

Interpretación y procesamiento de imágenes satelitales en granitoides y esquistos de la sierra de San Luis,

Sensores remotos y su aplicación en la Geología

Universidad de Buenos Aires, 2021

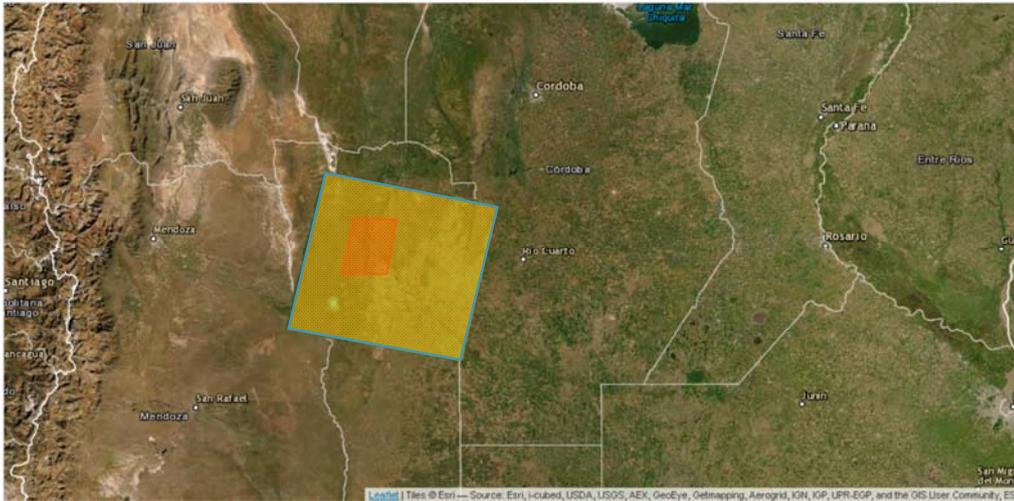
Federico Daniel Weibel

Objetivos

- ▶ Utilización y aplicación de las funciones básicas del software Envi Classic[®] para el procesamiento de imágenes satelitales: contrastes, filtros, cocientes de bandas e imágenes en falso color, determinación de zonas de interés, entre otras.
- ▶ Identificación de zonas urbanas, rurales y de afloramientos litológicos.
- ▶ Identificación de distintos atributos en las imágenes procesadas para el reconocimiento de estructuras geológicas y distintas litologías en la sierra de San Luis.
- ▶ Comparación entre las regiones de interés observadas y un mapa geológico de la zona de estudio.

Descarga de imagen satelital Landsat

- ▶ Desde el sitio earthexplorer.usgs.gov
- ▶ Sensor multiespectral: LANDSAT ETM7+ - 8 bits - 8 bandas.
- ▶ Tamaño del píxel: 30 m

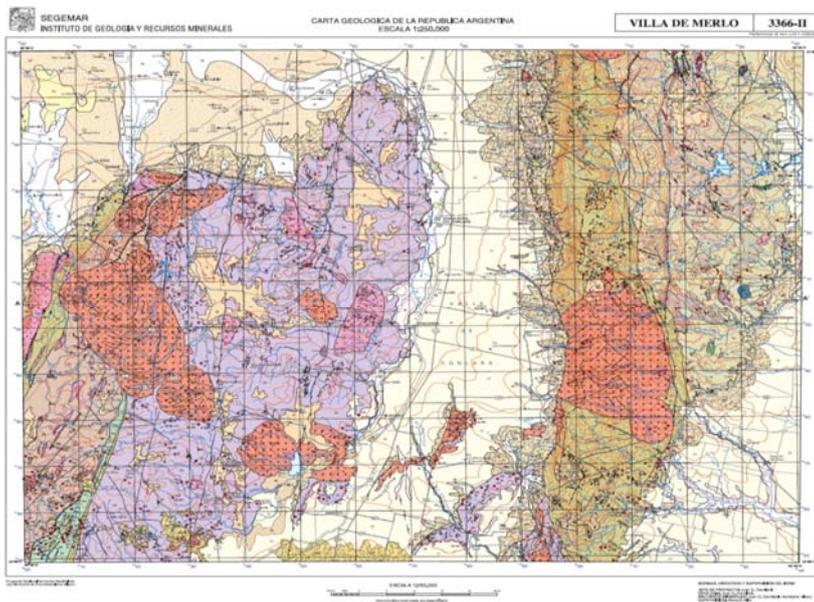


Path/Row
230/083

Fecha: 11/01/2002

Mapa geológico de la zona

- ▶ Hoja geológica Merlo 1:250.000 obtenida desde el sitio web del SEGEMAR.



- ▶ **Granitoides Achalianos con fuerte diaclasamiento y su:**
 - ▶ Contacto de con rocas miloníticas, esquistos y gneises del Complejo Metamórfico Pringles.
 - ▶ Contacto con Complejo Metamórfico Conlara.
 - ▶ Contacto con el Cuaternario

Apertura de imagen en Envi Classic [®]

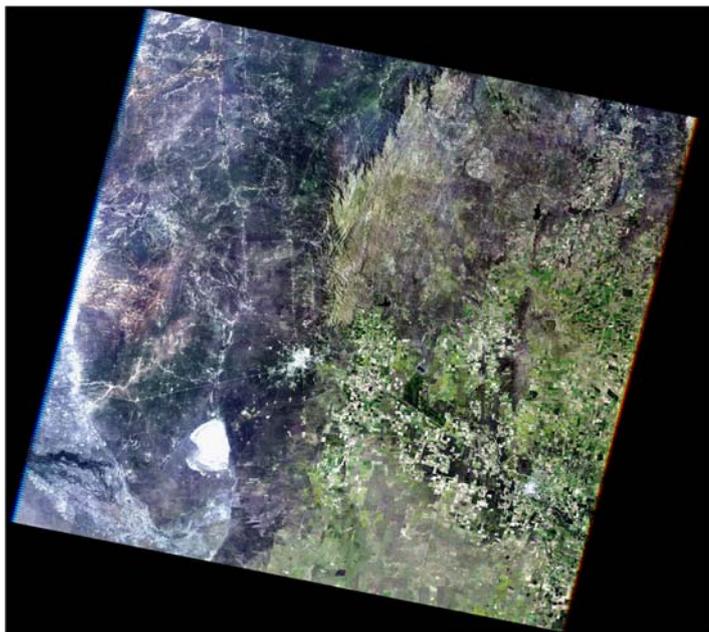
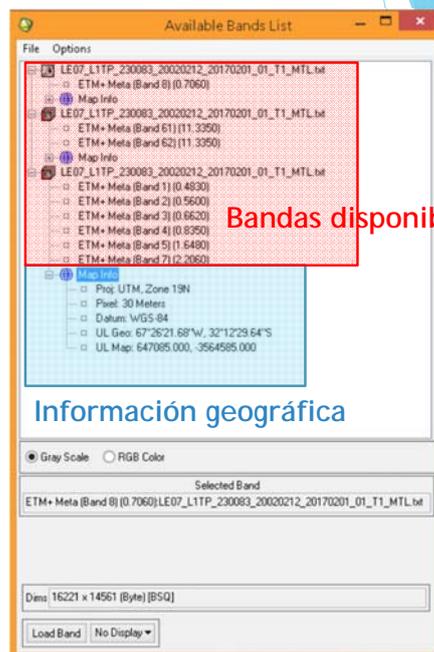


Imagen en RGB: 3/2/1



Bandas disponibles

Información geográfica

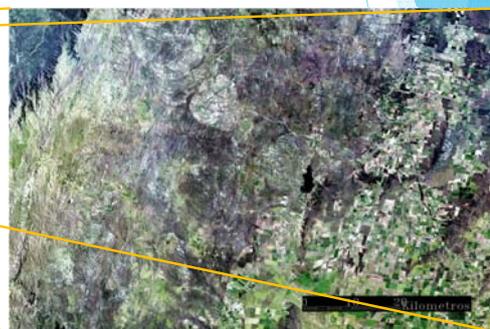
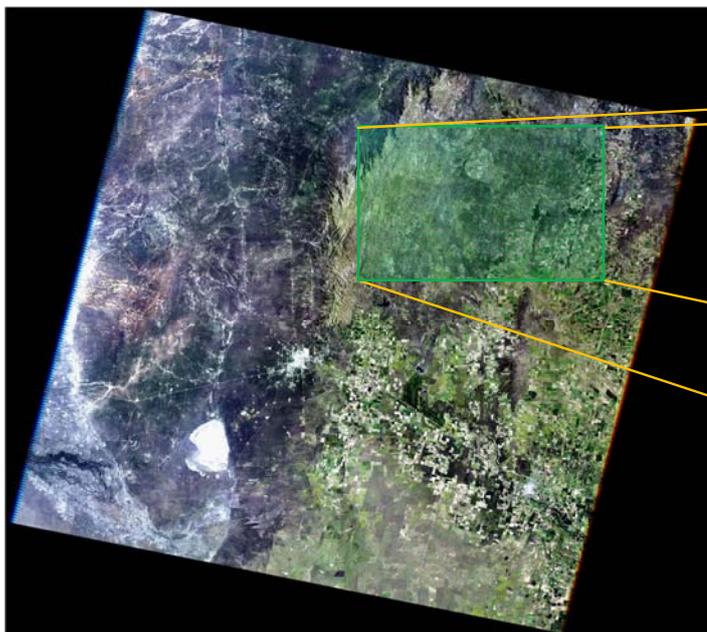
Gray Scale RGB Color

Selected Band
ETM+ Meta (Band 8) (0.7060)LE07_L11P_230083_20020212_20170201_01_T1_MTL.tif

Dim: 16221 x 14561 (Byte) [BSQ]

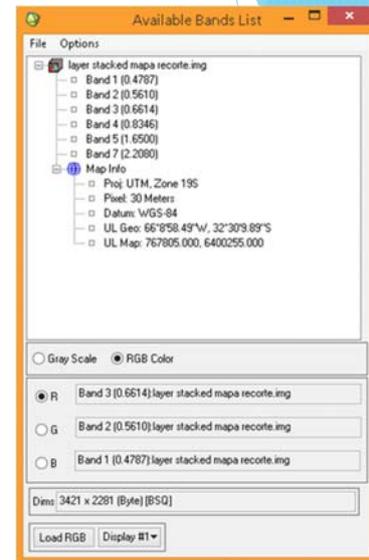
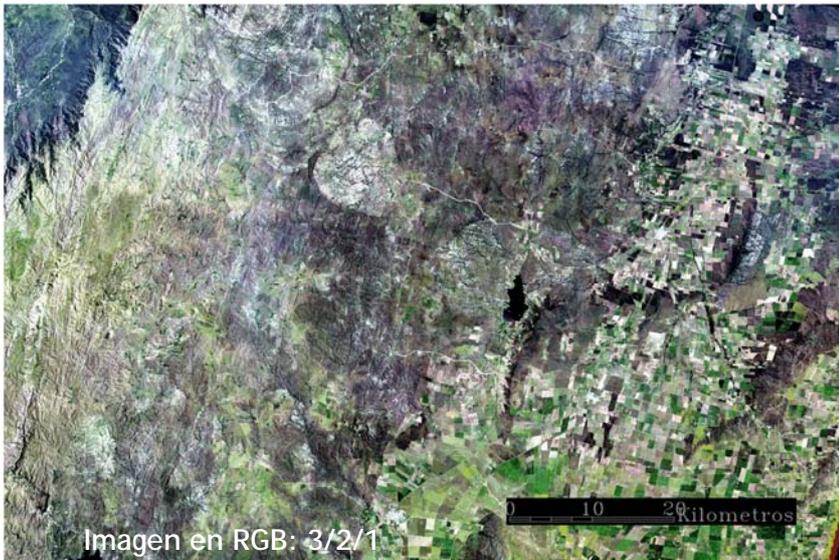
Load Band No Display

Recorte de imagen



Sectores con distintas litologías y vegetación

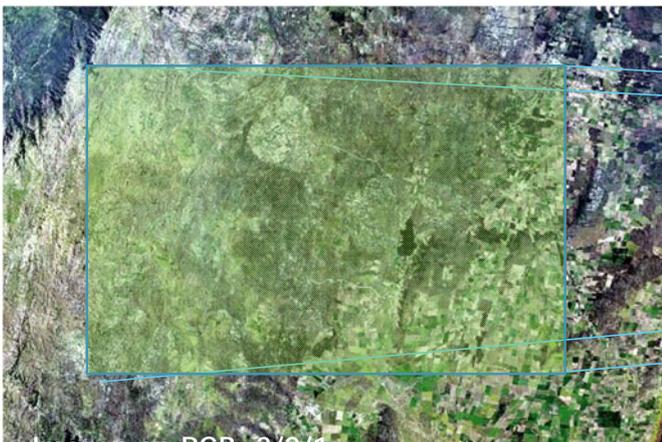
Edición



- Recorte de zona de interés y creación de nuevo archivo *.img*
- Función layer stacking, edición del encabezado y adición de un overlay (escala).

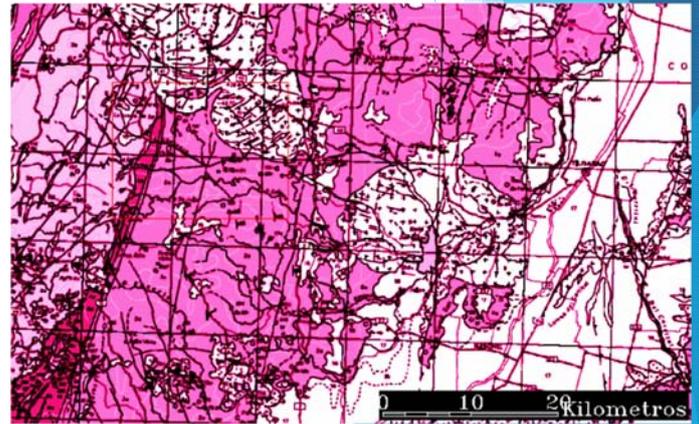
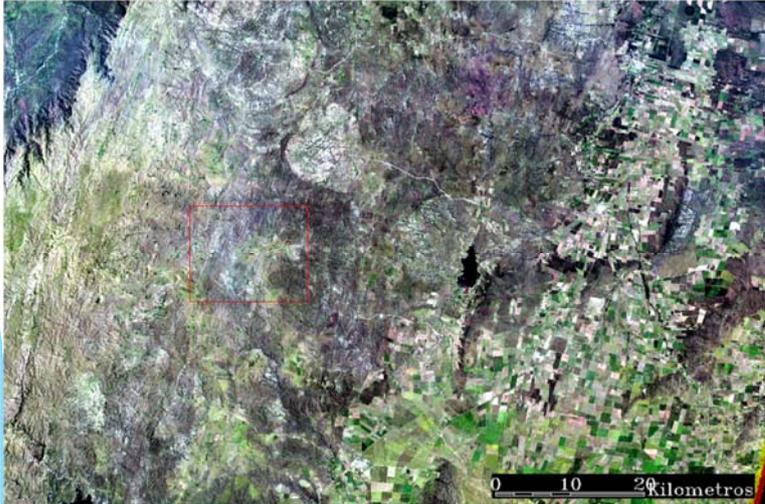
Puntos de control

- ▶ Mediante la función **map->registration->select GCPs image to image** se seleccionaron 4 puntos de control, luego se utilizó la función **warp** y mediante una **regresión tipo RST** se le dieron coordenadas geográficas al archivo del mapa geológico.
- ▶ Objetivo: vincular imágenes en falso color al mapa geológico mediante el *link display*.



Link display de imágenes

- Georreferenciación utilizando método RST y el remuestreo mediante cuadrados mínimos.
- Luego se cargó la imagen georreferenciada en una escala de grises posteriormente coloreada para enfatizar los contactos.



Función de realce de contraste - histogramas

Imagen en RGB: 3/2/1



Lineal al 2%

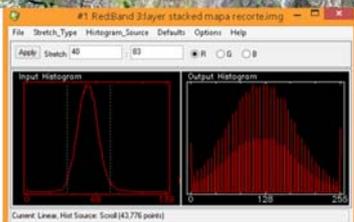
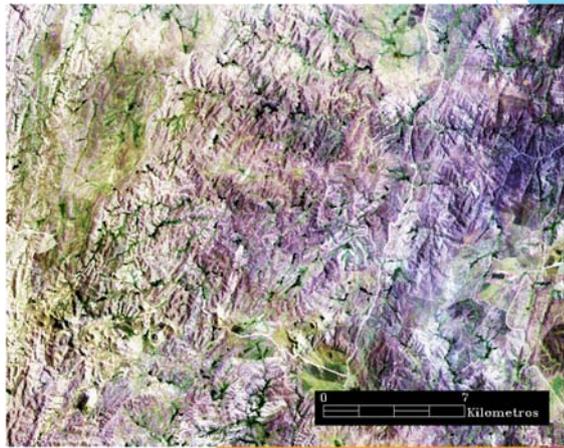
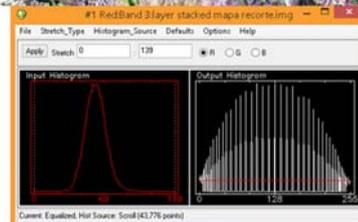


Imagen en RGB: 3/2/1



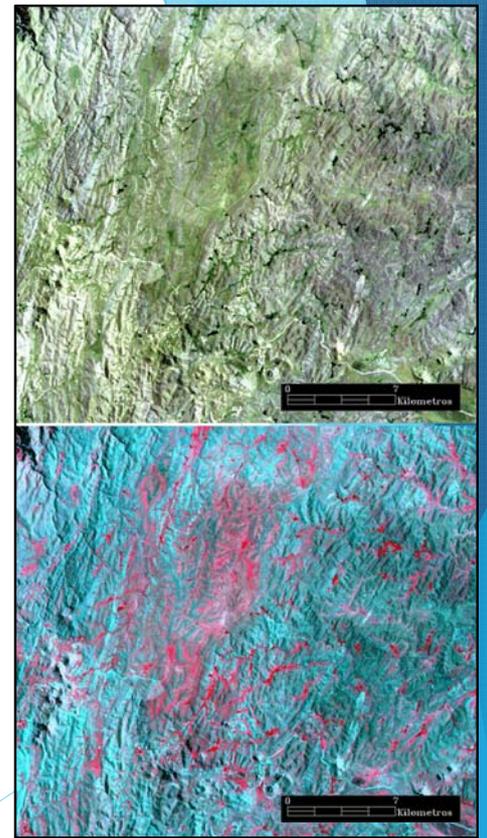
Ecuación



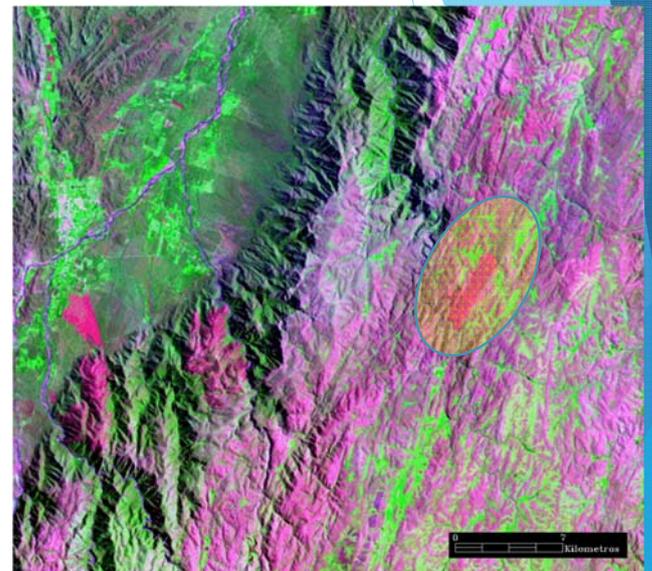
Comparación entre imágenes en falso color (RGB 432) y color verdadero (RGB 321)



- Resalto de la vegetación: rojo en imágenes 4/3/2 Banda 4 sensible al hierro de la clorofila en material vegetal.
- Se observan diferencias en litologías entre colores cyan más claros y más oscuros.

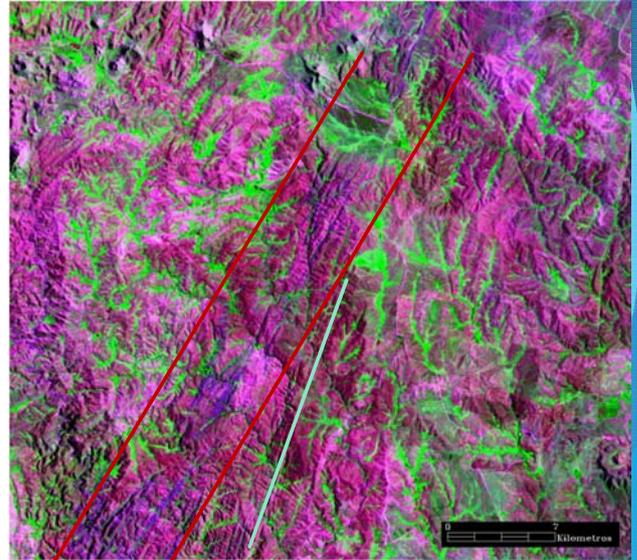


Comparación entre imágenes en falso color (RGB 741) y color verdadero (RGB 321)



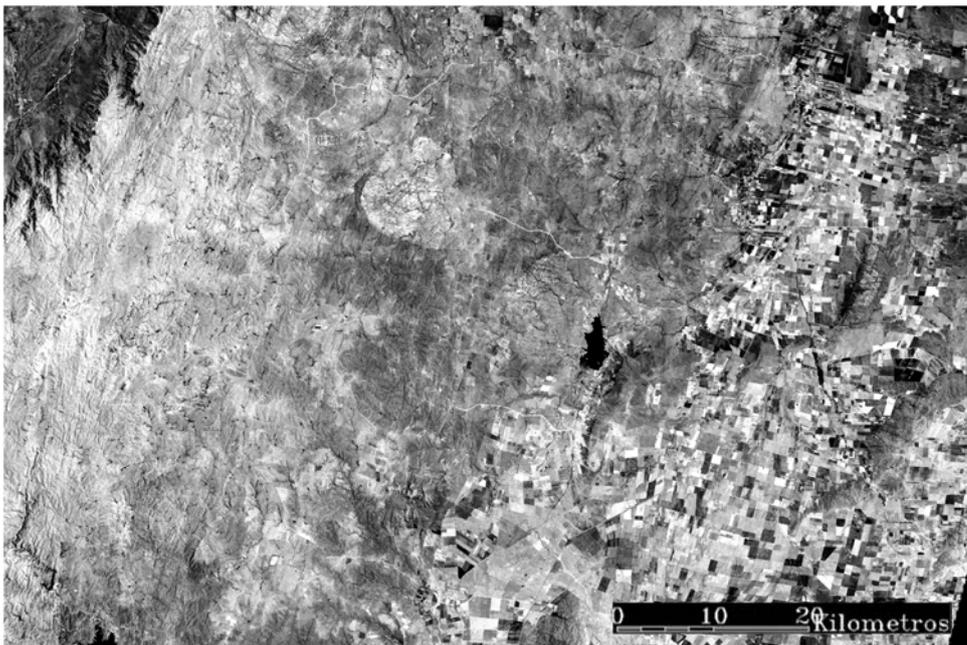
- Contraste entre distintas litologías y realce de la vegetación.

Comparación entre imágenes en falso color (RGB 741) y color verdadero (RGB 321)



- Contraste entre distintas litología y resalto de estructuras.

Cocientes de bandas - 3/1



Permite identificar:

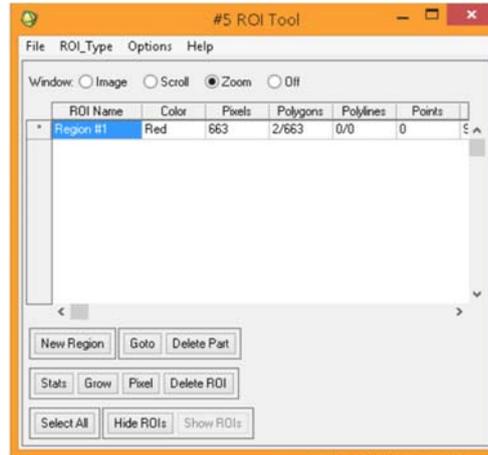
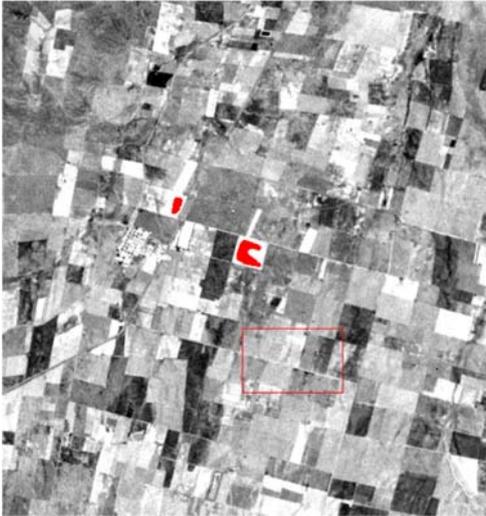
- suelos ferruginosos
- óxidos de hierro
- serpentinita

Se identificaron a grandes rasgos dos regiones con distinto contenido de óxidos de hierro.

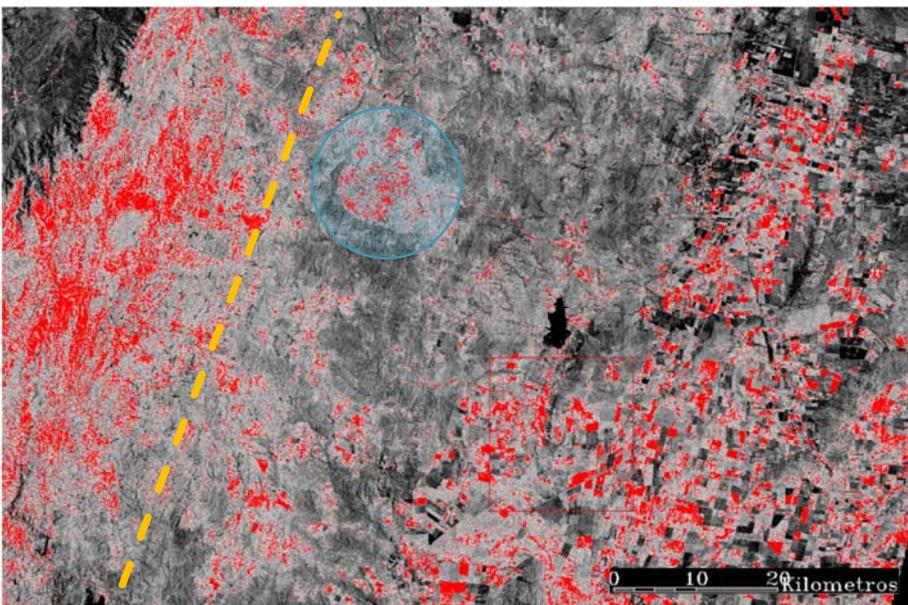
Imagen en escala de grises del cociente 3/1.

Selección de zona de interés (ROI)

- ▶ Tools -> region of interest-> roi tool.
- ▶ Selección de una zona de colores claros en el zoom identificables con elevados niveles de hierro. Colores más claros son resultado de un alto valor relativo del cociente.



Clasificación supervisada y superposición con cociente 3/1



Classification -> Supervised -> Parallelepiped -> valores por defecto

- Clasificación aceptable en donde se distinguen dos grupos de litologías con distinto contenido de hierro.
- Granitoide que contrasta con el entorno.
- Además se clasificaron los distintos sectores con desarrollo agrícola por su contenido de hierro.

Cocientes de bandas en sector de interés

El cociente de bandas se aplica a la totalidad del recorte original (no al sector de interés).

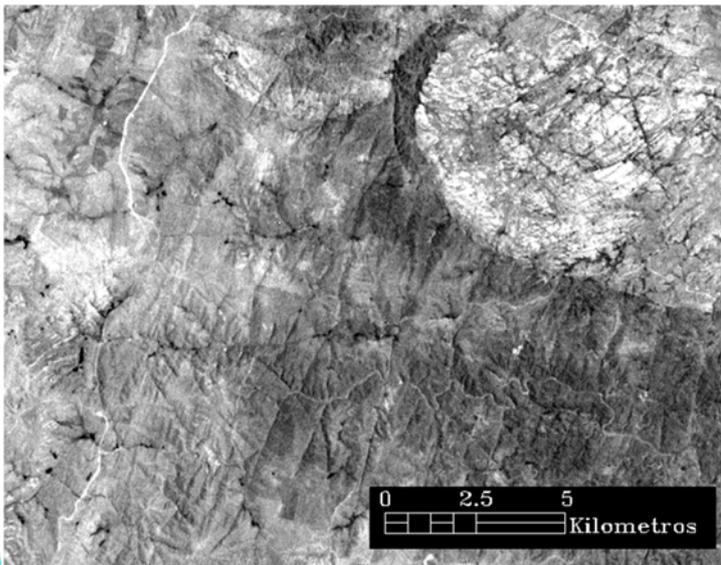


Imagen en escala de grises de cociente 3/1.

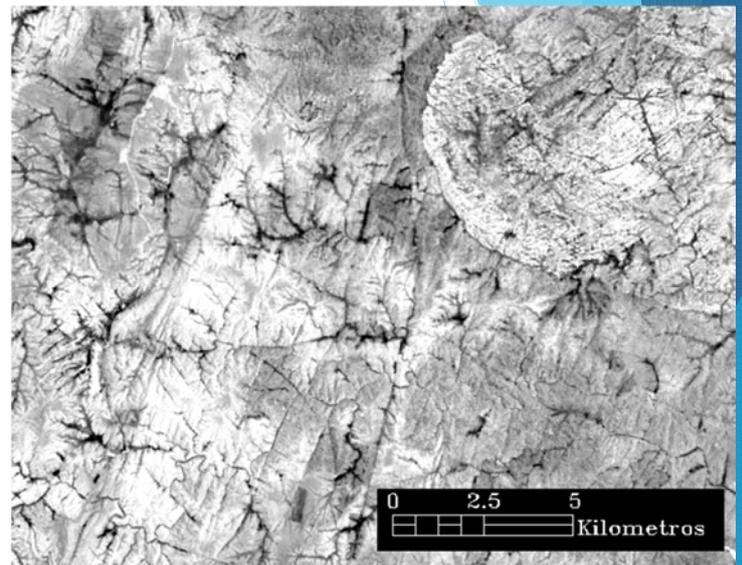
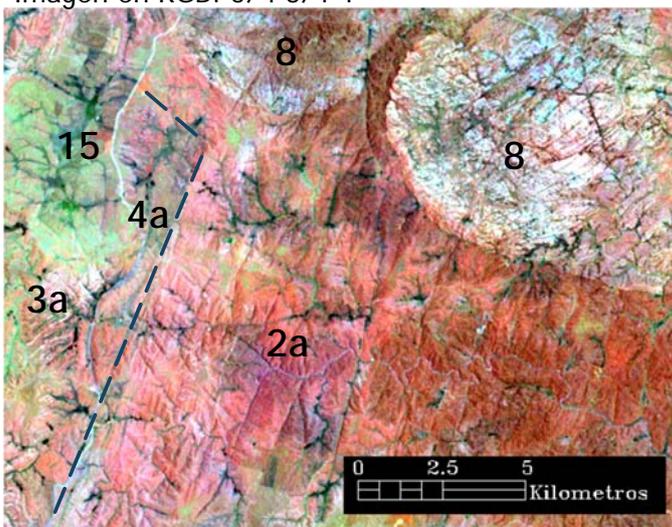


Imagen en escala de grises de cociente 5/4.
Detección de aluminosilicatos.

Comparación de imagen en falso color y mapa geológico

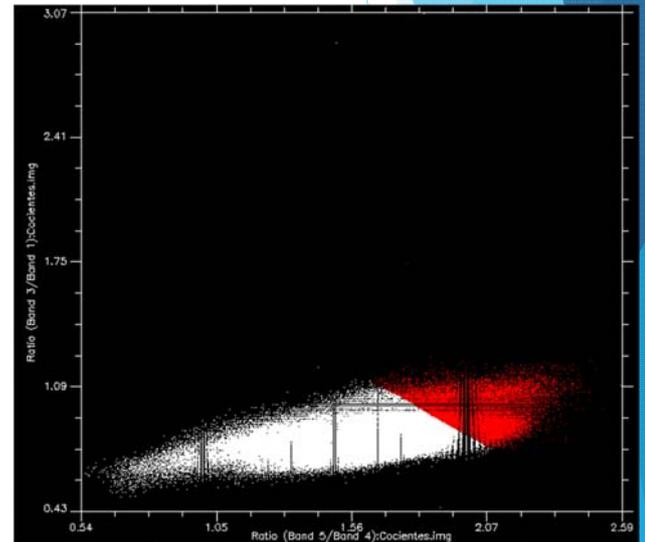
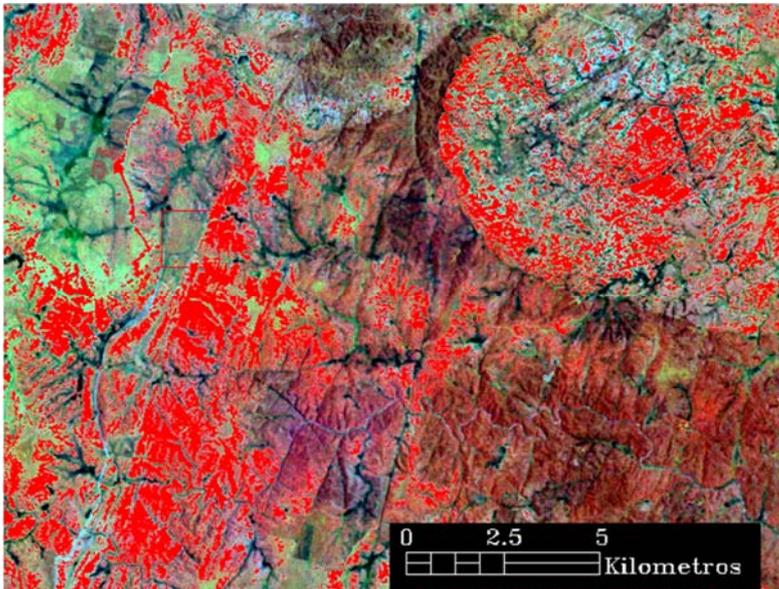
Imagen en RGB: 5/4 3/1 1



- Observación de contacto 2a (esquistos y gneises CM Conlara) y 4a Fm. San Luis (pizarras, filitas y metavulcanitas). No se detectaba en color verdadero.
- Distinción entre litologías del grupo 2a. Muy heterogéneo.
- Contacto con granitoide achaliano (8). No se observa el contacto entre 4a y granitoide achaliano tal cual plantea el mapa geológico.
- Cuaternario (15) y 3ª CM Pringles (gneises y esquistos)

Scatter plots

- Píxeles con alto cociente 5/4 (aluminosilicatos) y en menor medida alto cociente 3/1 (menor variación).
- Objetivo: ver heterogeneidad en estos elementos del CM Conlara (esquistos y gneises).



Conclusiones

- ▶ Se pudo aplicar y comprender la utilidad de distintas herramientas básicas para el procesamiento de imágenes digitales mediante el software Envi Classic®.
- ▶ Se compararon los resultados obtenidos del procesamiento con un mapa geológico de la zona en los cuales se pudieron ver con distintos atributos los contrastes entre las distintas litologías de la zona y sus contactos: Complejo metamórfico Conlara, Granitoides achalianos y Fm. San Luis.
- ▶ Se pudieron observar distintos lineamientos correspondientes a estructuras y contactos de la zona de estudio.
- ▶ Se detectaron heterogeneidades dentro del complejo metamórfico Conlara utilizando cocientes de banda e imágenes en falso color.

Muchas gracias!!

