

CURSO PRE CONGRESO

R for Data Science

Parte 2

Instructores:

Pedro Rau

Fiorella Castrillón

Lorena Dueñas



Agenda

1.- Presentación de paquetes

2.-Objetos vectoriales

3.-Objetos Raster

Compatibilidad de Paquetes

Ejercicios

1.-Presentación de Paquetes

“Raster”

- Análisis de Rasters (datos en píxeles): Imágenes, DEMs, etc

“stars”

- Se centra en datos multidimensionales y series temporales espaciales.

“terra”

- Alternativa reciente a Raster. Útil para trabajar con datos de alta resolución.

“sp”

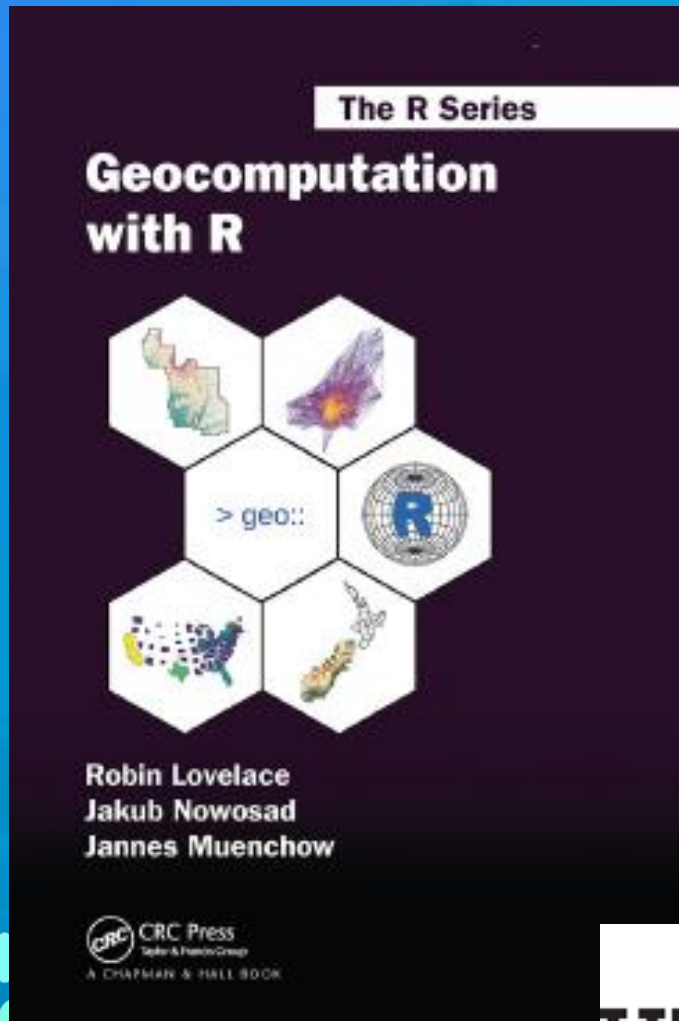
- (Spatial) uno de los paquetes más antiguos, trabaja con datos geográficos.

“sf”

- (Simple feature) procesamiento de datos vectoriales: puntos, líneas, polígonos.

“rgdal” y “qdoc”

1.1 ¿Dónde aprender más?



<https://geocompr.robinlovelace.net/>

<https://github.com/Robinlovelace/geocompr>

Spatial Data Science

- *Edzer Pebesma & Roger Bivand*
- <https://keen-swartz-3146c4.netlify.app/>

Introduction to Spatial Data Programming with R

- *Michael Dorman*
- <http://132.72.155.230:3838/r/index.html>

An Introduction to Spatial Data Analysis and Statistics: A Course in R

- *Antonio Paez*
- <https://www.spatial-analysis-r.org/> <https://github.com/paezha/spatial-analysis-r>

2.-Objetos Vectoriales

- `install.packages(c("sf", "spData", "spDataLarge", "GADMTools"))`

Capas sf

Los objetos **sf** representan un **sfc** (objeto puramente geográfico) con data asociada (~ tabla de atributos)

Creación de capas (**sf**):

`st_sf()`

sfg

geometría

+

sistema de
coordenadas (**crs**)

sfc

lista
columna

+

data (atributos)

sf

capa

2.-Objetos Vectoriales : sf

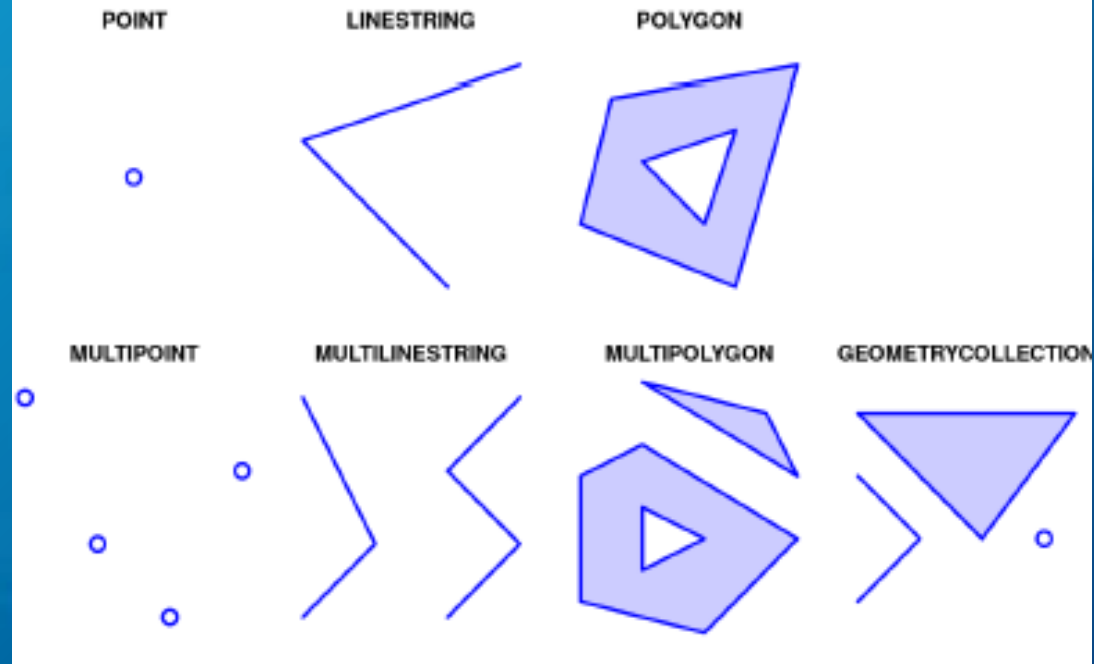
Geometrías

Los objetos **sfg** representan solo geometrías, no contienen información de atributos ni del sistema de referencia de coordenadas

Creación de geometrías (**sfg**):

- `st_point()`
- `st_multipoint()`
- `st_linestring()`
- `st_multilinestring()`
- `st_polygon()`
- `st_multipolygon()`
- `st_geometrycollection()`

Principales objetos geométricos:



2.-Objetos Vectoriales : sf

Listas columnas

Los objetos **sfc** representan un conjunto de geometrías **sfg** con un sistema de referencia de coordenadas (**CRS**) común

Creación de lista columna (**sfc**):

```
st_sfc(..., crs = código_o_texto)
```

geometrías

Sistema de referencia de coordenadas (**CRS**):

Se puede especificar con:

- Un código EPSG

Ejm: 4326

- Un texto PROJ4

Ejm:

"+proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs"

- Un objeto **crs**, como el que se crea con la función **st_crs()**

Objetos vectoriales:

2.1 Lectura y escritura

Lectura:

```
st_read(ruta_de_archivo)
```

Se debe especificar la ruta, lee múltiples formatos

Escritura:

```
st_write(ruta_de_archivo)
```

Se debe especificar la ruta. Permite exportar en varios formatos.

```
> library(sf)
> library(tidyverse)
> sf_world <- st_read("data/raw_data/shp/world.shp")
```

Extra:

Para crear un sf de puntos desde un data frame (que puede leerse de un archivo de texto)

```
:
data_frame %>%
st_as_sf(coords = c("name_x", "name_y"), crs = 4326)
```

Coors. geográficas

EPSG (por ejemplo, EPSG:4326 para WGS 84)

p.e Datum : WGS 84 (utilizado por el sistema de posicionamiento global, GPS) y NAD 83 (utilizado en América del Norte).

Objetos vectoriales:

2.2 Manejo como data frames

Se puede considerar los objetos **sf** como un **data frame** con **componentes espaciales**.



Los objetos **sf** son compatibles con las operaciones de **data frame** y con el paquete **tidyverse**

Selección de atributos (columnas):

`objeto_sf["nombres_atributos"]`
`objeto_sf[vector_numérico]`
`objeto_sf[vector_lógico]`

`objeto_sf[, "nombres_atributos"]`

año	Pp	x	y
01/01/2022	350		
01/01/2023	500		

Selección de elementos (filas):

`objeto_sf["nombres_de_elementos",]`
`objeto_sf[vector_numérico,]`
`objeto_sf[vector_lógico,]`

Se pueden visualizar fácilmente con la función **plot**

Objetos vectoriales:

2.3 Operaciones con atributos

Obtención de solo data	<code>st_drop_geometry()</code>
Filtrar elementos	<code>filter()</code> <code>slice()</code>
Seleccionar atributos	<code>select()</code>
Agrupar según un atributo	<code>group_by()</code>
Realiza cálculos a partir de varios elementos	<code>summarise()</code>
Crea un nuevo atributo	<code>mutate()</code>
ORDNE según un atributo	<code>arrange()</code>

```
> sf_world %>% slice(1:5)
Simple feature collection with 5 features and 10 fields
Geometry type: MULTIPOLYGON
:
```

Operar con atributos y elementos de un objeto **sf** es como operar con un data frame !

Otras operaciones (~todas) de **tidyverse** también aplican

Objetos vectoriales:

2.3 Operaciones espaciales

Filtrado espacial `objeto_sf_1[objeto_sf_2,]`

Unión espacial `st_join()`

Relaciones topológicas

Intersección `st_intersects()`

Sin intersección `st_disjoint()`

Está dentro `st_within()`

En el borde `st_touches()`

En una distancia `st_is_within_distance()`

`rbind()` permite también unir dos objetos espaciales con atributos similares

Todas estas funciones deben tener como argumentos dos objetos espaciales.

El filtrado y la unión espacial por defecto trabajan con la relación topológica `st_intersects`, pero se pueden usar otras con el argumento `op`

Las relaciones topológicas comparan cada elemento del primer objeto con cada elemento del segundo objeto

Objetos vectoriales:

2.3 Operaciones espaciales

Reproyección	<code>st_transform()</code>
Obtiene límites	<code>st_bbox()</code>
Obtiene sfc	<code>st_geometry()</code>
Simplifica formas	<code>st_simplify()</code>
Centroides	<code>st_centroid()</code>
Buffer	<code>st_buffer()</code>

Medidas geométricas

Matriz de distancias	<code>st_distance()</code>
Longitud	<code>st_length()</code>
Área	<code>st_area()</code>

Para transformar entre geometrías (puntos, líneas, etc): `st_cast()`

Para obtener solo la data del objeto sf: `st_drop_geometry()`

Objetos vectoriales:

2.3 Operaciones espaciales

Operaciones geométricas

Combina geometrías
`st_combine()`

Combina geometrías y disuelve bordes
`st_union()`

Intersección
`st_intersection()`

Diferencia
`st_difference()`

Diferencia simétrica
`st_sym_difference()`

Todas estas funciones deben tener como argumentos dos objetos espaciales.

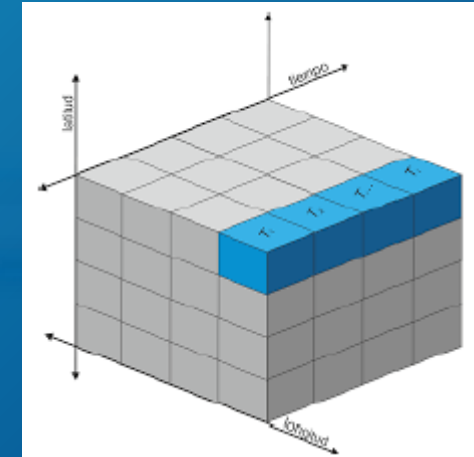
2.-Objetos Raster

- `install.packages(c("terra", "elevatr"))`

Se usa para representar datos em forma de pixeles.

Características:

- Regilla regular
- Georefenciación
- Valores numéricos o categóricos
- Proyecciones y transformaciones



VI CONGRESO NACIONAL DEL AGUA

6 AL 10 DE NOVIEMBRE DE 2023

“CIENCIA E INGENIERÍA DEL AGUA
EN UN ENTORNO CAMBIANTE”

ORGANIZADO POR:



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA



APIHA



COLEGIO DE
INGENIEROS DEL PERÚ
Código Departamental de
Lima



CIP CONSEJO DEPARTAMENTAL LIMA