

# Programación científica en R

## Mapas

Marcos Ehekatzin García Guzmán

Octubre de 2024

- Hay distintas maneras para producir mapas coropléticos en R, la más utilizada es ggplot2.
  - Esta nos permite mantener un estilo visual unificado con poco esfuerzo,
  - Podemos utilizar la gramática de gráficas de ggplot2 para modificar fácilmente la apariencia de los mapas.
- Para poder crear mapas es necesario tener los **shapefiles** al nivel de desagregación que necesitemos.
  - Los **shapefiles** son archivos que guardan la localización de elementos geográficos y elementos asociados a ellos.
  - Estos archivos no guardan información topológica.
- Para el caso de México, podemos obtener estos archivos del Marco Estadístico Nacional.

- Una manera más sencilla de hacer mapas es con la paquetería `mxmaps`.
- La paquetería fue desarrollada por Diego Valle-Jones (@diegovalle).
- Esta paquetería ya contiene los shapefiles, de tal manera que no es necesario descargarlos.
- Además, contiene información adicional a nivel estatal y municipal (población).

- Instalaremos mxmaps desde un repositorio en github:

```
> if (!require("devtools")){  
  install.packages("devtools")  
}  
> devtools::install_github("diegovalle\mxmaps")
```

- Para poder crear un mapa es necesario que el dataframe que utilicemos tenga una columna llamada **region** y otra llamada **value**.
- La columna **region** debe contener los códigos de estados o municipios de acuerdo a los establecidos por el Inegi.
  - Para estados los códigos constan de un string de longitud dos (“01”, “02”,...)
  - Para los estados, el código tiene una longitud de cinco (“01001”, “01002”,...)
- Si los códigos en nuestra base son numéricos en lugar de strings, podemos utilizar las funciones **str\_mxstate()** y **str\_mxmunipio()** para transformarlas a strings y que tengan la longitud adecuada.

# ## Mapas coropléticos (mxmaps)

- La paquetería `mxmaps` contiene Varios dataframes de muestra:
- `df_mxstate_2020`

region	state_name	state_name_official	state_abbr	state_abbr_official	year	pop	pop_male	pop_female	afromexican	indigenous_language
01	Aguascalientes	Aguascalientes	AGS	Ags.	2020	1425607	696683	728924	22425	2539
02	Baja California	Baja California	BC	BC	2020	3769020	1900589	1868431	64362	49130
03	Baja California Sur	Baja California Sur	BCS	BCS	2020	798447	405879	392568	26330	13581
04	Campeche	Campeche	CAMP	Camp.	2020	928363	456939	471424	19319	91801
05	Coahuila	Coahuila de Zaragoza	COAH	Coah.	2020	3146771	1563669	1583102	45976	5527
06	Colima	Colima	COL	Col.	2020	731391	360622	370769	13574	5210

- `df_mxmunicipio_2020`

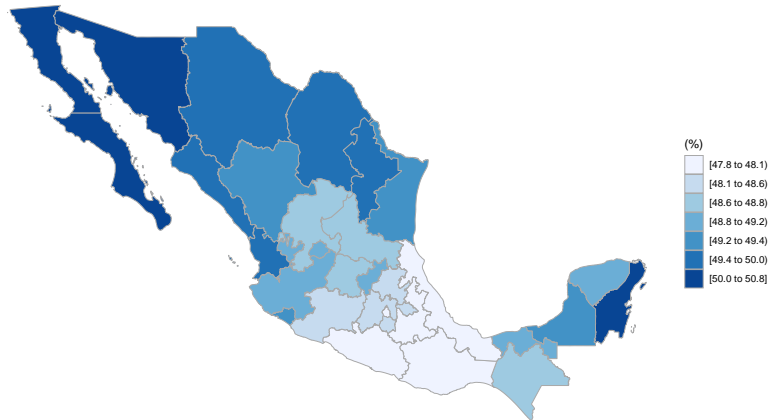
state_code	municipio_code	region	state_name	state_name_official	state_abbr	state_abbr_official	municipio_name	year	pop	pop_male	pop_female	afromexican	indigenous_language	metro_area	long	lat
01	001	01001	Aguascalientes	Aguascalientes	AGS	Ags.	Aguascalientes	2020	948990	463073	485917	15170	1839	Aguascalientes	-102.2960	21.87982
01	002	01002	Aguascalientes	Aguascalientes	AGS	Ags.	Asientos	2020	51536	25261	26275	225	22	NA	-102.0893	22.23832
01	003	01003	Aguascalientes	Aguascalientes	AGS	Ags.	Calvillo	2020	58256	28563	29687	366	76	NA	-102.7188	21.84691
01	004	01004	Aguascalientes	Aguascalientes	AGS	Ags.	Cueto	2020	17000	8292	8708	2155	7	NA	-102.3000	22.36641
01	005	01005	Aguascalientes	Aguascalientes	AGS	Ags.	José María	2020	129929	64219	65710	2543	158	Aguascalientes	-102.9434	21.96127
01	006	01006	Aguascalientes	Aguascalientes	AGS	Ags.	Pabellón de Arteaga	2020	47646	23377	24269	482	52	NA	-102.2765	22.14920

- Para hacer un mapa estatal, utilizaremos la función `mxstate_choropleth()`:

```
df_mxstate_2020 <- mutate(df_mxstate_2020,  
                           value = 100*pop_male/pop)  
estatal <- mxstate_choropleth(df_mxstate_2020,  
                              title = "Población masculina",  
                              legend = "(%)")
```

# Mapas coropléticos (mxmaps)

Población masculina (%)



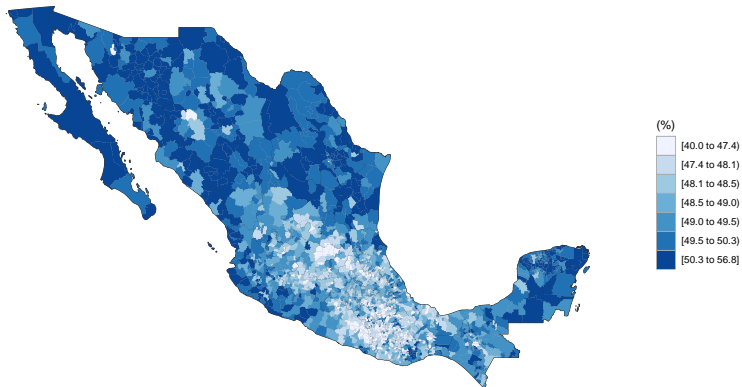


Para hacer mapas municipales utilizaremos la función `mxmunicipio_choropleth()`:

```
df_mxmunicipio_2020 <- mutate(df_mxmunicipio_2020,  
                               value = 100*pop_male/pop)  
municipal <- mxmunicipio_choropleth(df_mxmunicipio_2020,  
                                     title = "Población masculina",  
                                     legend = "(%)"+  
                                     geom_polygon(aes(fill=value), color = "transparent")
```

# Mapas coropléticos (mxmaps)

Población masculina (%)

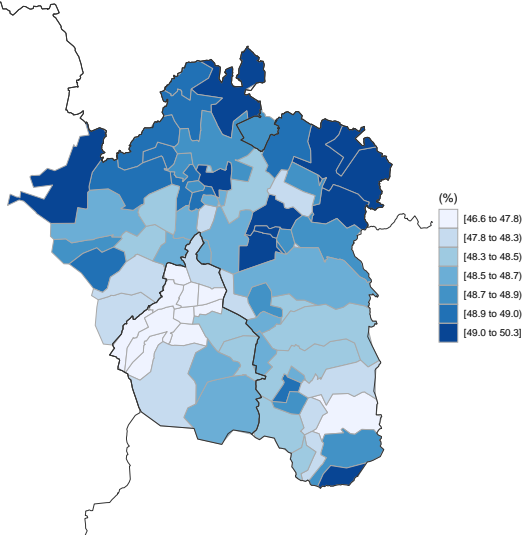


- También podemos seleccionar estados/regiones/municipios específicos para hacer los mapas:

```
selec <- mxmunicipio_choropleth(df_mxmunicipio_2020,  
  title = "Población masculina (%)",  
  legend = "(%)",  
  zoom = subset(df_mxmunicipio_2020,metro_area  
                %in% c("Valle de México"))$region)
```

# Mapas coropléticos (mxmaps)

Población masculina (%)

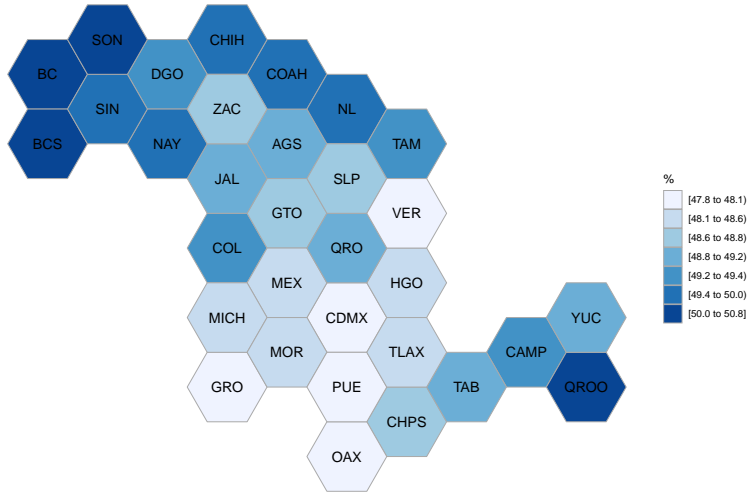


- Adicionalmente, la paquetería mxmas nos deja hacer mapas exagonales con la función `mxhexbin_choropleth()`:

```
hex <- mxhexbin_choropleth(df_mxstate_2020,  
                           title = "Población masculina (%)",  
                           legend = ("%"))
```

# Mapas coropléticos (mxmaps)

Población masculina (%)



En 2024, la línea de pobreza por ingresos es de aproximadamente \$4,564.96 en zonas urbanas (+100,000 habitantes). Un hogar se encuentra en situación de pobreza laboral si el ingreso laboral en ese hogar es inferior a la línea de pobreza por ingresos.

- ① Tomando lo anterior en cuenta cree una variable que indique qué hogares ubicados en zonas urbanas que se encuentran en situación de pobreza laboral, para ello, considere lo siguiente:
  - El factor de expansión debe ser la suma de los habitantes del hogar.
  - Revise la codificación de la variable `t_loc_tri`.
  - `r_def == 0`, `tipo == 1`, `c_res == 1` | `c_res == 3`, elimine los hogares con un ingreso laboral de cero.

- ② En un mapa, muestre el porcentaje de hogares en situación de pobreza laboral por estado (sobre el total de hogares con al menos un integrante que trabaje).
- ③ En un mapa, muestre el porcentaje de hogares en situación de pobreza laboral por municipio dentro de la ciudad autorrepresentativa “México” (revise la codificación de la variable `cd_a`).



- ① Con la base ITER\_NALCSV20 calcule el porcentaje de personas que cuentan con algún rezago educativo por municipio.
  - El rezago educativo lo definiremos como:
    - a. Personas de 15 y más que son analfabetas (an)
    - b. Porcentaje de personas de 6 a 14 años que no asisten a la escuela (noa)
    - c. Población de 15 y más con educación básica incompleta (se, pri\_in, pri\_co, sec\_in).
  - En un mapa represente los resultados.
- ② Repita el ejercicio anterior pero a nivel estatal en un mapa de hexágonos.