

Posible viajes compartidos Universidad del Azuay

Ivan Mendoza Vázquez

2024-02-29

Cargar viajes de estudiantes

Leer archivo de viajes inferidos y aislar aquellos que tienen como destino el campus, debido a que es un destino común de todos los usuarios por ser estudiantes.

```
viajes <- read.csv("tripssep2023.csv") %>%  
  select(-c(X,tripid,departure,arrival,uid))  
  
knitr::kable(head(viajes))
```

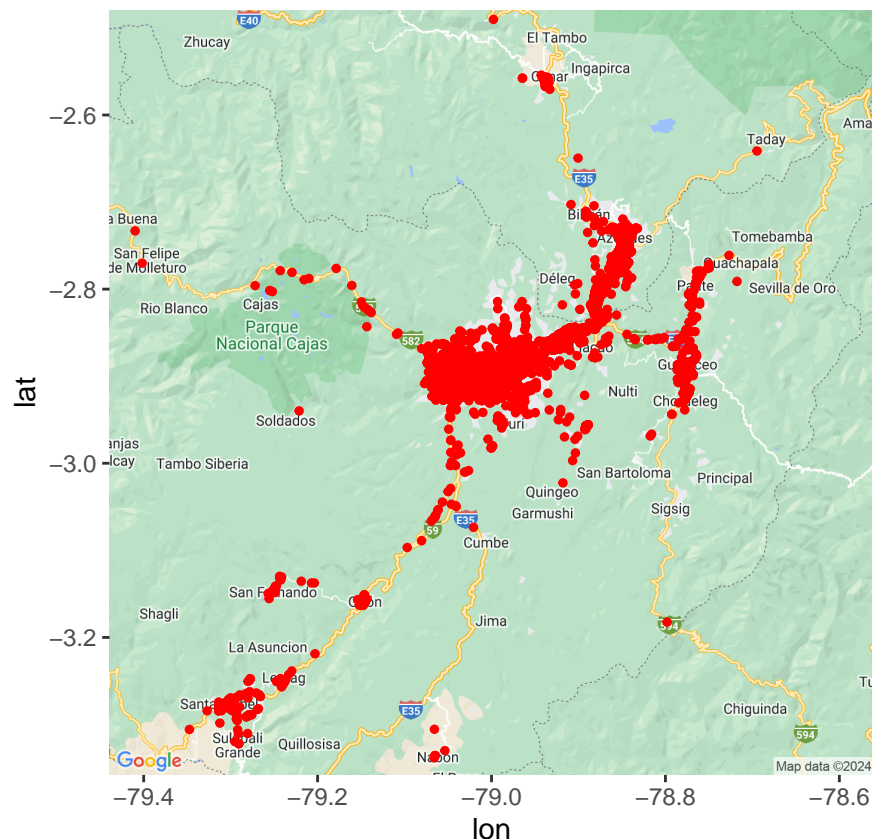
points	travel_distance	travel_time	origin_x	origin_y	destination_x	destination_y
101	4.487780	510.444	735565.6	9689275	737937.5	9691576
192	10.025249	620.147	738784.4	9697117	735662.0	9688991
269	23.587917	1528.354	722173.8	9677244	738810.2	9696546
511	35.984994	2521.761	738774.0	9697133	722956.1	9678293
215	14.112256	2340.916	739423.9	9693006	739164.9	9697245
121	8.023232	1189.105	739738.9	9697971	739104.8	9695975

```
glue("Existen {nrow(viajes)} de estudiantes a diferentes destinos durante el periodo de estudio.")
```

```
## Existen 19952 de estudiantes a diferentes destinos durante el periodo de estudio.
```

```
viajes <- changecoordsystem(viajes,longlabel = "destination_x",  
  latlabel = "destination_y",sourceproj = "+proj=utm +zone=17 +south ellps=WGS84",  
  targetproj="+proj=longlat +datum=WGS84")  
viajes <- viajes %>% rename(destination_lon = x, destination_lat = y)  
  
viajes <- changecoordsystem(viajes,longlabel = "origin_x",  
  latlabel = "origin_y",sourceproj = "+proj=utm +zone=17 +south ellps=WGS84",  
  targetproj="+proj=longlat +datum=WGS84")  
viajes <- viajes %>% rename(origin_lon = x, origin_lat = y)
```

```
cuenca <- c(-79.000501,-2.918342)  
register_google("AIzaSyDwzyGIWp20sQzNxNNPaBN3tfYarkW1Sc")  
map <- get_googlemap(center = cuenca, zoom = 10, maptype = "roadmap")  
ggmap(map) + geom_point(data = viajes,  
  aes(x=destination_lon, y=destination_lat),  
  color = "red", size=1)
```



El polígono que denota el campus universitario posee las siguientes coordenadas tanto en WGS84 como en la proyección UTM 17S que se usará para comparar las geometrías.

```
knitr::kable(coordenadas)
```

campus_lon	campus_lat	campus_x	campus_y
-79.00344	-2.918309	721926.2	9677239
-78.99939	-2.917862	722376.2	9677288
-78.99945	-2.920502	722369.2	9676996
-79.00131	-2.920372	722162.6	9677011
-79.00334	-2.919613	721936.7	9677095

Restringiendo los viajes como destino el campus universitario, y orígenes fuera del mismo, tomando en cuenta aquellos puntos que quedan dentro del polígono antes definido.

```
#0 si estan dentro, otro valor si esta fuera
destinpolygon <- point.in.polygon(viajes$destination_x, viajes$destination_y,
                                   coordenadas$campus_x, coordenadas$campus_y)>0
orinpolygon <- point.in.polygon(viajes$origin_x, viajes$origin_y,
                                 coordenadas$campus_x, coordenadas$campus_y)==0
#TRUE para ambos vectores suma 2
filtered <- (destinpolygon + orinpolygon)==2
viajes_universidad <- viajes[filtered,]
glue("Existen {nrow(viajes_universidad)} viajes externos hacia la universidad.")
```

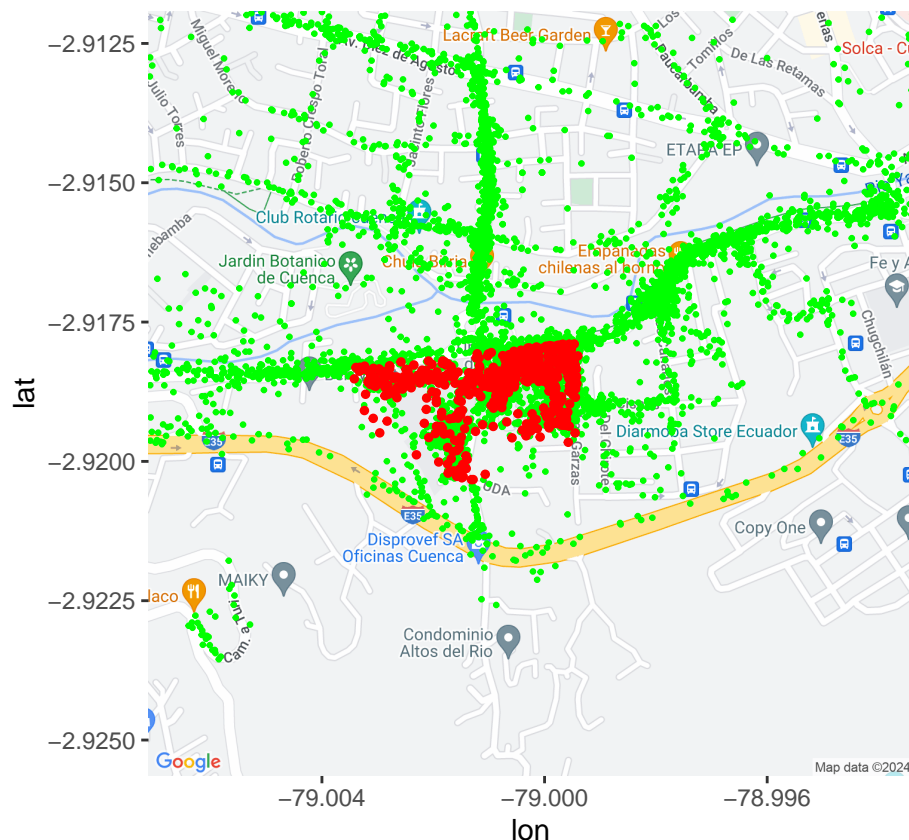
```
## Existen 749 viajes externos hacia la universidad.
```

Para este análisis los viajes cortos no son relevantes, entonces luego de filtrar aquellos menores a 10 minutos resulta que:

```
viajes_validos <- viajes_universidad %>% filter(travel_time>600)
glue("Existen {nrow(viajes_validos)} viajes validos, cuyo destino está encerrado en el polígono que def
```

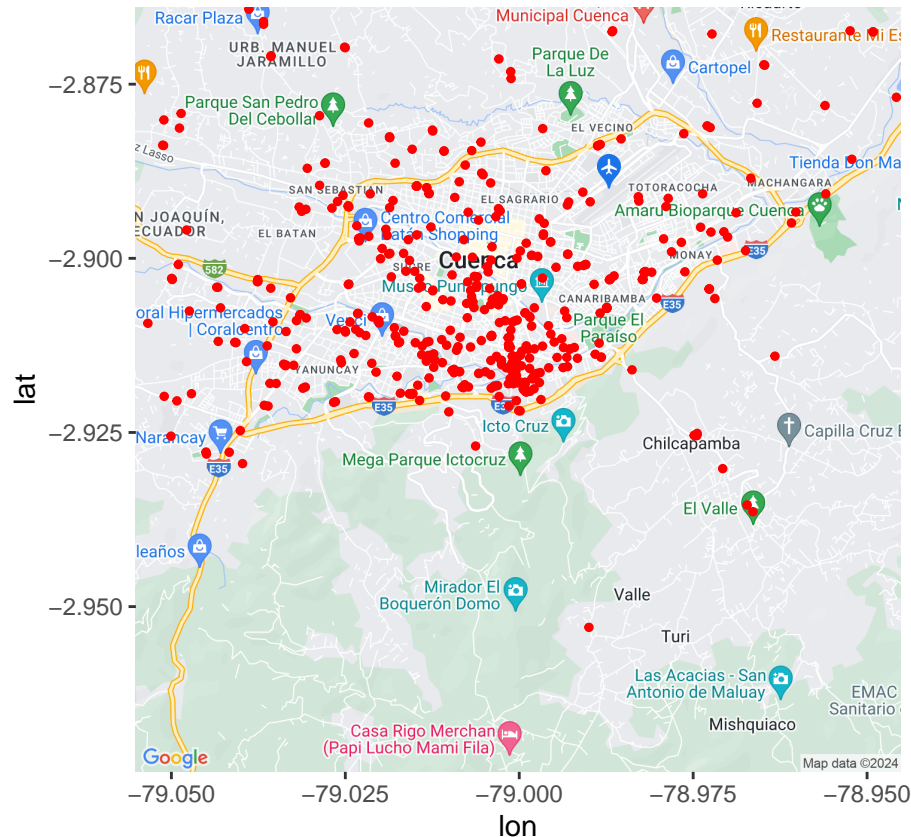
```
## Existen 557 viajes validos, cuyo destino está encerrado en el polígono que define al campus para est
```

```
campus <- c(-79.000260,-2.918777)
register_google("AIzaSyDwzyGIWp20sQzNxNNNPBN3tfYarkW1Sc")
map <- get_googlemap(center = campus, zoom = 16, maptype = "roadmap")
ggmap(map) + geom_point(data = viajes,
                        aes(x=destination_lon, y=destination_lat),
                        color = "green", size=0.5) +
  geom_point(data = viajes_validos,
            aes(x=destination_lon, y=destination_lat),
            color = "red", size=1)
```



finalmente los orígenes de estos viajes de más de 10 minutos están distribuidos en diferentes zonas de la ciudad.

```
campus <- c(-79.000260, -2.918777)
register_google("AIzaSyDwzyGIWp20sQzNxNNPaBN3tfYarkW1Sc")
map <- get_googlemap(center = campus, zoom = 13, maptype = "roadmap")
ggmap(map) + geom_point(data = viajes_validos,
  aes(x=origin_lon, y=origin_lat),
  color = "red", size=1)
```

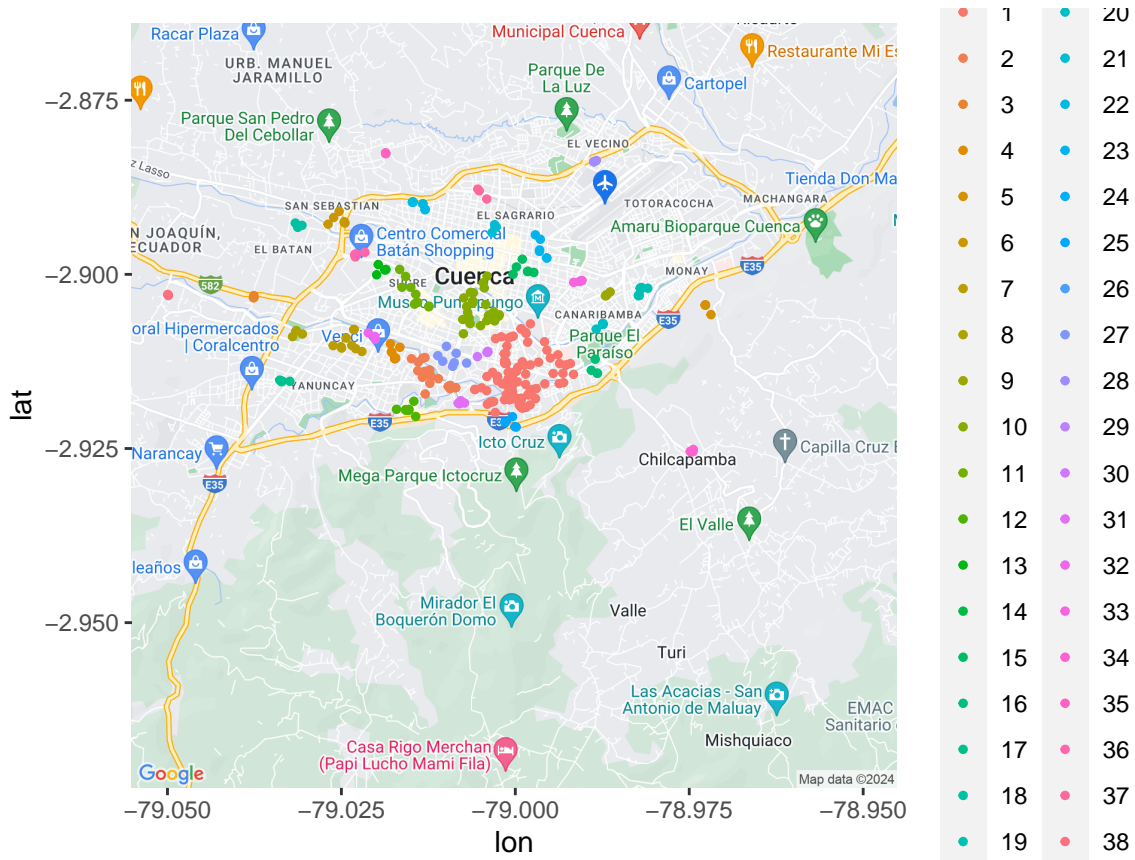


Finalmente, haciendo clusters de estos orígenes, restringiendo la distancia entre puntos a 200m y el número de usuarios por vehículo a un mínimo de 3, tenemos los siguientes resultados:

```
points <- data.frame(cbind(viajes_validos$origin_x, viajes_validos$origin_y))
res <- dbscan(points, 200, 3)
viajes_validos$cluster <- res$cluster
viajes_compartidos <- viajes_validos[viajes_validos$cluster > 0,]
glue("Existen {nrow(viajes_compartidos)} de {nrow(viajes_validos)} viajes que pueden ser combinados hacia el mismo destino.")
```

Existen 360 de 557 viajes que pueden ser combinados hacia el mismo destino.

```
map <- get_googlemap(center = campus, zoom = 13, maptype = "roadmap")
ggmap(map) + geom_point(data = viajes_compartidos,
  aes(x=origin_lon, y=origin_lat,
  colour = factor(cluster)), size=1)
```



El gráfico muestra en colores diferentes los posibles clusters de usuarios para auto compartido.

En conclusión existen usuarios que al tener puntos de partida similares en sus viajes hacia el campus universitario, podrían compartir su auto y de esta manera disminuir el número de vehículos en la ciudad.

Referencias

D. Kahle and H. Wickham. ggmap: Spatial Visualization with ggplot2. The R Journal, 5(1), 144-161. URL <http://journal.r-project.org/archive/2013-1/kahle-wickham.pdf>