



# Procesamiento y Visualización de Datos Espaciales en R

Profesor: José Luis Texcalac Sangrador

Laboratorio — 13

La visualización geográfica a través de cartografía temática es una de las actividades básicas de la visualización espacial, R ofrece una serie de paquetes que permiten el uso de información estadística y espacial para la generación de mapas que revelan las distintas realizaciones espaciales asociadas a un evento de interés.

## ¿Qué se espera de ti en este laboratorio?

Esta actividad pretende que fomente su habilidad en el procesamiento y visualización de información geográfica utilizando la librería [sf](#). Se espera que consolide el procesamiento de datos, uso de información geográfica y unión de mallas de datos para la generación de cartografía temática a través del paquete [ggplot2](#). Se espera que la edición que programe en su archivo [R Notebook](#) contenga el formato, diseño y calidad que usted considere adecuada para la presentación de un reporte [html](#).

## Indicaciones por considerar:

- Suba su laboratorio a la plataforma [Google Classroom](#) a más tardar antes del inicio de la próxima sesión (jueves 02 de diciembre).
- No es necesario el envío de su laboratorio por correo electrónico.
- Lo que debe usted entregar para evaluar su laboratorio es:
  - Archivo con extensión [.Rmd](#)
  - Archivo con extensión [.html](#)
  - Archivo con extensión [.css](#) (opcional)
- La cuenta de correo electrónico para cualquier duda respecto al curso es: [✉ jtexcalac@insp.edu.mx](mailto:jtexcalac@insp.edu.mx).
- Nombre todos sus archivos con el patrón: [L13\\_Nombre](#) (o puede usar su apellido en sustitución del nombre).
- Publique sus dudas en [Google Classroom](#), su profesor o compañeros le pueden auxiliar.

## Instrucciones:

- Realice su laboratorio trabajando en el proyecto que generó para la clase (`clase_r`), dentro del proyecto genere un nuevo documento [R Notebook](#), guárdelo en la carpeta markdown y en el programe las tareas que se indican a continuación.
- Direcciones de alumnos
  - Genere una tabla con el formato que se le comparte en la siguiente imagen, guárdela con extensión `.csv` y súbala a Classroom a más tardar el próximo martes 30 de noviembre a las 20:00 h.

sitio	tipo	cve_ent	x	y	nombre
El Güero (gorditas)	Alimentos	09	-99.065922	19.466696	texcalac
El Huarache de Jamaica (huaraches)	Alimentos	09	-99.124052	19.4099	texcalac
Los Parados de Pepe (tacos)	Alimentos	09	-99.186096	19.479741	texcalac
Don Pepe (birria)	Alimentos	09	-99.111515	19.353338	texcalac
Tacos de canasta (tacos)	Alimentos	09	-99.152994	19.290461	texcalac

- Guarde su tabla con el patrón `Direcc_Nombre.csv`
  - Descargue los archivos de sus compañeros de Google Classroom (después de la fecha límite) e intégrelos en una sola tabla (puede usar el comando `bind_rows(tabla1, tabla2)`). Nombre a su objeto como `direcc_alumnos`.
  - Convierta a capa geográfica la tabla y genere un mapa temático para su visualización con `ggplot` y otro mapa usando `leaflet`.
- Coordenadas de AGEB
  - Descargue los datos de población por AGEB de la Ciudad de México (en formato `.CSV`) del SCITEL de INEGI <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=10>
  - Descargue de Google Classroom la tabla "`cent_ageb_cdmx.csv`".
  - Genere una capa de puntos que integre la información de ambos archivos.
  - Genere un mapa con `ggplot` que muestre el total de población de cada punto.
- Densidad de población
  - Utilice la capa de polígonos de AGEB que descargó del marco geoestadístico nacional.
  - Genere una columna que muestre el total de metros cuadrados de cada AGEB. El código siguiente le muestra dos comandos
    - `st_area()`: calcula el área de un polígono, el resultado se genera en las unidades de la capa, dado que la capa de INEGI está proyectada en metros

entonces el resultado será en esa unidad. El resultado se guarda en la columna "nueva\_columna".

- `set_units()`: transforma las unidades de una columna, en el caso del ejemplo, transforma la unidad de la columna "nueva\_columna" a hectáreas.

```
capa %>%  
  mutate(nueva_columna = st_area(capa))          # área en metros  
         col_km = set_units(nueva_columna, ha)) # área en hectáreas
```

- Calcule la densidad de población por hectárea para cada AGEB de la CDMX (población total de la AGEB dividida entre el área en hectáreas de la AGEB).
- Genere un mapa en ggplot2 que muestre la densidad de población por AGEB.
- El mapa debe replicar las categorías y colores que se muestran en la siguiente página. <http://consultacertificado.cdmx.gob.mx:9080/Siedu/AGEBS.html>
- Para definir el color de forma manual a cada categoría usted deberá de utilizar el comando `scale_fill_manual()`

## Material de apoyo

- [Tutorial de mapas en Leaflet](#)
- `leaflet.providers`: Capas adicionales de leaflet (googlemaps, openstreetmaps, etc.)
- [Como poner colores de forma manual](#)
- Ejemplo de paleta manual de colores (ejecútelo y vea cómo funciona).

```
# Reviso la malla  
mtcars  
  
# Gráfico simple  
ggplot() +  
  geom_bar(data = iris, aes(Species)) +  
  theme_bw()  
  
# Veo las categorías de la variable que grafiqué antes  
unique(iris$Species)  
  
# genero paleta manual de colores  
col <- c("setosa" = "red",  
         "versicolor" = "blue",  
         "virginica" = "yellow")  
  
# Genero el gráfico  
ggplot() +  
  geom_bar(data = iris, aes(Species, fill = Species)) +  
  scale_fill_manual(values = col) +  
  theme_bw()
```