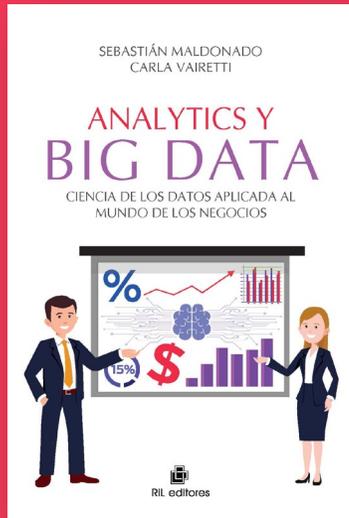




# ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DETECT CRIMINAL PATTERNS



## Carla Vairetti

Profesora Asociada de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de los Andes

Investigadora titular, centro basal de excelencia ISCI

Presidenta IEEE CIS Chile

**ISCI** INSTITUTO  
SISTEMAS COMPLEJOS  
DE INGENIERÍA



Chile Centro / Chile Sur  
Joint Chapter



Universidad de  
**los Andes**

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y CIENCIAS  
APLICADAS

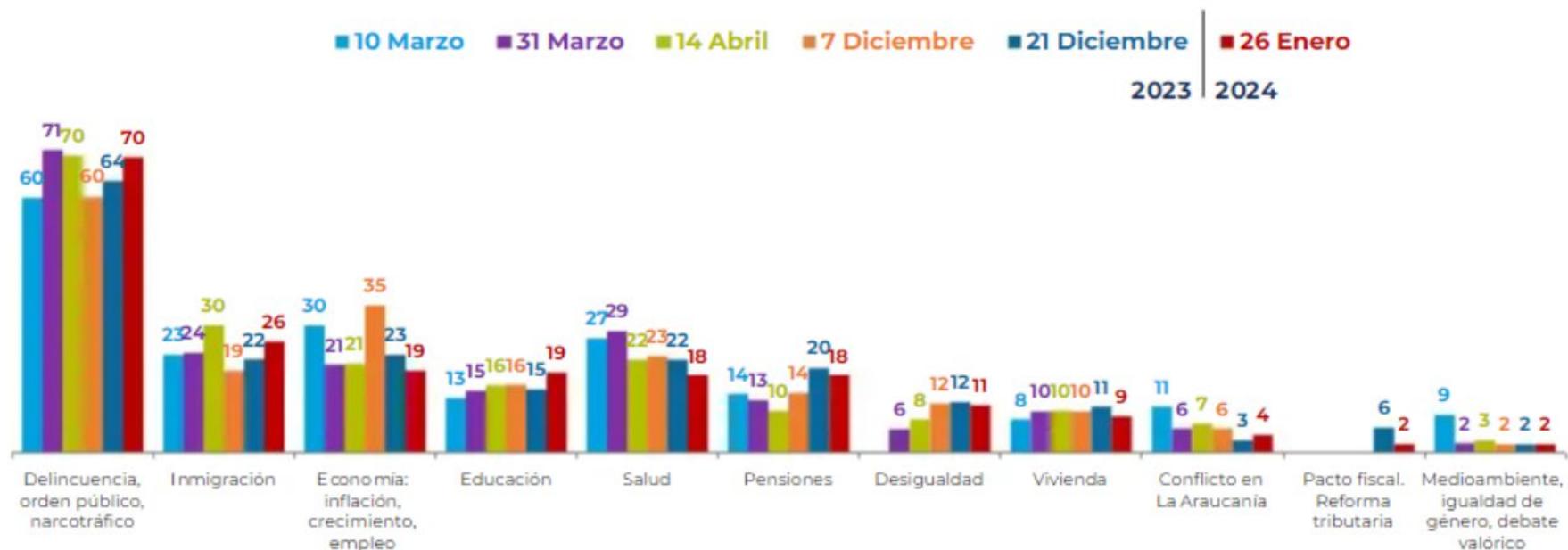
# IA PARA PERSECUCIÓN PENAL EFECTIVA

La delincuencia y el orden público son la principal preocupación de los ciudadanos chilenos.

## Áreas Prioritarias para el gobierno

A su juicio, ¿En cuál de las siguientes áreas el Gobierno del Presidente Boric debería dedicar mayor esfuerzo...?

Alternativas dadas. % Total menciones



Los delitos contra la propiedad son un tema muy relevante en Chile y en el mundo.

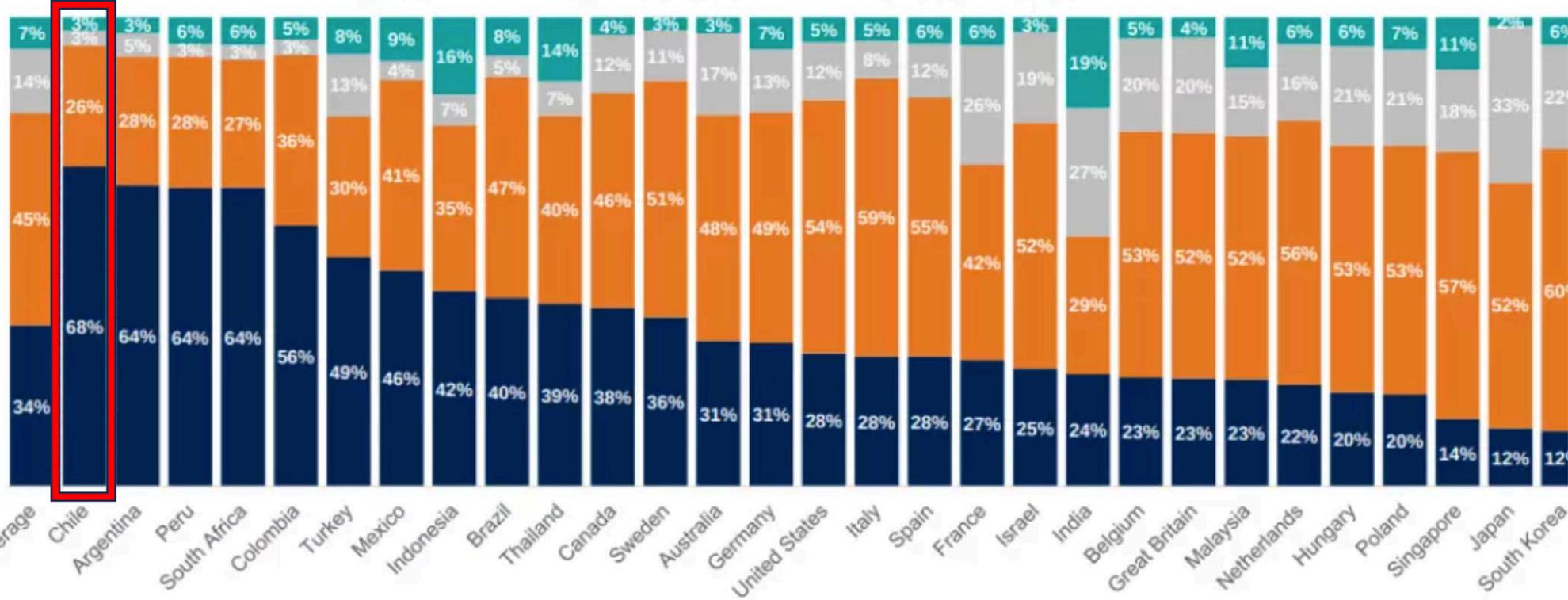
Generan un impacto económico y social en los ciudadanos.

# IA PARA PERSECUCIÓN PENAL EFECTIVA

## A nivel global, un tercio denuncia el aumento de la delincuencia en su barrio

P2. En los últimos 12 meses, ¿la delincuencia o violencia en su vecindario ha aumentado, disminuido o se ha mantenido casi igual que el año anterior?

■ Ha aumentado ■ Ha permanecido casi igual ■ No lo sé ■ Ha disminuido



Base: 23,039 online adults under the age of 75 across 29 countries, interviewed March 24, 2023, to April 7, 2023.  
 The "29-country average" reflects the average result for all the countries where the survey was conducted. It has not been adjusted to the population size of each country or market and is not intended to suggest a total result.  
 The samples in Brazil, Chile, Colombia, Indonesia, Israel, Malaysia, Mexico, Peru, Singapore, South Africa, Thailand, and Turkey are more urban, more educated, and/or more affluent than the general population.



# EL DESAFÍO EN EL MINISTERIO PÚBLICO

El Ministerio Público dispone de una gran cantidad de información a su disposición.

Sin embargo, 4 de cada 5 denuncias terminan siendo desestimadas debido a la incapacidad de identificar a los sospechosos.

## Objetivo:

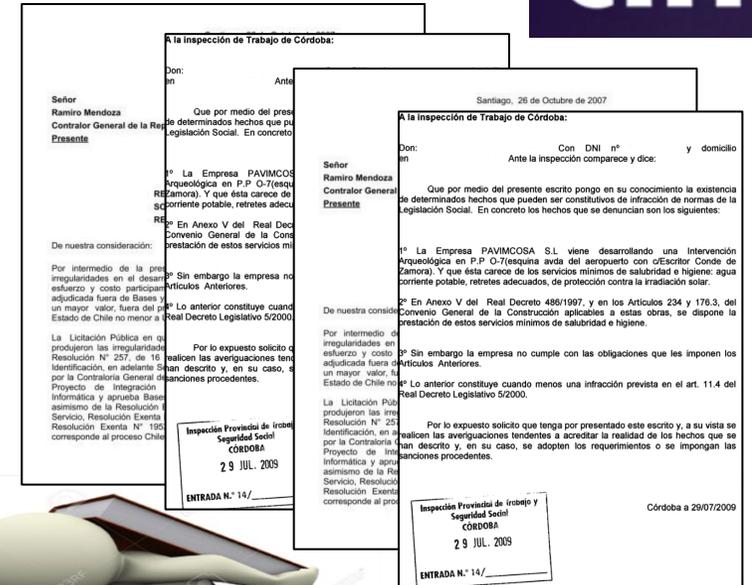
Desarrollar una plataforma tecnológica para mejorar la efectividad de las investigaciones criminales en el Ministerio Público.



- ✓ **Integración de información:** Unificar diversas fuentes relevantes en una sola plataforma.
- ✓ **Inteligencia artificial:** Usar IA para identificar patrones y estructuras delictivas.
- ✓ **Optimización:** Acelerar el análisis de datos y optimizar recursos investigativos.
- ✓ **Mejora en la toma de decisiones:** Facilitar decisiones basadas en datos y visualizaciones claras.
- ✓ **Seguridad:** Garantizar altos estándares de seguridad y protección de datos.



# ¿A QUÉ NOS ENFRENTAMOS? ¿CÓMO LO ENFRENTAMOS?



**Requerimientos:  
480.000 partes  
policiales,  
actualmente 2  
minutos de lectura  
por parte.**

Tipo de lectura	Tiempos de lectura requeridos			
	Segundos	Minutos	Horas	Días
Humana	57,6 millones	960 mil	16 mil	667
Automatizada	0,007	56	1	0,4



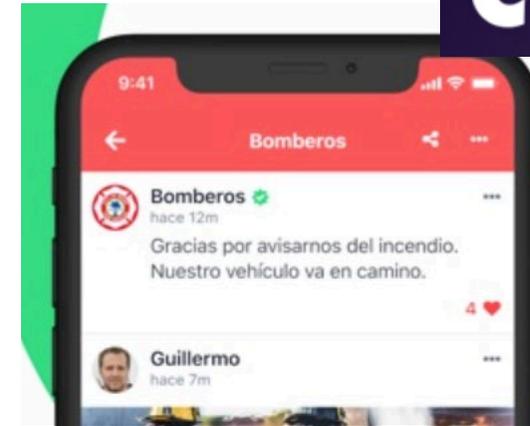
# MOTIVACIÓN – SOSAFE

SoSafe es una aplicación móvil de seguridad ciudadana que permite conocer en tiempo real lo que ocurre en la comuna.

Muchos delitos no son reportados ya sea por miedo o por desgano

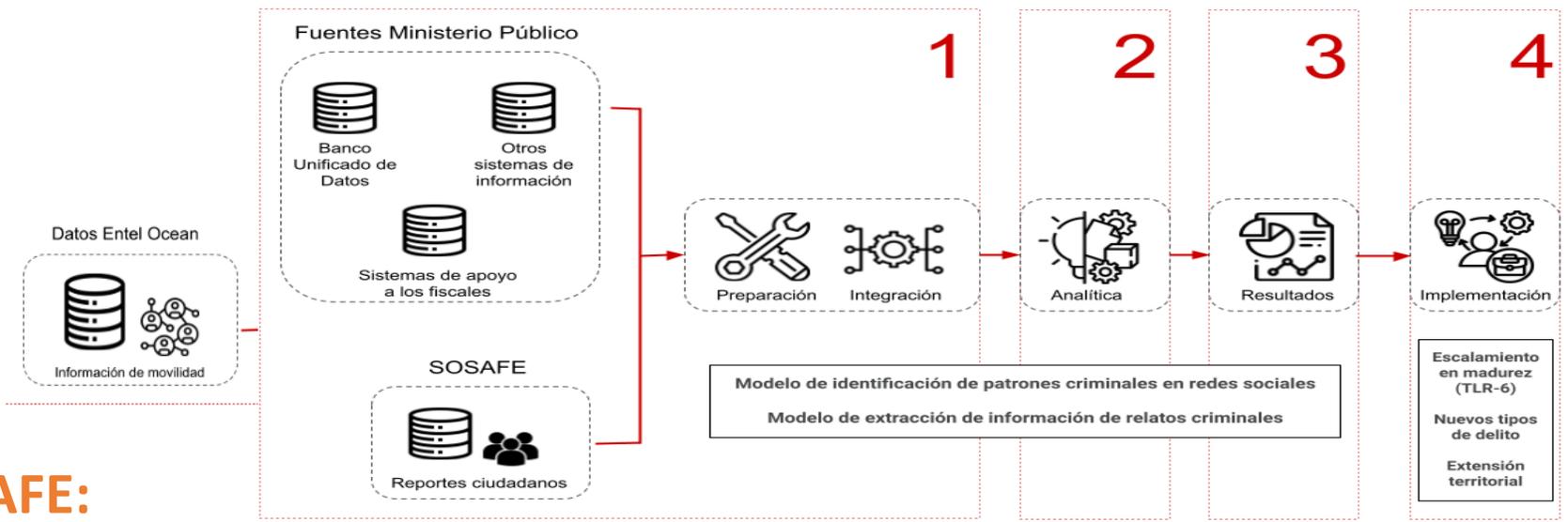
- Las actividades sospechosas y otros eventos que pueden ser buenos indicadores no están disponibles en los informes policiales.

Los reportes ciudadanos pueden entregar antecedentes valiosos para la persecución penal.



## Datos del Ministerio Público:

- Modelos de Identificación de Patrones Delictivos:** Sugiere posibles sospechosos basados en información conocida y otros factores, como el modus operandi.
- Modelo de Identificación de Entidades en Datos no Estructurados de Informes Criminales:** Este modelo automatiza los procesos de análisis de texto y proporciona información para la prosecución de casos criminales.



## Datos de SOSAFE:

- Modelo de Identificación de Entidades en Datos no Estructurados de Informes Ciudadanos:** Este modelo extrae información sobre robos de vehículos y otros delitos.



# 1. Modelos de identificación de patrones criminales

El modelo tiene en cuenta la propensión criminal de cada individuo y la proximidad entre individuos.

Vínculo entre sospechosos si participaron juntos en al menos un delito.

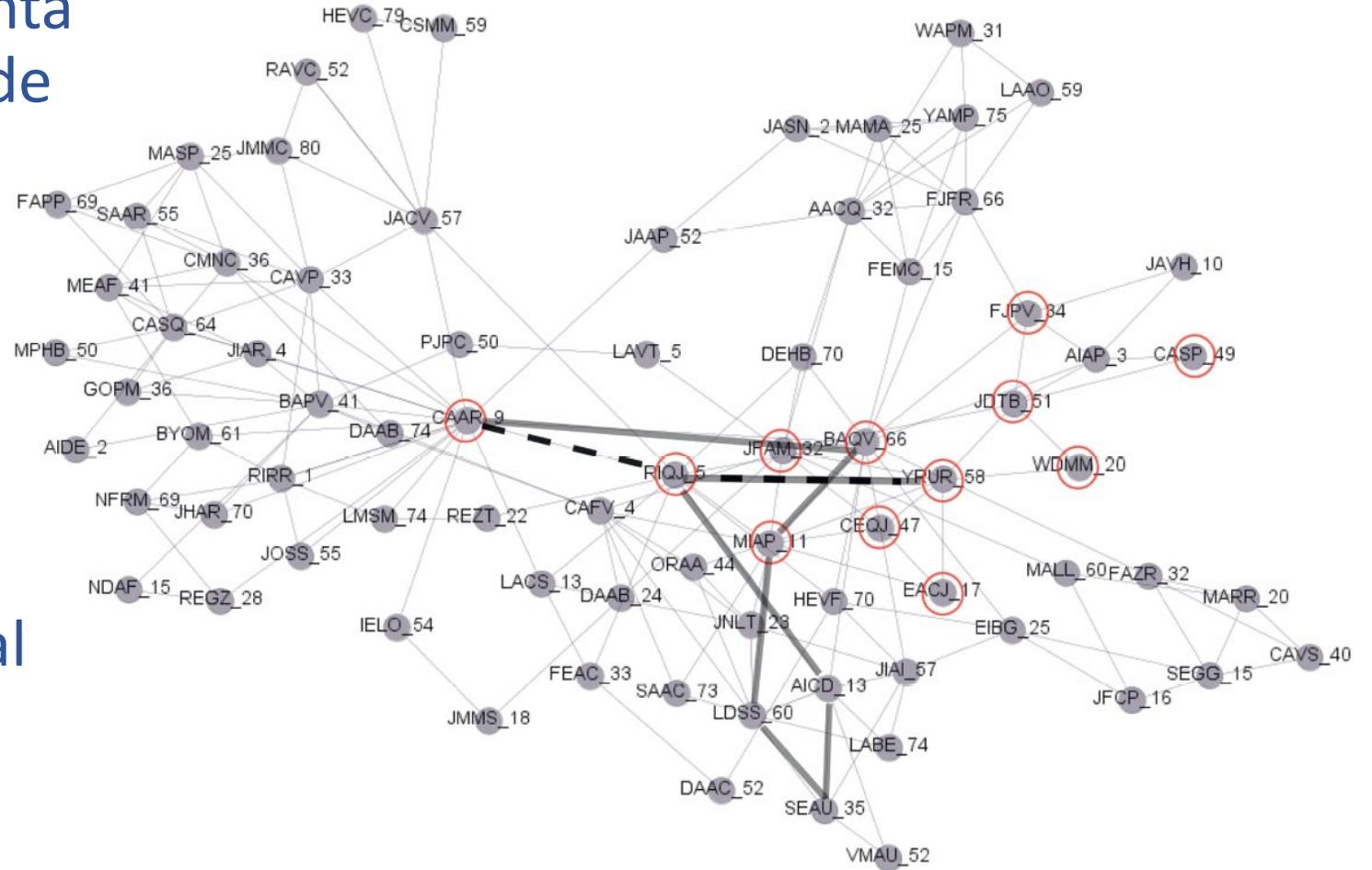


Fig. 3. Network of 77 suspects.



# 2. Modelo de identificación de entidades en datos no estructurados de informes criminales

- Objetivo: identificar similitudes en los informes policiales para enriquecer la investigación.

"Doy cuenta a esa fiscalía que el día de hoy domingo \*\* de \*\*\*\*\* del año \*\*\*\* siendo las : horas se presentó ante el carabinero \*\*\*\*\* de servicio primer turno/guardia y de esta dotación y unidad policial el denunciante/víctima de nombre \*\*\*\*\* quien expuso: que el día \*\* de \*\*\*\*\* del año \*\*\*\* siendo las : horas en circunstancias que se encontraba llegando a su domicilio ubicado en \*\*\*\*\* a la altura del n°\*\*\* comuna de \*\*\*\*\* momento en el cual se le acercan dos individuos desconocidos, uno lo hacía con un cuchillo y otro con un arma de fuego, los cuales procedieron a intimidarlo y le sustraen de sus pertenencias 01 teléfono celular marca \*\*\*\*\* modelo \*\* \*\*\*\* de \*\* \*\* para posteriormente darse a la fuga por calle \*\*\* \*\*\*\*\* perdiéndolos de vista y desconociendo su paradero. Testigos: no presenta testigos ante carabineros cámaras: desconoce si hay cámaras en el lugar. Lesiones: no mantiene. avalúo: la víctima lo hace en una suma de \$349.980 pesos). Citación: el denunciante quedó en espera de citación por parte de esa fiscalía."

→

Avaluo	N_Delincu ent	Arma_Fue go	Arma_Bla nca	Obj_Contu nd.
349.980	2	Sí	Sí	No

↓

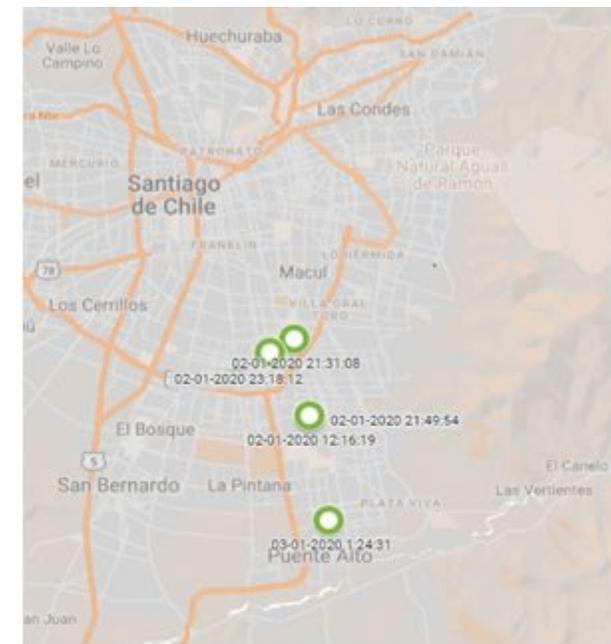
Avaluo	N_Delincu ent	Arma_Fue go	Arma_Blan ca	Obj_Contu nd.
359.900	2	Sí	Sí	No
400.000	2	Sí	Sí	No
290.000	2	Sí	Sí	No
320.000	2	Sí	Sí	No

- ↓
- 4 de cada 400 informes coinciden en las 5 variables.
  - 14 de cada 400 informes coinciden en 4 variables.
  - 38 de cada 400 informes coinciden en 3 variables.

### 3. Modelo de identificación de entidades en datos no estructurados de informes ciudadanos

**Primer enfoque:** relacionar informes utilizando la matrícula del vehículo ('tour delictual').

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito
02-01-2020 12:16:19	Valentina Leppé 10334, La Florida	esta patente khdc 41 es de un auto kia morning negro que se acaba de robar nuestra camioneta. favor publicar. nuestra camioneta es una santa fe blanca. patente bgwt 85 recién robada en la florida. san jose de la estrella. favor ayudame a compartir. favor publicar	automovil	hyundai	santafé	bgwt 85					reporte robo auto
02-01-2020 21:31:08	El Membrillar 69, La Florida	asalto a compraventa de oro calle cabildo. individuos armados huyen en vehículo sta. fe color blanco patente bg wt 85	automovil	hyundai	santafé	bgwt85	blanco		arma		robo a local
02-01-2020 21:49:54	Enrique Campino 767, La Florida	favor! encontré esta publicación en su aplicación. me pueden poner en contacto con quien lo vio. mi camioneta es patente bgwt85 santa fe, blanca.	automovil	hyundai	santafé	bgwt85	blanco				encargo por robo
02-01-2020 23:18:12	La Cañamera 727, La Granja	por fa publicar. vieron nuestra camioneta robada anoche patente bgwt85 hicieron recién un alunizaje con ella en una joyería en el 14 de la florida y arrancaron en dirección a san gregorio (santa julia)	automovil	NA	NA	bgwt85					reporte robo auto
03-01-2020 01:24:31	Pasaje Don José Miguel 2 Sur 729, Puente Alto	¡tengan cuidado! el vehículo con patente bgwt85 parece robado	automovil	NA	NA	bgwt85					actitud sospechosa



### 3. Modelo de identificación de entidades en datos no estructurados de informes ciudadanos (2)

- **Segundo enfoque:** relacionar informes utilizando características del vehículo (marca, modelo, color) cuando la matrícula no está disponible.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito	Distancia (km)	Distancia Fecha (días)
24-02-2020 16:13:07	Maipú 1163, Santiago	auto lada zamara azul sin patentes con dos w**** vestidos como mecánicos robando tapas de auto	automovil	lada	Samara	Sin patente	Azul	Mecánico		2	robo articulo auto		
07-03-2020 19:01:39	Avenida Pedro Aguirre Cerdea 3049, Santiago	lada samara azul dos puertas , 2 personas con overoles de mecánico. sin patente tratando de robar rueda de repuesto a vehículos estacionados en calle san alfonso. en la parte posterior ya andaban trayendo neumáticos.calle san alfonso . club de tenis ferroviario.	automovil	lada	Samara	Sin patente	Azul	Mecánico		2	robo articulo auto	4.260836	13

lada

Samara

Azul



# Resultados tangibles

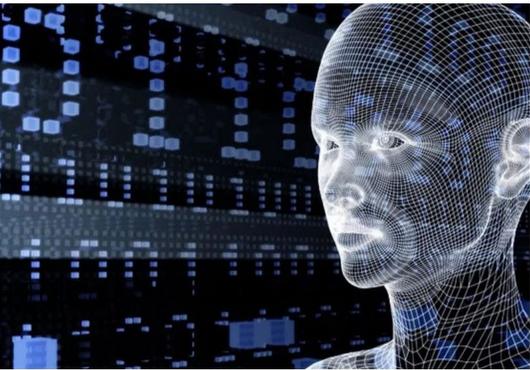


LATERCERA

TENDENCIAS

## Detective Heredia: el software que utiliza la Fiscalía para perseguir redes criminales con Inteligencia Artificial

Nicole Iporre  
6 ABR 2023 09:40 AM



Detective Heredia: el software que utiliza la Fiscalía para perseguir redes criminales con Inteligencia Artificial

Para automatizar y agilizar las labores del equipo de Fiscalía, la institución se unió con un grupo de académicos que desarrollaron una Inteligencia Artificial. La herramienta tiene la

TELE13 RADIO 103.3FM



Investigadora Carla Vairetti por uso de inteligencia artificial en fiscalías: "Podemos reducir 700 días a medio día de trabajo"

BLOG - ENTREVISTAS - 24/03/2023



Las Últimas Noticias / Jueves 27 de abril de 2023

POLÍTICA

Fiscal nacional, Ángel Valencia, abordó el mecanismo en su cuenta pública

## Cómo funciona Heredia, el nuevo sistema de la Fiscalía Nacional para combatir el crimen organizado con IA

"Iniciamos la operación de un sistema de inteligencia artificial capaz de construir una red de vínculos entre personas con historial delictivo", acotó Valencia.

JUAN VALENZUELA

Heredia es un detective privado que habita en un departamento pequeño y antiguo cerca de la Estación Mapocho. Desprovisto de vínculos sociales, se adentra en los rincones más apartados de Santiago para resolver casos siempre más complejos de lo que aparentan.

Este es el protagonista de casi 20 novelas del escritor magallánico Ramón Díaz Eterovic. Ahora, su nombre es honrado con un innovador sistema de la Fiscalía Nacional que utiliza inteligencia artificial para combatir el crimen organizado: la Herramienta para el Estudio del Delito Usando Inteligencia Artificial (Heredia).

El Proyecto Heredia es un sistema que fue anunciado por el fiscal nacional, Ángel Valencia, durante su cuenta pública celebrada este miércoles. "Díaz Eterovic estuvo esta semana almorzando con nosotros y nos dio la venia de que lo bauticemos de esta manera", dijo el persecutor jefe, quien es reconocido lector de este escritor.

El sistema fue creado por académicos de las universidades de Chile, Biobío y Los Andes, con recursos del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondet). A través de la misma tecnología que ocupa ChatGPT, su algoritmo puede detectar las relaciones entre sujetos de interés criminalístico para identificar una banda delictiva.

"Iniciamos la operación de un sistema de inteligencia artificial capaz de construir una red de vínculos entre personas con historial delictivo e identificar a potenciales miembros de una agrupación asociada a un hecho delictivo específico", precisó el fiscal Valencia ante un público que contó con la



Este sistema funciona como un asistente del fiscal a cargo" Richard Weber, creador de Heredia

presencia del Presidente Gabriel Boric, autoridades policiales y parlamentarios, entre otros.

El Proyecto Heredia opera actualmente en las fiscalías regionales del Maule, Coquimbo y Metropolitana Centro Norte. Aunque por ahora se limita solo al análisis de delitos contra la propiedad, el Ministerio Público suscribió un convenio con la Universidad de Chile para ampliar la gama de ilícitos que se pueden analizar.

"El convenio permitirá el desarrollo de aplicaciones basadas en inteligencia artificial para la detección de redes criminales vinculadas los delitos de homicidio, tráfico de drogas, incendios intencionales", adelantó el fiscal Valencia.

Los relatos

Este nuevo Heredia ya no ocupa la valentía del personaje literario para solucionar crímenes, sino los relatos que proporcionan las víctimas de delitos a las policías. El algoritmo es capaz de analizar todos los testimonios que

ingresan al Ministerio Público y relacionarlos entre sí para detectar similitudes.

"Esto lo puede hacer un humano. El problema es que en Fiscalía no hay solo un relato, sino que hay casi 1.500.000 relatos al año. Ningún humano tiene la capacidad de leer todo eso con el 100% de atención. Este sistema funciona como un asistente del fiscal a cargo, porque toma todos los relatos y busca relatos similares a los cuales estamos investigando", dice el investigador del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), Richard Weber.

El algoritmo también es capaz de procesar el *modus operandi* del delito —lugar, hora, perfil de las víctimas— y la técnica utilizada para perpetrarlo a través de los datos proporcionados por el Sistema de Apoyo a Fiscales (SAF).

Weber, que lideró el equipo que creó el Proyecto Heredia, pone el ejemplo del robo a una casa: "El sistema le dice 'fiscal, estos cinco robos del pasado se parecen mucho a este'. Eso hace la inteligencia artificial, busca relatos que se parecen mucho al que se

está investigando en ese momento".

Detectar a bandas criminales

El sistema no solo conecta crímenes, sino que es capaz de ordenar las redes de vínculos de los delincuentes e identificar a potenciales miembros de una banda criminal.

El mecanismo consiste en identificar a una persona como un nodo inicial, de quien se desprenden vínculos con terceros con los que haya participado en al menos un delito anterior. De esta forma, se genera un mapa de redes criminales o, como prefiere llamarlo el profesor Weber, "redes sociales".

"Si dos personas cometieron un delito juntos, pongo un vínculo entre los dos y voy construyendo la red social. Con los delitos del pasado puedo representar esa red social. Si como fiscal tengo que investigar un caso, voy a la red y busco las conexiones", dice Weber.

El profesor da otro ejemplo: "Si captamos a un delincuente en el crimen que sea, con ese punto ancla buscamos en la red social a otros compañeros cercanos. Eso se puede hacer gracias a la red social".



**avonni**  
Premio Nacional  
de Innovación  
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo

## Noticias

29/08/2024

**Finalistas + 2024**

**Categoría**

**Innovación**

**Pública**

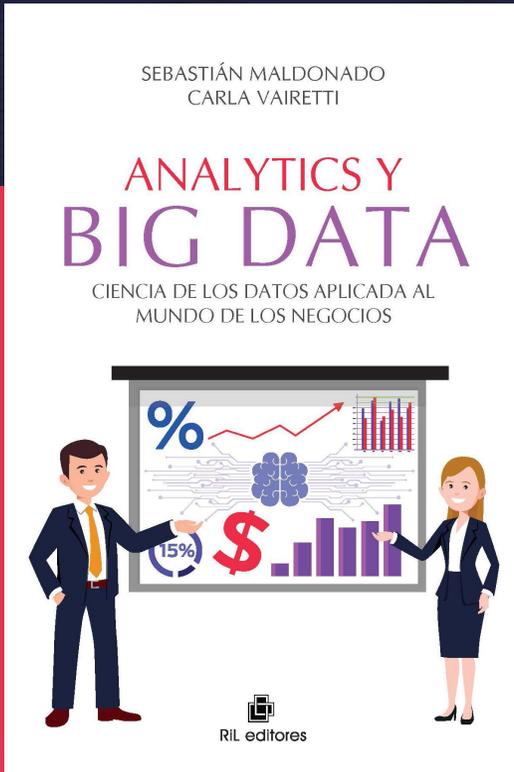
### **“Proyecto Prófugos” de Fiscalía Occidente entre los finalistas del Premio Avonni 2024**

*El Proyecto Prófugos surge tras detectar una necesidad de mayor coordinación y colaboración entre instituciones y apunta a la búsqueda focalizada y captura de prófugos de la justicia, esto es, personas con orden de detención vigente, así como quienes hayan sido condenadas por cometer delitos graves.*

El “Proyecto Prófugos de la Justicia” de la Fiscalía Metropolitana Occidente fue elegido como uno de los 37 finalistas del Premio Nacional de Innovación, el premio más relevante en materia de innovación que se entrega en el país. La iniciativa es uno de los tres proyectos finalistas en la categoría Innovación Pública, una de las 12 que entrega cada año el ForoInnovación en conjunto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.



# ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DETECT CRIMINAL PATTERNS



Muchas gracias

¿Consultas/Comentarios?

**ISCI** INSTITUTO  
SISTEMAS COMPLEJOS  
DE INGENIERÍA

**IEEE**  
Computational  
Intelligence  
Society®

Chile Centro / Chile Sur  
Joint Chapter



Universidad de  
**los Andes**

FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y CIENCIAS  
APLICADAS