

# Trabajo Final

## Complejidad Algorítmica - UPC

### 2019-1

## 1. Descripción del problema

El problema del vendedor viajero o problema del agente viajero (TSP por sus siglas en inglés), responde a la siguiente pregunta: dada una lista de ciudades y las distancias entre cada par de ellas, ¿cuál es la ruta más corta posible que visita cada ciudad exactamente una vez y al finalizar regresa a la ciudad origen? Este es un problema difícil dentro en la optimización combinatoria, muy importante en la investigación de operaciones y en la ciencia de la computación.

## 2. Descripción del dataset

Nuestra fuente para los datasets es el Ministerio de Educación del Perú, y se encuentra en el website <http://sigmed.minedu.gob.pe/descargas/>. Los datasets a ser utilizados son:

1. El listado de centros poblados del Perú (ver Figura 2). El dataset contiene la posición geográfica (latitud y longitud) de cada centro poblado del país.

La Figura 1 representa todos los centros poblados del país con un punto rojo.

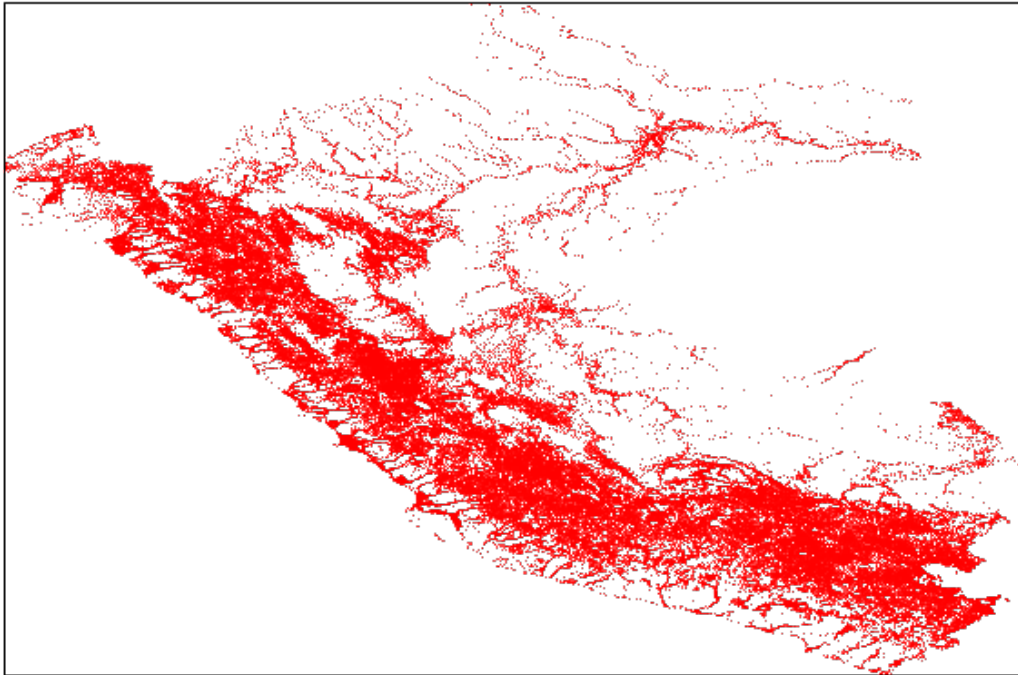


Figura 1: Representación gráfica de los centros poblados del Perú.

2. El listado de centros educativos del Perú (ver Figura 2). El dataset contiene la posición geográfica (latitud y longitud) de cada centro educativo del país.

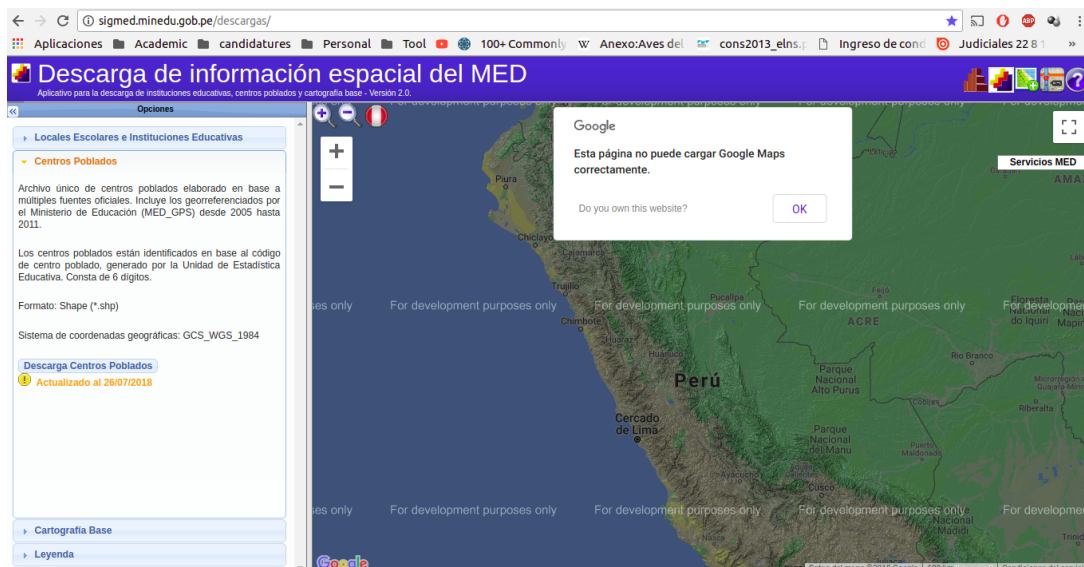


Figura 2: Website del Ministerio de Educación para el dataset.

### 3. Restricciones sobre la implementación del algoritmo

La solución debe implementarse utilizando **exclusivamente** una o varias de las siguientes técnicas de programación y algoritmos desarrollados en clase:

- UFDS,
- MST (Kruskal o Prim),
- Programación Dinámica,
- Bellman-Ford
- Floyd-Warshall
- Johnson

### 4. Experimentación

Para mostrar la eficiencia de su propuesta debe experimentar de la siguiente forma.

1. En el primer dataset existen 145'226 centros poblados, con un atributo que permite diferenciar si un centro poblado es capital regional, provincial, distrital o ninguno:
  - Aplicar su solución a las 25 capitales regionales.
  - Aplicar su solución a las 171 capitales provinciales.
  - Aplicar su solución a las 1'678 capitales distritales.
  - Aplicar su solución a los 143'351 centros poblados restantes.
2. En el segundo dataset existen 75'513 centros educativos:
  - Aplicar su solución a los centros educativos del distrito donde vive en Lima.
  - Aplicar su solución a los centros educativos de la región y ciudad de Lima.
  - Aplicar su solución a los centros educativos de otra región de su elección (e.g. Ucayali pues Ud. tiene familia o amigos de ahí).
  - Aplicar su solución a los 75'513 centros educativos.

No se requiere tener una solución que termine todos los experimentos en un tiempo corto (ambos datasets son relativamente grandes). Se evaluará que Ud. pruebe su solución haciendo tests con diferentes tamaños de dataset, y así ver los límites (en complejidad) de su implementación.

## 5. Evaluación

Para ser evaluado con respecto al outcome 6 de ABET su informe debe contar con:

1. Elabora una introducción presentando el problema y explicando la motivación para el desarrollo del proyecto.
2. Define objetivos del proyecto de manera consistente con el problema planteado.
3. Elabora el marco teórico del informe explicando detalladamente todas las estrategias usadas para dar solución al problema.
4. Diseño de experimentos:
  - Diseño de un plan de pruebas pruebas
  - Diseño de casos de pruebas unitarias sobre los componentes de la solución TSP
  - Diseño de modelos de aseguramiento de la calidad
5. Desarrollo de experimentos:
  - Implementación de pruebas de acuerdo con el diseño elaborado.
  - Implementación de pruebas unitarias de acuerdo con el diseño elaborado.
  - Realizar depuraciones sobre los componentes de la solución TSP
  - Medir atributos de calidad del desarrollo de la solución TSP
6. Análisis e interpretación de datos/resultados:
  - Analiza e interpreta los resultados generados durante las pruebas de la solución TSP (complejidad temporal en el peor caso de su solución).
  - Analiza los resultados de las mediciones de los atributos de calidad un proyecto de desarrollo de la solución TSP (distancia, cantidad de ciudades).
  - Conocimiento y aplicación de herramientas y técnicas para la solución TSP.
7. Propone conclusiones del proyecto y guardan coherencia con los objetivos planteados.

## 6. Fecha de Presentación

Última sesión de la semana 15.