

Projeto de Restauracion de Ecosistemas

TESTE

Toa Quindi

2025-10-10

Table of Contents

1	Introducción	1
2	Objetivo general	1
2.1	Objetivos específicos	2
3	Tarefas do trabalho	2
3.1	Pacotes	2
3.2	Conexión con repositorio de dados	3
3.2.1	Sumario estadístico.....	3
3.3	Area de estudo	4
3.3.1	Extracción de coordenadas máx y min.....	7
3.3.2	Extracción de centroides	7
3.3.3	Tabelas.....	7
3.4	Análisis.....	9
3.5	Gráficos.....	9

1 Introducción

Proyecto desarrollado para el modulo Fluxo de trabalho reproductivel em R, dictado por el professor Diogo Rocha y Hernani Ramos aplicado a un contexto de restauracion de ecosistema en la region sierra sur de Ecuador.

2 Objetivo general

Criar uma estrutura de trabalho de base para pesquisa de restauração de ecossistemas aplicado en la áreas protegidas de la sierra sur de Equador.

2.1 Objetivos especificos

Definir las áreas de estudio Definira las variables para el análisis de la variación
Analizar la variación de cada área desde el año 2000 hasta el año 2045

3 Tarefas do trabalho

- Criar repositorio em Github (ok)
- Criar planilha con dados simulados (excel) (ok)
- Criar planilha con dados simulados (Google sheets) (ok)
- Criar dados históticos simulados del año 2000 (ok)
- Conectar la planilha de datos con Github (ok)
- Conectar repositorio e planilha com Rstudio (ok)
- Criar relatorio Rmarkdown (ok)
- Checar impressao de relatorio em html (ok)
- Instalar MacTeX on macOS - <https://tug.org/mactex/> ()
- Checar impressao de relatorio em pdf (ok)
- Checar impressao de relatorio em word (ok)
- Fazer sumario estadistico de dados (ok)
- Organizar scripts (ok)

3.1 Pacotes

```
# instalacion y abrir pacotes
# install.packages(terra)
# install.packages(ggplot2)
# install.packages(dplyr)
# tinytex::install_tinytex() #Para windows
# install.packages(MacTex) #Para mac instalar
# install.packages(readxl)
# install.packages("sf")
# install.packages("ggspatial")
# install.packages("ggsn")

library(terra)
library(ggplot2)
library(dplyr)
library(readr)
library(google sheets4) #código que abre o pacote.
library(sf)
library(rnaturalearth)
library(rnaturalearthdata) # Datos necesarios para rnaturalearth
library(ggspatial)
```

3.2 Conexión con repositorio de datos

planilha

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_pp_YBuU1xgU2OD62DSHViigh90yhGJR2DeAujrFY3A/edit?usp=sharing

```
## # A tibble: 480 × 11
##       Id   ano area      ecosistema score_no_n score_no_c score_yes_n
score_yes_c
##   <dbl> <dbl> <chr>      <chr>          <dbl> <chr>          <dbl>
<chr>
## 1     1     2000 Reserva1 Paramo          4 IV              4
IV
## 2     2     2000 Reserva1 Paramo          4 IV              4
IV
## 3     3     2000 Reserva1 Paramo          5 V              5 V
## 4     4     2000 Reserva1 Paramo          4 IV              4
IV
## 5     5     2000 Reserva1 Paramo          5 V              5 V
## 6     6     2000 Reserva1 Paramo          4 IV              4
IV
## 7     7     2000 Reserva1 Paramo          5 V              5 V
## 8     8     2000 Reserva1 Paramo          5 V              5 V
## 9     9     2000 Reserva1 Paramo          5 V              5 V
## 10    10    2000 Reserva1 Paramo          5 V              5 V
## # [i] 470 more rows
## # [i] 3 more variables: score <chr>, long <dbl>, lat <dbl>
```

3.2.1 Sumario estadístico

`summary(datos)`

```
##       Id           ano           area           ecosistema
##  Min.   : 1.0   Min.   :2000   Length:480   Length:480
## 1st Qu.:120.8   1st Qu.:2025   Class :character   Class :character
## Median :240.5   Median :2032   Mode  :character   Mode  :character
## Mean   :223.8   Mean   :2029
## 3rd Qu.:320.2   3rd Qu.:2040
## Max.   :440.0   Max.   :2045
## score_no_n score_no_c score_yes_n score_yes_c
##  Min.   :1.000   Length:480   Min.   :1.000   Length:480
## 1st Qu.:2.000   Class :character   1st Qu.:2.000   Class :character
## Median :4.000   Mode  :character   Median :4.000   Mode  :character
## Mean   :3.263
## 3rd Qu.:5.000
## Max.   :5.000
## score           long           lat
## Length:480   Min.   :-79.14   Min.   :-3.614
## Class :character   1st Qu.: -79.10   1st Qu.: -3.540
## Mode  :character   Median :-78.80   Median :-3.091
```

##	Mean	:-78.81	Mean	:-3.101
##	3rd Qu.:	-78.52	3rd Qu.:	-2.655
##	Max.	:-78.50	Max.	:-2.621

3.3 Area de estudo

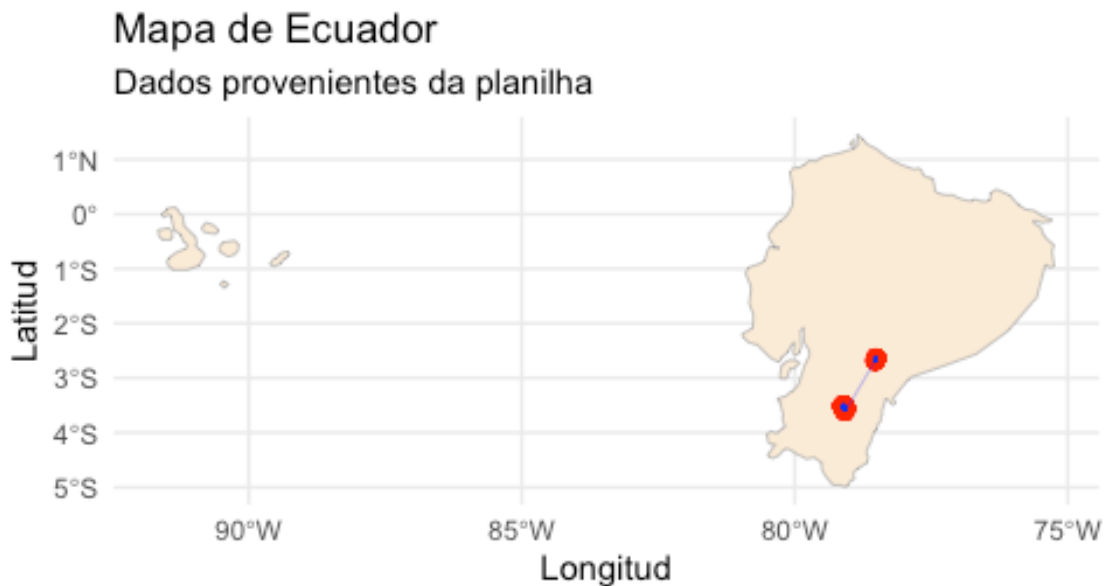
```
#Escala nacional
#Datos de los países del mundo
world <- ne_countries(scale = "medium", returnclass = "sf")

#Filtrar el país deseado
ecuador <- subset(world, sovereign == "Ecuador")

#Dibujar el mapa
datos_sf <- st_as_sf(datos, coords = c("long", "lat"), crs = 4326)
#WGS84

linha_sf <- datos_sf %>%
  summarize(do_union = FALSE) %>%
  st_cast("LINESTRING")

ggplot(data = ecuador) +
  geom_sf(fill = "antiquewhite", color = "gray60") +
  geom_sf(data = datos_sf, color = "red", size = 2) + #pontos
  geom_sf(data = linha_sf, color = "blue", size = 0.1) + #linha
  conectando
  labs(
    title = "Mapa de Ecuador",
    subtitle = "Datos provenientes da planilha",
    x = "Longitud", y = "Latitud"
  ) +
  theme_minimal()
```



```
#Escala regional
getwd()

## [1]
"/Users/pacha_cutig/Documents/Fluxo_trabalho_reproductivel_R/T_final/restauracion_ecosistemas"

ruta_archivo <-
setwd("/Users/pacha_cutig/Documents/Fluxo_trabalho_reproductivel_R/T_final/restauracion_ecosistemas")
shp1 <- st_read("Shp/Limite_prov_2019_est.shp")

## Reading layer `Limite_prov_2019_est' from data source
##
`/Users/pacha_cutig/Documents/Fluxo_trabalho_reproductivel_R/T_final/restauracion_ecosistemas/Shp/Limite_prov_2019_est.shp'
## using driver `ESRI Shapefile'
## Simple feature collection with 1 feature and 7 fields
## Geometry type: POLYGON
## Dimension: XY
## Bounding box: xmin: -79.76377 ymin: -3.6271 xmax: -78.42214 ymax: -2.496561
## Geodetic CRS: WGS 84
```

```

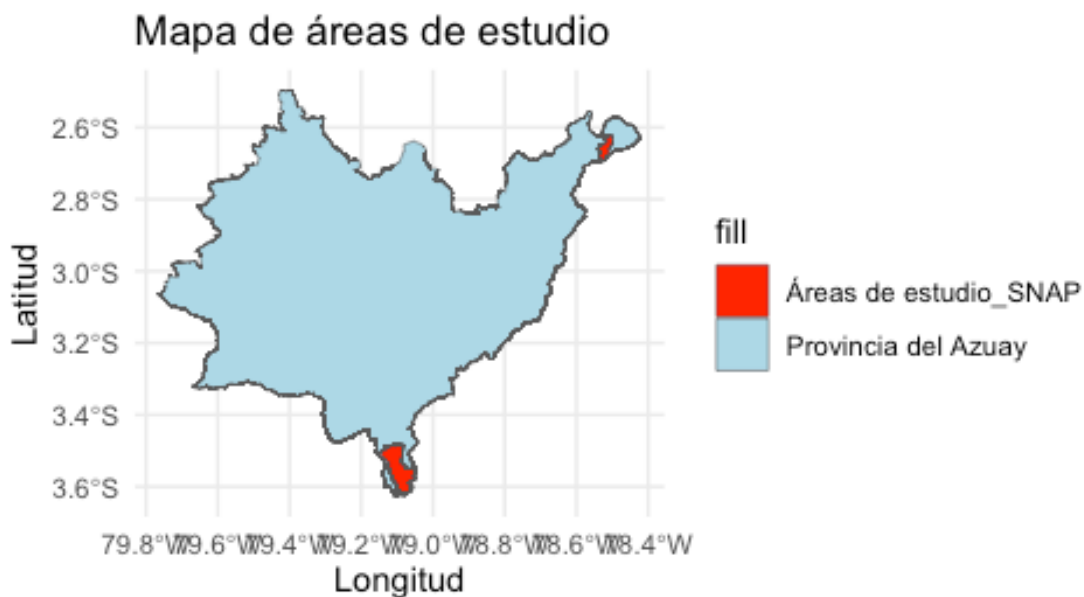
shp2 <- st_read("Shp/SNAP_areas_est.shp")

## Reading layer `SNAP_areas_est' from data source
##
`/Users/pacha_cutig/Documents/Fluxo_trabalho_reproductivel_R/T_final/rest
auracion_ecosistemas/Shp/SNAP_areas_est.shp'
## using driver `ESRI Shapefile'
## Simple feature collection with 2 features and 12 fields
## Geometry type: POLYGON
## Dimension: XY
## Bounding box: xmin: -79.14597 ymin: -3.623105 xmax: -78.4976 ymax: -
2.619635
## Geodetic CRS: WGS 84

datos_sf <- st_as_sf(datos, coords = c("long", "lat"), crs = 4326)

ggplot() +
  geom_sf(data = shp1, aes(fill = "Provincia del Azuay")) +
  geom_sf(data = shp2, aes(fill = "Áreas de estudio_SNAP")) +
  scale_fill_manual(values = c("Provincia del Azuay" = "lightblue",
"Áreas de estudio_SNAP" = "red")) +
  labs(title = "Mapa de áreas de estudio",
       x = "Longitud",
       y = "Latitud") +
  theme_minimal() # Aplica un tema más limpio

```



3.3.1 Extracción de coordenadas máx y min

```
bbox <- st_bbox(shp2)
print(bbox)

##          xmin          ymin          xmax          ymax
## -79.145966   -3.623105  -78.497602   -2.619635
```

3.3.2 Extracción de centroides

```
centroides <- st_centroid(shp2) #Generar coodenadas de centroides
coordenadas_xy <- st_coordinates(centroides) #Para todos los centroides
print(coordenadas_xy)

##          X          Y
## [1,] -79.09615 -3.547965
## [2,] -78.51910 -2.656863
```

3.3.3 Tabelas

```
#Ver las primeras filas de la tabla (como un data.frame)
head(st_drop_geometry(shp2))

##  codigo_de_  csnap          nam
map
```

```
## 1      FA210 HB01057 MARCOS PEREZ DE CASTILLA AREA PROTEGIDA
COMUNITARIA
## 2      FA210 HB01055      RIO NEGRO SOPLADORA      PARQUE
NACIONAL
##
##                               ror
## 1 ACUERDO MINISTERIAL NO. 036 DEL 23/04/2019
## 2 ACUERDO MINISTERIAL NO. 009 DEL 23/01/2018
##
##                               rom      subap      esc
## 1                               SIN MODIFICACION COMUNITARIO 50000
## 2 ACUERDO MINISTERIAL NO.21 DEL 05 DE AGOSTO DE 2020      ESTATAL 5000
##      psj      are      edel txt
## 1 TERRESTRE 8425.229 EN REVISIÓN SPN
## 2 TERRESTRE 2175.673      CONCLUIDO SPN
```

```
#Convertir la tabla a un data.frame sin geometría
tabla <- st_drop_geometry(shp2)
```

```
#Proyección de datos
st_crs(shp2)
```

```
## Coordinate Reference System:
##   User input: WGS 84
##   wkt:
##   GEOGCRS["WGS 84",
##     DATUM["World Geodetic System 1984",
##       ELLIPSOID["WGS 84",6378137,298.257223563,
##         LENGTHUNIT["metre",1]],
##     PRIMEM["Greenwich",0,
##       ANGLEUNIT["degree",0.0174532925199433]],
##     CS[ellipsoidal,2],
##       AXIS["latitude",north,
##         ORDER[1],
##         ANGLEUNIT["degree",0.0174532925199433]],
##       AXIS["longitude",east,
##         ORDER[2],
##         ANGLEUNIT["degree",0.0174532925199433]],
##     ID["EPSG",4326]]
```

```
#Reproyectar a UTM adecuado (ajustar el EPSG según la zona)
shp2_m <- st_transform(shp2, 32717)
shp2_m$area_m2 <- st_area(shp2_m)
shp2_m$area_km2 <- as.numeric(shp2_m$area_m2) / 1e6
```

```
head(st_drop_geometry(shp2_m))
```

```
##   codigo_de_      csnap      nam
map
## 1      FA210 HB01057 MARCOS PEREZ DE CASTILLA AREA PROTEGIDA
COMUNITARIA
## 2      FA210 HB01055      RIO NEGRO SOPLADORA      PARQUE
NACIONAL
```



```
##
## 1 ACUERDO MINISTERIAL NO. 036 DEL 23/04/2019
## 2 ACUERDO MINISTERIAL NO. 009 DEL 23/01/2018
##
## 1 SIN MODIFICACION COMUNITARIO 50000
## 2 ACUERDO MINISTERIAL NO.21 DEL 05 DE AGOSTO DE 2020 ESTATAL 5000
## psj are edel txt area_m2 area_km2
## 1 TERRESTRE 8425.229 EN REVISIÓN SPN 84252294 [m^2] 84.25229
## 2 TERRESTRE 2175.673 CONCLUIDO SPN 21756727 [m^2] 21.75673
```

3.4 Análisis

```
#Tablas de cvs
datos <- read_sheet(url_datos, sheet = "datos")

#Ver filas y columnas específicas
datos_res <- datos |>
  filter(area == "Reserva1") |>
  select(2, 3, 4, 7, 9)
head(datos_res, 40)

## # A tibble: 40 × 5
##   ano area      ecosistema score_yes_n score
##   <dbl> <chr>    <chr>          <dbl> <chr>
## 1  2000 Reserva1 Paramo              4 bom
## 2  2000 Reserva1 Paramo              4 bom
## 3  2000 Reserva1 Paramo              5 optimo
## 4  2000 Reserva1 Paramo              4 bom
## 5  2000 Reserva1 Paramo              5 optimo
## 6  2000 Reserva1 Paramo              4 bom
## 7  2000 Reserva1 Paramo              5 optimo
## 8  2000 Reserva1 Paramo              5 optimo
## 9  2000 Reserva1 Paramo              5 optimo
## 10 2000 Reserva1 Paramo              5 optimo
## # 30 more rows
```

3.5 Gráficos

#Crear mapas con serie histórica de evolución desde el 2000 hasta 20 años de monitoreo de restauración.

```
datos <- read_sheet(url_datos, sheet = "datos")

ggplot(datos, aes(x = ano, y = score_yes_n, color = area)) +
  geom_smooth(se = FALSE, size = 1.2, method = "loess") +
  facet_wrap(~ ecosistema) +
  labs(
    title = "Tendencia por año con restauración",
    x = "Año",
    y = "Score",
    color = "Área"
```

```
) +  
theme_minimal(base_size = 14)
```



```
ggplot(datos, aes(x = ano, y = score_no_n, color = area)) +  
  geom_smooth(se = FALSE, size = 1.2, method = "loess") +  
  facet_wrap(~ ecosistema) +  
  labs(  
    title = "Tendencia por año sin restauración",  
    x = "Año",  
    y = "Score",  
    color = "Área"  
  ) +  
  theme_minimal(base_size = 14)
```

Tendencia por año sin restauración

