estudio

- 9 de Febrero 1987
- 17 de Marzo 2009

} **Verano**



Hipótesis Nula

Ha habido aumento de **temperatura** desde 1987 al 2009, con correspondiente crecimiento de la **edificación**, disminución de la **vegetación** y de la **humedad** asociada a la misma y a los espejos de agua

Metodología I

Elegir el Satélite y Sensor de acuerdo a las necesidades

SATELITE LANDSAT	SENSOR TM (1987)	SENSOR ETM (2009)
Res. Temporal	16 días	16 días
Res. Espacial	120 m (b6) / * (Panc.)/ 28.5 m	60 m (b6) /15 m (Panc.)/ 30 m
Nº de bandas	7	8
M x N	170 km N-S x183 km E-O	170 km N-S x183 km E-O
Variables	DN	DN
Formato input	Geotiff-> USGS, Orto rect.	Geotiff-> EarthSat, Orto rect.
Header	*.hdr	*MLT.txt

* No tiene pancromática

Metodología General II

1. Bajar imágenes del GLCF
2. Elegir la zona de estudio (Path :232 Row : 83)
3. Especificar una carpeta de trabajo ordenadamente->
 - Descomprimir las imágenes
 - **NOMENCLATURA USADA para salvar los archivos:**
`path_row_sensor_lugar_variable.img`
4. ENVI
 - **Abrir las bandas** (.tif)
 - Observar si las bandas ya están geo-referenciadas (Map Info)
 - **Layer stacking:** apilar y reordenar todas las bandas (la Banda 6 se procesa por separado)
 - Cambiar la proyección , el datum, la zona (nro: 19 y el hemisferio Sur)
 - Cambiar los pixel sizes
 - **Header**
 - Cambiar los band names y wavelenght en el

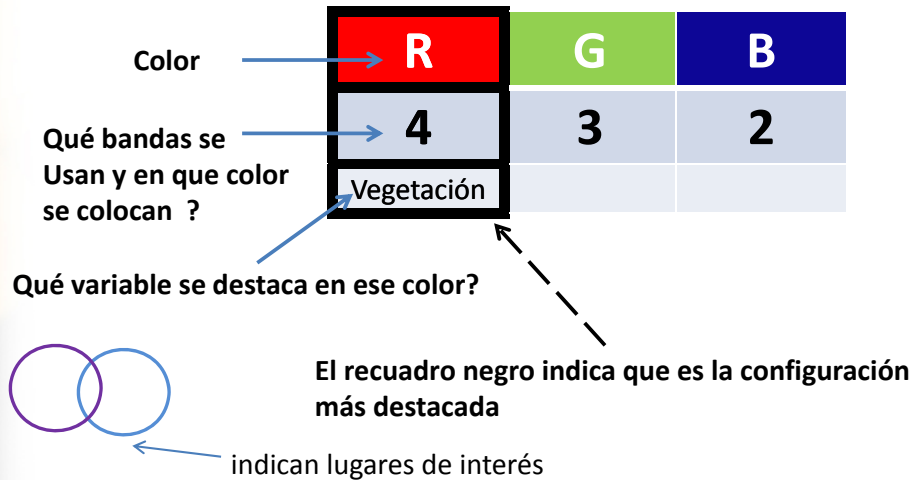
header de cada imagen que genera el ENVI (*.hdr), por los de la biblioteca web. Para la banda 6 colocar la longitud de onda central (11,45 µm).

- **ENVI Standard:** elegimos la imagen que queremos cortar utilizando el **Spatial Subset IMAGE**. En los otros casos, con el fin de copiar el mismo tamaño de la primera imagen, usamos el **Spatial Subset FILE**.
- Pre-Procesamiento de la imagen: **Enhance – linear 2% (por default)**
- Comparación de imágenes: geographic link (Display 1 y 2 en ON)
- PROCESAMIENTO: específico para cada estudio

Repetir los pasos para todas las imágenes

Metodología General III:

Nomenclatura utilizada en la presentación:



Metodología IV: Bandas usadas

- NDVI
- Combinación 432
- Combinación 543
- Combinación 453
- TTC
- Banda 6

Importante: se muestran resultados parciales en cada ítem.

NDVI

$$\text{NDVI} = (B4 - B3) / (B4 + B3)$$

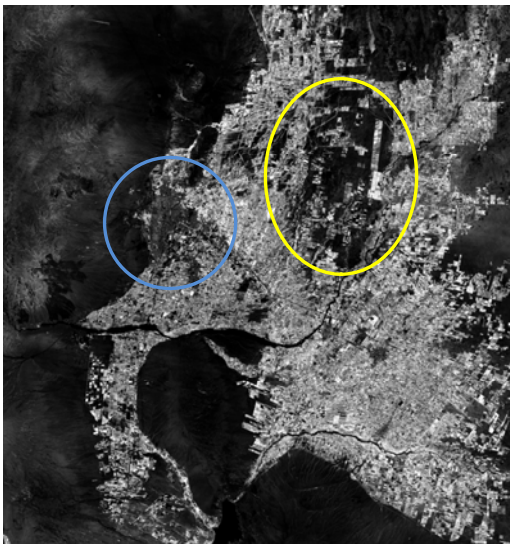


VEGETACIÓN

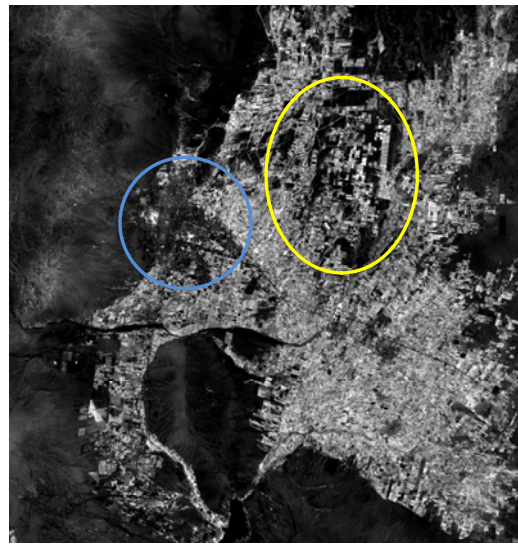
$$-1 \leq \text{NDVI} \leq 1$$



NDVI 1987

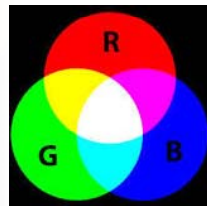


NDVI 2009



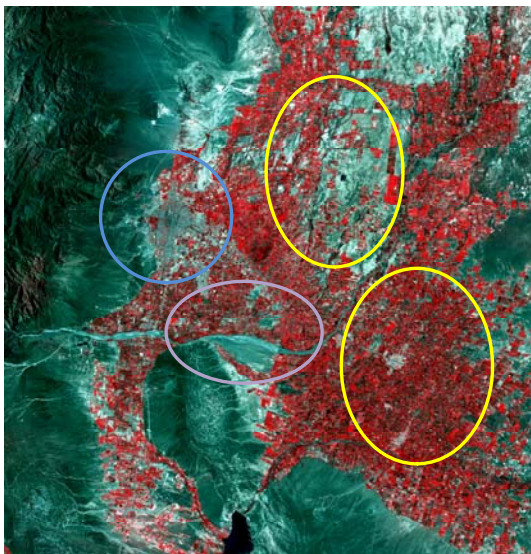
B432

R	G	B
4	3	2
Vegetación		

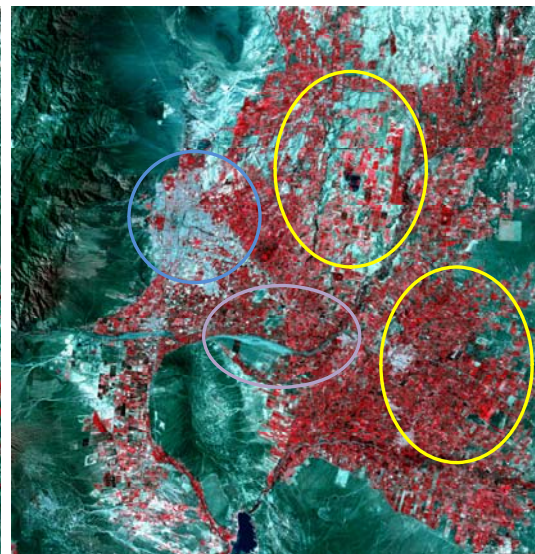


- Espejos de agua
- Ciudades
- Decaimiento de la vegetación

B432 1987

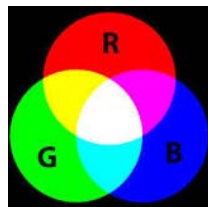


B432 2009



B543

R	G	B
5	4	3
Vegetación		



Ciudades y suelos expuestos

Agua y humedales

B543 1987



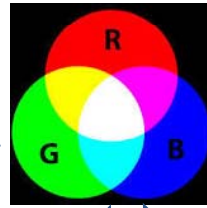
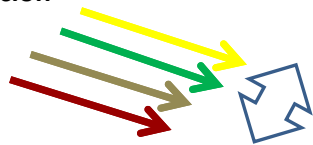
B543 2009



B453

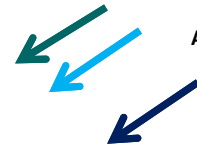
R	G	B
4	5	3
Vegetación		

Vegetación



Ciudades y suelos expuestos

Agua



B453 1987



B453 2009



TTC

$$TTC = f(B1, B2, B3, B4, B5, B7, ai)$$



Brightness



Suelos
Ciudades

Greenness



Vegetación

Wetness



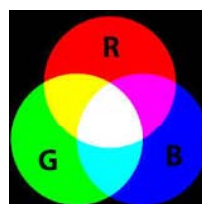
Agua
humedad

TTC

R	G	B
1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7
Greenness	Brightness	Wetness

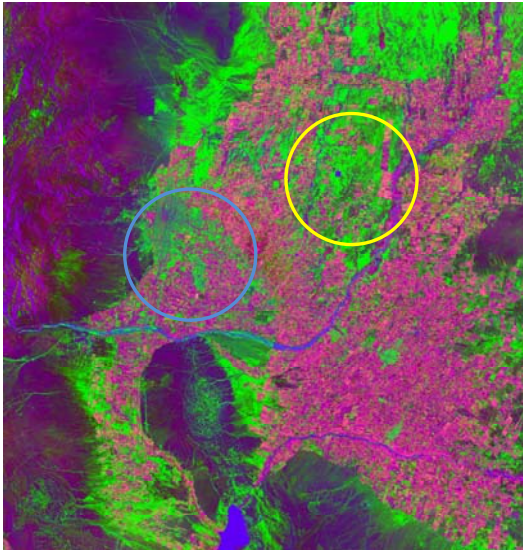
Vegetación

Ciudades
Suelos
expuestos

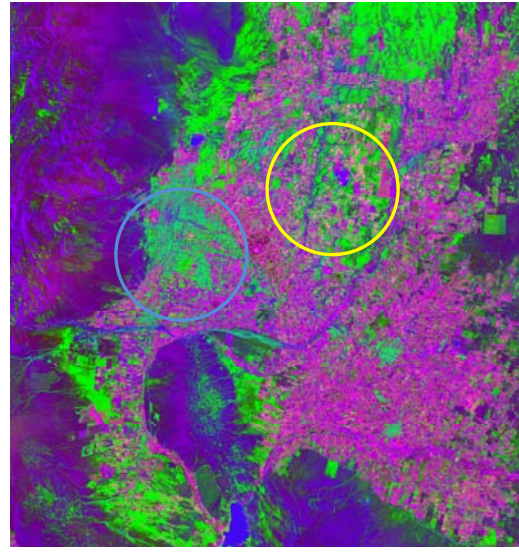


Agua
Humedad

TTC 1987



TTC 2009

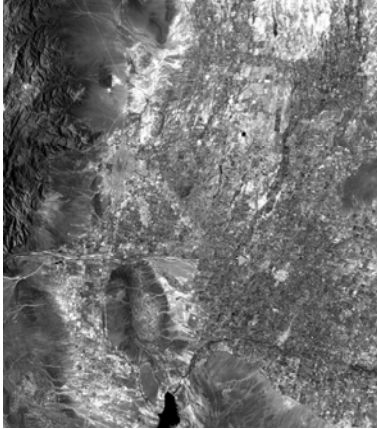


Importante:

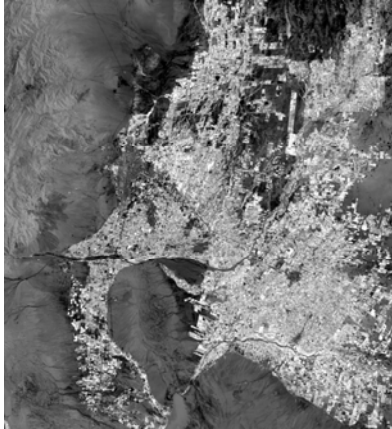
Es importante mostrar cada índice de TTC por separado si bien la combinación de bandas RGB también brinda información, esta puede resultar confusa.

TTC 1987

Brightness



Greenness

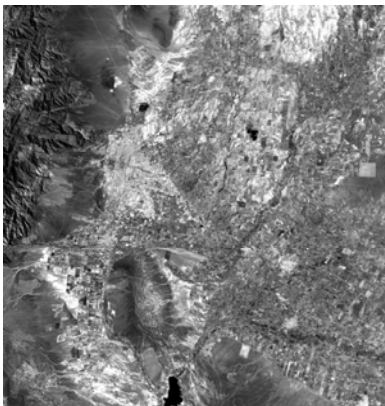


Wetness

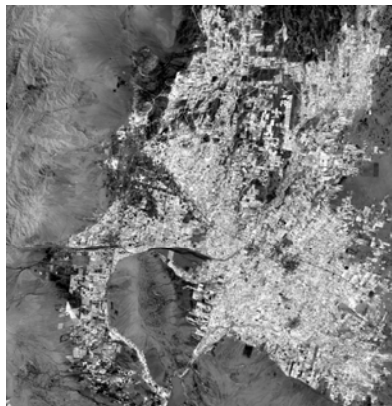


TTC 2009

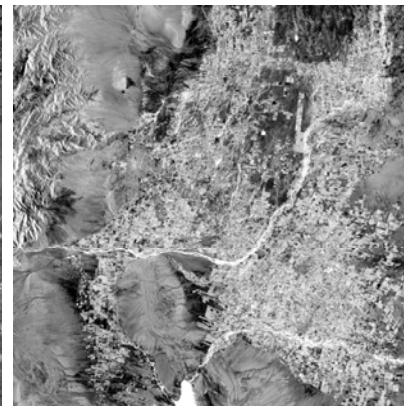
Brightness



Greenness



Wetness



Temperatura

LANDSAT 5 TM	LANDSAT 7 ETM
B6	B61
GAIN= 0.05518 ; OFSSET=1.2378 K1=607.76; K2=1260.56	GAIN= 0.067 ; OFSSET=0.067 K1=666.09 ; K2=1282.71

1- Convertir DN a Radiancia

- TM => Gain y offset están en header $L=DN*gain+offset$
- ETM => Gain y offset no están en header; hay que usar otros parámetros:

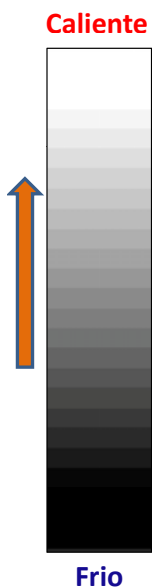
$$CV_{R1} = ((LMAX_{\lambda} - LMIN_{\lambda}) / (QCALMAX - QCALMIN)) * (QCAL - QCALMIN) + LMIN_{\lambda}$$

2- Convertir Radiancia a Temperatura de brillo equivalente de cuerpo gris (pues aparece la emisividad) (Planck)

$$T = \frac{K_2}{\ln \left(\frac{K_1 * \varepsilon}{CV_{R1}} + 1 \right)}$$

La ε =emisividad
atmosférica=0.95
supuesta puede ser un
problema!!!

2- Pasar T (K) a T(°C)



T (°C)1987



T (°C) 2009





Conclusiones

Teniendo en cuenta las distintas combinaciones de bandas de los sensores derivados de LANDSAT, se pueden apreciar algunos cambios en los parámetros estudiados (temperatura, edificación, vegetación y humedad) en función del tiempo transcurrido (1987-2009).

Hacia la actualidad, se observó un aumento en la edificación y de suelos desnudos hacia el monte y pedemonte.

La vegetación disminuyó en algunas áreas probablemente por el cambio en el uso de la tierra (edificación y pérdida de espacios verdes).

En general los cursos de agua están disminuidos. Vale aclarar que la construcción del Dique Potrerillos, puede ser una causa de la disminución de la cantidad de agua en el Río Mendoza.

Se observó hacia la actualidad mayor contraste de temperatura entre áreas verdes (Parque Gral San Martín) y la ciudad circundante, probablemente en función de los cambios ocurridos en los parámetros anteriores (mayor edificación, menor vegetación).



Conclusiones

Los resultados obtenidos avalan la necesidad de continuar con el desarrollo de indicadores que permitan hacer una evaluación integral del caso.

Sugerencias 1-

VARIABLE	PREFERENCIAS DE BANDAS
VEGETACIÓN	B432
HUMEDAD	B543/B432
EDIFICACIÓN	B543
TEMPERATURA	B61 ETM (mejor resolución)

2- Disminuir la escala espacial de trabajo, es decir, hacer zoom en algunos sectores de interés.

3- Aumentar la resolución temporal del estudio utilizando otros sensores.

MUCHAS GRACIAS !!!!

