**MANUAL DE USO: tmap + mapspain PARA MAPAS TEMÁTICOS EN R**

Este manual explica cómo crear mapas temáticos de España en R, usando los paquetes tmap y mapSpain. Es ideal para visualizar tasas, indicadores y datos por comunidad autónoma, provincia o municipio.

1. **Instalación y carga de paquetes**

Instala los paquetes si aún no los tienes:

install.packages("tmap")

install.packages("mapSpain")

install.packages("sf")

install.packages("dplyr")

Y luego cárgalos:

library(tmap)

library(mapSpain)

library(sf)

library(dplyr)

1. **Descarga de geometrías (mapas base)**

Puedes obtener distintos niveles administrativos de España:

ccaa <- esp\_get\_ccaa(res = "1") # Comunidades autónomas

prov <- esp\_get\_prov(res = "1") # Provincias

munic <- esp\_get\_munic(res = "1") # Municipios

* res: resolución del mapa. "1" (baja) para informes rápidos y "5" para alta calidad.
* El resultado es un objeto sf, un tipo de dataframe geometría espacial.

1. **Unión con datos temáticos**

Crea tu tabla con los datos que quieras mapear (tasas, indicadores, etc.). Ejemplo:

datos\_ccaa <- data.frame(

ine\_ccaa = c("01", "02", "03", "04", "05"),

comunidad = c("Andalucía", "Aragón", "Asturias", "Baleares", "Canarias"),

tasa\_eutanasia = c(2.5, 1.8, 2.2, 2.9, 3.1),

año = c(2024, 2024, 2024, 2024, 2024)

)

Une los datos al objeto espacial:

ccaa\_datos <- ccaa %>%

left\_join(datos\_ccaa, by = c("codauto" = "ine\_ccaa"))

Esto le está diciendo a R: "Junta los datos de datos\_ccaa al mapa ccaa, usando como conexión el codauto (del mapa) y el ine\_ccaa (de los datos)." Así, el resultado (ccaa\_datos) tiene: la forma geográfica de cada comunidad (de ccaa) + los datos de paro y renta (de datos\_ccaa). Todo en un solo objeto sf, que ya podemos pintar con tmap.

1. **Creación de mapas**

Activar modo de visualización:

tmap\_mode("plot")para mapas estáticos (PDF, imagen) o

tmap\_mode("view") para mapas interactivos (con zoom y clics)

Mapa básico de tasas:

tm\_shape(ccaa\_datos) +

tm\_polygons("tasa\_eutanasia", palette = "Purples", title = "Tasa de eutanasia") +

tm\_layout(title = "Tasa de eutanasia por CCAA")

1. **Personalización**

Paletas de colores

* "Reds", "Blues", "Greens" (clásicas)
* "viridis", "plasma", "inferno" (más accesibles)
* Agrega "-" para invertir los colores: "-Blues"

tm\_polygons("tasa", palette = "viridis")

Ajustes de diseño

tm\_layout(

title = "Tasa por CCAA",

legend.outside = TRUE,

frame = FALSE,

title.size = 1.2

)

1. **Mapas por facetas (años, sexos, etc.)**

Si tienes datos por varios años, puedes mostrar mapas comparativos:

tm\_shape(ccaa\_datos) +

tm\_polygons("tasa\_eutanasia") +

tm\_facets(by = "año") +

tm\_layout(title = "Eutanasia por año")

1. **Mapas interactivos**

tmap\_mode("view")

tm\_shape(ccaa\_datos) +

tm\_polygons("tasa\_eutanasia", popup.vars = c("comunidad", "tasa\_eutanasia"))

1. **Guardar el mapa**

Como imagen:

tmap\_save(tm, "mapa\_eutanasia.png")

Como HTML interactivo:

tmap\_save(tm, "mapa\_eutanasia\_interactivo.html")

**Notas importantes**

* Asegúrate de usar los códigos oficiales (codauto, cpro) para unir bien los datos.
* Usa res = "1" para mapas rápidos y res = "5" para alta calidad.
* Todos los objetos geográficos deben estar en formato sf.

**Recursos adicionales**

* Documentación tmap: <https://cran.r-project.org/web/packages/tmap/tmap.pdf>
* Documentación mapSpain: <https://ropenspain.github.io/mapSpain/>
* Paletas de colores: usa tmaptools::palette\_explorer() para explorar.

**FUNCIONALIDADES AVANZADAS DE tmap QUE DEBES CONOCER**

1. **Mapas múltiples / comparativos**

Puedes comparar distintas variables una al lado de otra:

tmap\_arrange(

tm\_shape(ccaa\_datos) + tm\_polygons("tasa\_eutanasia", title = "Tasa eutanasia"),

tm\_shape(ccaa\_datos) + tm\_polygons("renta\_media", title = "Renta media")

)

Muy útil si quieres comparar contexto socioeconómico con tasas sanitarias.

1. **Animaciones temporales**

Con datos anuales, puedes generar un mapa animado. Ideal para informes dinámicos o redes sociales

tmap\_mode("plot")

tm <- tm\_shape(ccaa\_datos) +

tm\_polygons("tasa\_eutanasia", palette = "Purples") +

tm\_facets(along = "año")

tmap\_animation(tm, filename = "eutanasia\_animacion.gif", delay = 100)

1. **Gráficos embebidos (burbujas, barras)**

Para mostrar más de una variable por zona, puedes usar símbolos proporcionales:

tm\_shape(ccaa\_datos) +

tm\_polygons() +

tm\_bubbles(size = "tasa\_eutanasia", col = "paro", palette = "Reds")

Compara dos variables en una sola visualización.

1. **Fondos cartográficos reales (mapSpain + tmap)**

Puedes combinar tmap con fondos de mapas reales (satélite, carreteras...):

base <- esp\_getTiles(ccaa\_datos, type = "Esri.WorldImagery")

tm\_shape(base) +

tm\_rgb() +

tm\_shape(ccaa\_datos) +

tm\_borders() +

tm\_text("comunidad")

Da contexto real (montañas, costas, ríos…) a tus mapas.

1. **Mapas interactivos avanzados con tooltips**

Puedes personalizar la información que aparece al pasar el ratón:

tmap\_mode("view")

tm\_shape(ccaa\_datos) +

tm\_polygons("tasa\_eutanasia", popup.vars = c("comunidad", "tasa\_eutanasia", "paro"))

Muy útil para dashboards o informes web.

1. **Mapas con clasificación personalizada**

Puedes categorizar manualmente tus valores:

tm\_shape(ccaa\_datos) +

tm\_polygons("tasa\_eutanasia",

style = "fixed",

breaks = c(0, 1, 2, 3, 4),

palette = "Oranges",

title = "Tasa de eutanasia")

Más control sobre la leyenda y los rangos.

1. **Integración con otros paquetes (sf, leaflet, shiny)**

* Puedes transformar objetos tmap en mapas leaflet si quieres más interactividad.
* Puedes integrarlo en una app shiny para que los usuarios exploren por sí mismos.

tmap\_leaflet(tm)

1. **Exportación profesional**

* Exporta a PDF, PNG, HTML, SVG.
* Control total del tamaño, resolución, márgenes, etc.

tmap\_save(tm, "mapa\_final.pdf", width = 10, height = 8, dpi = 300)

**CASOS DE USO AVANZADOS**

* Mapas de tasas ajustadas (usando epitools, spdep, etc.)
* Mapas de riesgo sanitario (usando cartografía + estadística bayesiana)
* Dashboards de salud pública (con shiny y tmap en modo interactivo)
* Análisis espacial con vecinos (spdep) y mapas de clústeres