Introducción al manejo de datos espaciales usando R

Módulo 2

Sergio A. Barona Laboratorio de Economía Aplicada Departamento de Economía y Finanzas

Pontificia Universidad Javeriana de Cali

23-04-2025

Paquete sf

Simple features (características simples) hace referencia a un estándar formal (ISO 19125-1:2004) que describe cómo se representan los objetos del mundo real, enfocándose en su geometría espacial. También establece cómo almacenarlos en bases de datos y las operaciones geométricas que se deben definir.

- Una característica (feature) se entiende como una entidad u objeto del mundo real.
- Un conjunto de características puede conformar una única característica más compleia.
- Las características tienen una geometría que indica su localización y poseen atributos que describen otras propiedades no espaciales.



install.packages("sf")
librarv(sf)

Clase sf

1 sf: geometrías y atributos de las características simples.

ex1

```
## Simple feature collection with 33 features and 2 fields
## Geometry type: MULTIPOLYGON
## Dimension:
                 XY
## Bounding box: xmin: -81.73882 vmin: -4.228614 xmax: -66.84722 vmax: 13.39736
## Geodetic CRS: WGS 84
## First 10 features:
     cod
                 dpto
                                           geometry
     11 BOGOTÁ, D.C. MULTIPOLYGON (((-74.06964 4...
## 2
     13
              BOLÍVAR MULTIPOLYGON (((-75.256 10....
## 3
      15
             BOYACÁ MULTIPOLYGON (((-72.15949 7...
## 4
     17
             CALDAS MULTIPOLYGON (((-74.67036 5...
     18 CAQUETÁ MULTIPOLYGON (((-74.78494 2...
## 5
      19
             CAUCA MULTIPOLYGON (((-76.44672 3...
## 6
## 7
      20
                CESAR MULTIPOLYGON (((-73.39171 1...
             CÓRDOBA MULTIPOLYGON (((-75.87806 9...
## 8
## 9
      25 CUNDINAMARCA MULTIPOLYGON (((-74.31495 5...
## 10 27
             CHOCÓ MULTIPOLYGON (((-77.3654 8....
```

Clase sfg

2 sfg: geometría de una característica simple (individual)

```
pt1 = st_point(c(1,1))
pt1
## POINT (1 1)
class(pt1)
## [1] "XY" "POINT" "sfg"
polygon1 = st_polygon(list(rbind(c(7,1), c(9,1),
                                 c(8,3), c(7,1)))
polygon1
## POLYGON ((7 1, 9 1, 8 3, 7 1))
class(polygon1)
```

[1] "XY" "POLYGON" "sfg"

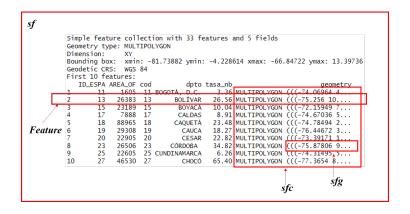
Clase sfc

3 sfc: columna (tipo lista) en el data.frame sf que contiene las geometrías de cada característica

```
g1 = st geometry(ex1)
g1[1:2]
## Geometry set for 2 features
## Geometry type: MULTIPOLYGON
## Dimension:
                XY
## Bounding box: xmin: -75.70307 vmin: 3.729768 xmax: -73.7478 vmax: 10.80147
## Geodetic CRS: WGS 84
## MULTIPOLYGON (((-74.06964 4.829833, -74.06946 4...
## MULTIPOLYGON (((-75.256 10.79971, -75.25547 10....
class(g1)
## [1] "sfc_MULTIPOLYGON" "sfc"
```

Podemos usar la función st sfc() para crear una clase sfc a partir de geometrías individuales.

Clases: sf, sfg, sfc



Creación de objetos sf

Funciones básicas para definir geometrías

Funciones	Ejemplo
st_point()	st_point(c(1,2))
st_multipoint()	st_multipoint(rbind(c(1,2), c(3,4), c(5,6)))
st_linestring()	st_linestring(rbind(c(1,2), c(2,3), c(3,2)))
st_multilinestring()	st_multilinestring(list(rbind(c(0,0), c(1,1)), rbind(c(2,2), c(3,3))))
st_polygon()	st_polygon(list(rbind(c(0,0), c(0,1), c(1,1), c(1,0), c(0,0))))
st_multipolygon()	st_multipolygon(list(list(rbind()), list(rbind())))
st_geometrycollection()	st_geometrycollection(list(st_point(c(1,2)), st_linestring()))

A partir de las siguientes funciones, se agrupan geometrías y atributos:

```
# Agrupar geometrías en una columna sfc
st_sfc(pt1, pt2, polgon, line)
# Combinar atributos y geometrías en un objeto
st_sf(df, geoms)
```

Otras funciones st_*()

Adicionalmente, las siguientes funciones de sf permiten operaciones útiles:

Funciones	Descripción
st_unión()	Unión de geometrías
st_simplify()	Simplificar geometrías reduciendo el número de vértices
st_centroid()	Calcular el centroide de una geometría
st_intersects()	Evalúa si dos geometrías se intersecan
st_sample()	Generar puntos aleatorios dentro de una geometría
st_buffer	Área de influencia a una distancia dada (alrededor de la geometría)
st_distance	Calcular la distancia entre geometrías
st_difference	Devuelve la parte de la geometría que no se superpone con otra

Referencias

- Pebesma, E. (2023). Simple Features for R (sf) Vignette. https://cran.r-project.org/web/packages/sf/vignettes/sf1.html
- Moraga, P. (2023). Spatial Statistics for Data Science: Theory and Practice with R. Chapman & Hall/CRC Data Science Series. ISBN: 9781032633510.