

1. Introducción

2. Firmas espectrales

En esta primera práctica nos familiarizaremos con las interfaces gráficas del qgis y de R-studio. Para esto comenzaremos a analizar la imagen correspondiente a la zona de estudio del año 2015 desde el punto de vista espectral. Son nuestros objetivos

- Poder cargar una imagen en qgis.
- Digitalizar coberturas en qgis.
- Poder cargar un archivo raster y uno vectorial en R.
- Realizar un análisis estadístico de la imagen como un todo y de las distintas coberturas digitalizadas en R.

2.1. Exploración con el qgis

Comenzamos abriendo la imagen 18 correspondiente a la zona de interés durante el mes de mayo de 2015. Para esto vamos al menú *Capa* → *Añadir capa* → *Añadir capa ráster*. Navegamos hasta la carpeta `raster_data/LC82300772015071` y abrimos el archivo `LC82300772015071.brk`. Una vez abierto el mismo podremos encontrarlo en el *Panel de capas* de q-gis donde podremos manejar la visualización del mismo y estudiar las propiedades de dicha capa.

Usando la barra de herramientas del qgis podremos movernos en la imagen, realizar zoom en la misma entre otros.

Actividad 2.1. Cambie la combinación de bandas de la imagen L8 y muevase dentro de la misma.

Actividad 2.2. Encuentre el sistema de coordenadas en el cual se encuentra la imagen.

Actividad 2.3. Utilizando la herramienta identificar objetos espaciales encuentre los valores de reflectancia de distintas coberturas. Grafique estos valores en una firma espectral y en el espacio de fases nirrojo.

Con la herramienta nueva capa de archivo shape es posible digitalizar zonas de la imagen para su posterior análisis. Para esto puede hacer click en el botón del panel lateral y agregar una capa nueva para lo cual el qgis pedirá un nombre de la misma. Guárdela en la carpeta `vector_data/` con el nombre `firmas.shp`. Recuerde elegir el sistema de coordenadas correspondiente a la imagen anterior.

Una vez creada la nueva capa podemos utilizar la barra de herramientas de qgis para agregar nuevas geometrías a la misma. Para esto hacemos click en el botón de agregar geométrica y digitalizamos una zona uniforme dentro de la imagen. Al terminar de hacerla qgis pedirá un número de ID para la capa que debe ser correlativo.

Actividad 2.4. Digitalice coberturas uniformes dentro de la imagen. Recuerde obtener al menos una por cada categoría de uso y cobertura presente dentro de la misma.

Actividad 2.5. Utilizando la herramienta de tabla de datos de la imagen modifique la tabla de datos para incluir la categoría de la cobertura, la subcategoría y una pequeña descripción.

2.2. Exploración en R

Para trabajar en R deberemos primero cargar las librerías necesarias con el comando

```
1 library(raster)
```

además, deberemos situar nuestra carpeta de trabajo donde se encuentran las carpetas que descargamos. Para esto nos movemos en el explorar de archivos hasta la misma y hacemos click en usar la carpeta como carpeta de trabajo.

Una vez en dicha carpeta, existen varias maneras de abrir una imagen segun queramos hacerlo solo para una banda, varias bandas en archivos separados o un solo archivo multibanda.

Los comandos para esto son **raster**, para abrir una unica banda, **brick**, para abrir un archivo multibanda, y **stack** para abrir distinas bandas por separado. Veamos algunos ejemplo de esto:

Ejemplo 2.1. Abrimos la imagen completa del archivo de landsat 8 y consultamos sus propiedades.

```
1      l8 <- brick(filename)
2      l8
```

Una vez abierta la imagen en el R podemos empezar a trabajar con la misma utilizando distintos comandos.

Veamos primero como cambiar los nombres de las bandas por defecto, cambiar la imagen a numeros en reflectancia entre 0 y 1 y luego guardarla nuevamente. Para eso ejecutamos el siguiente codigo.

```
1      l8 <- brick(filename)
2      names(l8) <- c("blue", "gree", "red", "nir", "swirl", "swir2")
3      l8 <- l8/1e4
4      rasterOptions(addheader = "ENVI")
5      writeRaster(l8\_ref, "raster\_data/processed/")
```

Analicemos el codigo linea por linea. La primera de ellas abre la imagen como un raster de multiples bandas. La segunda, cambia los nombres de cada banda a los que figuran en la lista entre parentesis. Es importante resaltar que el numero de nombres debe ser el mismo que el de bandas. En tercer lugar convertimos el archivo de numeros enteros entre 0 y 10000 a numeros entre 0 y 1. En la cuarta linea incluimos el archivo header que nos permitira levantar nuestra imagen con qgis. Por ultimo, guardamos el archivo en el formato nativo de R.

Actividad 2.6. Abra el archivo vrt en qgis y vuelva a mirar la firma espectral para distintas coberturas. Entre que valores se encuentra ahora las mismas.

Hagamos un poco de analisis ahora sobre la imagen. Para comenzar podemos calcular los histogramas de todas las bandas con el comando

```
1      hist(l8)
```

y el scatter plot entre dos bandas como

```
1      plot(l8$red, l8$blue)
```

en caso de querer todos los scatterplots e histogramas en un solo grafico podemos hacerlo con el comando

```
1      pairs(l8)
```

Hasta ahora estamos analizando la imagen completa. Podemos sin embargo analizar solo sectores concretos de la imagen muestreandola en funcion de un shapefile. Para esto debemos primero abrir el shapefile de interes cargando primero la libreria

```
1 library(rgdal)
```

y luego leyendo el vector como

```
1 vector <- readOGR(dsn="vector\\_data/", layer="extract")
```

Podemos mostrar las propiedades del vector ejecutando el comando

```
1 vector
```

Actividad 2.7. Muestre las propiedades de la capa raster y el vector abiertos y verifique que los mismos se encuentren en el mismo sistema de coordenadas.

Podemos mostrar las imagenes dentro de R si así nos interesa. Para esto utilizaremos la libreria `ggplot` como se muestra a continuacion

```
1 ggRGB(l8, r="nir", g="red", b="blue", geom_raster=TRUE)
```

Por ultimo mostremos como extraer datos de un archivo raster y veamos un par de ejemplo concretos. La funcion que nos permite extraer datos de un raster segun un vector es `extract` que toma dos argumentos

```
1 raster(l8, vector)
```

Veamos algunos ejemplos que pueden ser utiles de aplicacion de todo lo anterior

Ejemplo 2.2. Graficar en un scatterplot de dos bandas mostrando la zona del espacio ocupada por una cobertura.

```
1 plot(l8$red, l8$nir)
2 points(as.data.frame(datos[1])$red, as.data.frame(datos[1])$nir,
3 col="green")
```

Ejemplo 2.3. Extraer los promedios y desvios standar de un raster y agregarlos a un vector.

```
1 promedio <- extract(l8, vector, fun=mean)
2 desvio <- extract(l8, vector, fun=sd)
3 colnames(promedio) <- paster("mean", colnames("promedio"), sep="_")
4 colnames(desvio) <- paster("sd", colnames("desvio"), sep="_")
5 vector@data <- cbind(vector@data, promedio, desvio)
6 writeOGR(vector, sdn="vector_data/processed/", datos, driver="ESRI
7 Shapefile")
```

Ejemplo 2.4. Graficar las firmas espectrales en funcion de la longitud de onda para cada geometria de un vector.

```
1 df <- t(promedio)
2 colnames(df) <- vector@data$descripcion
3 df$wl <- as.matrix(c(485,560,660,830,1650,2215))
4 df <- melt(df, id.vars="wl", variable.name="cobertura")
5 names(df) <- c("wl", "Cobertura", "Reflectancia")
6 dfd <- t(desvio)
7 colnames(dfd) <- vector@data$descripcion
8 dfd$wl <- as.matrix(c(485,560,660,830,1650,2215))
```

```

9      dfd <- melt("wl", "Cobertura", "Desvio")
10
11      df$desvio <- dfd$desvio
12
13      ggplot(df, aes(wl, Reflectancia)+
14        geom_line(aes(colour=Cobertura))+
15        geom_poinr(aes(colour=Cobertura))+
16        geom_errorbar(aes(ymin=Reflectancia-2*desvio,
17                          ymax=Reflectancia+2*desvio))

```