

Informe sobre estructuras jerárquicas, grafos y sus algoritmos asociados

## **Algoritmos y Estructura de Datos**

### Integrantes:

- Zapata Mariana Gabriela
- Weimer Valentín
- Kerbs Javier

2° Cuatrimestre, 2025

## 1. Introducción

En este proyecto buscamos determinar la mejor forma de transmitir una noticia desde la aldea “Peligros” hacia otras 21 aldeas, usando la menor distancia recorrida por las palomas. Cada aldea puede reenviar el mensaje hacia sus aldeas vecinas.

Para esto implementamos un grafo, en el que las aldeas son nodos y las rutas posibles entre ellos son aristas que representan la distancia entre dos vértices (aldeas).

La forma más eficiente de enviar la noticia a todas las aldeas se obtiene por medio de un Árbol de Expansión Mínima (MST).

Para formarlo se usa el algoritmo de Kruskal, que selecciona las aristas de menor peso posible evitando ciclos (volver a recorrer el vértice inicial), hasta conectar todos los nodos. Luego, el árbol se inicializa desde la aldea “Peligros” (raíz del árbol), de modo que se establece para cada aldea de quien recibe la noticia, y a quién debe reenviarla.

Algoritmo de Kruskal:

- Se crea un conjunto disjunto (Union-Find) para todas las aldeas, es decir que se crea una estructura que agrupa aldeas en conjuntos separados.
- Luego se ordenan todas las rutas por su distancia creciente, donde para cada ruta  $(u, v, w)$ ; si  $u$  y  $v$  pertenecen a conjuntos diferentes, se unen y se agrega  $(u, v, w)$  al árbol.
- Orientar el árbol desde la raíz “Peligros” usando una búsqueda en anchura.
- Para cada aldea se registra quién le envía el mensaje (padre) y a quién lo envía (hijos).
- Por último se obtiene la suma total de distancias de todas las rutas.

## 2. Resultados

El algoritmo detectó un total de 22 aldeas. Al construir el árbol, la suma total de distancias recorridas por todas las palomas fue de 94 leguas (451.2km). Cada aldea recibe el mensaje exactamente una vez y lo reenvía a las aldeas conectadas.

### Conclusión.

El modelo del Árbol de Expansión Mínima optimiza el envío de mensajes minimizando la

distancia total recorrida por las palomas, mientras que la orientación del árbol desde la aldea “Peligros” establece un sistema eficiente de comunicación, donde cada aldea cumple un rol de retransmisión según su posición en el árbol.