**ENTREGA 1 – Modelado, optimización y simulación**

**Definición del problema:**

A la hora de viajar, hay cientos de miles de destinos y un abanico casi interminable de posibles rutas y calendarios por seguir. En la mayoría de los casos es necesario ajustar el tiempo y el presupuesto invertido en los viajes. Por esta razón, dada una ventana de tiempo y un conjunto de ciudades que se quiera visitar, buscamos generar un plan de viajes que maximice los lugares visitados y minimice el presupuesto empleado.

En vista de mejorar la experiencia de viaje, se pueden especificar el mínimo y el máximo de días que se puede estar en cada ciudad, con el fin de ajustarse a diferentes planes de viaje.

Para abordar este problema, usaremos datos de costo de transporte entre las ciudades, el costo de vida por día promedio (para un turista) en cada ciudad, y los puntajes y cantidad de reviews de los sitios turísticos de cada ciudad.

Costos (y tiempos) aproximados entre ciudades: <https://www.rome2rio.com/es/map/Bogot%C3%A1/Santa-Marta>[[1]](#footnote-1)

Costo de vida promedio: <https://www.numbeo.com/cost-of-living/>

Puntajes y cantidad de reviews: <https://www.google.com.co/destination/map/topsights?q=Bogot%C3%A1&sa=X&site=search&output=search&dest_mid=%2Fm%2F01dzyc&dest_mid=%2Fm%2F01dzyc&tcfs> [[2]](#footnote-2)

**Construcción del modelo:**

Parámetros:

* mind; Mínimo número de días.
* maxd: Máximo número de días.
* s: Punto de inicio.
* d: Número de días.
* CT: Matriz de costos para ir de una ciudad a otra. Es el mínimo costo entre los medios de transporte evaluados.
* CV: Arreglo de costo de vida promedio diario por cada ciudad.
* n: Número de ciudades.
* : Prioridad de maximizar el número de días.
* : Prioridad de minimizar el presupuesto.
* S: Matriz de puntajes que existen para una ciudad i con un punto de interés j.
* R: Matriz de cantidad de reviews que existen para una ciudad i con un punto de interés j.

1. Variable de decisión:

Que representa en qué ciudad *j* debe quedarse el viajero en el día *i*.

1. Función objetivo: Se plantea un modelo multi-objetivo usando un método de sumatoria ponderada entre las dos funciones propuestas: cantidad de días y presupuesto gastado (divido en costo de transporte y costo de vida).

Donde:

Esta fórmula asigna un puntaje a un destino l proporcional a su rating agregado (promedio) y al número de personas que opinaron sobre el destino. La fórmula ‘normaliza’ los puntajes dividiéndolos por 5 y busca penalizar a los destinos con mayor cantidad de reseñas al aplicarle la raíz cuadrada. Esto, porque puede haber lugares no tan populares que deberían ser considerados dentro de un plan de viajes.

1. Restricciones:

La estructura de costos para ir de un lugar a otro se representa en números reales. No se contemplan que el costo sea menor a 0 para ninguna de estas.

La estructura de costos de vida promedio por día se representan en números reales. No se contemplan que el costo sea menor a 0 para ninguna de estas.

La estructura de puntajes se representa en números reales. No se contempla que el costo sea menor a 0 para ninguna de estas.

El puntaje de cada atracción (de cada ciudad) está entre 1 y 5

Donde l es el número predefinido de puntos de interés por ciudad.

Por cada ciudad, el vector de puntaje de las atracciones está ordenado descendentemente (los más altos primero):

Las estructuras de puntajes se representan en números reales. No se contemplan que el costo sea menor a 0 para ninguna de estas.

Donde l es el número de puntos de interés predefinidos por ciudad.

La sumatoria de las prioridades asignadas debe ser igual a 1:

Las prioridades son números racionales entre 0 y 1:

La persona no puede sobrepasar la cota mínima y máxima de días que se puso para el viaje

La persona no puede viajar a dos ciudades el mismo día

En el primer día (para el ejercicio se asume que k=0) la persona tiene que viajar a algún lado.

1. Costos de transporte: Se mandó la propuesta para solicitar acceso al API de Rome2Río que contiene costos de desplazamiento entre ciudades sobre diferentes medios de transporte. Sin embargo, la solicitud no ha sido respondida por lo que es necesario extraer los datos manualmente . [↑](#footnote-ref-1)
2. Puntajes y cantidad de reviews: Se buscó utilizar el API oficial de google places: <https://developers.google.com/places/web-service/details?hl=es> . Sin embargo, este no ofrece la cantidad total de reviews realizadas a cada lugar, por lo que no era de utilidad los datos del API. Por este motivo, se escogió extraer los datos manualmente. [↑](#footnote-ref-2)