# Resumen

El objetivo de este proyecto es generar un programa el cual pueda obtener la ruta más óptima para recorrer las 52 ciudades de España. Para conseguir este objetivo se hará uso de algoritmos Bioinspirados asimismo de diferentes librerías que facilitaran la obtención de datos reales. Para que coger los datos se hará uso de la librería ggmap para obtener el tiempo y las distancias correctas entre las ciudades además se usara la librería leaflet para poder ver el recorrido que hemos obtenido representado en un mapa.

En los puntos posteriores de este documento se explicará brevemente cómo funcionan las diferentes librerías que hemos usado en el proyecto, además, de explicar el algoritmo que hemos utilizado para este proyecto y los resultados obtenidos por medio de las 2 variables que hemos utilizado para sacar el recorrido más óptimo. Las cuales son tiempo y distancia.

# Librerias

En este apartado se explicarán las diferentes librerías que se han usado en el proyecto además de explicar para que y como las hemos usado.

## GGMap

Es una colección de funciones para visualizar datos espaciales y modelos encima de mapas estáticos en diferentes fuentes en línea como podría ser Google Maps. En este caso sobre usamos esta librería para obtener la distancia que hay entre las diferentes ciudades por medio de la función *mapdist*.

En la cual le tenemos que enviar la ciudad de origen y la ciudad de destino e indicar como queremos hacer el recorrido de las cuales hay 3 opciones (driving,Walking, Ciling) en nuestro caso ponemos la opción de driving. Esta función te devuelve todos los datos que se muestran en la figura 2.1

Hacemos uso de la función *geocode* para obtener la latitud y altitud de donde se encuentra cada una de las ciudades de España.

Por último, la función *route* la cual funciona igual que la función *mapdist* pero esta función devuelve los recorridos que hay que hacer y donde debemos girar para llegar a nuestro destino como se muestra en la figura 2.2 la cual se ha usado las mismas ciudades que hemos usado en la figura 2.1.

## Leaflet

La función *leaflet()*devuelve un mapa, en el cual almacena una lista de objetos que se pueden modificar más adelante. La mayoría de las funciones de este paquete tienen un mapa de argumentos como su primer algumento lo que facilita el uso concatenado de funciones por medio de %>% el cual pertenece al paquete magrittr.

En nuestro caso usaremos esta librería mara mostrar todas las ciudades de España. Por medio de marcadores. Como se muestra en el ejemplo de código:

leaflet(Ciudades) %>% addTiles() %>%

addAwesomeMarkers(Ciudades$lon, Ciudades$lat,label =Ciudades$Ciudades)

También usamos esta librería para poder mostrar el recorrido en orden en el mapa, así como mostrar también las distancias que hay entre las diferentes ciudades. Como se muestra en el siguiente código.

leaflet(Ciudades) %>% addTiles() %>%

addAwesomeMarkers(result$lon, result$lat,label =result$Ciudades, popup = result$dist) %>%

addPolylines(result$lon, result$lat)

También, mostramos las diferentes rutas que hay, pero del problema recae que de tener únicamente 53 líneas rectas entre las diferentes ciudades pasan a ser 1000 por ello el mapa se termina colgando.