



# ALGORITMO PARA CALCULAR LA RUTA MÁS SEGURA Y ÓPTIMA

# Presentación del equipo



**Sara Maria Cano**  
Investigar  
alternativas de  
solución



**Samuel Areiza**  
Investigar tipos  
de algoritmos



**Andrea Serna**  
Revisión de  
la literatura



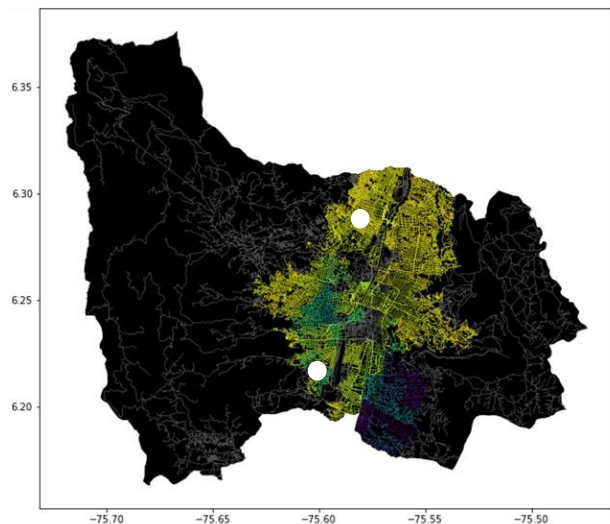
**Mauricio Toro**  
Preparación  
de los datos



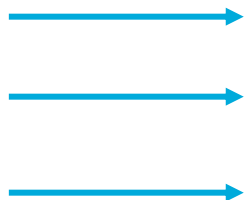
<https://github.com/saracanom/ProyectoAlgoritmoSeguroOptimo>



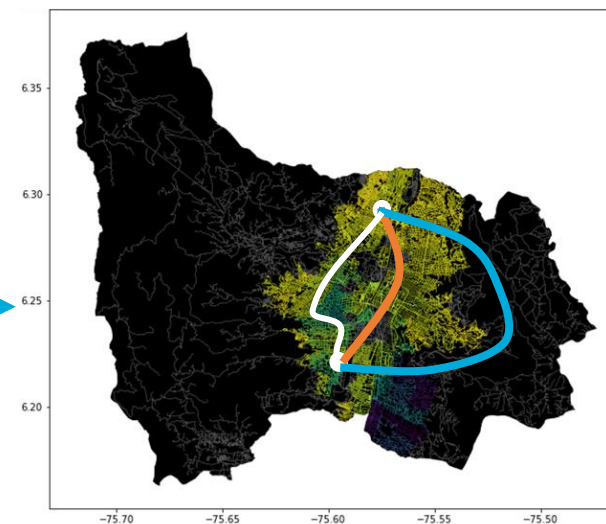
# Planteamiento del problema



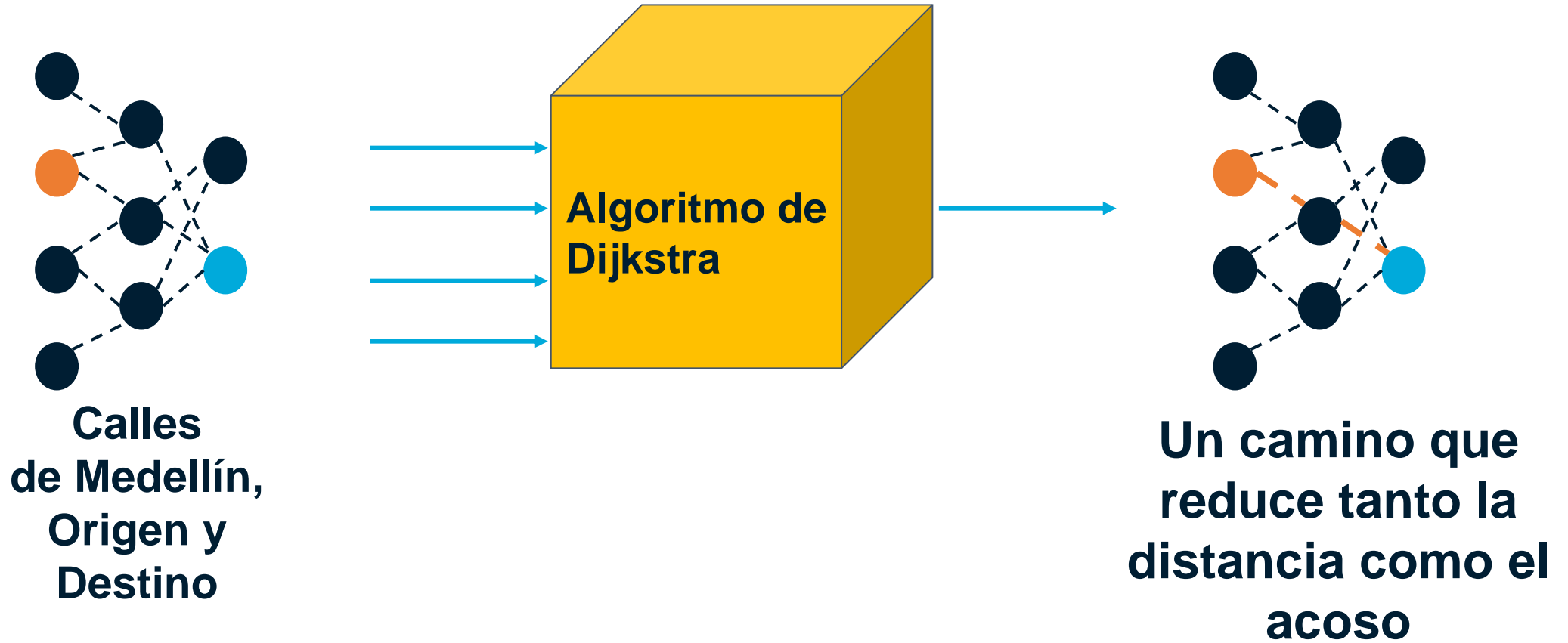
**Calles  
de Medellín,  
Origen y  
Destino**



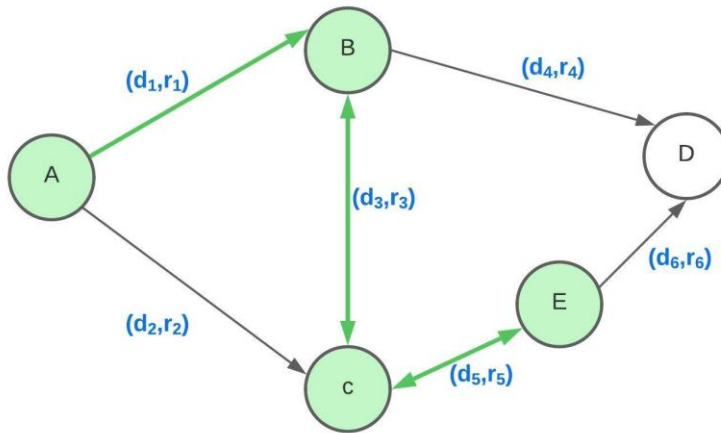
**Algoritmo  
para el  
camino más  
corto**



**Tres caminos que reducen  
tanto el riesgo de acoso  
como la distancia**



# Explicación del algoritmo



Vértice	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
A	(0,A)	*	*	*
B	∞	(d <sub>1</sub> *r <sub>1</sub> ,A)	*	*
C	∞	(d <sub>2</sub> *r <sub>2</sub> ,A)	((d <sub>1</sub> *r <sub>1</sub> )+(d <sub>3</sub> *r <sub>3</sub> ),B)	*
D	∞	∞	((d <sub>1</sub> *r <sub>1</sub> )+(d <sub>4</sub> *r <sub>4</sub> ),B)	((d <sub>1</sub> *r <sub>1</sub> )+(d <sub>4</sub> *r <sub>4</sub> ),B)
E	∞	∞	∞	((d <sub>1</sub> *r <sub>1</sub> )+(d <sub>3</sub> *r <sub>3</sub> )+(d <sub>5</sub> *r <sub>5</sub> ),C)

Retorna: [A,B,C,E, (d<sub>1</sub>\*r<sub>1</sub>)+(d<sub>3</sub>\*r<sub>3</sub>)+(d<sub>5</sub>\*r<sub>5</sub>)]



El algoritmo de Dijkstra compara todos los posibles destinos que se han almacenado en una cola de prioridades y permite fácilmente hallar cuál es el siguiente trayecto con menor peso asociado, repitiendo este proceso iterativamente hasta que el vértice actual sea el vértice destino



	Complejidad temporal	Complejidad de la memoria
Algoritmo de Dijkstra	$O((V+E) \log  V )$	$O(V^2)$

Complejidad en tiempo y memoria del Algoritmo de Dijkstra.  $V$  es el numero de intersecciones y  $E$  es el número de calles.



## Primer camino que minimiza $v = r*d$



Origen	Destino	Distancia (metros)	Riesgo de acoso (entre 0 y 1)
Universidad EAFIT	Universidad Nacional	16642 m	0.35

Distancia y riesgo de acoso para el camino que minimiza  $v = r*d$ . Tiempo de ejecución de 1.01033 segundos.

## Segundo camino que minimiza $v = r + d$



Origen	Destino	Distancia (metros)	Riesgo de acoso (entre 0 y 1)
Universidad EAFIT	Universidad Nacional	8574m	0.69

Distancia y riesgo de acoso para el camino que minimiza  $v = r + d$ . Tiempo de ejecución de 1.01030 segundos.



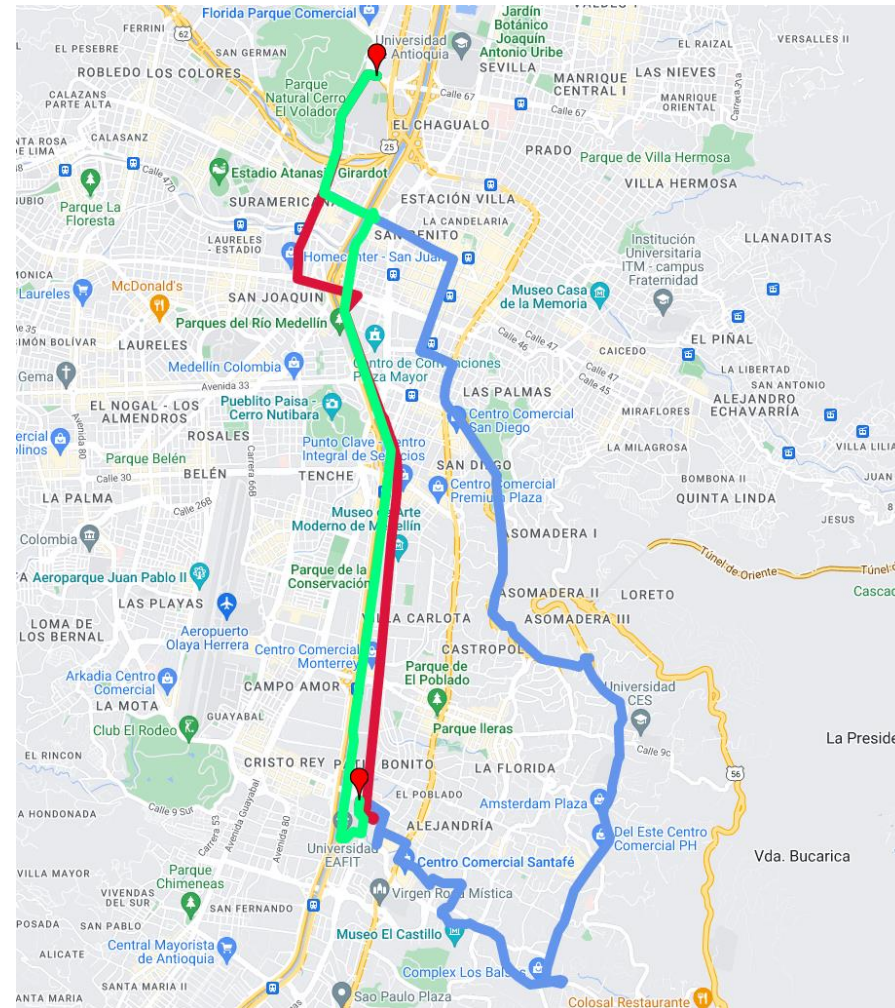
## Tercer camino que minimiza $v = d^r$



Origen	Destino	Distancia (metros)	Riesgo de acoso (entre 0 y 1)
Universidad EAFIT	Universidad Nacional	9061.75m	0.58

Distancia y riesgo de acoso para el camino que minimiza  $v = d^r$ . Tiempo de ejecución de 1.00640 segundos.

# Comparación visual de los tres caminos



## Probabilidad

Ajustar el algoritmo a variables aleatorias y mediante estas calcular el camino optimo.

## Optimización 1

Plantear un modelo matemático adecuado y preciso

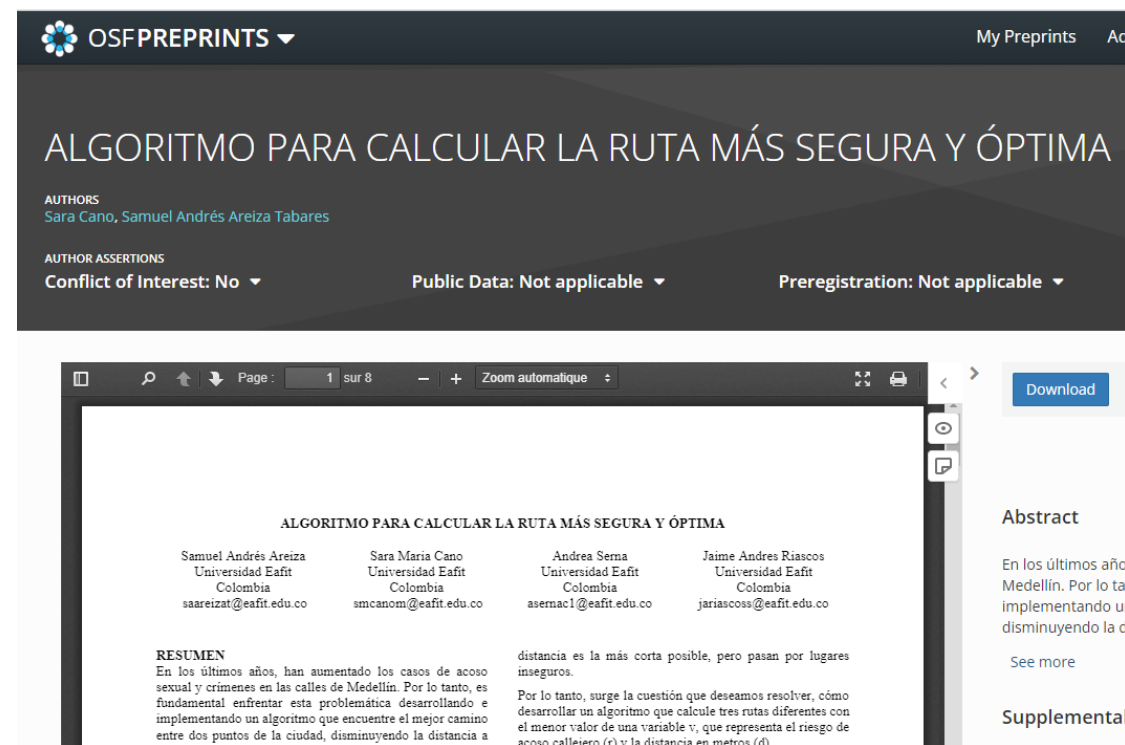
## Estadística 2

Calcular la hora del día donde es menos probable que las mujeres sean víctimas de acoso.

## M & S 4

Adaptar este modelo para que se actualice continuamente de acuerdo a datos en tiempo real.

Cano, S., Tabares, S. A. A., & Riascos, J. A. ALGORITMO PARA CALCULAR LA RUTA MÁS SEGURA Y ÓPTIMA. Informe técnico, Universidad EAFIT, 2022. Recuperado de: [osf.io/wd73v](https://osf.io/wd73v)





# ¡GRACIAS!

**Con el apoyo de**

Los dos primeros autores fueron apoyados por la beca Sapiencia, financiada por el municipio de Medellín. Todos los autores agradecen a la Vicerrectoría de Descubrimiento y Creación, de la Universidad EAFIT, su apoyo en esta investigación.