

# Modelos de Predicción de Crimen: El caso de Bogotá<sup>1</sup>


Alvaro J. Riascos<sup>1</sup>    Francisco Gómez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de los Andes y Quantil

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia

8 de febrero de 2021

---

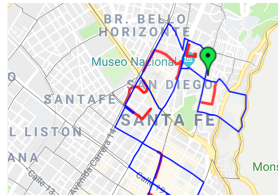
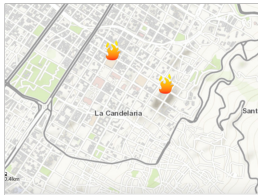
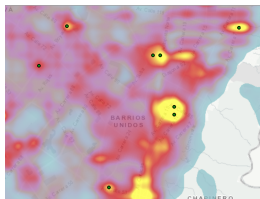
<sup>1</sup>Diseño y validación de modelos de analítica predictiva de fenómenos de seguridad y convivencia para la toma de decisiones en Bogotá. BPIN 2016000100036, recursos regalías. Cooperantes: Secretaría de Seguridad, Convivencia y Justicia de Bogotá, Universidad Nacional de Colombia y Quantil S.A.S. 

# Motivación

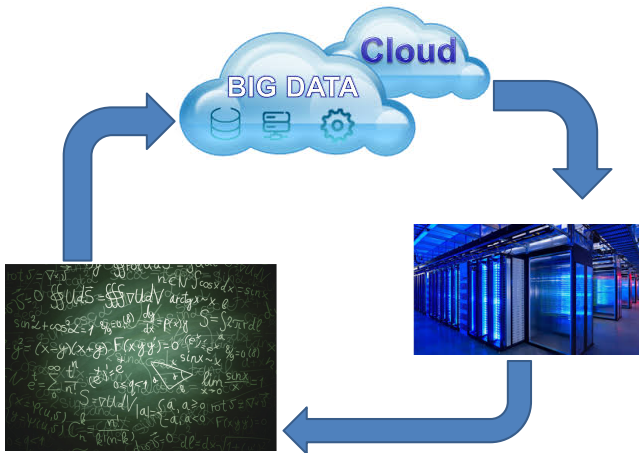
- Entre enero de 2012 y septiembre de 2015, todos los homicidios y un cuarto de los crímenes reportados en Bogotá ocurrieron en el 2% de los segmentos de vía de la ciudad.
- Estos sectores recibieron menos del 10% del tiempo de patrullaje policial y recursos públicos limitados (Blattman et.al 2017).
- Más de 60 centros urbanos importante utilizan modelos matemáticos para entender la dinámica del crimen: Los Ángeles CA, Atlanta GA, Chicago IL, New York NY, Alhambra CA, San Francisco CA, Modesto CA, Santa Cruz, CA.

- El crimen urbano tiene ciertos patrones en el espacio y tiempo (Barreras et.al 2016 y Dulce et.al 2020):
  - Espacio: en zonas con pocos servicios públicos, de tolerancia, de entretenimiento nocturno, y áreas visualmente deterioradas y abandonadas.
  - Tiempo: días y horas más propensas al crimen o, para algunos crímenes como el hurto a viviendas, hay evidencia de patrones repetitivos (por ejemplo, porque los ladrones aprenden los riesgos y vulnerabilidades de los lugares donde realizan hurtos).

- Trabajo en conjunto con Secretaría de Seguridad e investigadores Uniandes y Quantil.
- Riascos, Dulce, Ramirez. 2018. *Efficient allocation of law enforcement resources using predictive police patrolling.*



# Datos, Algoritmos y Capacidad de Cómputo



- Tenemos una gran variedad y volúmen de información que potencialmente es informativa sobre las características del crimen en la ciudad:
  - Sistema de Información Estadística, Delincuencial, Contravencional y Operativo (SIEDCO).
  - Medicina Legal.
  - Infraestructura física y equipamientos en Bogotá de Catastro.
  - Información climática de la ciudad del IDEAM.
  - Imágenes del entorno visual de la ciudad de Google Street View.
  - Entre muchas otras: movilidad urbana, redes de transporte público, redes sociales, etc.

# Datos



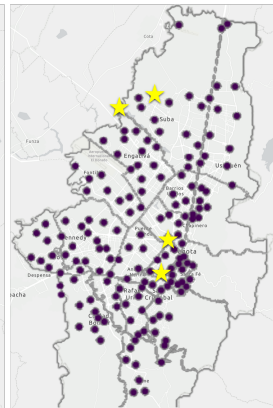
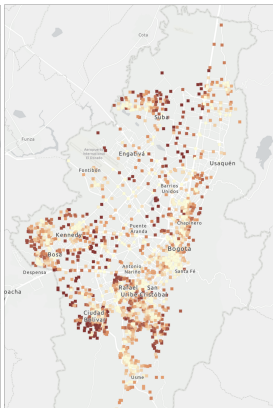
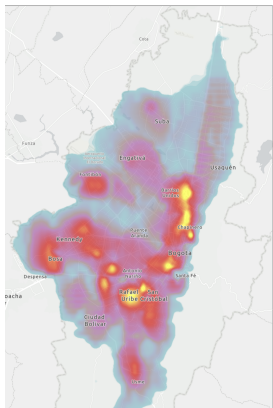
- Directores del proyecto: Alvaro Riascos (matemático, PhD) y Francisco Gomez (matemático, PhD).
- Siete investigadores tiempo completo + apoyo administrativo.
- Investigadores senior: Ingeniero de sistemas, un economista y dos matemáticos (todos con maestría).
- Investigadores junior: Dos estudiantes de maestría en matemáticas computacionales y uno de doctorado.
- Productos: 20 artículos científicos publicados en conferencias, 4 artículos científicos publicados en revistas especializadas y cuatro modelos computacionales en producción para la Secretaría.
- Duración proyecto: Dos años y medio.



# ¿Qué Hacemos?

- Construimos y validamos diferentes modelos (matemáticos) de predicción de crimen.
- Suguerimos algunas aplicaciones:
  - Despliegue eficiente de la policía (recordemos la principal motivación).
  - Monitoreo y ubicación de cámaras de seguridad.
  - Ubicación óptima de CAIs y estaciones de policía.

# ¿Qué Hacemos?: Aplicaciones

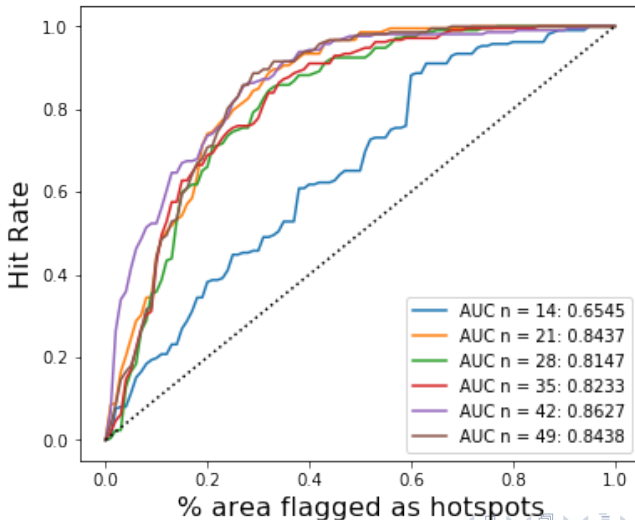


# Potenciales problemas

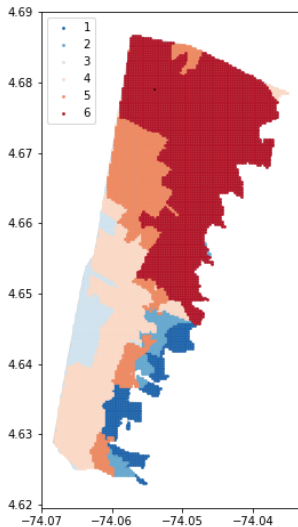
- La utilización de este tipo de modelos, basados en inteligencia artificial, pueden generar sesgos con potenciales consecuencias discriminatorias en contra de poblaciones, zonas de la ciudad, etc.
- Esto es un problema general en el centro de la discusión sobre el uso ético de la inteligencia artificial para la toma de decisiones.
- Nos concentramos en estratos bajos vs. medio alto como variable protegida.
- En la construcción de nuestros modelos correguimos por la potencial discriminación en contra de esa variable.
- Otros problemas: sesgos en los datos, retroalimentación, interacción estratégica, etc.

# Resultados: Predicción

## Hit Rate vs. hotspots area

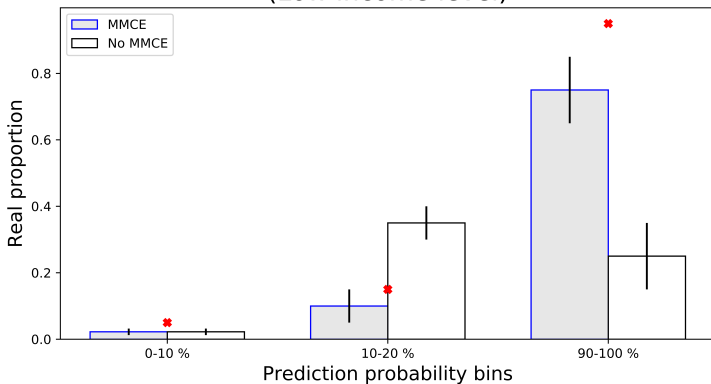


# Resultados: ¿Cuál es la variable protegida?



# Resultados: Discriminación

## Spatial calibration (Low income level)



# Conclusiones

- El crimen es un fenómeno social que tiene patrones.
- Es posible predecir que en una área de menos del 5 % de la ciudad, ocurrirán aproximadamente el 42 % de los crímenes de ese día (eficiencia).
- Toda nueva tecnología trae retos (discriminación algorítmica). Los seres humanos también tenemos muchos sesgos.
- Reconocer y formalizar estos problemas permite buscar soluciones científicas.
- Diversas aplicaciones adicionales a la motivación principal del proyecto.
- Disciplina y enriquece la toma de decisiones basadas en datos.