

- Steiniger, S; Blake L & M. Michaud (2022). *OpenJump (2.1)* [Software]. <http://www.openjump.org>
- Supergeo Technologies (2022). *SuperGIS (3.1)* [Software]. <https://www.supergeotek.com>
- Tatuk GIS Development Team (2022). *Tatuk GIS (1.0)* [Software]. <https://www.tatukgis.com>
- TNTgis (2022). *MicroImages (2.7.9)* [Software]. <https://www.microimages.com>
- University of Twente, The Netherlands. (2022). *ILWIS (3.3)* [Software]. <https://www.itc.nl/ilwis>
- Velásquez, J. D., Montoya, O. L., & Castaño, N. (2010). ¿Es el proyecto R para la computación estadística apropiado para la inteligencia computacional?. *Ingeniería y Competitividad*, 12(2), 81-94. <https://doi.org/10.25100/iyc.v12i2.2695>
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International statistical review*, 67(3), 223-248. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>

ANEXO

Rutina para la graficación del Índice de Desarrollo Humano Cantonal (IDH) para Costa Rica utilizando R y sus diferentes librerías.

```
library(readxl)
idh <- read_excel("F:/CR_IDH_2021.xlsx")

library(rgdal)
library(sf)
library(ggplot2)
library(ggspatial)
cantones <- st_read("F:/CRI_adm2.geojson")
prov <- st_read("F:/CRI_adm1.geojson")
pa0 <- st_read("F:/PAN_adm0.geojson")
ni0 <- st_read("F:/NIC_adm0.geojson")

library(plyr)
mapa <- merge(x = cantones, y = idh, by = "PC", all = TRUE)
```

```

library(ggmap)
puntos <- c("Océano Pacífico", "Mar Caribe", "NICARAGUA", "PANAMÁ")
coordenadas <- data.frame(long = c(-85, -82.5, -84.5, -82.75),
                           lat = c(9, 10.5, 11.25, 9),
                           stringsAsFactors = F)

coordenadas$puntos <- puntos

png("IDH CR 2021.png")

ggplot(data = mapa) +
  geom_sf(aes(fill=idh)) +
  scale_fill_distiller(palette = "PuBu", direction = 1) +
  xlab("Longitud") + xlim(-86, -82.5) +
  ylab("Latitud") + ylim(8, 11.25) +
  ggtitle("Costa Rica. Índice de Desarrollo Humano (IDH)",
    subtitle = "por cantones, 2021") +
  annotation_scale() +
  annotation_north_arrow(location = "tr") +
  geom_sf(data = prov, color = "black", fill = "transparent") +
  geom_sf(data = pa0, color = "black", fill = "transparent") +
  geom_text_repel(data = coordenadas, aes(long, lat, label = puntos)) +
  geom_sf(data = ni0, color = "black", fill = "transparent")
dev.off()

```