

## Alternativas de Solución para el Acoso Sexual en Medellín

Carlos Arturo Díaz H.  
Universidad Eafit  
Colombia  
cadiazh@gmail.com

Nombre del segundo autor  
Universidad Eafit  
País  
Correo electrónico en Eafit

Andrea Serna  
Universidad Eafit  
Colombia  
asernac1@eafit.edu.co

Mauricio Toro  
Universidad Eafit  
Colombia  
mtorobe@eafit.edu.co

**Texto en negro** = Contribución de Andrea y Mauricio

**Texto en verde** = Para completar la primera entrega

**Texto azul** = A completar para el 2º entregable

**Texto en color violeta** = A completar para el tercer entregable

### RESUMEN

Aunque lo que se espera en un principio es el buscar las zonas más transitables con respecto a poder evitar el acoso sexual, podríamos englobar esto y otros detalles más y buscar directamente la seguridad de los transeúntes.

### Palabras clave

Camino más corto, acoso sexual callejero, identificación de rutas seguras, prevención del crimen.

## 1. INTRODUCCIÓN

Como principal fuente de inspiración para la realización de este proyecto es aquella triste realidad que viven tantas personas diariamente y en busca de reducir al máximo estas cifras el buscar caminos por los cuales se puedan circular de manera rápida y segura.

### 1.1. Problema

El problema con el cual nos enfrentaremos este semestre será calcular de manera rápida 3 caminos los cuales no solo sean una ruta rápida sino también una ruta segura.

### 1.3 Estructura del artículo

A continuación, en la Sección 2, presentamos trabajos relacionados con el problema. Posteriormente, en la Sección 3, presentamos los conjuntos de datos y los métodos utilizados en esta investigación. En la Sección 4, presentamos el diseño del algoritmo. Después, en la Sección 5, presentamos los resultados. Finalmente, en la Sección 6, discutimos los resultados y proponemos algunas direcciones de trabajo futuro.

## 2. TRABAJOS RELACIONADOS

A continuación, explicamos cuatro trabajos relacionados con la búsqueda de caminos para prevenir el acoso sexual callejero y la delincuencia en general.

### 2.1 Building a Path Finding Algorithm to Prevent Sexual Harassment

El algoritmo de este programa lo que hace en principio es crear un mapa de calor con un paquete de Python el cual simula google maps, luego encuentra algunos lugares seguros y traza la ruta hacia esos lugares usando un algoritmo el cual previene casos de abuso sexual.

Los resultados de este algoritmo se verán directamente afectados por la cantidad de tiempo que se le haya dedicado de estudio previo a los mapas de calor los cuales predicen lugares con alta tasa de abuso sexual basándose en simulaciones. [3]

### 2.2 Bypass

Esta aplicación recolecta información por medio de las noticias que se publica en la red y las opiniones de los usuarios, por ejemplo, un barrio el cual no esté relacionado con crímenes, este bien iluminado y del cual se hable bien se podría considerar una zona segura según la app.

Esto lo señala en el mapa con cuadrados rojos de mayor o menor intensidad en base a si es un lugar peligroso o no.

Lastimosamente no hay datos respecto a que resultados consiguió esta app la cual nunca llevo a salir de su fase de beta. [1]

### 2.3 Route The Safe

En busca de saciar una necesidad de ir seguro al viajar y no dejarlo en una cuestión de azar y viendo que los gobiernos locales están recolectando y actualizando constantemente los datos respecto a los delitos y accidentes que suceden dentro de la ciudad y viendo que estas bases de datos se actualizan constantemente nace una solución.

Lo primero que se hace es predecir la ruta más segura usando los datos respecto a los delitos y accidentes entre el punto de partida y el punto de llegada, después divide toda la ciudad en pequeños pedazos anidando pequeños grupos de datos para poder dar mejores predicciones basándose en áreas de crimen más pequeñas y por ultimo calcula el puntaje de riesgo basándose en las áreas cercanas.

Con esta solución se consigue sugerirles a las personas el camino más seguro para viajar de un punto a un punto b, usando un API de Google y machine learning. [4]

## 2.4 A Data Integration and Analysis System for Safe Route Planning

Busca resolver el acoso sexual contra las mujeres de la India ya que en 2013 se reportaron más de 23000 casos y esta cifra aumento a más de 37.000 para 2018 en adición a esto se ha reportado que menos de una vigésima parte de los casos son reportados.

Se empezó por buscar todos los factores que pudiesen ser determinantes en la causa de esto, como el que tan segura es una región, al final tomaron un total de 12 factores determinantes en que esto suceda [2]

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

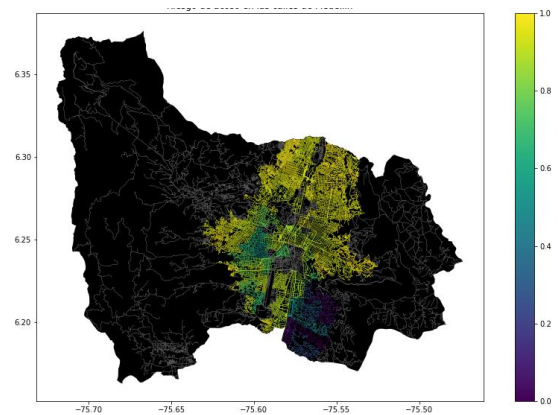
En esta sección, explicamos cómo se recogieron y procesaron los datos y, después, diferentes alternativas de algoritmos de caminos que reducen tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero.

### 3.1 Recogida y tratamiento de datos

El mapa de Medellín se obtuvo de *Open Street Maps* (OSM)<sup>1</sup> y se descargó utilizando la API<sup>2</sup> OSMnx de Python. El mapa incluye (1) la longitud de cada segmento, en metros; (2) la indicación de si el segmento es de un solo sentido o no, y (3) las representaciones binarias conocidas de las geometrías obtenidas de los metadatos proporcionados por OSM.

Para este proyecto, se calculó una combinación lineal (CL) que captura la máxima varianza entre (i) la fracción de hogares que se sienten inseguros y (ii) la fracción de hogares con ingresos inferiores a un salario mínimo. Estos datos se obtuvieron de la encuesta de calidad de vida de Medellín, de 2017. La CL se normalizó, utilizando el máximo y el mínimo, para obtener valores entre 0 y 1. La CL se obtuvo mediante el análisis de componentes principales. El riesgo de acoso se define como uno menos la CL normalizada. La Figura 1 presenta el riesgo de acoso calculado. El mapa está disponible en GitHub<sup>3</sup>.

**Figura 1.** Riesgo de acoso sexual calculado como una combinación lineal de la fracción de hogares que se sienten inseguros y la fracción de hogares con ingresos inferiores a



un salario mínimo, obtenidas de la Encuesta de Calidad de Vida de Medellín, de 2017.

### 3.2 Alternativas de caminos que reducen el riesgo de acoso sexual callejero y distancia

A continuación, presentamos diferentes algoritmos utilizados para un camino que reduce tanto el acoso sexual callejero como la distancia. *(En este semestre, ejemplos de dichos algoritmos son DFS, BFS, Dijkstra, A\*, Bellman, Floyd, entre otros).*

#### 3.2.1 Nombre del primer algoritmo

Por favor, explique el algoritmo, su complejidad e incluya su propia figura vectorial diseñada en <https://www.lucidchart.com/> o equivalente.

#### 3.2.2 Nombre del segundo algoritmo

Por favor, explique el algoritmo, su complejidad e incluya su propia figura vectorial diseñada en <https://www.lucidchart.com/> o equivalente.

#### 3.2.3 Nombre del tercer algoritmo

Por favor, explique el algoritmo, su complejidad e incluya su propia figura vectorial diseñada en <https://www.lucidchart.com/> o equivalente.

#### 3.2.4 Nombre del cuarto algoritmo

Por favor, explique el algoritmo, su complejidad e incluya su propia figura vectorial diseñada en <https://www.lucidchart.com/> o equivalente.

<sup>1</sup> <https://www.openstreetmap.org/>

<sup>2</sup> <https://osmnx.readthedocs.io/>

<sup>3</sup><https://github.com/mauriciotoro/ST0245Eafit/tree/master/proyecto/Datasets/>

4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL ALGORITMO

A continuación, explicamos las estructuras de datos y los algoritmos utilizados en este trabajo. Las implementaciones de las estructuras de datos y los algoritmos están disponibles en Github<sup>4</sup>.

4.1 Estructuras de datos

Explica la estructura de datos que se utilizó para representar el mapa de la ciudad de Medellín. Haga una figura que lo explique. No utilice figuras de Internet. (En este semestre, los ejemplos de las estructuras de datos son la matriz de adyacencia, la lista de adyacencia, la lista de adyacencia utilizando un diccionario). La estructura de los datos se presenta en la Figura 2.

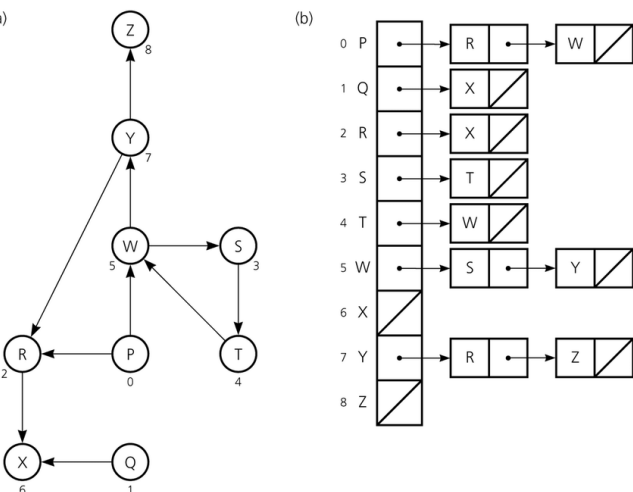


Figura 2: Un ejemplo de mapa de calles se presenta en (a) y su representación como lista de adyacencia en (b). (Por favor, siéntase libre de cambiar esta gráfica si utiliza una estructura de datos diferente).

4.2 Algoritmos

En este trabajo, proponemos un algoritmo para un camino que minimiza tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero.

4.2.1 Algoritmo para un camino que reduce tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero

Explica el diseño del algoritmo para calcular un camino que reduce tanto la distancia como el riesgo de acoso y haga su propia gráfica. No utilice gráficas de Internet, haga las suyas. (En este semestre, el algoritmo podría ser DFS, BFS, Dijkstra, A\*, entre otros).

Dijkstra, A\*, Bellman, Floyd entre otros ). El algoritmo se ejemplifica en la Figura 3.

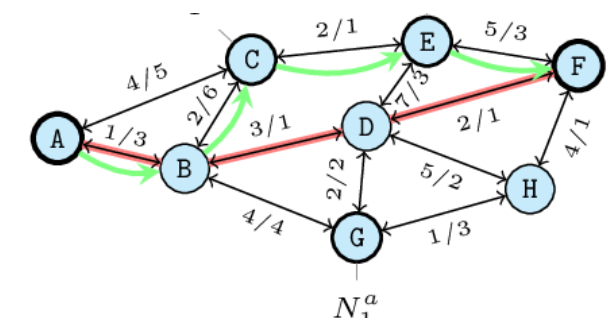


Figura 3: Cálculo de un camino que reduce tanto la distancia como el riesgo de acoso. (Por favor, siéntase libre de cambiar esta figura si utiliza un algoritmo diferente).

4.2.2 Cálculo de otros dos caminos para reducir tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero

Explica los otros dos caminos que reducen tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero y haga su propia gráfica. No utilice gráficas de Internet, haga las suyas. (En este semestre, el algoritmo podría ser DFS, BFS, Dijkstra, A\*, entre otros). El algoritmo se ejemplifica en la Figura 4.



Figura 4: Mapa de la ciudad de Medellín donde se presentan tres caminos para peatones que reducen tanto el riesgo de acoso sexual como la distancia en metros entre la Universidad EAFIT y la Universidad Nacional.

4.3 Análisis de la complejidad del algoritmo

Explica, con tus propias palabras, el análisis, para el peor caso, utilizando la notación O. ¿Cómo ha calculado esas complejidades? Explique brevemente.

Algoritmo	Complejidad temporal
Nombre del algoritmo	$O(V^2 * E^2)$
Nombre del segundo algoritmo (en caso de que	$O(E^3 * V * 2^V)$

<sup>4</sup> [http://www.github.com/ ?????????? /.../proyecto/](http://www.github.com/?????????/.../proyecto/)

haya probado dos)	
-------------------	--

**Tabla 1:** Complejidad temporal del nombre de su algoritmo, donde V es... E es... (Por favor, explique qué significan V y E en este problema). No, no use 'n'.

Estructura de datos	Complejidad de la memoria
Nombre de la estructura de datos	$O(V * E * 2^E)$
Nombre de la segunda estructura de datos (en caso de que haya intentado dos)	$O(2^E * 2^V)$

**Tabla 2:** Complejidad de memoria del nombre de la estructura de datos que utiliza su algoritmo, donde V es... E es... (Por favor, explique qué significan V y E en este problema). No, no sive 'n'. Es decir, no usar 'n'. No 'n'.

#### 4.4 Criterios de diseño del algoritmo

Explique por qué el algoritmo fue diseñado de esa manera. Utilice criterios objetivos. Los criterios objetivos se basan en la eficiencia, que se mide en términos de tiempo y memoria. Ejemplos de criterios NO objetivos son: "estaba enfermo", "fue la primera estructura de datos que encontré en Internet", "lo hice el último día antes del plazo", "es más fácil", etc. Recuerde: Este es el 40% de la calificación del proyecto.

### 5. RESULTADOS

En esta sección, presentamos algunos resultados cuantitativos sobre los tres caminos que reducen tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero.

#### 5.1 Resultados del camino que reduce tanto la distancia como el riesgo de acoso sexual callejero

A continuación, presentamos los resultados obtenidos de *tres caminos que reducen tanto la distancia como el acoso*, en la Tabla 3.

Origen	Destino	Distancia	Riesgo
Eafit	Unal	??	??
Eafit	Unal	???	??
Eafit	Unal	??	??

**Tabla 3.** Distancia en metros y riesgo de acoso sexual callejero (entre 0 y 1) para ir desde la Universidad EAFIT hasta la Universidad Nacional caminando.

#### 5.2 Tiempos de ejecución del algoritmo

En la Tabla 4, explicamos la relación de los tiempos medios de ejecución de las consultas presentadas en la Tabla 3.

Calcule el tiempo de ejecución de las consultas presentadas en la Tabla 3. Indique los tiempos de ejecución medios.

Cálculo de v	Tiempos medios de ejecución (s)
v = ??	100000.2 s
v = ??	800000.1 s
v = ??	8450000 s

**Tabla 4:** Tiempos de ejecución del nombre del *algoritmo* (Por favor, escriba el nombre del algoritmo, por ejemplo, DFS, BFS, A\*) para cada uno de los tres caminos calculadores entre EAFIT y Universidad Nacional.

### 6. CONCLUSIONES

Explique los resultados obtenidos. ¿Son los caminos significativamente diferentes? ¿Qué utilidad tiene esto para la ciudad? ¿Son razonables los tiempos de ejecución para utilizar esta implementación en una situación real? ¿Qué camino recomendaría para una aplicación móvil o web?

#### 6.1 Trabajos futuros

Responda, ¿qué le gustaría mejorar en el futuro? ¿Cómo le gustaría mejorar su algoritmo y su aplicación? ¿Continuará este proyecto trabajando en la optimización? ¿En estadística? ¿Desarrollo web? ¿Aprendizaje automático? ¿Realidad virtual? ¿Cómo?

#### AGRADECIMIENTOS

Identifique el tipo de agradecimiento que desea escribir: para una persona o para una institución. Tenga en cuenta las siguientes pautas: 1. El nombre del profesor no se menciona porque es un autor. 2. No debe mencionar a los autores de los artículos con los que no se ha puesto en contacto. 3. Debe mencionar a los alumnos, profesores de otros cursos que le han ayudado.

A modo de ejemplo: Esta investigación ha sido apoyada/parcialmente apoyada por [Nombre de la Fundación, Donante].

Agradecemos la ayuda con [técnica particular, metodología] a [Nombre Apellido, cargo, nombre de la institución] por los comentarios que mejoraron en gran medida este manuscrito.

Los autores agradecen al profesor Juan Carlos Duque, de la Universidad EAFIT, por facilitar los datos de la Encuesta de Calidad de Vida de Medellín, de 2017, procesados en un archivo *Shapefile*.

#### REFERENCIAS

- Domínguez, R. G. (octubre de 2016). *as*. Obtenido de [https://as.com/meristation/2016/10/11/betech/1476219792\\_538454.html](https://as.com/meristation/2016/10/11/betech/1476219792_538454.html)
- Guptaa, A. (s.f.). *A Data Integration and Analysis System for Safe Route planning*. Obtenido de <https://github.com/mauriciotoro/ST0245-Eafit/blob/master/proyecto/Trabajos-relacionados/Safe-Route-Planning.pdf>
- Omdema. (2020). *Building a Path Finding Algorithm to Prevent Sexual Harassment*. Obtenido de Omdema.
- Shankar, V. G. (2019). *Route-The Safe: A Robust Model for Safest Route Prediction Using Crime and Accidental Data*. Obtenido de ResearchGate: <https://www.researchgate.net/publication/3380963>

13\_Route-  
The\_Safe\_A\_Robust\_Model\_for\_Safest\_Route\_Pr  
ediction\_Using\_Crime\_and\_Accidental\_Data