



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y COPRODUCCIÓN DE SEGURIDAD
¿CÓMO LA DETECCIÓN DE PATRONES EN DELITOS REALIZADOS EN
VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y REPORTADOS EN APLICACIÓN VECINAL
PUEDE MEJORAR LA SEGURIDAD PÚBLICA?**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN Y POLÍTICAS
PÚBLICAS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL

FLORENCIA VALENTINA SIGNORINI BENAVIDES

PROFESOR GUÍA:
RICHARD WEBER HAAS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
OLGA ESPINOZA MAVILA
SEBASTIÁN MALDONADO ALARCÓN

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por:
Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT)

SANTIAGO, CHILE
2022

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL Y GRADO DE
MAGÍSTER EN GESTIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS
POR: FLORENCIA VALENTINA SIGNORINI BENAVIDES
FECHA: 2022
PROF. GUÍA: RICHARD WEBER HAAS

TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y COPRODUCCIÓN DE SEGURIDAD ¿CÓMO LA DETECCIÓN DE PATRONES EN DELITOS REALIZADOS EN VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y REPORTADOS EN APLICACIÓN VECINAL PUEDE MEJORAR LA SEGURIDAD PÚBLICA?

Con la publicación de la Ley 20.861 que crea el Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos, se introdujo una importante innovación en cuanto a la seguridad pública en Chile, que dota de nuevos lineamientos estratégicos para investigar de manera conjunta y eficiente a partir de la caracterización de estructuras comunes de criminalidad.

La delincuencia es un problema que urge solucionar sobre todo porque los delitos de mayor connotación social con imputado desconocido, que son quienes no tendrán sentencia de juicio condenatorio, representan sobre el 45 %. En relación a esto, si bien, la literatura señala que una de las formas más eficientes de disminuir la delincuencia es a través de la coproducción de seguridad considerando múltiples actores, no hay un vasto diseño de políticas públicas que incentiven esta participación. No obstante, existen iniciativas público-privadas como SOSAFE, plataforma de seguridad ciudadana en apoyo a la gestión local que recibe denuncias de parte de vecinos, mejorando la colaboración entre ellos y las instituciones públicas, la cual ha cobrado importante relevancia a partir del impulso de la transformación digital en Chile. El objetivo de esta tesis es comprender cómo la transformación digital puede mejorar la seguridad pública a través del desarrollo de un modelo experimental de minería de datos que extrae entidades relevantes de los reportes de delitos sobre vehículos y permite asociarlos en base a variables que describan el delito a partir de un reporte ancla con el potencial de aumentar evidencia desde información entregada por vecinos en torno a un hecho y/o su infractor. Lo cual implica a su vez que las condenas sean más eficientes en base a los delitos cometidos, con el objetivo de disminuir la cantidad de imputados desconocidos.

Los principales resultados destacan que de un conjunto de 4.519 reportes donde 3.465 tienen patente el modelo permite hacer una vinculación automática de reportes por patente para 291 de ellas que corresponden a 689 reportes que efectivamente pueden pertenecer a los mismos infractores y es posible reconocer modus operandi y tipos de delito como tour delictual, asaltos, robo a casas, entre otros. En los casos sin patente, pese a su complejidad, a partir de las entidades extraídas, la creación de nuevas entidades y su distancia en fecha y ubicación, se logra identificar patrones de delito que permiten asociar reportes a un mismo infractor.

Esta investigación entrega recomendaciones de política pública en materia de seguridad y transformación digital, considerando condiciones habilitantes para una mejor gestión de la información que permita aumentar la percepción de seguridad pública y a su vez la confianza en las instituciones policiales, como la estandarización del proceso de denuncia, establecimiento de variables claves según tipo de delito, interoperabilidad e interconexión de bases de datos de operadores policiales y fortalecimiento de la participación ciudadana desde la gestión local.

*A todos y todas,
a quienes los mueve la esperanza
y no dejan de soñar
con construir un país mejor*

Agradecimientos

A mi familia, por su apoyo y amor incondicional en cada sueño y meta por cumplir, por permitirme lograrlos y sobre todo, por los valores entregados y el empuje para soñar y trabajar por un país mejor y más digno para todos y todas.

A Robert, por su infinita compañía y comprensión, por el aprendizaje y por incentivarme y guiarme en este camino.

A mi profesor guía, Richard Weber, por creer en mí, por su gran apoyo y por la oportunidad de investigar juntos, al igual que a todo el equipo de este tremendo proyecto: Yerko, Joaquín, Santiago, Sebastián, Carla, profunda admiración. A los profesores de mi comisión, Olga y Sebastián, un muy cariñoso agradecimiento.

A María Pía Martin, por su gran labor, constante motivación y confianza en este período tan importante.

A mis amigos y amigas que me entregó la Universidad y que hicieron de estos 6 años un lugar increíble de múltiples conocimientos donde crecí como persona. Fueron y siguen siendo un pilar fundamental para seguir y nunca caer, por su cariño y por siempre ser un hogar.

A las mujeres, que han cambiado la historia y han abierto camino para nosotras que hoy seguimos luchando para integrar e impulsar todos los espacios, sobre todo los de Ingeniería y Ciencias. A mis más cercanas, por ser inspiración y soporte para cambiar las cosas y construir un futuro feminista.

A FONDECYT, fondo público del Gobierno de Chile, por permitir la investigación científica en el área de seguridad y delincuencia, aplicando herramientas de análisis que permitirán que el país avance y desarrolle competencias para mejorar la calidad de vida de los habitantes de nuestro país.

Tabla de Contenidos

Introducción	1
1. Antecedentes Generales	3
1.1. Cifras Delictuales en Chile	3
1.2. Percepción Seguridad Pública	5
1.3. Políticas Públicas en Transformación Digital y Seguridad	7
1.4. Participación Ciudadana en la Seguridad Pública en Chile	9
1.4.1. Iniciativas Públicas	9
1.4.2. Iniciativa Mixta: SOSAFE	10
1.5. Experiencia Nacional en el Análisis Criminal: SACFI	11
1.6. Experiencia Internacional en Análisis Criminal	11
2. Marco Conceptual	13
2.1. Definición de Análisis Criminal	13
2.1.1. Tipos de Análisis Criminal	14
2.2. Conceptos Centrales del Análisis Criminal	15
2.2.1. Problema Delictual	15
2.2.2. Estructuras de Criminalidades Reconocibles	15
2.2.2.1. Mercado Delictual	15
2.2.2.2. Agrupación Delictual	15
2.2.2.3. Patrón Delictual	15
2.2.2.4. Modus Operandi	17
2.2.3. Focos Investigativos	17
2.3. Vinculación de Crímenes	17
2.3.1. Concepto de Vinculación de Crímenes	17
2.3.2. Teorías de Vinculación de Crímenes	17
2.3.2.1. Perspectivas Teóricas del Sistema de Análisis Criminal y Fo- cos Investigativos en Chile	19
2.3.2.1.1. Teorías Clásicas y de Elección Racional	19
2.3.2.1.2. Teorías Sociales Estructurales	21
2.4. Componentes de la Transformación Digital en la Vinculación de Crímenes . .	22
2.4.1. Definición de Transformación Digital	22
2.4.1.1. Madurez de la Transformación Digital en Chile	22
2.4.2. Text Analytics y Transformación Digital para la Vinculación de Delitos	23
2.4.3. Potencial de la Transformación Digital en la Vinculación de Delitos .	24
3. Marco Metodológico	26
3.1. Objetivos de Investigación	26

3.1.1.	Objetivo General	26
3.1.2.	Objetivos Específicos	26
3.1.3.	Alcances	26
3.2.	Metodología	27
3.2.1.	CRISP-DM	28
3.2.1.1.	Comprensión y Planteamiento del problema	28
3.2.1.2.	Comprensión de los datos	28
3.2.1.2.1.	Recolección y Descripción de datos iniciales	28
3.2.1.2.2.	Exploración de datos	29
3.2.1.2.3.	Verificación de la calidad de los datos	32
3.2.1.3.	Preparación de los datos	32
3.2.1.3.1.	Procesamiento de Texto	33
3.2.1.4.	Fase de Modelamiento	34
3.2.1.4.1.	Vector de Características	34
3.2.1.4.2.	Asociación por Similitud - Ejes Diferenciados de Estudio para el Modelo	36
3.2.1.4.3.	Asociación por Similitud - Agrupación por Tipo de Vehículo	36
3.2.1.4.4.	Vinculación Caso con Patentes	37
3.2.1.4.5.	Vinculación Caso Sin Patentes - Caso Patente No reconocida	38
3.2.1.5.	Fase de Extracción de Evidencia	38
3.2.1.6.	Fase de Despliegue	39
4.	Resultados	40
4.1.	Estadística Descriptiva	40
4.2.	Resultados Vinculación de Reportes	44
4.2.1.	Caso Modelo Con Patentes	44
4.2.1.1.	Casos Asalto	44
4.2.1.2.	Casos Tour Delictual	54
4.2.1.3.	Casos Vehículos Encontrados	57
4.2.1.4.	Casos Robo de Auto	60
4.2.1.5.	Casos Robo a Casas	64
4.2.2.	Caso Modelo Sin Patentes	66
4.2.2.1.	Caso Lada Samara Azul	66
4.2.2.2.	Caso Renault Duster Gris	68
4.2.2.3.	Caso Renault Symbol Blanco	69
4.2.2.4.	Casos Chevrolet Sail Gris	71
4.2.2.4.1.	Caso A	71
4.2.2.4.2.	Caso B	72
5.	Recomendaciones de Política Pública	74
5.1.	Formulario de denuncia estandarizado por tipo de delito	74
5.2.	Interconexión e Interoperabilidad de Bases de Datos en tiempo real	75
5.3.	Fortalecimiento de la Participación Ciudadana desde la Gestión Local	76
6.	Conclusiones	78
	Bibliografía	80

Anexo	85
A.1. Resultados Sugeridos por Similitud Semántica de Patente	85
A.1.1. Patente CK**22	85
A.1.2. Patente LL**69	87
A.1.3. Patente ZW**95	89
A.1.4. Patente TK**59	90

Índice de Tablas

1.1.	Ingreso por Categoría de Delito Período 2019-2020.	5
3.1.	Ejemplo de Vector Realidad - Vector Observador	35
4.1.	Tabla de resultados de la Estructuración de Datos por Tipo de Vehículo	43

Índice de Ilustraciones

1.1.	Distribución de delitos por tipo de imputados 2010-2021	4
1.2.	Problemas nacionales donde el Gobierno debería dedicar mayor esfuerzo 2010-2019 según Encuesta CEP.	6
3.1.	Esquema de los 4 niveles de CRISP-DM ([CRISP-DM, 2000]).	27
3.2.	Cantidad de usuarios de SOSAFE por Comuna	30
3.3.	Cantidad de reportes por comuna	31
3.4.	Cantidad de delitos por categoría SOSAFE	31
3.5.	Temporalidad de los Reportes	32
3.6.	Ejemplo de Reconocimiento de Características	35
3.7.	Distancia de Levenshtein	37
3.8.	Ejemplo de Distancia entre Patentes a partir de Distancia de Levenshtein . . .	38
3.9.	Esquema de las 6 fases de CRISP-DM aplicado a la Investigación.	39
4.1.	Distribución de Estructuración Patente del Vehículo	41
4.2.	Distribución de Estructuración Marca del Vehículo	41
4.3.	Distribución de Estructuración Modelo del Vehículo	42
4.4.	Distribución de Estructuración Color del Vehículo	42
4.5.	Distribución de Estructuración Vinculación del Delito	43
4.6.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente HJ**95 . . .	45
4.7.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente HJ**95 . . .	45
4.8.	Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente HJ**95	46
4.9.	Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla HJ**95	47
4.10.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla HJ**95	47
4.11.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente CK**22 . . .	48
4.12.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente CK**22 . . .	48
4.13.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente FH**12 . . .	49
4.14.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente FH**12 . . .	49
4.15.	Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente FH**12	49
4.16.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla FH**12	50
4.17.	Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla FH**12	50
4.18.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente LL**69 . . .	51
4.19.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente LL**69 . . .	51
4.20.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente ZW**95 . . .	52
4.21.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente ZW**95 . . .	52
4.22.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente TK**59 . . .	53
4.23.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente TK**59 . . .	53
4.24.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente XA**45 . . .	54

4.25.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente XA**45 . . .	54
4.26.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente BP**19 . . .	55
4.27.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente BP**19 . . .	55
4.28.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente BG**85 . . .	56
4.29.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente BG**85 . . .	56
4.30.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente BC**20 . . .	57
4.31.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente BC**20 . . .	57
4.32.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente BS**31 . . .	58
4.33.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente BS**31 . . .	58
4.34.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente KK**91 . . .	59
4.35.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente KK**91 . . .	59
4.36.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente KJ**25 . . .	59
4.37.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente KJ**25 . . .	60
4.38.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente DC**39 . . .	60
4.39.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente DC**39 . . .	61
4.40.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente HH**27 . . .	61
4.41.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente HH**27 . . .	62
4.42.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente DF**90 . . .	62
4.43.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente DF**90 . . .	63
4.44.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente DR**84 . . .	63
4.45.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente DR**84 . . .	64
4.46.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente DZ**42 . . .	64
4.47.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente DZ**42 . . .	65
4.48.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente HR**83 . . .	65
4.49.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente HR**83 . . .	66
4.50.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Lada Samara Azul	67
4.51.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Lada Samara Azul	67
4.52.	Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Lada Samara Azul	68
4.53.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Renault Duster Gris	68
4.54.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Renault Duster Gris	69
4.55.	Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Renault Duster Gris	69
4.56.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Renault Symbol Blanco	70
4.57.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Renault Symbol Blanco	70
4.58.	Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Renault Symbol Blanco	70
4.59.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris	71
4.60.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris	71
4.61.	Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris	72
4.62.	Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris	72
4.63.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris	73
4.64.	Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris	73
A.1.	Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente CK**22	85
A.2.	Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla CK**22	86

A.3.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla CK**22	87
A.4.	Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente LL**69	87
A.5.	Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla LL**69	88
A.6.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla LL**69	88
A.7.	Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente ZW**95	89
A.8.	Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla ZW**95	89
A.9.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla ZW**95	90
A.10.	Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente TK**59	90
A.11.	Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla TK**59	90
A.12.	Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla TK**59	91

Introducción

Uno de los mayores desafíos que han enfrentado todos los actores políticos, la ciudadanía y la institución pública involucrada, como el Ministerio Público, los organismos policiales y la gestión local, es el problema de la delincuencia.

La delincuencia es un problema social complejo que afecta directamente la calidad de vida de las personas por el miedo a ser víctima de un delito, y además, en caso de ser víctima no poder concluir el proceso de denuncia por no lograr identificar al imputado llegando sin éxito a una sentencia condenatoria. Años de políticas y medidas para frenar la delincuencia, han contribuido a controlar las cifras, a la vez que han requerido modernizarse para buscar nuevas herramientas que mejoren la seguridad pública para enfrentar nuevas formas de operar.

El Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos (SACFI) es un organismo público de la Fiscalía que se crea en 2018 para fortalecer la investigación de los delitos contra la propiedad y de los ilícitos de mayor connotación social, buscando patrones comunes en los delitos, identificando tendencias delictuales, mercados, cadenas delictivas y/o estructuras criminales relacionadas con los mismos.

En esta línea, la creación de unidades de sistemas de análisis criminal es indispensable porque se produce información complementaria y oportuna, se fortalece la dirección de la investigación, además de contribuir a una mejor coordinación y colaboración con los distintos organismos colaboradores y porque a través de este sistema se puede aportar a la comunidad en temas de seguridad pública y prevención del delito.

En conjunto con lo anterior, en 2014 surge SOSAFE, una aplicación de seguridad vecinal que gestiona de manera más eficiente y tecnológica la información en conjunto con distintas municipalidades del país y operadores municipales para mejorar la seguridad de cada comuna y también permitiendo una mayor interacción y participación de vecinos y vecinas en generar mayor seguridad en los barrios, además de ser monitoreada en tiempo real.

El propósito de esta tesis, por lo tanto, es en base a los lineamientos establecidos por SACFI investigar sobre los modelos de análisis de crimen vinculante y poder a partir de esto aplicar técnicas de minería de datos para testear y entregar evidencia en base a los resultados de cómo se pueden detectar patrones en los datos que permitan establecer relaciones entre delitos que denuncia la ciudadanía (datos entregados por SOSAFE). El objetivo general es comprender cómo la Transformación Digital puede mejorar la seguridad pública, a través del desarrollo de un modelo experimental de minería de datos, para detectar patrones vinculantes del crimen y determinar la similitud entre reportes y sus implicancias en las políticas públicas en materia de transformación digital en seguridad. Los objetivos específicos son: (i) Comprender la situación nacional respecto al análisis criminal en la detección de patrones de crimen vinculantes y la coproducción de seguridad, (ii) Desarrollar un modelo de Data Mining que permita vincular delitos reportados en aplicación de seguridad ciudadana a partir

de ciertos atributos identificados en la descripción del reporte, (iii) Identificar las variables en las que la Transformación Digital contribuye a la seguridad pública y (iv) Proponer recomendaciones de política pública de crimen para mejorar la seguridad pública.

El presente documento está compuesto de seis capítulos, donde en el primero se entregan los antecedentes del problema que permiten entender la justificación de este trabajo, políticas y proyectos públicos orientados en las líneas de Transformación Digital, Seguridad y Participación Ciudadana en la coproducción de seguridad, además de una breve contextualización de la experiencia internacional en vinculación de delitos.

El marco conceptual (Capítulo 2) en primer lugar comprende las distintas definiciones y detalla los modelos teóricos del delito, conceptos, argumentos e ideas que se relacionan a cómo operan las distintas bandas delictuales y la vinculación de crímenes y en segundo lugar, sobre la componente de transformación digital en esta vinculación y su potencial, lo que en conjunto permiten comprender el objeto de investigación.

En el Capítulo 3 sobre el Marco Metodológico se presenta el problema de investigación y la propuesta de trabajo metodológico basado en CRISP-DM, donde se definen los objetivos, tanto general como específicos, la metodología con que se trabajó en la tesis y el modelo finalmente implementado.

Luego, en el Capítulo 4 se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación del modelo y estructuración de datos en sus diferentes casos y la evaluación y análisis de estos resultados mediante visualizaciones que permiten observar mejor la vinculación de delitos.

En función de los antecedentes, la construcción del marco conceptual y los resultados hallados con el modelo, se discute acerca de las principales conclusiones (Capítulo 6) de esta tesis y responde a la pregunta de cómo influye la Transformación Digital en la seguridad pública.

A partir de los resultados encontrados, el trabajo finaliza con la propuesta de recomendaciones de política pública en seguridad (Capítulo 5), respondiendo así al cuarto objetivo específico, incorporando las aristas de transformación digital y participación ciudadana y el modelo para futuras implementaciones a nivel de gestión local con SOSAFE pero también proyectado al trabajo del Ministerio Público e interconectado con los diferentes operadores policiales y receptores de denuncias.

Capítulo 1

Antecedentes Generales

1.1. Cifras Delictuales en Chile

Dentro de la caracterización de delitos en Chile, los delitos de mayor connotación social refieren a aquellos delitos de carácter violento y que afectan la propiedad, la vida y bienes de las personas, generando con ello un impacto público.¹ Según la Dirección Nacional de Orden y Seguridad de Carabineros de Chile corresponden a los grupos denominados como “Delitos Violentos” (Robo con Violencia, Robo con Intimidación, Robo por Sorpresa, Lesiones, Homicidio y Violación), y “Delitos Contra la Propiedad” (Robo de Vehículo Motorizado, Robo de Accesorios de Vehículos, Robo en Lugar Habitado, Robo en Lugar no Habitado, Otros Robos con Fuerza y Hurto).

Según cifras del Centro de Estudios y Análisis del Delito (CEAD 2017)², dependiente de la Subsecretaría de Prevención del Delito, de 2014 a 2018 hubo una disminución porcentual de los Delitos Mayor Connotación Social (D.M.C.S.) a nivel nacional de 11 %. Sin embargo, en 2019 según datos de la Fiscalía Nacional³, hubo un aumento del 9,33 % en el ingreso de denuncias respecto del año 2018. En particular, para el 2019, se ingresaron 1.455.535 denuncias, la mayor cifra de ingresos registrada desde la creación del Ministerio Público, con un promedio de 121.295 denuncias ingresadas al mes durante el año 2019 al Ministerio Público, lo que significó un aumento de 124.184 denuncias totales respecto al año 2018, equivalente a un ingreso promedio de un mes más. Además, si bien, hubo un aumento de un 5 % en los delitos ingresados con imputado conocido, en el caso de los delitos con imputado desconocido también crecieron en un 13 % respecto del año 2018, es decir, hay 857.719 delitos sin un imputado asociado y por ende, sin sentencia judicial, lo que equivale al 58,9 % de las denuncias registradas. Algo importante de esto último, es que la mayoría de los delincuentes cometen varios delitos antes de ser arrestados (Keyvanpour, Javideh, Ebrahimi, 2011), por ende, es relevante poder verificar si estos imputados desconocidos tienen algún grado de similitud con delitos anteriormente denunciados sin un infractor responsable.

Ahora, al observar los datos del 2020, según el Informe Estadístico 2020 del Ministerio Pú-

¹ Asociación de Municipalidades de Chile.(2019) Delitos de Mayor Connotación Social en las comunas de Chile. Variación 2017-2018.

² Centro de Estudios y Análisis del Delito. (2018). Informe de Gestión 2014-2017, Subsecretaría de Prevención del Delito.

³ Según cifras del Informe Estadístico Anual 2019 del Ministerio Público.

blico⁴ se observa una reducción del -7,3% en el ingreso de casos respecto del año 2019, lo cual equivale a una disminución en el volumen de ingreso de -106.493 casos respecto del año 2019. No obstante, aún existe un 45% de delitos sin un imputado conocido que son equivalentes a 648.446 denuncias y donde esta porción en el tiempo se ha mantenido relativamente constante como se observa en la Figura 1.1.

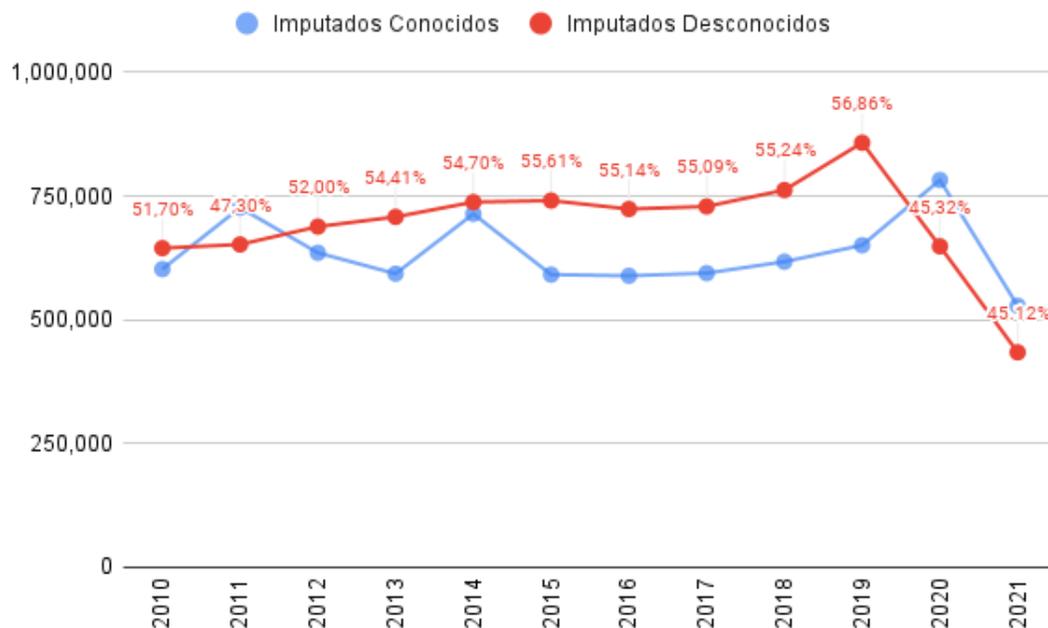


Figura 1.1: Distribución de delitos por tipo de imputados 2010-2021

Fuente: Elaboración propia en base a los Boletines Anuales del Ministerio Público (2010-2021)

Por otro lado, a pesar de la disminución de denuncias ingresadas es importante mencionar que, en primer lugar, el 2020 es un año donde se vive una crisis sanitaria y que a la vez conlleva la reducción de movilidad en el país, por lo tanto, no es totalmente representativo en cuanto a comparación de estadísticas históricas, y en segundo lugar, se mantiene la tendencia observada desde el año 2018 respecto del incremento en el número de casos ingresados, siendo el 2020 el tercer período con más ingresos después de los años 2019 y 2011.

Si bien estas son las cifras generales, que agrupan a todos los DMCS (homicidio, hurto, lesiones, violación, robo con fuerza y robo con violencia), es interesante hacer el desglose por tipo de delito como se muestra en la Tabla 1.1.

⁴ Según cifras del Informe Estadístico Anual 2020, Ministerio Público.

Tabla 1.1: Ingreso por Categoría de Delito Período 2019-2020.

Categoría de Delitos	2019			2020			% Variación	Variación neta 2019- 2020
	IC	ID	Total 2019	IC	ID	Total 2020		
OTROS DELITOS ^a	23,586	5,995	29,581	252,616	6,227	258,843	775 %	229,262
CONTRA LA LIBERTAD E INTIMIDAD DE LAS PERSONAS	121,546	56,368	177,914	108,226	53,181	161,407	-9 %	-16,507
ROBOS NO VIOLENTOS	17,084	181,258	198,342	11,882	135,419	147,301	-26 %	-51,041
LESIONES	119,533	50,289	169,822	101,526	43,387	144,913	-15 %	-24,909
ECONÓMICOS Y TRIBUTARIOS	36,036	126,410	162,446	39,905	74,609	114,514	-30 %	-47,932
HECHOS DE RELEVANCIA CRIMINAL	13,386	107,115	120,501	14,696	83,044	97,740	-19 %	-22,761
ROBOS	11,301	106,629	117,930	8,541	81,171	89,712	-24 %	-28,218
HURTOS	49,234	96,315	145,549	30,498	59,112	89,610	-38 %	-55,939
OTROS DELITOS CONTRA LA PROPIEDAD	39,223	56,656	95,879	30,731	49,259	79,990	-17 %	-15,889
FALTAS	72,718	12,196	84,914	45,304	9,631	54,935	-35 %	-29,979
LEY DE TRÁNSITO	49,276	2,806	52,082	41,476	2,816	44,292	-15 %	-7,790
LEYES ESPECIALES	26,703	6,852	33,555	32,107	6,834	38,941	16 %	5,386
LEY DE DROGAS	16,994	11,676	28,670	15,403	13,607	29,010	1 %	340
SEXUALES	19,243	13,267	32,510	17,913	10,230	28,143	-13 %	-4,367
CONTRA LA FE PÚBLICA	20,388	6,807	27,195	20,111	6,083	26,194	-4 %	-1,001
CUASIDELITOS	8,689	4,229	12,918	6,385	3,305	9,690	-25 %	-3,228
TORTURA, MALOS TRATOS, GENOCIDIO Y LESA HUM.	664	7,308	7,972	416	6,272	6,688	-16 %	-1,284
FUNCIONARIOS	1,526	3,664	5,190	1,279	2,264	3,543	-32 %	-1,647
HOMICIDIOS	1,501	669	2,170	1,789	1,006	2,795	29 %	625
CONTRA LEYES DE PROP. INTELECTUAL E INDUSTRIAL	1,872	1,112	2,984	1,601	946	2,547	-15 %	-437
JUSTICIA MILITAR	128	98	226	109	43	152	-33 %	-74

^a Delitos asociados a infracciones a la Salud Pública

Fuente: Informe Estadístico 2020, Ministerio Público.

A nivel nacional, dentro de las distintas categorías antes mencionadas los delitos específicos que presentaron el mayor aumento en su frecuencia neta respecto al 2019, sin considerar los delitos contra la salud pública, son los siguientes:

- Estafa y otras defraudaciones Artículo 467-473: 9.177 más que 2019.
- Receptación de vehículos motorizados: 3.177 más que 2019.
- Ocultamiento Placa Patente (ART. 192 Letra E): 3.024 más que 2019.
- Abuso sexual mayor de 14 años por sorpresa y/o sin consentimiento: 2.627 más que 2019.
- Maltrato Habitual (Violencia Intrafamiliar): 2.138 más que 2019.
- Robo vehículo motorizado por sorpresa, violencia o intimidación: 1.952 más que 2019.

1.2. Percepción Seguridad Pública

La delincuencia ha sido, históricamente, una de las mayores preocupaciones de la ciudadanía, disputando los primeros lugares en todas las encuestas con otros temas de gran relevancia

como la salud, la educación y el empleo. De hecho, la encuesta del Centro de Estudios Públicos (CEP)⁵, arroja que desde el año 2010 a la fecha la delincuencia ha liderado la lista de preocupaciones prioritarias de los chilenos. Desde ese año, en el cual la delincuencia tuvo un 55 % de menciones como prioridad, llegó a ocupar un 60 % de menciones en la encuesta CEP de Agosto 2015 y 51 % en Mayo 2019.

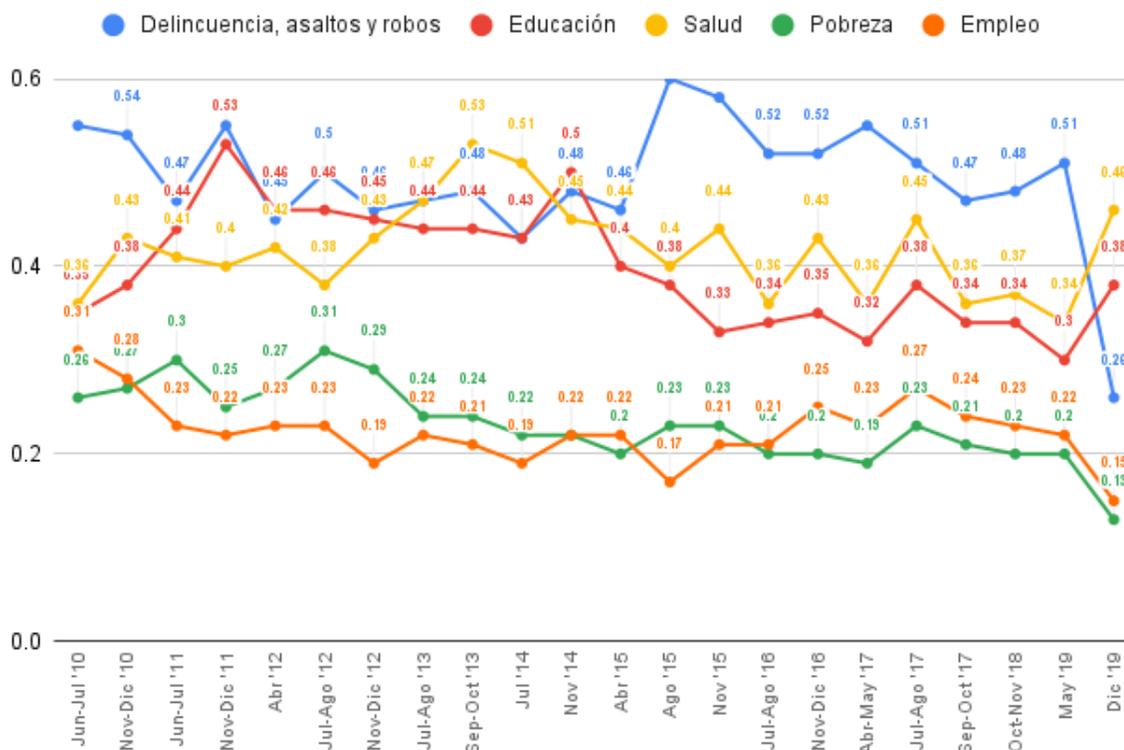


Figura 1.2: Problemas nacionales donde el Gobierno debería dedicar mayor esfuerzo 2010-2019 según Encuesta CEP.

Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta CEP N° 62-84 (2010-2019) Situación del País y Nacional. Centro de Estudios Políticos

Lo anterior hace aún más sentido cuando se observa el Índice de Paz Ciudadana⁶ del año 2019. De acuerdo con el informe —que se realiza desde el año 2000— el porcentaje de hogares en que uno o más de sus integrantes fue víctima de un delito de robo o intento de robo llegó a un 40,6 %, subiendo más de cuatro puntos en comparación con 2018. El porcentaje de hogares donde algún miembro de la familia ha sido víctima es mayor en Santiago, con un 45 %, que en regiones, con un 33,5 %, diferencia que se acrecienta respecto al año anterior (39,2 % y 31,8 %, respectivamente). El porcentaje de robos e intentos de robo que ocurre en la vía pública se ha mantenido constante en los últimos años, con un 84,6 %, sobre el 15,4 % sufridos en el hogar en la medición de 2019. Por su parte, los robos cometidos con violencia se redujeron de un 27,8 % a un 25,9 % en el último año, aunque esta diferencia no es estadísticamente

⁵ Recopilación Resultados Encuesta CEP N° 62-84 (2010-2019).

⁶ Informe Índice Paz Ciudadana 2019 - 2020

significativa. El reporte además, muestra un alza significativa en el porcentaje de familias que sienten un nivel de temor alto, alcanzando un 19,6% de la muestra, prácticamente el doble del 10,4% del año anterior. El aumento del índice de temor se produce tanto en Santiago como en Regiones de manera importante, pasando de un 9,7% en 2018 a un 20,8% en 2019 en el primer caso y de un 11,6% a un 17,6% en el resto del país. Si bien, el año 2020 no es representativo del escenario general, pese a que no se observa a nivel general un aumento en el temor e inseguridad de 2019 a 2020, sí es posible detectar aumentos significativos en la cantidad de personas que toma medidas de seguridad para evitar ser víctima de un delito, esto se da en los casos de haberse puesto de acuerdo con vecinos para ayudarse (62% en 2019 y 70% en 2020), dejar de salir a ciertas horas (61% en 2019 y 70% en 2020), dejar de ir a ciertos lugares (62% en 2019 y 71% en 2020) y dejar de usar artículos de valor en público (68% en 2019 y 71% en 2020). Por último, según la última Encuesta Nacional de Seguridad Urbana (ENUSC)⁷, correspondiente al año 2020, habla sobre la percepción del aumento de la delincuencia, donde también se incrementó: de 81,8% de 2019 pasó a 84,3% en 2020.

1.3. Políticas Públicas en Transformación Digital y Seguridad

La última década se ha asentado en el país un fuerte debate respecto de las políticas más apropiadas para reducir los niveles de delincuencia y de inseguridad subjetiva frente al delito.

En este contexto, en Chile el proceso de modernización de la gestión pública ha venido incorporando en los últimos años, incipientes estímulos que buscan favorecer los procesos de innovación en las agencias gubernamentales (Ramírez Alujas *et al.* 2002)⁸. Dichos esfuerzos se enmarcan en la premisa de satisfacer las necesidades de los usuarios como foco principal de un proyecto modernizador de carácter democrático.

En 2018 se inicia la Estrategia de Transformación Digital del Estado 2018-2022 donde se establecen objetivos, principios estratégicos y operacionales y líneas de acción. En 2019 se publica la ley 21.180 que establece la transformación digital del Estado, y tiene por objeto digitalizar y modernizar los procedimientos administrativos de las instituciones públicas, incorporando el soporte y la tramitación electrónica en los procedimientos administrativos del Estado y la gestión documental.

La Estrategia de Transformación Digital, es parte fundamental de la agenda de Modernización del Estado, ya que busca materializar una serie de principios asociados al cambio tecnológico que está sucediendo a nivel global y que se ha llamado la cuarta revolución industrial. En particular, uno de los principios que guían la forma en que se desarrollará la Transformación Digital es el de Gobierno Basado en Datos, donde se diseñen políticas públicas basadas en evidencias, uso intensivo de datos e integración con investigación cualitativa para el diseño de servicios de calidad. Esto incluye el uso ético de la inteligencia artificial y los algoritmos de análisis.

Sin embargo, la Estrategia no incluye un foco preciso en seguridad pública y es por esto

⁷ Encuesta Nacional de Seguridad Urbana (ENUSC), correspondiente al año 2020.

⁸ Ramírez. A. (2002) Innovación en la gestión pública: lecciones, aprendizajes y reflexiones a partir de la experiencia chilena en Revista do Serviço Público

que resulta relevante la integración de la transformación digital en seguridad pública, incorporando herramientas de análisis y modelos de inteligencia artificial en la detección de patrones de las distintas denuncias realizadas a la aplicación de seguridad ciudadana que permitan evidenciar un vínculo entre ellas, disminuyendo la cantidad de imputados desconocidos y a la vez, aumentando la seguridad pública a través de mejores análisis de delitos y sentencias condenatorias efectivas.

No obstante, si bien no está integrado como un eje principal han habido ciertos proyectos incipientes en torno a mejorar la seguridad pública incluyendo elementos tecnológicos o de modernización como lo son el Plan Calle Segura, el Sistema Táctico de Operación Policial⁹ y el Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos que se ahondará en profundidad más adelante.

El Plan Calle Segura fue lanzado en mayo de 2019, y busca recuperar espacios públicos para las familias, volviéndose más seguros y mejorando así la calidad de vida de las personas. Este plan tiene por finalidad implementar un conjunto de acciones a nivel nacional, regional y comunal, mediante tres pilares fundamentales: Modernización de las Policías, Proyectos de Ley en Seguridad Pública y Tecnología al servicio de la comunidad. Dentro de este plan tienen ciertos proyectos específicos que son los siguientes:

- **Televigilancia Móvil:** durante 2019 se implementó este programa que consiste en un monitoreo integral, de acuerdo a las necesidades de las comunas, a través de la transmisión en tiempo real de imágenes captadas por drones, equipados con cámaras de alta definición a una central de monitoreo regional, lo que permite prevenir la delincuencia, dar apoyo a catástrofes, contribuir a la búsqueda de personas extraviadas, obtener medios de prueba para procesos investigativos y judiciales, entre otros. Así, este proyecto que comenzó en las regiones de Antofagasta y Metropolitana, se ha expandido en el año 2019 a las de Coquimbo, Valparaíso, Biobío y la Araucanía, contando actualmente con más de catorce mil horas de vuelo efectivas.
- **Auto Seguro:** esta iniciativa consta de la instalación de 45 pórticos lectores de patente en 35 zonas de la Región Metropolitana, los que tienen como objetivo intervenir las rutas de escape que comúnmente utilizan los delincuentes que realizan los delitos popularmente conocidos como “*portonazos*” y “*encerronas*”, contribuyendo de este modo a la disuasión de este ilícito, así como a la disminución de los tiempos de reacción cuando estamos frente a un vehículo robado.
- **Teleprotección:** Asimismo, dentro de este plan está en proceso de implementación un Sistema de Teleprotección a nivel nacional, que contempla la instalación de mil puntos de cámaras distribuidas en sesenta y seis comunas del país en las zonas más vulnerables y con mayores índices delictuales, con la finalidad de brindarles equipamiento tecnológico a comunas que, en coordinación con otras instituciones, les permita realizar labores de vigilancia más efectivas para prevenir el delito, controlar incivildades, apoyar en situaciones de emergencia y aportar en la persecución penal, entre otros. Para la ejecución de este sistema, en abril de 2020 se adjudicó la adquisición de las cámaras.
- **Incorporación de cámaras corporales:** que son utilizadas por Carabineros de Chile con la finalidad de prevenir hechos de violencia y que a la vez contribuyan a esclarecer

⁹ Cuenta Pública Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Chile (2020).

las circunstancias en las que estos se produzcan, apuntando a mejorar la evidencia y promoviendo la transparencia de los procesos policiales.

Por otra parte, el Sistema Táctico de Operación Policial¹⁰ es una herramienta para la prevención del delito permitiendo una acción policial más eficiente mediante el análisis de información delictual, alimentado principalmente por las denuncias que hacen los ciudadanos. Cada vez que una persona denuncia, el STOP incorpora esa información, así, focaliza los delitos en el lugar y hora en que ocurrieron para utilizar de manera eficiente los recursos policiales. Asimismo, este sistema facilita a la ciudadanía el contacto con carabineros de la comisaría correspondiente a su barrio, y obtener información vía web sobre hechos delictuales de cualquier lugar del país. El sistema permite una mejor coordinación entre las instituciones responsables de la seguridad y la prevención, creando metas y objetivos comunes en favor de la ciudadanía, donde pretende ser la columna vertebral de la modernización y la recuperación del enfoque preventivo de Carabineros.

1.4. Participación Ciudadana en la Seguridad Pública en Chile

La política de seguridad es un componente fundamental para la gestión de las instituciones públicas, dado que busca alinear y estructurar la oferta pública en torno a desafíos comunes, como son la prevención del delito y la reducción de la violencia en la sociedad chilena. Sin embargo, al contrastar las cifras delictuales y la demanda de dar prioridad nacional y esfuerzo a la prevención de la delincuencia se hace evidente la necesidad de incluir otros componentes para aunar esfuerzos en aumentar la seguridad pública.

En Chile hay dos principios de políticas de seguridad y prevención, el primero que se trata de una tarea colectiva que va más allá de la Constitución y los organismos del Estado, y la segunda que consolida el principio de coproducción de seguridad. Un componente común ha sido la convicción de que la prevención del delito es posible en tanto se asume la coproducción como principal criterio de actuación (responsabilidad compartida, cooperación de diversos actores, fruto de la actuación conjunta y coordinada de diversos actores) y la gestión integral como directriz fundamental (causas, manifestaciones efectos). Sin embargo, el carácter público de una política estatal y/o gubernamental está determinado por la forma como se concibe el rol de la ciudadanía y los objetivos de las estrategias definidas para ese efecto. (Paz Ciudadana, 2010)

1.4.1. Iniciativas Públicas

En nuestro país, aún cuando la participación ciudadana en la gestión de la seguridad de barrios y comunidades es un aspecto que se reconoce como fundamental, no hay una gran cantidad de políticas transversales a nivel de gobierno central, ni de estudios que permitan aseverar esto, sino más bien de gestión local a nivel municipal. Dentro de estas políticas se encuentran:

- La existencia de consejos comunales de seguridad que busca articular actores locales con competencias en la prevención de delitos e inseguridad.

¹⁰ Anuncio de Proyecto Ley de Sistema Táctico de Operación Policial (STOP) del Gobierno de Chile, 2018.

- Programa Juntos Más Seguros (2014-2018): focalizado en desarrollar una estrategia de seguridad en barrios prioritarios, basada en una intervención social participativa, con el objetivo de fortalecer la cohesión social y la convivencia comunitaria.
- Programa Barrio Seguro (2001-2007): pretendía disminuir la violencia y el temor en 11 barrios caracterizados por la acción y control de grupos de narcotraficantes y el crimen organizado a través de la movilización comunitaria.
- Programa Comuna Segura (2001-2006): buscaba fortalecer la participación comunitaria y la coordinación institucional en la prevención y control de la delincuencia mediante la aplicación de soluciones locales, esto es, que emerjan de la propia comunidad a partir del diagnóstico que realice.
- Denuncia Seguro: plataforma de la Subsecretaría de Prevención del Delito que permite a la ciudadanía entregar información delictual, a través de internet o teléfono y de forma 100 % anónima, con lo que se puede formular una denuncia al Ministerio Público, que se encargará de iniciar una investigación. Los delitos posibles a denunciar son: Tráfico y microtráfico de drogas, Delitos sexuales contra menores, Trata de personas o tráfico de migrantes, Porte, tenencia o tráfico de armas, Personas dedicadas al robo o receptación de especies, Delitos ejecutados por funcionarios públicos, Maltrato animal, Falsificación de documentos, Falsificación o adulteración de placa patente vehicular e Infracción a la Ley de Propiedad Intelectual.

1.4.2. Iniciativa Mixta: SOSAFE

SOSAFE¹¹ es una aplicación móvil de seguridad vecinal que consiste en un sistema de inteligencia de software que permite gestionar alertas generadas desde una aplicación dedicada para smartphones con el objetivo de dar respuesta a los usuarios y vecinos que la necesiten, permitiendo a su vez generar territorios de cobertura para que puedan ser gestionados por las autoridades de gestión local. Donde estos últimos rescatan la información privada del denunciante (número de teléfono, nombre completo, correo electrónico y dirección de residencia) y proceden a contactar tanto al usuario para poder complementar la denuncia, como a los equipos de vigilancia municipales y/o carabineros más cercanos, según dicte el procedimiento respectivo.(SOSAFE, 2021) Al 2021 la aplicación cuenta con más de 1 millón de usuarios y son 27 los municipios que gestionan su seguridad a nivel local a través de la plataforma SOSAFE. Dentro de las capacidades y objetivos de SOSAFE se encuentra:

- Fomenta la colaboración y la participación proactiva de los vecinos.
- Centralizar todas las comunicaciones municipales en un solo canal.
- Mejorar la visibilidad de los esfuerzos de seguridad pública.
- Obtener sinergias con los servicios locales de seguridad y apoyo al vecindario.
- Identificar los puntos conflictivos de la delincuencia y la seguridad comunitaria en cualquier territorio municipal.
- Estadísticas e infografías para mejorar la toma de decisiones y la priorización de recursos.

¹¹ Información SOSAFE, Aplicación para el Vecindario, Consultado en 2021.

1.5. Experiencia Nacional en el Análisis Criminal: SACFI

El Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos (SACFI) ¹² fue creado en el 2018 por la Ley N°20.861 que fortalece el Ministerio Público, la cual modificó la Ley N°19.640 Orgánica Constitucional del Ministerio Público, para así buscar el robustecimiento de la persecución penal, mediante la incorporación de estrategias de análisis e investigación sobre estructuras de criminalidad reconocibles, superando la lógica del “caso a caso” actualmente utilizada por el Ministerio, al agrupar conjuntos de delitos en focos investigativos. En el marco del fortalecimiento del ente persecutor, la creación de SACFI busca el robustecimiento de la persecución penal, mediante la incorporación de estrategias de análisis e investigación sobre estructuras de criminalidad reconocibles, superando la lógica del “caso a caso” actualmente utilizada por el Ministerio, al agrupar conjuntos de delitos en focos investigativos.

Específicamente, el Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos está enfocado en perseguir delitos contra la propiedad y de mayor connotación social. Para esto, a partir de la caracterización de estructuras comunes de criminalidad, los analistas deben en una primera etapa identificar focos investigativo, luego, fiscales adjuntos de foco tendrán que desarrollar estrategias para perseguir penalmente estos focos en base a la utilización de técnicas investigativas específicas y a la mantención de una relación directa con las policías y la comunidad.

1.6. Experiencia Internacional en Análisis Criminal

En el análisis criminal, los esfuerzos para automatizar y hacer avanzar el proceso de vinculación de casos se remontan a mediados de la década de 1980 en los Estados Unidos, cuando en 1985, la Oficina Federal de Investigación (FBI) de los Estados Unidos introdujo un sistema automatizado de vinculación de casos, conocido como Programa de Aprehensión de Delitos Violentos (VICAP). En esta línea, el Grupo de Respuesta a Incidentes Críticos (CIRG) del FBI, el Centro Nacional para el Análisis de Delitos Violentos (NCAVC) y el Programa de Aprehensión de Delitos Violentos (VICAP)¹³ facilitan la comunicación y la coordinación entre las agencias de aplicación de la ley que investigan, rastrean y detienen a los delincuentes en serie violentos. VICAP mantiene un centro de información de datos a nivel nacional que recopila, coteja y analiza delitos de violencia (es decir, homicidio, intento de homicidio, personas desaparecidas, secuestros de niños, agresiones sexuales y personas fallecidas no identificadas). Los analistas de VICAP examinan los datos y patrones delictivos para identificar posibles similitudes entre los delitos, crear matrices de investigación, desarrollar líneas de tiempo e identificar tendencias y patrones de homicidio y agresión sexual. En 2002, CIRG desarrolló un software de vanguardia habilitado para la web para VICAP. El software permite a los usuarios de VICAP locales, estatales y federales que no pertenecen al FBI ingresar directamente datos en la base de datos nacional ubicada en un servidor en un espacio controlado por el FBI. Los usuarios pueden acceder al sistema a través de proveedores de servicios disponibles comercialmente y Law Enforcement Online (LEO). Además, los

¹² Alvarez, C. (2020) Análisis Criminal en Chile. Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos: la experiencia del Ministerio Público de Chile

¹³ Definición según Privacy Impact Assessment Violent Criminal Apprehension Program (VICAP) Julio 18, 2003.

usuarios pueden recuperar y analizar casos, realizar consultas en la base de datos nacional y ejecutar informes. Los registros de VICAP incluyen, entre otros, descripciones de la escena del crimen, datos descriptivos de víctimas y delincuentes, informes de laboratorio, registros de antecedentes penales, registros judiciales, referencias a los medios de comunicación, fotografías y declaraciones de la escena del crimen. Los datos consisten en casos de homicidios, personas desaparecidas, muertos no identificados, agresiones sexuales y otros casos penales.

En Canadá, desde 1995 se ha introducido un avanzado sistema automatizado de vinculación de casos, el Violent Crime Linkage Analysis System (ViCLAS), que ha atraído la atención internacional debido a sus avances en el análisis y vinculación de datos, y su beneficio adicional en la superación del lenguaje. barreras que pueden ser un factor en algunas investigaciones interjurisdiccionales y/o internacionales (Collins *et al.* 1998). ViCLAS apoya a la policía en su labor de investigación y, en particular, en la verificación de si un delito forma parte de una serie de delitos. Con la ayuda del sistema, se puede recopilar y comparar rápida y eficazmente información compleja sobre delitos individuales, lo que es muy útil dada la creciente movilidad de los delincuentes. ViCLAS puede indicar líneas de investigación que se pueden seguir en una investigación y ayuda a fomentar la comunicación y la cooperación entre las fuerzas policiales. Se elabora una descripción de caso estandarizada para el delito, que proporciona la información relevante e indica cualquier patrón de comportamiento discernible. La investigación relacionada con casos en ViCLAS puede señalar similitudes con casos que ya se han ingresado en el sistema, conocidos como enlaces Delito-Delito y/o Delito-Delincuente. En el mejor de los casos, esto indicará que un delincuente en serie es responsable y el trabajo en equipo entre varias oficinas puede, en algunas circunstancias, permitir que el delincuente relevante sea identificado de manera más eficiente. Australia, Nueva Zelanda, la Agencia Nacional de Policía de los Países Bajos, el Ministerio Federal del Interior de Austria (Policía Estatal), la Policía de Bélgica y dos estados de Estados Unidos (Indiana y Tennessee) han reportado utilizar ViCLAS en el análisis de vínculos debido a esta facilidad de transferencia de información.

Capítulo 2

Marco Conceptual

2.1. Definición de Análisis Criminal

El análisis criminal es una herramienta y tarea fundamental para que las organizaciones contribuyan a la calidad de vida, bloqueando la actividad delictual y reduciendo los factores de riesgo asociados a estructuras criminales, víctimas y lugares de riesgo.

Para el Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos, es el conjunto de procesos orientados a entregar información oportuna y pertinente en relación a patrones y tendencias de hechos delictuales. Desde esta definición, se puede extraer que el análisis criminal es un método de estudio de todos los elementos asociados a la ocurrencia de una determinada familia de delitos que supera la lógica del análisis caso a caso. Esto, ya que se funda en un análisis permanente de hechos delictivos en búsqueda de conexiones entre casos, sistematizando información existente que se encuentra desagregada.

Al descomponer esta definición inicial, un primer aspecto a resaltar es que el análisis criminal debe entenderse como un método de acercamiento a los hechos delictuales basado en el examen de datos agregados. La identificación de patrones delictuales y de las estructuras criminales que subyacen a estos patrones solamente es posible al abandonar una mirada individual de los hechos delictuales en pos del establecimiento de una lógica de análisis acumulativa de estos hechos centrada en la identificación de elementos comunes.

Otro atributo novedoso que introduce el análisis criminal es que los fenómenos delictuales deben ser comprendidos desde una lógica global que abarque los diferentes aspectos que rodean la comisión de los delitos. Según Tudela (2015), el análisis criminal implica el estudio de individuos, grupos, conductas, incidentes y hechos criminales que pueden constituir delitos para así identificar patrones, infractores, víctimas, tendencias y la propia estructura de oportunidades que permite la comisión de ciertos delitos.

El análisis criminal no se centra sólo en describir dónde se concentra un grupo mayoritario de delitos específicos y las características particulares de cómo estos delitos fueron cometidos, sino que pretende examinar además toda una serie de otras circunstancias comunes a estos delitos que hayan tenido un rol en su comisión. Es así como se señala que el análisis criminal permite saber desde qué hechos delictuales están sucediendo y en qué días y horas estos ocurren, hasta cuáles son los factores que facilitan estos hechos y cuáles son las probables formas en que se pueden intervenir operativamente para dar una solución a estas problemáticas en

base a la aplicación de diferentes metodologías (CESC, 2016).

Por lo anterior, el análisis criminal puede ser considerado como una actividad con un fin en sí misma generando información para tomar decisiones, y también como una función indispensable que colabora en los desafíos que enfrentan instituciones de la región, al intentar reducir los delitos y sus consecuencias en la sociedad, generando conocimiento sobre qué sirve y qué no, y por qué. (Tudela, p.13, 2016)

El análisis criminal tiene por objetivo establecer acciones basadas en evidencia en el corto plazo, y en el largo plazo, diseñar políticas basadas en la evidencia analizada.

2.1.1. Tipos de Análisis Criminal

En materia de análisis criminal, existen diferentes categorías de análisis dependiendo del tema tratado y del objetivo del mismo. Esto significa que la definición aquí propuesta de análisis criminal puede ser desagregada al especificarse algunos aspectos del proceso de realización del análisis criminal, tales como el alcance temporal del análisis o la finalidad específica de éste. En conjunto con lo anterior y a lo que propone Fundación Paz Ciudadana (2016) existen siete tipos de análisis en el análisis criminal:

- **Táctico:** Identificación y examen de patrones y series para una intervención táctica. Es una actividad diaria que da como resultado alertas y reportes a unidades operativas para una reacción inmediata.
- **Estratégico:** Identificación de escenario actual y examen de tendencias para una planificación de acciones a largo plazo y un actuar más estratégico o efectivo. En general, se traduce en informes cíclicos o periódicos que documentan los cambios en varios tipos de incidentes y delitos.
- **Del problema:** Consiste en el estudio de problemas crónicos, latentes y de largo plazo para el desarrollo de acciones sustantivas de contención y reducción. Utiliza tanto datos policiales como antecedentes de otra naturaleza “del terreno” para identificar causas, factores de riesgo, conductas y contextos que contribuyen a un problema de seguridad.
- **Investigativo:** Vincula casos, identifica modus operandi, crea perfiles de los infractores según la evidencia y los datos recopilados de las escenas del crimen, reúne elementos de juicio para hipótesis fáctica (distinta a probatoria y jurídica).
- **De inteligencia:** Se centra en organizaciones y estructuras delictivas, en infractores reincidentes, en la identificación de amenazas, utilizando antecedentes cualitativos, a menudo obtenidos a través de técnicas intrusivas, que apoye la investigación criminal y la persecución penal.
- **Administrativo:** Describe la elaboración de cifras, mapas, gráficos e indicadores con propósitos administrativos (estimación de demanda / oferta de servicios, presupuesto, etc.), incluidas solicitudes de la comunidad y de medios de comunicación, ayudando a la postulación de recursos fiscales y de rendición de cuentas (accountability).
- **Operacional:** Se centra en la forma que la organización despliega o distribuye su personal y asigna los recursos en función de tácticas y estrategias. Trata de encontrar medios más eficientes y más efectivos. Supone una mirada retrospectiva sobre determinantes del éxito y fracaso (“clínica de casos”).

Como se observa en estas siete definiciones, el análisis criminal entendido de forma general como un proceso de análisis de información destinado a resolver problemas delictivos puede tomar diversas formas dependiendo del aspecto donde se centre análisis.

2.2. Conceptos Centrales del Análisis Criminal

A continuación se presentan conceptos claves planteados por el Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos(2018) en su Marco Teórico para comprender cómo interactúa el análisis criminal.

2.2.1. Problema Delictual

Se entiende por problema delictual o fenómeno criminal, al conjunto de hechos delictivos que componen una estructura de criminalidad reconocible. Es decir, se considera como punto de partida del análisis solamente problemas que contengan delitos, lo que no implica que ciertas incivildades no puedan ser consideradas como contexto cuando se asocian a delitos de un problema en particular.

2.2.2. Estructuras de Criminalidades Reconocibles

Las estructuras de criminalidad reconocibles pueden ser definidas como la disposición o modo en que interactúan los distintos hechos delictuales que conforman el fenómeno criminal o problema delictivo. Estas relaciones pueden responder a distintos modelos: Mercado Delictual, Agrupación Delictual, Patrones o Modus Operandi.

2.2.2.1. Mercado Delictual

Estructura de criminalidad reconocible, donde la relación se encuentra dada por un modelo de mercado que rodea la comisión de uno o más hechos delictuales, es decir el circuito de venta o desguace, cadena delictiva, los intermediarios que organizan el delito, el encubrimiento del desguace o la venta de lo robado, los transportistas, los acopiadores, los financistas, los compradores, etc.

2.2.2.2. Agrupación Delictual

Estructura de criminalidad reconocible, donde la relación entre los hechos delictuales se encuentra dada por el vínculo o conexión entre dos o más personas, destinada a cometer los hechos punibles, aun cuando ésta o aquella no configure una asociación ilícita. Se entenderá como sinónimo de agrupación o banda.

2.2.2.3. Patrón Delictual

Estructura de criminalidad reconocible, donde la relación entre los hechos delictuales se encuentra dada por la interconectividad entre diferentes aspectos asociados a cada uno de éstos, que pueden responder a una coincidencia respecto al tipo de delito, el comportamiento de los delincuentes o las víctimas; las características del agresor, víctimas o blancos; los bienes o especies afectados o el lugar de ocurrencia.

Esta definición de tipo más conceptual, se puede complementar con una de tipo más operacional entregada por la Asociación Internacional de Analistas Criminales (IACA), institución que proporciona una propuesta específica respecto a este concepto que coincide con la forma de entender estos fenómenos de parte del Ministerio Público.

La IACA (2011) define que un patrón delictual es un grupo de dos o más delitos que cumplen las siguientes cinco condiciones:

- a. Comparten al menos una coincidencia respecto al tipo de delito, el comportamiento de los delincuentes o las víctimas; las características del agresor, víctimas o blancos; los bienes o especies afectados o el lugar de ocurrencia.
- b. No existe una relación conocida entre víctimas e infractores.
- c. Los elementos comunes hacen que el conjunto de los delitos se configure de manera identificable y distintiva de otras actividades delictuales que se producen en el mismo período de tiempo.
- d. La actividad delictiva tiene generalmente una duración limitada, la que puede ir desde semanas a meses.
- e. El conjunto de los delitos relacionados es tratado como una sola unidad de análisis y abordado a través de tácticas esfuerzos y tácticas focalizadas.

Un patrón delictual se identifica a través de un análisis agregado de información, desde donde se pueden identificar los diferentes elementos comunes que comparten una serie de hechos delictuales para así ser abordados de manera unitaria, pero debe ser distinguido de la tendencia delictual que es entendida como la persistencia, aumento o disminución de un fenómeno delictivo en el tiempo.

Existe una tipología de patrones delictuales comprendida en base a siete tipos:

- Series: Un grupo de crímenes similares que se piensa que son cometidos por el mismo individuo o grupo de individuos que actúan organizadamente.
- Ola delictual (spree): Un tipo específico de patrón de series caracterizado por la alta frecuencia de actividad criminal en un período breve, hasta el punto que la actividad delictual parece casi continua.
- Víctimas atractivas (hot prey): Un grupo de delitos cometidos por una o más personas que involucran víctimas que comparten características físicas similares y/o que tienen conductas similares.
- Producto atractivo (hot product): Un grupo de delitos cometidos por uno o más individuos en el que un tipo único de propiedad es objeto de robo.
- Zona caliente o de alto riesgo (hot spot): Un grupo de delitos similares cometidos por uno o más individuos en lugares muy cercanos entre sí.
- Lugar caliente (hot place): Un grupo de delitos similares cometidos por uno o más individuos en el mismo lugar.
- Escenario caliente (hot setting): Un grupo de delitos similares cometidos por uno o más individuos que se relacionan principalmente por el tipo de lugar donde ocurrieron los crímenes.

Estas definiciones permiten establecer una base sobre los análisis de crímenes vinculantes identificando a qué tipo de patrón pertenece.

2.2.2.4. Modus Operandi

Estructura de criminalidad reconocible, donde la relación entre los hechos delictuales se encuentra dada por los aspectos funcionales del delito y aquellos elementos necesarios para que se lleve a cabo, identificados a través del examen de los comportamientos que pueden ser evidenciados gracias a la comparación en un delito con otros delitos.

Algunos ejemplos de modus operandi son los llamados motochorros, que consisten en usar una moto como mecanismo de escape luego de asaltar a una persona, uso de inhibidor de señal para robar autos y también existen bandas que combinan modus operandi para asaltar, que pueden iniciar con un portonazo, y luego realizar un *tour delictual*, que consiste en cometer otros delitos que se van dando en el camino, como asaltos a personas en la calle o a comercios.

2.2.3. Focos Investigativos

Se define como el conjunto de delitos de igual o distinta naturaleza, que forman parte de un problema delictual donde se podrían identificar una o más estructuras de criminalidad reconocible, y haya sido identificado o delimitado a través del análisis criminal y declarado por el respectivo Fiscal Regional. Cabe mencionar que, no puede constituirse sólo como una alta concentración de delitos en un determinado perímetro, sino que requiere además que estos delitos tengan mayores elementos comunes, tales como que respondan a un mercado delictual, a patrones comunes, a un modus operandi similar, etc.

2.3. Vinculación de Crímenes

2.3.1. Concepto de Vinculación de Crímenes

La vinculación del crimen es el concepto de que dos o más delitos pueden vincularse entre sí utilizando pruebas conductuales (Davies, 2018), en lugar de físicas (Woodhams y Bennell, 2014). La vinculación del crimen se basa en dos principios fundamentales, el de la consistencia del comportamiento y el carácter distintivo del comportamiento (Bennell y Canter, 2002). El comportamiento de un delincuente debe ser lo suficientemente consistente en toda su serie de delitos como para que se pueda reconocer un patrón de comportamiento, pero para que este patrón sea reconocido y atribuido a un delincuente, también debe distinguirse del comportamiento de otros delincuentes. Un delincuente necesita usar, por ejemplo, un tipo de arma de manera consistente a lo largo de su serie de crímenes, y en contraste con otros delincuentes que eligen diferentes tipos de armas, para que este comportamiento en particular sea útil para vincular series de crímenes.

2.3.2. Teorías de Vinculación de Crímenes

Estos dos principios anteriores (comportamiento y carácter distintivo del comportamiento) de vinculación de crímenes se originan en la teoría y la investigación de la psicología de la personalidad (Davies, 2018). Por ejemplo, el sistema cognitivo de personalidad afectiva

(CAPS; Mischel y Shoda, 1995) es un modelo teórico que da cuenta tanto de la consistencia conductual como de la distinción conductual. Explica que cuando nos enfrentamos a situaciones similares nuestros comportamientos deberían ser similares, debido a la activación de una personalidad similar a las vías de comportamiento desencadenadas por las mismas características situacionales. Por el contrario, diferentes características situacionales producirían un comportamiento diferente. El modelo CAPS también se divide en un sistema emocional *caliente*, que rige nuestros comportamientos impulsivos y automáticos, y un sistema cognitivo *frío*, que se ocupa de nuestro comportamiento sujeto a un mayor control cognitivo (Woodhams y Bennell, 2014). El comportamiento derivado del sistema *caliente* será más consistente dada su naturaleza automática, mientras que se propone que el comportamiento del sistema *frío*, con su cognición aumentada, esté más sujeto a cambios.

En el pasado se ha señalado que algunos comportamientos pueden ser más resistentes a la influencia situacional (por ejemplo, Goodwill Alison, 2006), y sugiere que los supuestos que sustentan la vinculación del crimen pueden no ser válidos en la misma medida para todos los comportamientos. El comportamiento provocado en respuesta a otros, por ejemplo, es probable que sea más variable, dada su dependencia de la situación y el comportamiento de la otra persona (Woodhams, Hollin y Bull, 2007). Por el contrario, nuestra rutina diaria puede estar menos sujeta a cambios debido a que se practica mucho. Otros factores también pueden afectar nuestro comportamiento; el comportamiento demostrado más cerca en el tiempo, por ejemplo, puede ser más similar, porque nuestros sistemas de personalidad no han tenido tiempo suficiente para evolucionar (Pervin, 2002).

Existe una gran cantidad de trabajo sobre los principios que sustentan la vinculación del crimen de consistencia y distinción del comportamiento. Se ha encontrado evidencia para ambos con una variedad de diferentes tipos de delitos, incluida la violación (Slater, Woodhams y Hamilton-Giachritsis, 2015), el asesinato (Santtila et al., 2008), el robo de automóviles (Tonkin, Grant y Bond, 2008), robo (Bennell y Canter, 2002), robo (Woodhams y Toye, 2007) e incendio provocado (Santtila, Fritzson y Tamelander, 2004), así como con delincuentes versátiles que cometen delitos de diferentes tipos (Tonkin, Woodhams, Bull, Bond y Palmer, 2011). Las muestras utilizadas en la investigación de la vinculación del crimen han incluido series y delitos puntuales (Tonkin, Santtila y Bull, 2012), y delitos resueltos y no resueltos (Woodhams y Labuschagne, 2012), y la investigación también ha probado estos principios utilizando una serie de diferentes metodologías (Tonkin et al., 2017; Tonkin, Woodhams, Bull, Bond y Santtila, 2012). Si bien los hallazgos han apoyado los dos principios subyacentes, como se predijo a partir de la teoría de la psicología de la personalidad, existe una variación de comportamiento dentro de las series y diferencias individuales entre los delincuentes en el grado de consistencia y distinción que muestran. Además, algunos comportamientos han demostrado un mayor potencial de uso en la vinculación con el crimen que otros; por ejemplo, distancia entre delitos, proximidad temporal, así como comportamientos bajo el control de un delincuente como, por ejemplo, el tipo de enfoque utilizado (por ejemplo, Goodwill y Alison, 2006; Grubin, Kelly y Brunson, 2001). La investigación teórica también ha investigado tanto los efectos del tiempo transcurrido entre los delitos de la misma serie como la experiencia del delincuente, aunque los resultados en ambas áreas no han sido concluyentes (Davies, Tonkin, Bull y Bond, 2012; Markson, Woodhams y Bond, 2010).

2.3.2.1. Perspectivas Teóricas del Sistema de Análisis Criminal y Focos Investigativos en Chile

Entendiendo que el fenómeno delictivo puede ser comprendido desde diversas perspectivas teóricas antes mencionadas, se hace necesario especificar entonces cuáles de estos marcos interpretativos son de mayor utilidad para el cumplimiento de las funciones del Ministerio Público. (Comité de Normalización SACFI, 2018)

2.3.2.1.1. Teorías Clásicas y de Elección Racional

Desde esta perspectiva se plantea que los individuos son principalmente seres hedonistas que definen sus acciones en base a si los potenciales resultados de éstas son mayormente benéficos que perjudiciales (Comité de Normalización SACFI, 2018). Extrapolando esta idea a la comisión de delitos, se sostiene que los criminales piensan sus delitos antes decidir cometerlos, siendo esta decisión un proceso racional. Asimismo, se señala que el análisis del fenómeno delictivo no puede ser entendido de forma separada de la naturaleza y la distribución de las oportunidades disponibles para la conducta delictual, dado que estos son factores relevantes a la hora de decidir si se va a cometer un delito o no (San Martín, 2016).

Sobre esto, Brantingham y Brantingham (1993) sostienen que este marco conceptual se centra en la necesidad de explicar los crímenes en base al estudio de patrones de comportamiento complejos. Esto implica que una serie de delitos no pueden ser comprendidos a partir de una causa específica, sino que los esfuerzos deben concentrarse en interpretar patrones asociados a estos delitos, los cuales pueden estar relacionados a una serie de causas.

Otros elementos comunes a esta perspectiva son el entender que los fenómenos delictivos se comprenden de mejor manera al verlos como el punto culminante de un proceso decisorio, y que el propio proceso que lleva a la comisión de un delito comienza con alguien que tiene la suficiente motivación y conocimiento criminal para percibir y actuar respecto a una oportunidad criminal disponible (Brantingham y Brantingham, 1993). Asimismo, se señala también desde esta visión que las motivaciones particulares para cometer un crimen vienen de diversas fuentes asociadas a distintas metas de los criminales y que ni las oportunidades ni los criminales motivados se distribuyen uniformemente en el tiempo y el espacio, existiendo, por ejemplo, diversas conexiones entre tipos de crímenes específicos y los tipos de lugares donde el objeto de estos crímenes se localiza (Brantingham y Brantingham, 1993).

1. Teoría de las Actividades Rutinarias

La teoría de las actividades rutinarias, ha sido desarrollada principalmente por Clarke y Eck, sostiene que el delito puede ser examinado a partir de un triángulo constituido por tres elementos centrales: el autor o victimario, el lugar de comisión y el objetivo o víctima. En base a esto, se señala que un delito ocurre cuando un delincuente y una víctima u objetivo se reúnen en un mismo tiempo y lugar, generando la ausencia de control sobre estos tres elementos una oportunidad para cometer delitos (Fundación Paz Ciudadana, 2016).

En base a entender el delito a partir de la conjugación de estos tres elementos centrales (autor, lugar y víctima), desde esta perspectiva se pone un énfasis particular en

la existencia de causas complementarias que explican el fenómeno delictivo, las cuales deben entenderse como factores de riesgo que se manifiestan en contextos específicos (Sepúlveda, 2009). De esta forma, factores como la geografía, la temporalidad, la ausencia de vigilancia, la existencia de un infractor motivado, así como también de una víctima desprotegida, son elementos a considerar a la hora de examinar ciertos hechos delictuales dado que conjugaciones particulares de estos factores son las que generan las oportunidades de comisión de los delitos.

Un último punto a destacar de esta variante dice relación con aspectos específicos de los delitos asociados a robos, elemento relevante de ser considerado al estar enfocado SACFI justamente a los delitos contra la propiedad. Sobre esto, Clarke (1999) plantea que en todo tipo de robo existe una preferencia por un bien, la cual se conjuga con la necesidad última del infractor respecto a lo que desea obtener de dicha especie. De esta forma, se señala que existen infractores que sustraen especies con el fin de venderlas rápidamente y obtener ganancias monetarias, como pueden ser las piezas de algunos vehículos, así como también existen infractores que sustraen especies para su consumo personal, como zapatillas o ropa. Debido a esto, se plantea que los individuos buscarían las condiciones específicas del contexto en que pueden sustraer dichos bienes, minimizando así los costos y maximizando los beneficios. En base a lo anterior, la cantidad de robos de un bien específico tendría que ver, principalmente, con la disponibilidad y facilidad de sustracción que presenten, así como también con la disponibilidad de compradores e interesados.

2. Teoría de los Patrones

Esta teoría se refiere a que a pesar de la complejidad de los hechos delictuales, es posible desentrañar patrones tanto para los propios crímenes como para los criminales en distintos niveles de análisis. Entendiendo que el término patrón se utiliza para describir una interconectividad reconocible entre objetos, procesos o ideas, la cual puede ser tanto física como conceptual, se señala que tanto los crímenes, las decisiones para cometer crímenes, como el proceso de comisión de crímenes responden a patrones (Brantingham y Brantingham, 1993).

Al entender el rol de los patrones en la comisión de los delitos se señala entonces que los crímenes no ocurren de forma aleatoria o uniforme en los diversos barrios, grupos sociales o durante las actividades diarias de una persona o durante la propia vida de una persona. Más bien, existen distintos patrones configurados a partir de diversos elementos que rodean la comisión de los delitos, los cuales son posibles de ser estudiados empíricamente. Dado esto, se plantea que una teoría del delito debe ser flexible y capaz de explicar los fenómenos delictivos considerando diversas variaciones del contexto donde estos ocurren. Esto significa que para que una teoría del delito tenga valor debe poder reconocer patrones de comportamiento tanto a nivel individual como agregado considerando distintos niveles de análisis.

Un aspecto importante de esta teoría dice relación con aquellos elementos centrales a tener en cuenta a la hora de identificar patrones. Sobre esto, se señala que la probabilidad de ocurrencia de un crimen depende tanto del ambiente general donde éste puede ocurrir, del sitio específico del hecho, de la situación que se vive en ese momento, de la motivación del victimario, de los patrones de actividades rutinarias existentes y de

cómo se distribuyen los posibles objetos de crimen. En este sentido, se sostiene que no es posible esperar que alguno de estos elementos pueda explicar los hechos criminales de manera independiente, debiendo ser considerados todos ellos de manera conjunta en base a la examinación de patrones específicos.

2.3.2.1.2. Teorías Sociales Estructurales

Esta perspectiva intenta comprender este fenómeno en tanto implica una desviación social, utilizando el concepto de anomia para explicar la forma en que estas desviaciones son el resultado del debilitamiento de la capacidad integradora de una sociedad (San Martín, 2016). En base a esto, desde esta perspectiva se comprende al fenómeno delictual como el resultado de un quiebre en el control social ejercido por una sociedad, por lo cual el origen del delito debe buscarse en el propio funcionamiento de las sociedades donde estos son cometidos.

En el caso de las teorías sociales–estructurales, la conjunción de sus diferentes variantes viene dada principalmente por tener una visión común sobre el origen del delito más que por tener un método genérico de aproximación a los hechos delictuales, como es el caso de la teoría de la elección racional. Se plantea que este quiebre en el control social que genera hechos delictivos puede ser producto de cambios ecológicos, siendo un ejemplo de aquellos los cambios rápidos que experimentan ciertas ciudades en su población debido a la movilidad social y las migraciones que éstas sufren (San Martín, 2016). Por ejemplo, Burgess (1925) señala que el problema de la delincuencia juvenil debe ser abordado no sólo en ciudades grandes sino que también en pueblos pequeños, donde muchas veces se carecen de medios institucionales para abordar este tipo de problemas mediante el desarrollo de programas sociales.

1. Teoría de la Tensión de Merton

Señala que la comisión de hechos criminales viene dada por los sentimientos de estrés y frustración que se generan en ciertas personas al no poder alcanzar las metas que ellos valoran, como por ejemplo el hacerse rico, a través de medios socialmente aceptados (San Martín, 2016). En este sentido, las conductas desviadas también serían producto del desarrollo de las sociedades, al ser éstas quienes definen las metas de mayor valor y los propios medios legítimos para alcanzarlas.

2. Teorías de las Subculturas

Se centran en comprender el delito en base a la restricción de oportunidades y la exposición a culturas criminales. Sobre esto, Cloward y Ohlin (1966) plantean que el origen de subculturas donde predominan conductas desviadas viene dado por la frustración de jóvenes de menores recursos que fracasan en su afán de lograr el status social de otros grupos. En este sentido, se señala que el crimen se explica principalmente en base a las diferencias de oportunidades existentes en una sociedad, donde, ciertas subculturas no asumen su fracaso en la búsqueda de ciertos logros y buscan alcanzar estas metas a través de hechos delictuales.

Si bien esta perspectiva, se aleja de la anterior y de las competencias del propio Ministerio Público, favorece un entendimiento global de los fenómenos delictuales en un marco persecutorio y de factores sociales determinantes de ciertos delitos para poder así fortalecer

sus capacidades de apoyar a instituciones públicas dedicadas a generar medidas preventivas del delito.

2.4. Componentes de la Transformación Digital en la Vinculación de Crímenes

2.4.1. Definición de Transformación Digital

La Ley 21.880 impulsa que el ciclo completo de los procedimientos administrativos de todos los órganos de la Administración del Estado sujetos a Ley de Bases de Procedimiento Administrativo (19.880), se realice en formato electrónico. La innovación, el uso estratégico de tecnologías y la colaboración, son las herramientas para un Estado moderno y eficiente, que contribuya a una mejor calidad de vida de las personas. Esto permitirá otorgar mayor certeza, seguridad y velocidad en la entrega de servicios a las personas, junto con una mayor transparencia de los procesos y actuaciones del Estado en su relación con los ciudadanos.

2.4.1.1. Madurez de la Transformación Digital en Chile

En Chile, la Ley 21.180 propone seis ejes que corresponden a:

- Comunicaciones electrónicas: Las comunicaciones oficiales entre órganos serán registradas en DocDigital.
- Notificaciones Electrónicas: Las notificaciones se llevarán a cabo a través de medios electrónicos.
- Procedimientos administrativos: El ingreso de solicitudes o documentos, se hará vía formatos electrónicos.
- Expedientes electrónicos: El procedimiento administrativo deberá constar en expedientes electrónicos.
- Digitalización de Documentos: Las solicitudes en papel serán digitalizadas e ingresadas al expediente electrónico.
- Principio de interoperabilidad: Aplicación del principio de Interoperabilidad entre instituciones, que permite el intercambio de datos, documentos y expedientes entre las instituciones públicas.

En línea con el último eje, dentro de las líneas de acción establecidas en la Estrategia de Transformación Digital 2018-2022 se define como la cuarta de estas **Un Gobierno Basado en Datos**, donde los objetivos en esta línea de acción son:

- Definir una Política Nacional de Datos e Inteligencia Artificial, que permita estandarizar y normar los elementos para crear las condiciones apropiadas.
- Fomentar el uso de datos para el diseño, evaluación e implementación de políticas públicas, a través de pilotos y entrenamiento a los funcionarios.
- Potenciar la optimización de políticas públicas y la automatización de procesos, mediante el uso de tecnologías emergentes como Inteligencia Artificial.

- Empoderar a la ciudadanía a través de la disponibilización de información pública y abierta, involucrándolos con el quehacer del Estado y fomentando su legitimidad a través de la rendición de cuentas y los datos abiertos para su uso creativo, investigación, ideas de innovación y reutilización para el desarrollo de un ecosistema de GovTech, donde ciudadanos, academia, sociedad civil y empresas puedan ser parte de la modernización a través del uso de datos de calidad.

Se evidencia en los objetivos 1 y 3 la necesidad de automatizar procesos a través de la Ciencia de Datos para optimizar los servicios, que responden a ser tecnologías emergentes para el desarrollo sostenible impulsadas por la CEPAL (2021), donde se potencia y habilita la transformación digital.

Además, a partir del Estudio de Deloitte The Journey to Government's Digital Transformation se propone un modelo para identificar el nivel de madurez digital del Estado, para lo cual se analizan tres dimensiones, esto es, personal, procesos y nivel de preparación, donde en particular, para mejorar los procesos, se requiere de innovación y colaboración como eje para la modernización, lo que responde a la incorporación de nuevas tecnologías.

2.4.2. Text Analytics y Transformación Digital para la Vinculación de Delitos

En el marco de la transformación digital es posible identificar distintas herramientas que permiten dar cumplimiento a este cambio en las distintas organizaciones, algunas de ellas son: técnicas de análisis de texto, aprendizaje automático, análisis predictivo, extracción de datos, estadísticas y procesamiento de lenguaje natural, entre otras.

El text analytics consiste en la extracción de información cualitativa de un texto mediante la utilización de sistemas computacionales empleando tecnologías como machine learning. En la medida que las organizaciones comenzaron a generar grandes cantidades de datos provenientes de distintas áreas de negocio, vieron como gran parte de esta información no estaba estructurada (Praxis, 2022), como es el caso de denuncias que actualmente se responden en base a formularios de texto abierto.

Existen varias técnicas relacionadas con el análisis del texto no estructurado. Cada una de estas técnicas se utiliza para diferentes escenarios de casos de uso. (TIBCO, 2022)

- Análisis de sentimientos: Se utiliza para identificar las emociones que transmite el texto no estructurado. Existen diferentes tipos de análisis de sentimientos, por ejemplo, el análisis de polaridad se utiliza para identificar si el texto expresa un sentimiento positivo o negativo. La técnica de categorización se utiliza para un análisis más detallado de las emociones: confusión, decepción o enojo. Algunos casos de uso de esta técnica son: Priorizar los problemas de servicio al cliente en función de la gravedad, comprender las tendencias del público en torno a un tema, entre otros.
- Modelado de temas: Encontrar los temas principales en un volumen masivo de texto o un conjunto de documentos, identifica las palabras clave que se utilizan en el texto para definir el tema del artículo.
- Reconocimiento de entidades nombradas (NER): NER es una técnica de la analítica de texto que se utiliza para identificar entidades con nombre como personas, lugares,

organizaciones y eventos en texto no estructurado. NER extrae sustantivos del texto y determina los valores de dichos sustantivos. Algunos ejemplos de esta técnica son: los hospitales que utilizan NER para automatizar el análisis de los informes de laboratorio o la clasificación del contenido de las noticias según las personas, los lugares y las organizaciones que aparecen en ellos.

- Frecuencia de término: Frecuencia inversa de documento (TF-IDF) se utiliza para determinar la frecuencia con la que aparece un término en un texto grande o en un grupo de documentos y, por lo tanto, la importancia de ese término para el documento.
- Extracción de eventos: Reconoce los eventos que se mencionan en el texto, por ejemplo, fusiones, adquisiciones, movimientos políticos o reuniones importantes. La extracción de eventos requiere una comprensión avanzada de la semántica del contenido del texto. Los algoritmos avanzados con capaces de reconocer no solo los eventos, sino también el lugar, los participantes, la fecha y la hora, cuando corresponda.

En particular, para el caso de vinculación de delitos, donde el delito según su categoría, se puede acotar por características específicas a este. Por ejemplo, en delitos asociados a robo de autos se tienen atributos comunes como la marca, modelo, color, que de ser identificados hacen más eficiente la vinculación del delito y el análisis del mismo. En estos casos, las técnicas de análisis de texto que reconocen estos atributos son particularmente útiles, ya que permiten pasar de un formato de dato de texto a una estructura numérica que permite hacer análisis sobre este, y en otros casos, permite hacer análisis de similitud basado en el patrón de los caracteres.

2.4.3. Potencial de la Transformación Digital en la Vinculación de Delitos

El potencial de la transformación digital y las oportunidades de innovación para el análisis de inteligencia en la vinculación de crímenes son fundamentales, sobretudo al procesar un número elevado de denuncias.

Se identifican a partir de lo anterior, tres elementos que implican el uso de la tecnología y análisis de texto para una vinculación de crímenes más eficiente:

1. La agregación de información mediante técnicas de text analytics de diferentes delitos aumenta la cantidad de evidencia disponible. Por ejemplo, el somatotipo del delincuente visto en un caso y el acento del delincuente escuchado en otro caso, podrían usarse de forma conjunta para perfilar a un delincuente si estos dos casos se logran identificar como causas con un autor común. (Santana, 2018)
2. La investigación conjunta de crímenes múltiples permite un uso más eficiente de los recursos policiales (Woodhams et al, 2007). En el clima actual de austeridad y recortes financieros a los servicios públicos han requerido que la aplicación de la ley ahorre recursos siempre que sea posible (Babuta, 2017), por tanto, la noción de una vinculación efectiva con el crimen permite dirigir más apropiadamente los recursos de la aplicación de la ley es particularmente importante.
3. La transformación digital fomenta la coproducción de seguridad, entendiéndose esta como el proceso que permite a diversas instancias municipales, estatales y federales,

organizaciones de la sociedad civil, del sector privado y a los habitantes de las comunidades participar en la construcción de una ciudad más segura, enfrentando de manera efectiva y coordinada los problemas de inseguridad (Ruiz et al, 2009), dado que facilita la reportería, interacción y vinculación a partir de información otorgada por ciudadanos y ciudadanas que permiten entregar más datos y perspectiva sobre un mismo delito.

4. La vinculación automática de delitos además de ser más eficiente en cuanto a recursos, facilita el trabajo del analista y objetiviza mediante algoritmos la selección y asociación de delitos.

Capítulo 3

Marco Metodológico

3.1. Objetivos de Investigación

3.1.1. Objetivo General

Comprender cómo la Transformación Digital puede mejorar la seguridad pública, a través del desarrollo de un modelo experimental de minería de datos, para determinar similitud entre reportes a partir de ciertos atributos que permitan vincularlos, y sus implicancias en las políticas públicas en materia de transformación digital en seguridad.

3.1.2. Objetivos Específicos

1. Comprender la situación nacional respecto al análisis criminal en la detección de patrones de crimen vinculantes y la coproducción de seguridad.
2. Desarrollar un modelo de Data Mining que permita vincular delitos reportados en aplicación de seguridad ciudadana a partir de ciertos atributos identificados en la descripción del reporte.
3. Identificar las variables en las que la Transformación Digital contribuye a la seguridad pública.
4. Proponer recomendaciones de política pública de crimen para mejorar la seguridad pública.

3.1.3. Alcances

Dentro de los alcances de esta investigación se encuentra la temática de vinculación de reportes. Cada tipo de delito responde a ciertas prácticas de investigación criminal que difieren en su análisis, es por esto que en este caso se trabajará con tipos de delitos que incluyan vehículo en su realización.

Lo anterior se puede identificar a partir de ciertas características o atributos claves en la investigación para este tipo de patrón delictual (que alberga distintos *modus operandi*) que es el tipo de vehículo, la marca, el modelo, la patente, el color, la cantidad de individuos involucrados en el delito y el vínculo al delito.

3.2. Metodología

Las investigaciones criminales se han centrado en extraer datos de bases de datos de casos para apoyar los esfuerzos de prevención del delito. Sin embargo, lo que los investigadores realmente necesitan apoyo es durante la fase de análisis: asistencia automatizada para encontrar elementos de datos específicos en casos específicos, sobretodo para reportes en aplicaciones de participación ciudadana. Este punto es subrayado por Pollitt y Whitledge, quienes enfatizan que la investigación debe centrarse en aplicaciones forenses de herramientas de minería de datos y desarrollo de conocimientos: estrategias de gestión específicas al contexto de las investigaciones penales.

El tipo de estudio de la investigación pretende ser exploratorio, debido a que no ha sido estudiado antes la vinculación automática a partir de reportería producida por vecinos y vecinas, y además permite conocer aspectos nuevos de conocimientos ya existentes para la gestión local de los distintos municipios y operadores de seguridad.

Para esto y dado que el trabajo de tesis se centra en minería de datos y de texto se establece como metodología el modelo estándar abierto de proceso CRISP-DM Cross Industry Standard Process for Data Mining, pero con ciertas modificaciones tomando la versión propuesta por Venter, Waal y Willers (2007) de CRISP-EM (Cross Industry Standard Process for Evidence Mining) como enfoque para cumplir con los requisitos de un proceso que respalda minería de evidencia.

CRISP-DM, está dividida en cuatro niveles de abstracción organizados de forma jerárquica (Figura 3.1) en tareas que van desde el nivel más general, hasta los casos más específicos y organiza el desarrollo de un proyecto de Data Mining, en una serie de seis fases. Además se describirá la metodología para minería de texto o *text mining* la cual es parte de la preparación de los datos.

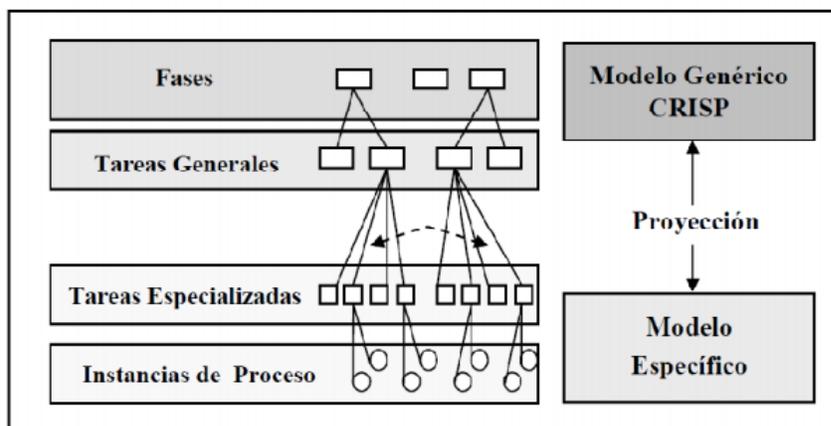


Figura 3.1: Esquema de los 4 niveles de CRISP-DM ([CRISP-DM, 2000]).

Fuente: Rodríguez, O.(2010) Metodología para el Desarrollo de Proyectos en Minería de Datos CRISP-DM

A continuación se describen las fases en que se divide CRISP-DM adaptados a la investiga-

ción, donde la de Reporte de evidencia y Despliegue se detalla en el Capítulo de Resultados.

3.2.1. CRISP-DM

3.2.1.1. Comprensión y Planteamiento del problema

La delincuencia es un problema social que afecta a más de 1 millón de personas en Chile año tras año, donde según las cifras de la última Encuesta Nacional de Seguridad Ciudadana, la percepción de delincuencia ha aumentado respecto al año 2019 al 84,3 %.

Dado este contexto, el problema en sí, puede abordarse desde diferentes aristas y actores que participan en el escenario del problema. Una de ellas es desde el análisis criminal posterior a la denuncia, pero una denuncia que realmente no está construida sino que proviene de la preocupación de diferentes vecinos y vecinas que reportan hechos en sus barrios. Esta arista en particular resulta relevante cuando se observa que en promedio de los últimos 10 años el 52 % de las denuncias realizadas no tienen un imputado conocido por diferentes causas.

Lo anterior revela que hay un alto porcentaje de denuncias que no lograrán una sentencia condenatoria para quien cometió delito por no poder identificar al victimario, lo que significa un costo para el Estado que el Ministerio Público, la institución pública encargada de cumplir esta labor, no logre llevarla a cabo en su mayoría. Sin embargo, a través del análisis criminal investigativo se pueden encontrar patrones en las denuncias que permitan vincular ciertos reportes por sus características asociadas, y que, gracias a la transformación digital dentro de los distintos servicios y comunas se puede avanzar en mejorar los modelos vinculantes, incorporando técnicas de Text Mining para mejorar la seguridad pública del país y hacer más robustos aquellos reportes. Por lo tanto, la solución de investigación pretende colaborar mediante el emparejamiento de delitos en dos momentos: primero, permite que cuando se arresta a un infractor, la investigación tiene como objetivo asignar algunos delitos sin resolver similares a las del delincuente actual (entendiendo que cuando se logra capturar a un delincuente este en la mayoría de los casos ha cometido ciertos delitos previos), o bien, si se comete un nuevo delito, asociarlo a ciertos delitos similares en base a sus características o variables delictivas.

3.2.1.2. Comprensión de los datos

Esta fase comprende la recolección inicial de datos, con el objetivo de establecer un primer contacto con el problema, identificar su calidad y establecer las relaciones más evidentes que permitan definir el modelo posterior. Además del descubrimiento de patrones en los datos y la detección de subconjuntos interesantes que crean hipótesis para información oculta. En particular se desarrollan las siguientes tareas:

3.2.1.2.1. Recolección y Descripción de datos iniciales

Estos datos son otorgados directamente por la aplicación SOSAFE y corresponde a los reportes enviados por vecinos y vecinas entre 2019 y 2021. Se cuenta con 1.814.708 datos de reportes en la aplicación SOSAFE en una temporalidad de dos años, entre el 26 Abril de 2019 y el 26 Abril de 2021, de los cuales hay 30.325 datos

relacionados con patentes, donde 27.894 son exclusivamente de la Región Metropolitana en sus distintas comunas.

Los datos contienen seis atributos que corresponden a:

- Latitud: Dato tipo float que proporciona la localización del lugar del reporte, en dirección Norte o Sur desde el Ecuador, en medida angular.
- Longitud: Dato tipo float que expresa la distancia angular entre el punto del reporte de la superficie terrestre y el meridiano que se toma como 0°.
- Fecha y Hora: Dato de tipo date (smalldatetime), que indica la fecha y hora del reporte.
- Ubicación: Dato tipo string, que entrega la dirección calle y número del reporte.
- Descripción: Dato tipo string, el cual es la información reportada por los vecinos sin procesar.
- Tipo de reporte: Dato tipo string, que entrega la categoría del reporte, este puede ser Seguridad, Robo auto, Robo casa, entre otros.

3.2.1.2.2. Exploración de datos

A continuación, se procede a su exploración donde se construyen gráficos de distribución para observar el comportamiento de los reportes y sus distintas características.

Comunas de Región Metropolitana que cuentan con Alianza Público Privada del Municipio con SOSAFE Actualmente son 17 comunas de la Región Metropolitana que cuentan con esta alianza, en los cuales se centralizan todas las comunicaciones municipales en un solo canal y se crea sinergia con los servicios locales de seguridad y apoyo al vecindario. De estas, 12 comunas pertenecen a la provincia de Santiago, 2 a la provincia de Talagante, 1 comuna es parte de la provincia de Chacabuco, 1 comuna es de la provincia de Melipilla y 1 de Maipo, como se detalla a continuación:

Provincia de Santiago

- Conchalí
- La Pintana
- La Reina
- Vitacura
- Lo Barnechea
- Las Condes
- Providencia
- Santiago
- Ñuñoa

- Maipú
- San Joaquín
- San Ramón

Provincia de Talagante

- Padre Hurtado
- El Monte

Provincia de Chacabuco

- Colina

Provincia de Melipilla

- Curacaví

Provincia de Maipo

- Paine

Cantidad de Usuarios de SOSAFE por Comunas de Región Metropolitana Si bien, es difícil saber con precisión a qué comuna pertenecen los usuarios de la aplicación, existe la opción de introducir su dirección y a partir de esto estimar su comuna de residencia. En cuanto a esto, las comunas con mayor cantidad de usuarios corresponden a Las Condes, Maipú, Santiago, Ñuñoa, Providencia, Puente Alto, La Florida.

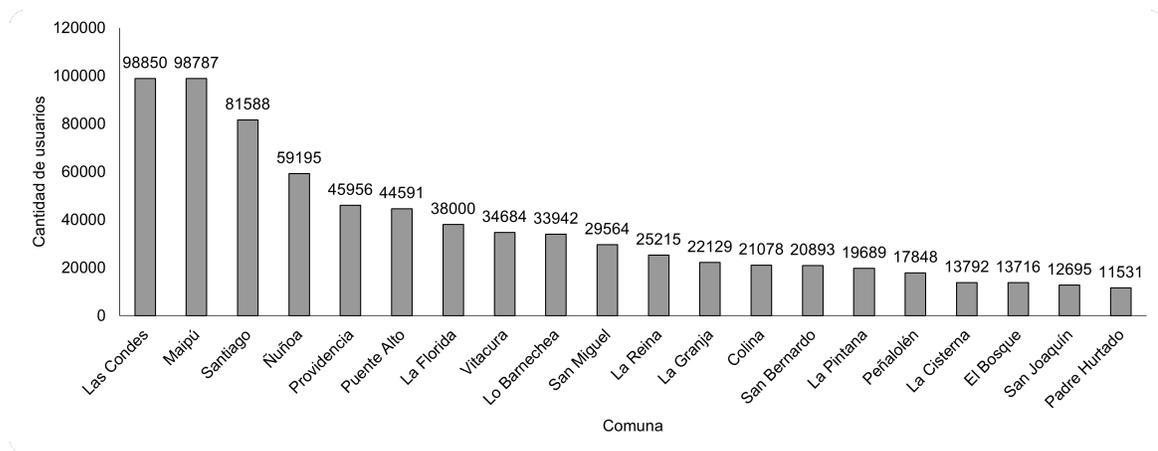


Figura 3.2: Cantidad de usuarios de SOSAFE por Comuna

Fuente: Elaboración propia

Cantidad de Reportes por Comunas de Región Metropolitana Se puede apreciar en el gráfico que las primeras comunas con mayor cantidad de reportes sí tienen relación con aquellas que poseen una alianza entre el Municipio y la aplicación, como Santiago, Maipú, Ñuñoa, Las Condes; sin embargo, hay comunas como San Miguel, La Florida o Puente Alto con una gran participación, donde no necesariamente sus operadores policiales locales responden a dichas solicitudes o están centralizadas sus operaciones.

Algo importante a mencionar, es que no necesariamente hay un ratio mayor de Cantidad de reportes/Cantidad de usuarios, pero sí existe correlación entre ambos.

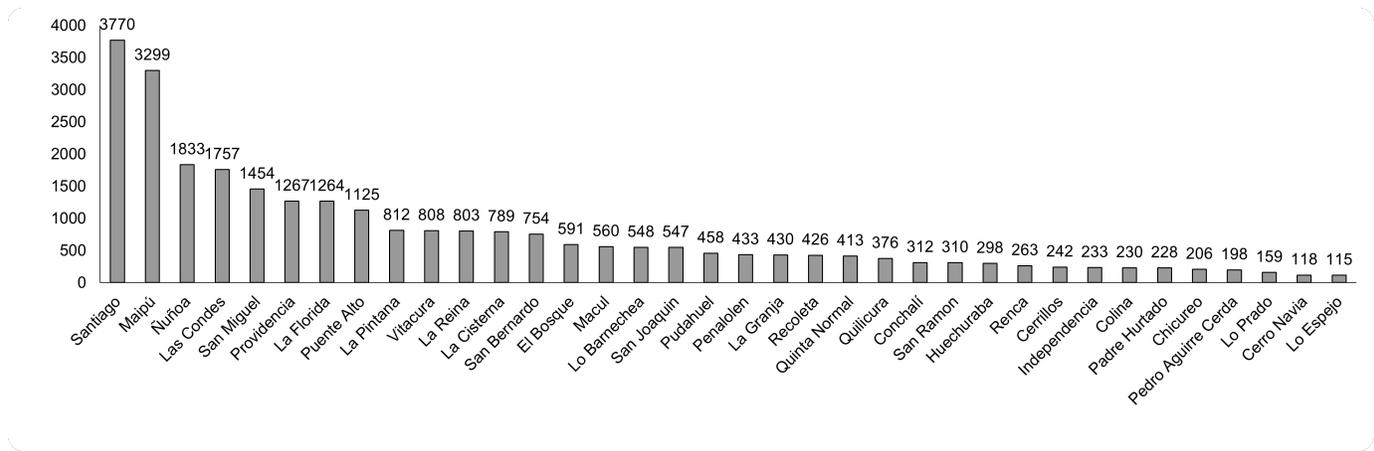


Figura 3.3: Cantidad de reportes por comuna

Fuente: Elaboración propia

Cantidad de Delitos por Tipo de Reporte Se identifican ciertas categorías con Potencial Delictual, es decir, aquellas que pueden terminar clasificadas en algún tipo de delito o puedan estar vinculadas con algún delito, estas son: Actividad Sospechosa, Seguridad, Robo auto, Vehículo abandonado, Robo a persona, Aviso comunitario, Vandalismo, Robo a casa e Incumplimiento del toque de queda. Donde aquellas con mayor cantidad de reportes y ruido son Actividad Sospechosa y Seguridad, sin embargo, de igual modo, se observa una gran cantidad de reportes asociados a Robo de auto, que tienen relación con lo expuesto en el Marco de Antecedentes respecto a las denuncias ingresadas.

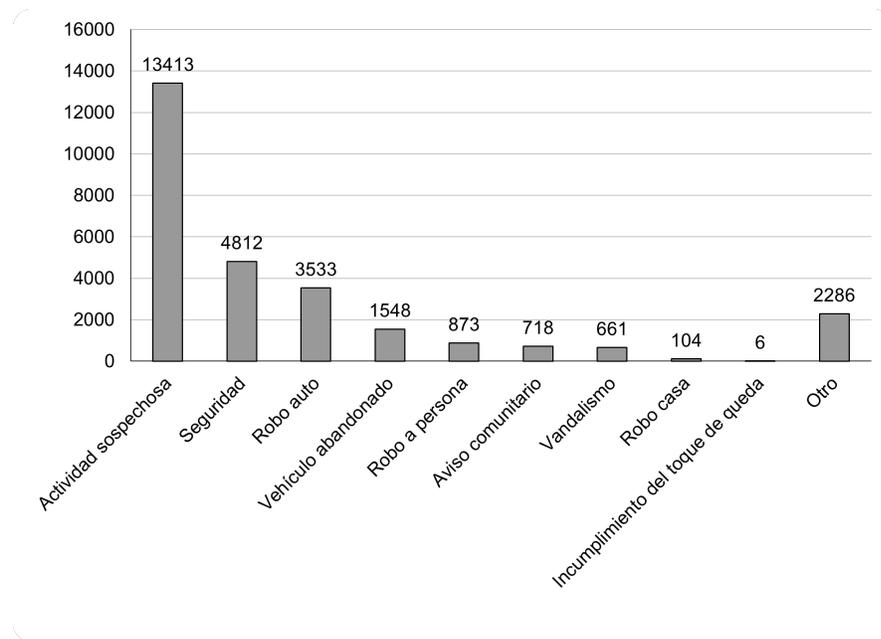


Figura 3.4: Cantidad de delitos por categoría SOSAFE

Fuente: Elaboración propia

Temporalidad de Reportes por Tipo de Reporte En cuanto a la temporalidad de los delitos, se observa en primer lugar un alza importante en Octubre 2019 (Estallido Social) de todas las categorías de reportes en general. Como se mencionó anteriormente, las categorías que más preponderan son las de Seguridad y Aviso Comunitario, y además se observa de forma clara la tendencia al alza de la categoría de Robo auto en naranja y Robo a persona en rosado.

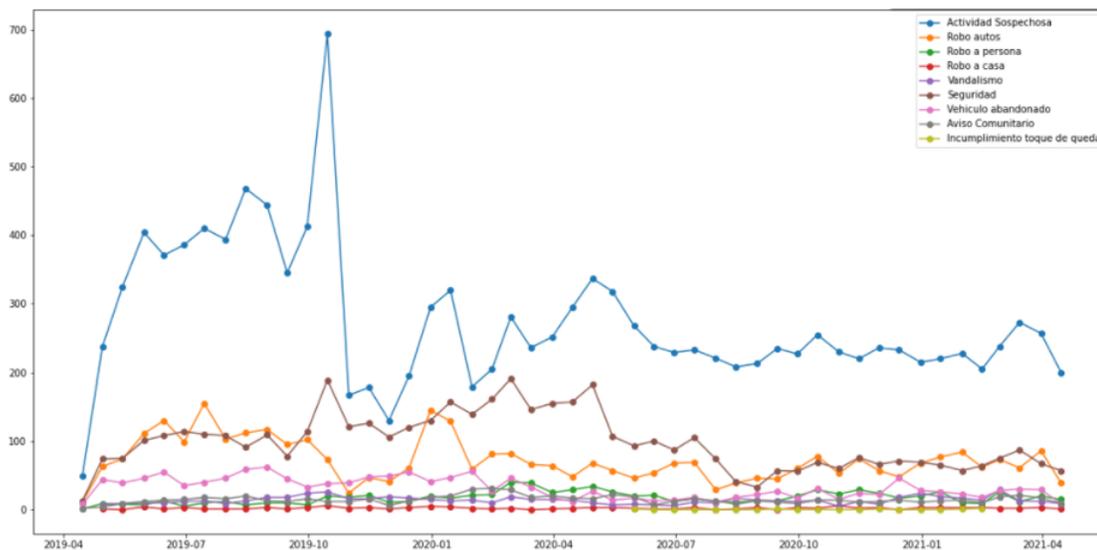


Figura 3.5: Temporalidad de los Reportes

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2.3. Verificación de la calidad de los datos

Se efectúan verificaciones sobre los datos, para determinar la consistencia de los valores individuales de los campos, la cantidad y distribución de los valores nulos, y para encontrar ubicaciones fuera de rango, los cuales pueden constituirse en ruido para el proceso. La idea en este punto, es asegurar la completitud y corrección de los datos.

3.2.1.3. Preparación de los datos

Esta fase cubre todas las actividades involucradas en la conversión de los datos en bruto iniciales al conjunto de datos final, lo cual es el input para el modelamiento. La preparación de datos incluye las tareas generales de selección de datos a los que se va a aplicar una determinada técnica de modelado, limpieza de datos, generación de variables adicionales, integración de diferentes orígenes de datos y cambios de formato.

Las tareas involucradas en esta fase son:

- Selección de datos: En esta etapa, se selecciona un subconjunto de los datos adquiridos en la fase anterior, apoyándose en criterios previamente establecidos en el alcance de investigación. Para esto se trabaja solo con datos de SOSAFE que incluyan la palabra patente en alguna de sus formas, identificadas a partir de patrones de escritura de la

palabra *patente* y que pertenezcan a la Región Metropolitana.

Además, el modelo en esta instancia hace principal énfasis en reportes exclusivamente delictivos como lo son: Robo casa, Robo auto, Robo persona.

- Estructuración de los datos: Incluye las operaciones de preparación de los datos tales como la generación de nuevos atributos a partir de atributos ya existentes, en lo cual se estructura la descripción del reporte a partir de características. Esta fase es esencial en el modelo y constituye el primer paso, debido a que en base a estos atributos el modelo logra vincular delitos, lo cual se detalla en la Fase de Modelamiento: Vector de Características.
- Limpieza de los datos: Dentro de esta tarea, se reduce el volumen de datos trabajando únicamente con datos que efectivamente se asocien con un delito cometido en un vehículo o relacionado con un vehículo y donde se pueda 1) Identificar su patente completa, o 2) Tener al menos las características de Marca, Modelo y Color.
- Formateo de los datos: Esta tarea consiste principalmente, en la realización de transformaciones sintácticas de los datos sin modificar su significado, esto, con la idea de permitir o facilitar el empleo de alguna técnica de DM en particular, como por ejemplo la reordenación de los campos y/o registros de la tabla o el ajuste de los valores de los campos a las limitaciones de las herramientas de modelación (eliminar comas, tabuladores, caracteres especiales, etc.). Una de las aplicaciones de este apartado es en la transformación y estandarización de colores como una de las variables de interés.

Dado que esta fase se relaciona directamente con la fase de modelado, puesto que en función de la técnica de modelado elegida, los datos requieren ser procesados de diferentes formas, en esta fase se hará el pre-procesamiento de text mining donde el gran desafío en comparación al análisis de datos almacenados en bases de datos, es que el texto, por su naturaleza, no es estructurado, es 'amorfo' y por ende difícil de manejar con algoritmos sin antes procesarlo a una estructura interpretable por los diferentes modelos existentes. En consecuencia, se necesita utilizar técnicas diferenciadas para trabajar con texto. Este pre-procesamiento de texto pretende ser input del modelo, para poder agrupar o emparejar de forma adecuada al contexto.

3.2.1.3.1. Procesamiento de Texto

Para la realización de visualizaciones y generación de evidencia es necesario analizar el texto del reporte y la similitud de este, sobre todo en el caso de automóviles sin patente donde es posible identificar variables delictuales en común. Los principales pasos para realizar el procesamiento de texto son:

- Tokenización: Paso que consiste en tomar cada documento (o texto) y subdividirlo en todos los términos particulares o palabras que caracterizan a cada uno de estos (que aparecen en el texto). Uno de los objetivos es poder identificar y contar cuántas veces aparece una palabra por cada texto, para luego crear el vocabulario o matriz que representa el cuerpo de documentos. Se puede pensar al token como la unidad para procesamiento semántico.
- Distinción y eliminación de Stop Words: StopWords, es el nombre que reciben las palabras más comunes utilizadas en un lenguaje o sin significado relevante dentro de un

conjunto de textos. Este paso consiste en definir y filtrar antes y/o después del preprocesamiento las StopWords que pueden ser ignoradas a la hora del análisis, por no contribuir información significativa dentro del contexto y presentarse con alta frecuencia en los documentos.

- **Lematización o Stemming:** Es la forma para normalizar los tokens. El stemming consiste en quitar y reemplazar sufijos de la raíz de la palabra. La lematización es un poco más compleja e implica hacer un análisis del vocabulario y su morfología para retornar la forma básica de la palabra (sin conjugar, en singular, etc).
- **Manejo de Textos- Matriz Término Documento:** Adicional a las técnicas de preprocesamiento se requieren estructuras de representación explícita para manejar un set de documentos de textos, en otras palabras, generar aquella estructura que podrá ser interpretada por un computador. Es una forma de representar datos de texto cuando se modela texto con algoritmos de aprendizaje automático. Esto se basa en que cada término existente en uno o varios de los documentos representa una fila de la matriz, y cada columna de la matriz hace referencia a cada uno de los documentos, por lo tanto habrá dentro de la matriz un contador que indique cuántas veces aparece cada palabra en cada documento.

3.2.1.4. Fase de Modelamiento

En esta fase, se seleccionan y aplican diversas técnicas para construir el modelo de evidencia y reconstrucción de eventos a partir de atributos de interés.

El modelo utilizado pretende lograr vincular delitos a partir de características que entregar información para intentar replicar la realidad del delito en cierto vehículo. A partir de esto, toma decisiones priorizando la similitud entre dichas características que describen el reporte.

3.2.1.4.1. Vector de Características

El primer paso del modelo consiste en establecer un vector de características que reúna aquellos rasgos distintivos y más importantes de cada reporte. A partir de los reportes descritos es posible obtener una serie de atributos característicos del vehículo asociado al reporte o delito informado por el usuario, los cuales corresponden a:

- **Tipo de Vehículo:** Esto puede ser Automóvil, Camioneta, Furgón, Taxi, entre otros descritos en la sección de Alcances.
- **Marca:** Describe la marca observada por el usuario. (Obtenida automáticamente en la estructuración de datos)
- **Modelo:** Describe el modelo asociado a la marca observada por el usuario.(Obtenido automáticamente en la estructuración de datos)
- **Patente:** Puede señalar la patente completa (6 caracteres), solo alguna parte de esta (5 o menos caracteres), no reconocer la patente u observar que el vehículo transita sin patente. (Obtenida automáticamente en la estructuración de datos)
- **Color:** Corresponde al color estandarizado del vehículo que se hace mención en el reporte.

- Vínculo a Delito: Describe el delito realizado que es reportado.
- Número de Sujetos: Cantidad de sujetos observados realizando la acción delictual por el usuario que reporta.

En la Figura 3.6 se puede observar cómo a partir de un cierto reporte se reconocen dichas características.

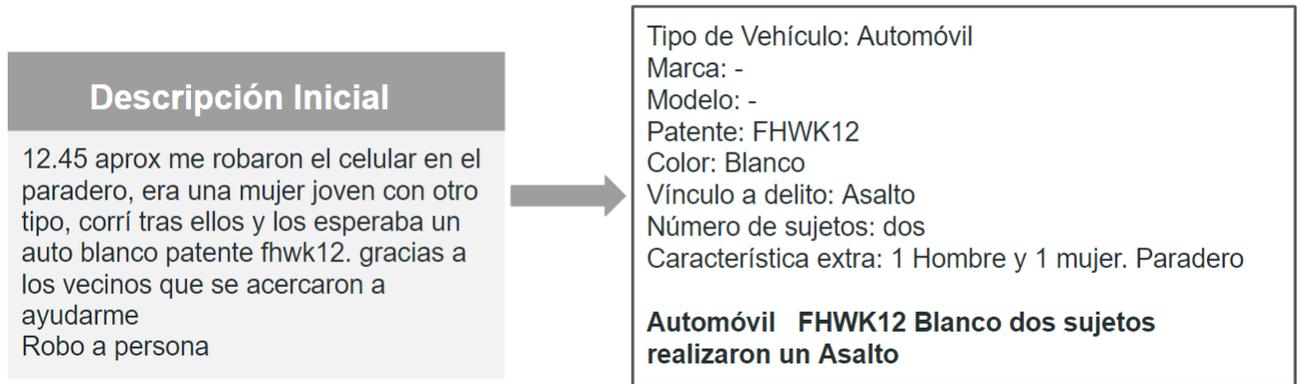


Figura 3.6: Ejemplo de Reconocimiento de Características

En base a la reunificación de estos siete atributos es posible armar un vector estandarizado, el cual puede estar completo o no, es decir puede contener información sobre los siete atributos o solo de algunos.

Así se tienen distintos vectores de observadores, que corresponden a los reportes de usuarios o vecinos en torno a la realidad de un delito. Esta realidad, también está descrita por cierto vector que contiene toda la información certera de lo ocurrido, sin embargo, no se tiene ni se tendrá acceso, pero se podrá construir en base a la evidencia reportada por vecinos. De esta forma, podrán existir muchos observadores o usuarios que reporten cierta situación desde su perspectiva tratando de reconstruir la escena delictual, como se observa en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1: Ejemplo de Vector Realidad - Vector Observador

	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Color	Patente	Número de sujetos	Vínculo a delito	Característica extra
Realidad	Automóvil	Hyundai	Accent	Gris	FXSR12	3	Asalto	2 hombres y 1 mujer
Observador 1 (Usuario SOSAFE)	Automóvil	Hyundai		Gris	F%%%12	3	Asalto	
Observador 2 (Usuario SOSAFE)	Automóvil			Gris	%%%12		Asalto	2 hombres y 1 mujer

Debido a que no se puede tener acceso a aquel vector que corresponde a la realidad, con toda la información necesaria posible de lo que ocurrió acerca de un delito para poder identificar a los delincuentes, se busca en base a un **Reporte Ancla** que es aquel reporte donde se inicia la búsqueda y se pretende buscar a qué delitos está asociado o es similar, en base a esto el modelo busca reconocer patrones y se obtiene información de los reportes que podrían ser útiles para el Fiscal para dar una condena efectiva al imputado y tener potencialmente menor cantidad de delitos sin imputado asociado.

3.2.1.4.2. Asociación por Similitud - Ejes Diferenciados de Estudio para el Modelo

Esta asociación pretende asimilar el trabajo manual que realiza un Fiscal pero de forma automatizada y con sugerencias por sesgo de quien escribe, por ejemplo, errores de escritura, de observación u otros. Para esto se definen tres ejes de investigación para adecuar el modelo en cada uno:

1. Autos Con Patente: En este eje se consideran autos que tienen la patente completa, o bien, tienen ciertos caracteres identificados de la patente y este último cuenta con otras características como la Marca, Modelo y/o Color.
2. Auto Sin Patente: Autos donde el usuario reporta que transita sin patente, pero que al menos tienen Marca, Modelo, Color especificados.
3. Autos Sin Patente reconocida o mencionada: Autos donde el usuario menciona que no logró ver la patente, pero que al menos identifican Marca, Modelo y Color.

3.2.1.4.3. Asociación por Similitud - Agrupación por Tipo de Vehículo

La primera fase del emparejamiento es agrupar por tipo de vehículo en cada uno de los tres subconjuntos (Con patente, Sin patente, Patente no reconocida) y es idéntico el proceso para cualquiera de estos.

Algunos alcances sobre este paso es que cuando no se define el tipo de vehículo se agrega a *Automóvil*. Automóvil recoge todas las sub-categorías restantes como SUV, Station, Sedan, etc y se realiza esta generalización porque muy pocos reportes mencionan el tipo de vehículo correcto. Dado que son reportes realizados por vecinos y vecinas, en muchas ocasiones el tipo de vehículo no está descrito y se agrupan bajo el concepto de Automóvil, teniendo así categorías de tipo de vehículo más generales las cuales son:

- Automóvil
- Camioneta
- Camión
- Furgón
- Van
- Bus
- Taxi
- Transporte Público
- Moto
- Automóvil de Aplicación de Transporte

3.2.1.4.4. Vinculación Caso con Patentes

En el caso de vinculación de autos que tienen patente, se realiza la agrupación con el método `pandas.DataFrame.groupby`, que en el fondo entrega la cantidad de delitos o reportes por patente. Para esto, en primer lugar, se conservan sólo aquellas patentes con una mención mayor a dos veces y luego, se obtienen los tipos de delitos que han realizado aquellas patentes repetidas.

Así, en caso de tener reportes con mayor información que otro pero con la misma patente, se podría imputar información en el otro reporte. En caso de que no se tenga más información, permite hacer una vinculación de delitos para entregar mayor información sobre delitos al Fiscal.

Ahora, para el caso de las patentes incompletas, se utiliza Distancia de Levenshtein para observar si se asimila a alguna patente completa anteriormente reportada.

Distancia de Levenshtein aplicado a Patentes Un obstáculo importante de la investigación es que muchos reportes no mencionan la patente correctamente o de forma completa, a veces logran reconocer solo algunas letras de dicha patente. Por lo que se propone utilizar distancia de Levenshtein para poder estimar su similitud en base a esta función de similitud sobre cadena de texto. Esta distancia es la distancia de edición o distancia entre palabras que corresponde al número mínimo de operaciones requeridas para transformar una cadena de caracteres en otra. En el modelo original, cada operación de edición tiene costo unitario, siendo referido como distancia de Levenshtein (Levenshtein, 1966). Se entiende por operación una inserción, eliminación o la sustitución de un carácter. Si no hay necesidad de hacer operación, se trata de un match. Needleman y Wunsch (1970) lo modificaron para permitir operaciones de edición con distinto costo, permitiendo modelar errores ortográficos y tipográficos comunes. Por ejemplo, en el idioma español es frecuente encontrar la letra “n” en lugar de la “m” (Ramírez y López, 2006), entonces, tiene sentido asignar un costo de sustitución menor a este par de caracteres que a otros dos sin relación alguna. Los modelos anteriores al ser absolutos y no relativos tienen una desventaja: la distancia entre dos cadenas carece de algún tipo de normalización. Por ejemplo, tres errores son más significativos entre dos cadenas de texto de longitud cuatro que entre dos cadenas de longitud 20. Por esto, se han propuesto varias técnicas de normalización. Las más simples normalizan dividiendo por la longitud de la cadena más larga (Christen, 2006) o por la suma de la longitud de ambas cadenas (Weigel y Fein, 1994).

$$\text{lev}_{a,b}(i, j) = \begin{cases} \max(i, j) & \text{if } \min(i, j) = 0, \\ \min \begin{cases} \text{lev}_{a,b}(i-1, j) + 1 \\ \text{lev}_{a,b}(i, j-1) + 1 \\ \text{lev}_{a,b}(i-1, j-1) + 1_{(a_i \neq b_j)} \end{cases} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Figura 3.7: Distancia de Levenshtein

A partir de la ecuación anterior representada en la Figura 3.7 para aquellos reportes en que si bien el resto de características puede coincidir, la patente no directamente establece algún tipo de relación similar, ahora sí se puede establecer cierto porcentaje de similitud estimada por costo de edición como se muestra en el Ejemplo de la Figura 3.8, donde el costo es 2.

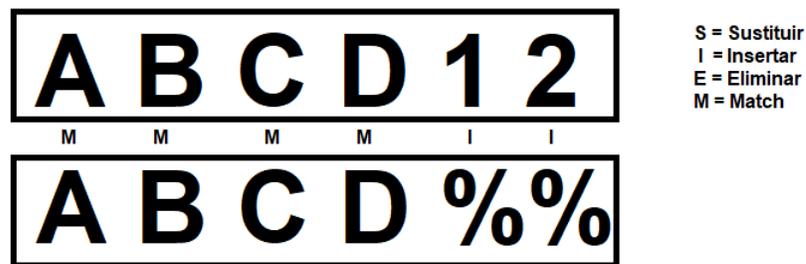


Figura 3.8: Ejemplo de Distancia entre Patentes a partir de Distancia de Levenshtein

El paquete Levenshtein se encuentra implementado en Python y devuelve el número de ediciones necesarias para hacer coincidir las cadenas, en lugar de la distancia real entre las dos cuando se llama a la función de distancia. Sin embargo, para poner en uso el valor adquirido de la distancia, se aplicó la función `fuzzywuzzy` a las cadenas o listas de cadenas (en este caso patentes) para recopilar los valores de distancia asociados como un porcentaje de similitud. Lo anterior, se realiza mediante el paquete `Fuzzywuzzy` de Python, el cual hace uso de la distancia de Levenshtein a través de su función de relación que calcula las diferencias de caracteres entre dos cadenas.

3.2.1.4.5. Vinculación Caso Sin Patentes - Caso Patente No reconocida

Para el caso de los autos sin patentes o patentes no reconocida, si bien el tratamiento del modelo es similar entre ellos, estos dos sub-sets no se juntan.

En primer lugar, se crea una nueva variable que agrupa la información de Marca, Modelo, Color. De esta forma, se deja información suficientemente valiosa para permitir una posible vinculación.

Luego, se conservan sólo aquellas tríadas (concatenación de Marca-Modelo-Color) con una mención mayor a dos veces y se obtienen los tipos de delitos que han realizado aquellas tríadas repetidas.

Ahora bien, como la cantidad de casos probables de delitos con la misma tríada es muy amplia, se acota por distancia en fecha y ubicación, y al igual que en el caso anterior, se sugieren ciertos delitos con mayor a menor similitud dependiendo de esta distancia.

3.2.1.5. Fase de Extracción de Evidencia

En esta etapa del proyecto, se obtienen los resultados y visualizaciones de a partir del modelo implementado. Es importante evaluar minuciosamente estos resultados que efectivamente correspondan a vinculación de delitos y que permitan crear líneas de investigación futuras, revisando los pasos ejecutados para construir y extraer los escenarios de eventos relevantes que logren los objetivos del caso.

Para el caso con patentes, se crean visualizaciones de mapa ubicando los puntos geotemporales de los reportes y de grafo para identificar las patentes similares que podrían estar relacionadas con cierto porcentaje de similitud.

Para el caso sin patentes, se utilizan visualizaciones de conteo de palabras extraídas en el

procesamiento de texto y además, al igual que en el caso con patente, se grafica el mapa con los puntos geotemporales asociados.

3.2.1.6. Fase de Despliegue

La fase de despliegue se constituye para organizar el conocimiento adquirido gracias al proceso de minería de datos y presentarlo de una manera que sea utilizable en el contexto de investigación y que permitan tomar decisiones. En este sentido, a partir del entendimiento de los datos y del análisis, se plantean mejoras de política pública que se alineen con la investigación para hacer uso de las líneas de eventos extraídas y la evidencia, y cómo a partir de esta investigación y los hallazgos mejorar la seguridad pública y la gestión pública.

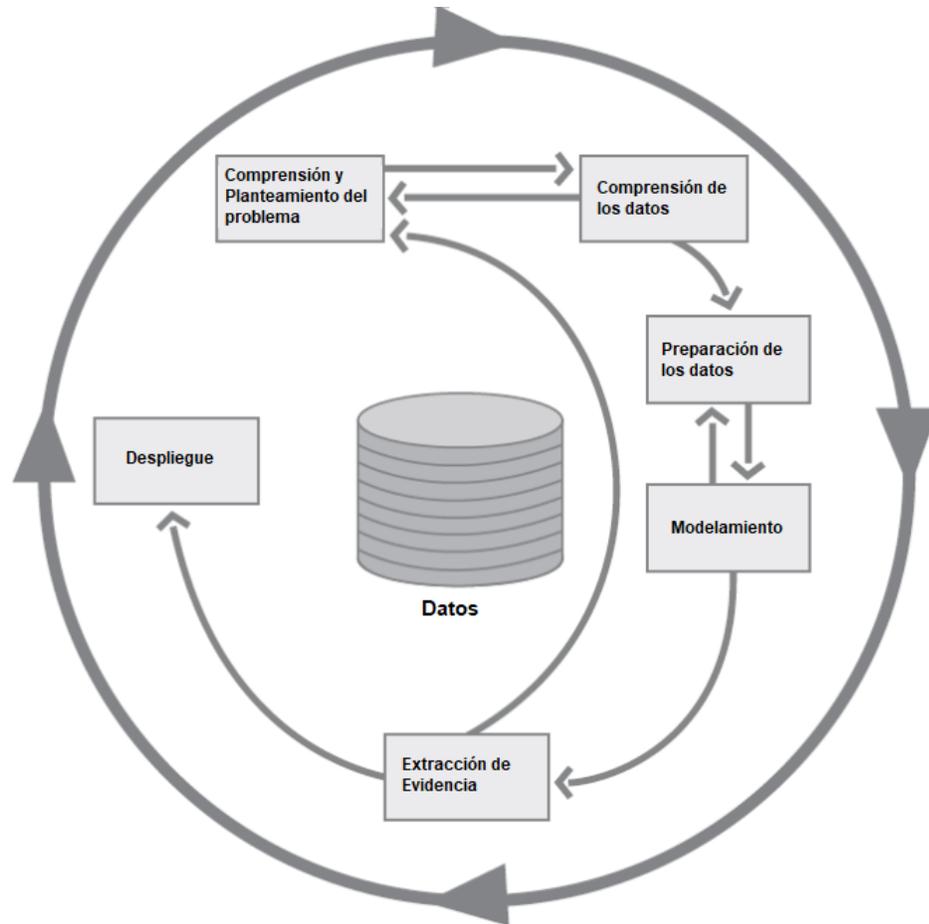


Figura 3.9: Esquema de las 6 fases de CRISP-DM aplicado a la Investigación.

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 4

Resultados

A continuación se analizan los principales resultados obtenidos de aplicar el modelo, para ello, se presentan dos secciones:

- **Estadística Descriptiva:** En primer lugar, se reporta la estadística descriptiva de la estructuración de datos del modelo, que corresponden a las variables delictivas y el análisis sobre tendencias.
- **Vinculación de Reportes:** En segundo lugar, se presentan algunos ejemplos de lo entregado por el modelo para cada caso de búsqueda, las respectivas visualizaciones con la evaluación de estos resultados y su análisis, lo que permite la posterior recomendación de políticas públicas en el siguiente capítulo.

4.1. Estadística Descriptiva

Los resultados corresponden al ejercicio de transformar los datos de la base de datos inicial de SOSAFE a una forma estructurada de datos en vector de características, para luego de pasar por esta etapa de preparación de datos poder participar del modelo y las distintas consultas implementadas.

En particular el modelo logra extraer automáticamente las entidades de la marca, modelo y patente y esto lo identifica para la base de datos completa que cuenta con la palabra patente dentro del reporte.

El vínculo al delito se revisa de forma semi-manual en la base de datos de reportes exclusivamente delictuales con un total de 4.519 reportes, identificando ciertas palabras claves para poder etiquetarlos, ya que por ejemplo la categoría de *Robo de auto* incorpora múltiples delitos/reportes que no necesariamente son un robo de auto, sino que, puede ser el reporte del robo de auto reportado por su dueño, el robo de artículos de auto o el reporte de esto alertando al dueño del vehículo, el reporte de un vehículo abandonado robado, encargo por robo, entre otros. A continuación se presenta la estadística descriptiva más relevante correspondiente a la extracción de entidades del modelo.

- **Patente:** De los 4.519 reportes, 3.345 cuentan con patente, 764 sin patente, 290 no mencionan o no reconocen la patente y 120 escriben la patente de forma incompleta o parcial.

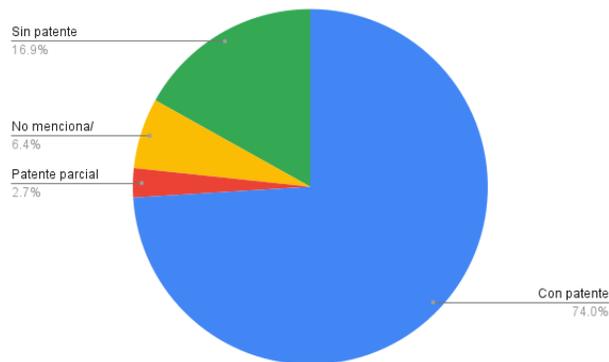


Figura 4.1: Distribución de Estructuración Patente del Vehículo

Fuente: Elaboración propia

- Marca:** Del total de reportes, 2.127 mencionan la marca del vehículo en que se realiza el hecho delictual, donde las marcas más comunes son Chevrolet, Kia, Nissan y Hyundai como se muestra a continuación.

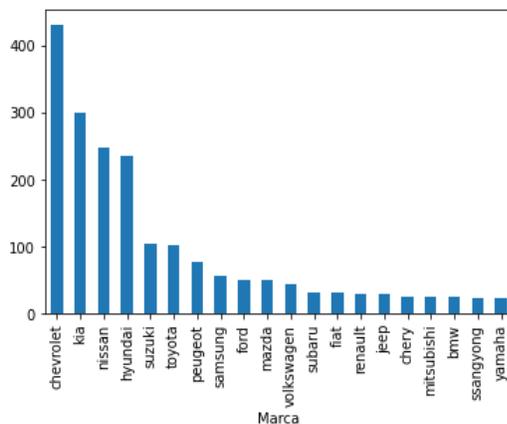


Figura 4.2: Distribución de Estructuración Marca del Vehículo

Fuente: Elaboración propia

- Modelo:** En el caso de la variable Modelo, solo 1.659 reportes logran identificar o mencionarlo. Al fusionar las variables de Marca y Modelo en una, se puede analizar qué autos son los más reportados, en este caso, corresponden a los modelos de Chevrolet Sail, Nissan V16, Hyundai Accent, Toyota Yaris, Chevrolet Spark, Kia Rio, Kia Frontier, Samsung SM3 y Kia Morning, que en su mayoría coinciden con los vehículos más vendidos en el país.

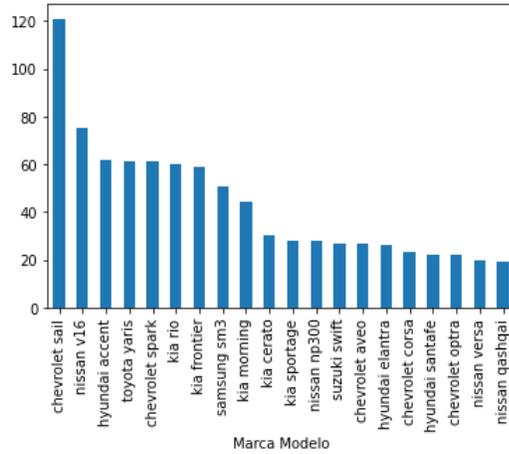


Figura 4.3: Distribución de Estructuración Modelo del Vehículo

Fuente: Elaboración propia

- Color:** Al observar por la variable color, 1.983 reportes cuentan con esta variable, sin embargo, en muchos casos se tuvo que estandarizar a colores tradicionales. Siendo gris y blanco los más comunes. Algo relevante es que muchos reportes mencionan Oscuro como color, lo que puede ser sinónimo de negro, azul o gris.

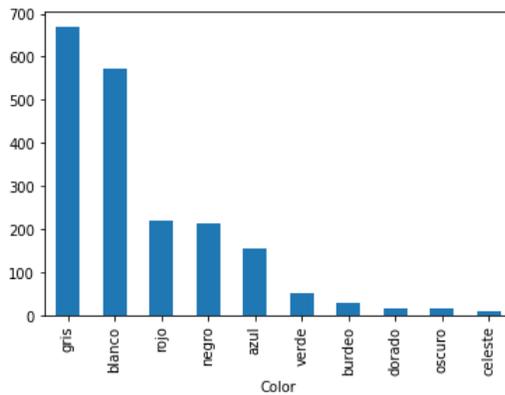


Figura 4.4: Distribución de Estructuración Color del Vehículo

Fuente: Elaboración propia

- Arma:** 324 reportes mencionan el uso de armas en el delito reportado, siendo la más común arma de fuego con 243 delitos, 43 reportan que se utilizan armas sin especificar de qué tipo, 25 arma blanca, 12 con arma de fuego y arma blanca y 1 con arma eléctrica.
- Vínculo al delito:** Esta variable es una rectificación de la categoría entregada por SOSAFE, donde los vínculos a delitos más comunes son reporte de robo de auto, asalto, encargo por robo y actitud sospechosa.

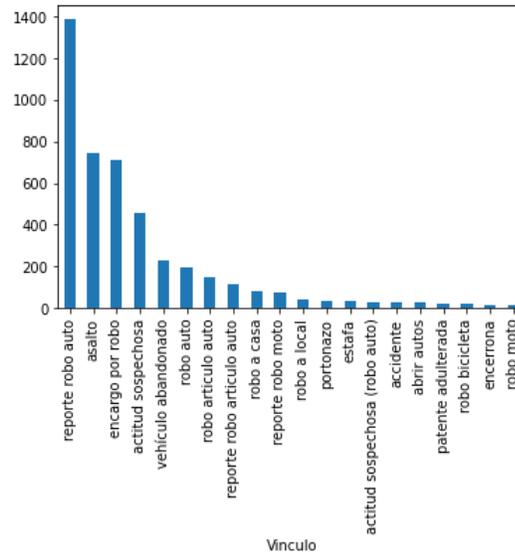


Figura 4.5: Distribución de Estructuración Vinculación del Delito

Fuente: Elaboración propia

- Tipo de vehículo:** El tipo de vehículo tiene cierta complejidad en la extracción de esta entidad debido a que no todos lo reportan, por lo que en ese caso se agrupan en la categoría *Automóvil*. Sin embargo, es relevante que se denuncian distintos tipos de vehículo, incluso taxis y motos. Además, se observa también la utilización de vehículos de plataformas de servicios de transporte como Didi, Uber o Beat que son víctimas del robo de vehículo por parte de pasajeros.

Tabla 4.1: Tabla de resultados de la Estructuración de Datos por Tipo de Vehículo

Tipo de vehículo	Cantidad
Automóvil	3576
Camioneta	411
Moto	179
Camión	139
Furgón	100
Taxi Colectivo	87
Didi/Uber/Beat	11
Van	6
Transporte Público	6
Bus	2
Grua	2

Fuente: Elaboración propia

- Días y horario de delito:** En general, el día de delito no presenta diferencias en cantidad. Sin embargo, en cuanto al horario, la mayoría de los delitos se realiza en la

madrugada de 00:00-05:59 con un total de 1.494 reportes, luego en la tarde de 12:00-15:59 con 1.352, de noche entre 19:00-23:59 se realizan 1.273 reportes y de mañana entre 06:00-11:59 se realizan solo 400 reportes. Al combinar ambas variables, los eventos si bien no ocurren con tanta diferencia, los más comunes son domingo de madrugada, jueves de madrugada, sábado de madrugada y miércoles de madrugada.

4.2. Resultados Vinculación de Reportes

En esta sección se presentan los resultados de vinculación de reportes entregado por el modelo

4.2.1. Caso Modelo Con Patentes

Como se señaló anteriormente, el tratamiento del caso de modelo con patentes es diferenciado del caso sin patentes, para este caso se utiliza en primer lugar, la asociación por la patente y muestra las variables delictuales para ese delito, donde además el modelo sugiere con cierto porcentaje de similitud otras patentes reportadas, lo que permite cierto nivel de sesgo de equivocación en escribir o ver la patente en que se realiza el delito o de caracteres faltantes (patentes incompletas). Lo anterior se visualiza en modo de grafo para observar la distancia semántica, construyendo así una matriz de similitudes entre la patente ancla y las patentes sugeridas y la visualización en el mapa que permite ubicar los puntos geo-temporales de los reportes para realizar el análisis sobre si es que pueden asociarse al reporte ancla.

Por tanto, el modelo en primer lugar muestra todas las patentes con más de un delito asociado, pero en caso de querer estudiar una patente en particular también es capaz de vincular distintos delitos realizados por delincuentes en cierto período de tiempo, o incluso, en caso de reportar ver un auto con encargo por robo circulando o abandonado poder recuperar aquel automóvil gracias a los reportes de vecinos en tiempo real. De un conjunto de 3.465 reportes con patentes, el modelo fue capaz de asociar reportes de 291 patentes vinculando 689 reportes, correspondientes al 20%.

A continuación se presentan mediante modus operandi o tipo de delito reportes agrupados por patente. Por motivos éticos y de publicación de la investigación las patentes se encuentran censuradas.

4.2.1.1. Casos Asalto

Se agrupan en este segmento distintos reportes agrupados por patente donde se cometen delitos de asalto (Robo a persona), para cada uno el modelo muestra los reportes asociados a la patente y las sugerencias por similitud de patente, que en caso de ser descartadas de vinculación se mostrarán las sugerencias en el Capítulo de Anexos.

Patente HJ95**

Para esta patente, en primer lugar el modelo presenta los delitos asociados a esta y su ubicación en el mapa como se muestra a continuación.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehiculo	Marca	Modelo	Patente	Color	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
06-04-2020 0:43	Orleans 3511, Maipú	unos flaites en auto blanco asaltan unas personas, vecinos buscando imagenes auto blanco patente hj**95	automóvil	NA	NA	hj**95	blanco		N/I	asalto
06-04-2020 3:12	Los Andes 836, Maipú	atraves de la aplicación se informaron varios robos y uno de una chica que le robaron un celular y bicicleta un caballero apuñalado por personas que andan en un auto blanco patente hj**95 la chica del celular su gps da esaxto a esta dirección si hay algún vecino que pueda dar más información seria imprescindible para para con los robos a personas los andes 833	automóvil	NA	NA	hj**95	blanco	arma blanca	N/I	asalto

Figura 4.6: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente HJ**95

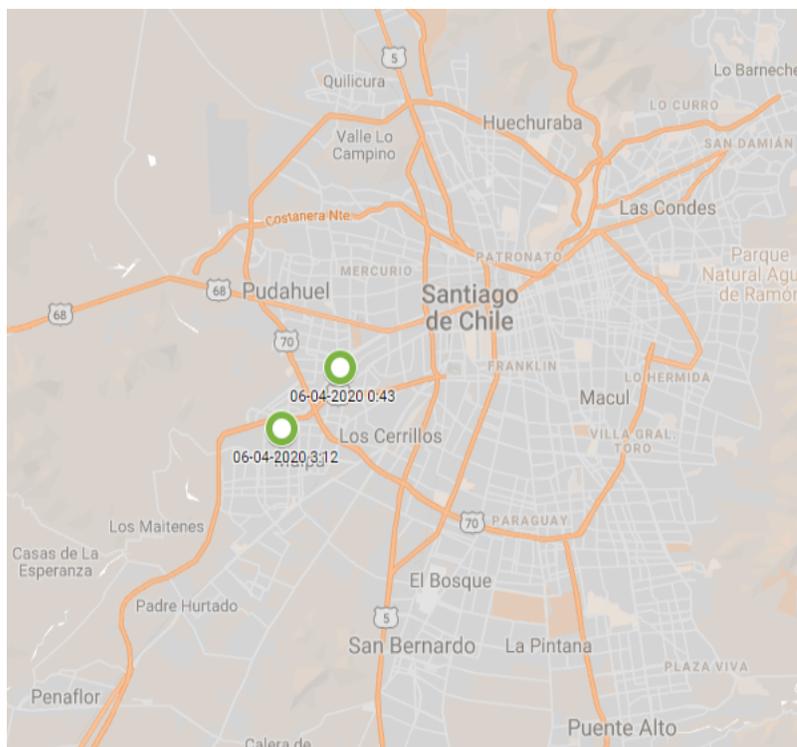


Figura 4.7: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente HJ**95

Se puede observar que el día 6 de abril de 2020 dos usuarios/vecinos de la comuna de Maipú con horas de diferencia reportan asaltos realizados por sujetos en un auto blanco con dicha patente en un radio inferior a 5 kilómetros en la zona. Además, uno de estos reportes señala el uso de arma blanca que podría aumentar la condena. Ahora, el modelo también entrega como sugerencia de análisis una serie de patentes con una similitud superior a 65 % la cual se calcula en base al *reporte ancla* considerando la distancia de edición de las otras cadenas de caracteres. El modelo para este caso señala: Además, existen estos reportes con patentes similares: [(‘hj**95’, 100 %), (‘hj**95’, 100 %), (‘hj**95’, 83 %), (‘hj**85’, 67 %),

(‘hl**91’, 67%) y los muestra en una tabla a continuación:

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito	Similitud
06-04-2020 0:43	Orleans 3511, Maipú	unos flaites en auto blanco asaltan unas personas, vecinos buscando imagenes auto blanco patente hj**95	automóvil	NA	NA	hj**95	blanco		N/I	asalto	100
06-04-2020 3:12	Los Andes 836, Maipú	atraves de la aplicación se informaron varios robos y uno de una chica que le robaron un celular y bicicleta un caballero apuñalado por personas que andan en un auto blanco patente hj**95 la chica del celular su gps da esaxto a esta dirección si hay algún vecino que pueda dar más información seria imprescindible para para con los robos a personas los andes 833	automóvil	NA	NA	hj**95	blanco	arma blanca	N/I	asalto	100
25-05-2019 21:08	Nicanor Plaza1926, La Reina	¡tengan cuidado! el vehiculo con patente hj**95 parece robado	automóvil	NA	NA	hj**95				actitud sospechosa (robo auto)	83
21-10-2019 21:21:40	Las Pircas 982, San Bernardo	¡tengan cuidado! el vehiculo con patente hj**85 acaba de ser robado en condominio el roble en san bernardo va arrancando por padre hurtado	automóvil	NA	NA	hj**85				reporte robo auto	67
31-12-2020 17:36	Guanta 2210, Puente Alto	se encuentra un vehiculo sospechoso con aparente encargo por robo en nieves oriente con guanta, comuna de puente alto, la placa patente sería hl**91 y el vehiculo corresponderia a uno marca wolsvagen modelo amarok	automóvil	Volkswagen	amarok	hl**91				encargo por robo	67

Figura 4.8: Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente HJ**95

En este caso se realizan reportes con una diferencia temporal mayor a 6 meses, ubicados en puntos muy distantes del reporte ancla, lo que en este caso podría descartarse de vinculación.

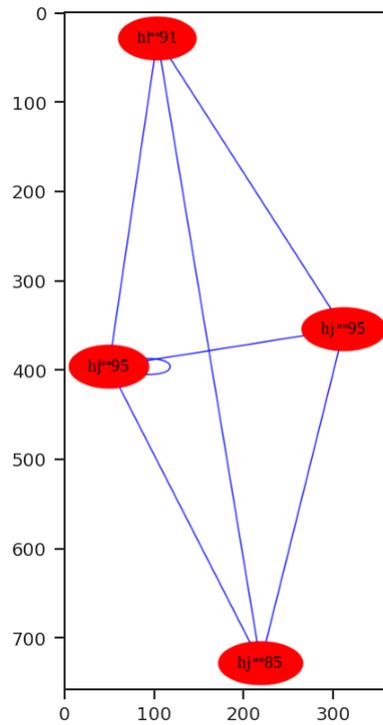


Figura 4.9: Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla HJ**95

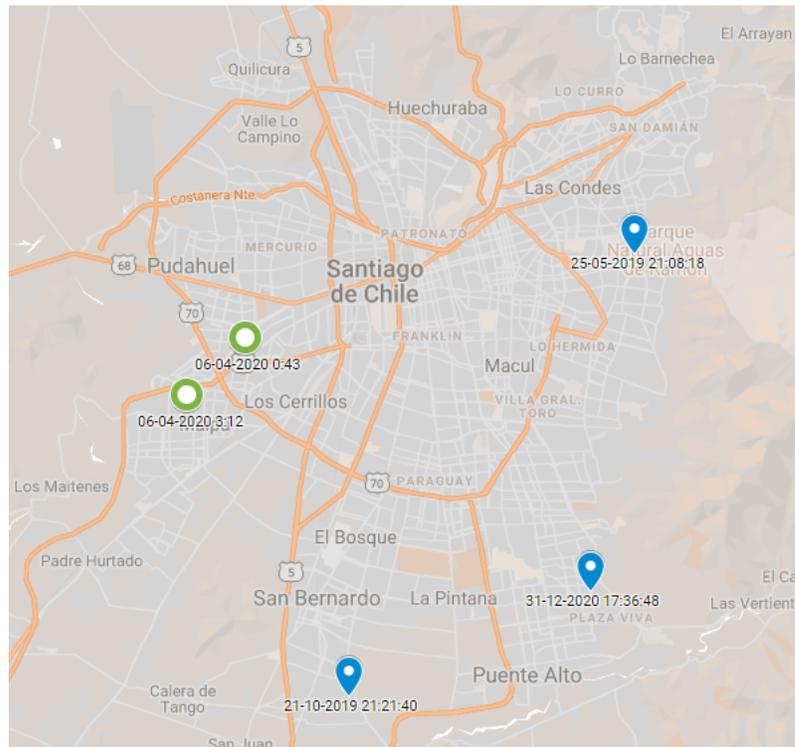


Figura 4.10: Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla HJ**95

Patente CK**22

Para esta patente se muestran dos reportes asociados a asalto y robo artículo de auto. Los reportes son realizados con una distancia de 11 días y se observa en el mapa que están ubicados en el sector sur-suroriente. Esta patente no cuenta con encargo por robo, y las características de Marca y Modelo reportadas sí coinciden con las inscritas de la patente, por lo que en este caso la evidencia y los testigos que reportan son valiosos para poder dar una sentencia condenatoria en estos delitos efectuados.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
14-07-2020 13:37:16	El Membrillar 82, La Florida	3 ó 4 individuos abriendo y robando a otro vehículos, en un chevrolet cruze, color blanco , patente ck**22	automovil	chevrolet	cruze	ck**22	blanco		4	robo articulo auto
25-07-2020 20:26	Santa Ester 851, San Miguel	robo a vehículo repartidor patente de auto en que escaparon los ladrones ck**22. direccion berlin 848	automovil	NA	NA	ck**22			N/I	asalto

Figura 4.11: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente CK**22

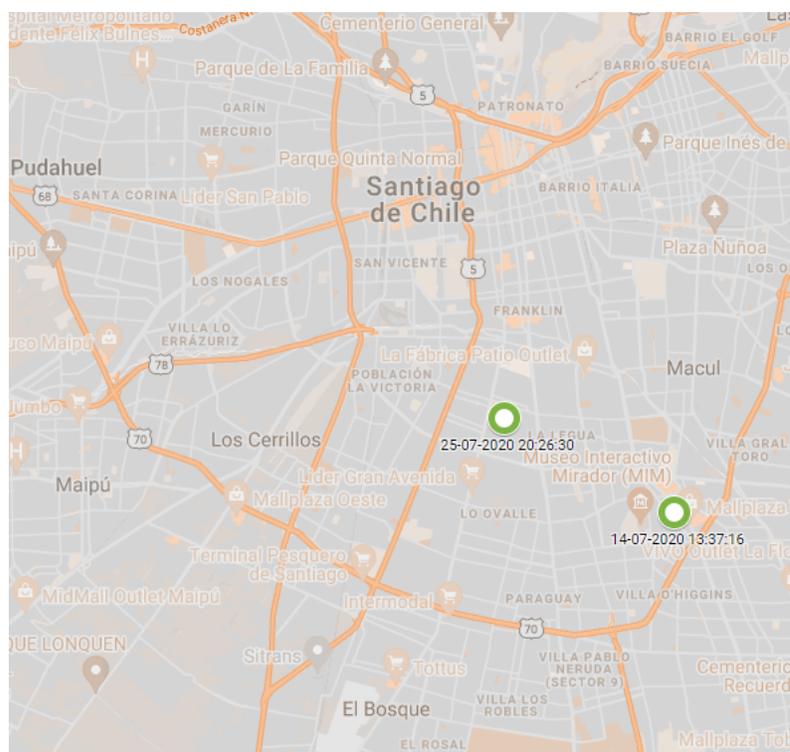


Figura 4.12: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente CK**22

Patente FH**12

Este caso de asociación es interesante, dado que si bien la patente consultada solo está reportada una vez en la aplicación, al hacer la consulta de similitud arroja otro reporte de otro observador acerca del mismo delito realizado en la comuna de Ñuñoa. La consulta realizada inicialmente es la siguiente:

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica Extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito
02-02-2020 16:10:23	Simón Bolívar 3116, Ñuñoa	12.45 aprox me robaron el celular en el paradero, era una mujer joven con otro tipo, corri tras ellos y los esperaba un auto blanco patente fh ** 12. gracias a los vecinos que se acercaron a ayudarme	automovil	NA	NA	fh ** 12	Blanco	1 Hombre y 1 mujer. Paradero		dos	asalto

Figura 4.13: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente FH**12

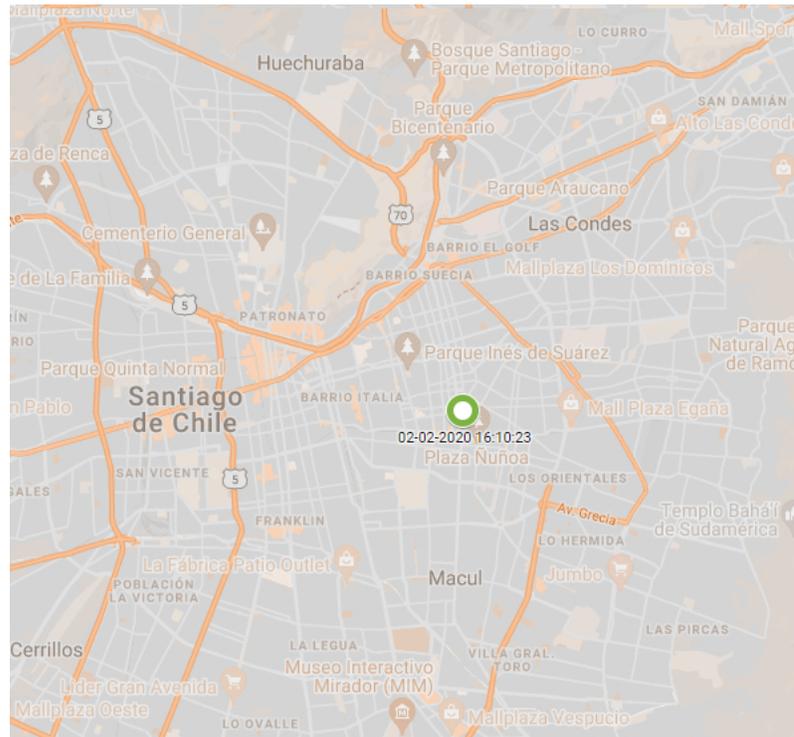


Figura 4.14: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente FH**12

Ahora, cuando se buscan patentes similares, el modelo arroja los siguientes resultados:

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica Extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito	Similitud
02-02-2020 16:10:23	Simón Bolívar 3116, Ñuñoa	12.45 aprox me robaron el celular en el paradero, era una mujer joven con otro tipo, corri tras ellos y los esperaba un auto blanco patente fh ** 12. gracias a los vecinos que se acercaron a ayudarme	automovil	NA	NA	fh ** 12	Blanco	1 Hombre y 1 mujer. Paradero		dos	asalto	100
02-02-2020 15:42:34	Chile España 790, Ñuñoa	en simón bolívar roban a mujer. es un auto blanco patente fh **22 auto blanco, según lo que contó	automovil	NA	NA	fh **22	Blanco				asalto	83
13-11-2020 16:21:32	Ramón Cortés Ponce 1190, Renca	anoche le robaron el auto a mi papá, comuna renca, volkswagen gol patente fz **25	automovil	Volkswagen	Golf	fz **25					reporte robo auto	67

Figura 4.15: Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente FH**12

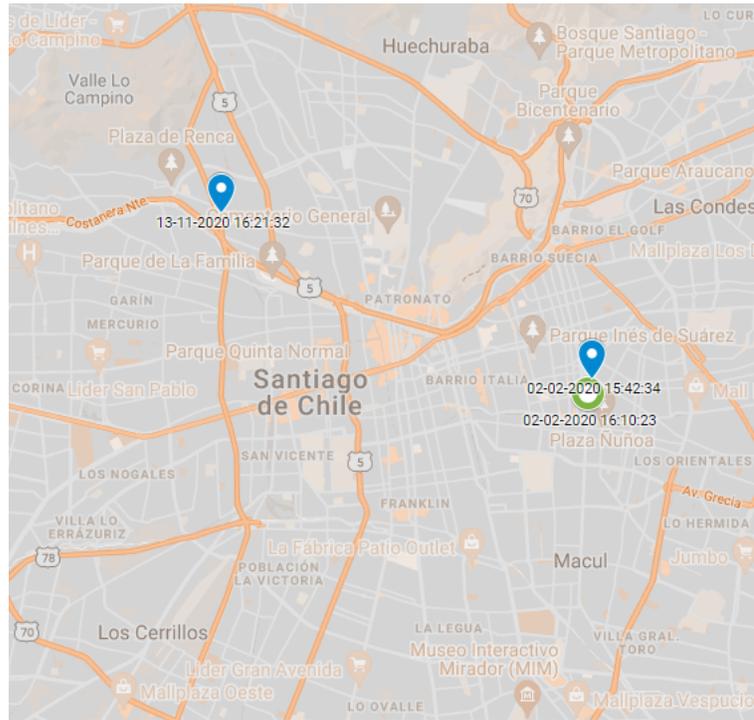


Figura 4.16: Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla FH**12

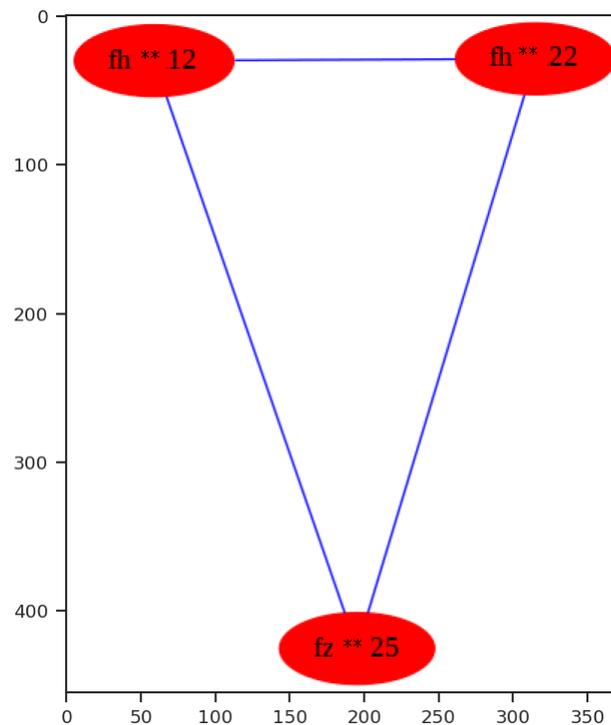


Figura 4.17: Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla FH**12

Si bien hay dos sugerencias de patentes en el modelo, es posible vincular aquella que tiene un porcentaje de similitud del 83 % por múltiples razones, en primer lugar, ocurre el mismo

día, en la misma comuna y con minutos de diferencia, sin considerar que además el vínculo al delito y los hechos relatados son el mismo.

Patente LL**69

Al consultar esta patente se muestran dos reportes asociados a asalto y robo de bicicleta. Los reportes son realizados el mismo mes con una distancia de 18 días en distintas horas del día, y se observa en el mapa que están ubicados en las comunas de La Florida y Ñuñoa. En uno de los casos el vehículo reportado corresponde a un Kia Rio, lo que coincide con la patente inscrita y no presenta encargo por robo.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica Extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito
05-11-2020 14:44	Pedro Torres 507, Ñuñoa	3 personas delincuentes, patente ll**69	automovil	NA	NA	ll**69				tres	asalto
23-11-2020 22:03	Andalién 7337, La Florida	acaban de robar la bici de mi vecino, lo apuntaron con pistola en palena, la patente del vehiculo donde se llevaron la bici es la siguiente. ll**69 kia rio color negro	automovil	Kia	Rio	ll**69	Negro		arma de fuego		robo bicicleta

Figura 4.18: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente LL**69

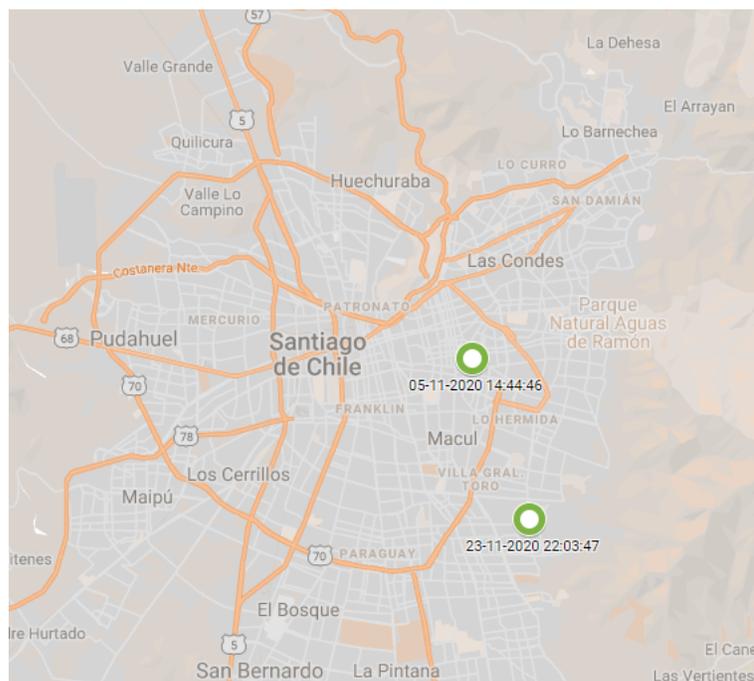


Figura 4.19: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente LL**69

Patente ZW**95

En este caso si bien se reporta un asalto en Santiago realizado por este vehículo, un mes después se reporta como abandonado en la comuna de Pudahuel. Algo relevante a mencionar

es que las características reportadas por el usuario que denuncia el asalto coinciden con las inscritas por la patente, sin embargo, la patente presenta un encargo por robo vigente, por ende, este caso podría ser considerado del Modus Operandi de Tour Delictual.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito
18-10-2019 04:07:55	Gorbea 2010, Santiago	ayer unos tipos iban en un auto antiguo color café claro, modelo corsa, patente zw **95 (según lo informado por el esposo de la víctima). janduvieron robando! uno se bajó y le robó el celular a una señora en gorbea con carrera a eso de las 15:30 hrs. precaución.	automovil	Chevrolet	Corsa	zw **95	Beige	Auto antiguo			asalto
25-11-2019 20:18:18	La Estrella 308, Pudahuel	auto abandonado patente zw **95 con el vidrio trasero quebrado av la estrella con jaimé guzmán.	automovil	NA	NA	zw **95		vidrio roto			vehículo abandonado

Figura 4.20: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente ZW**95

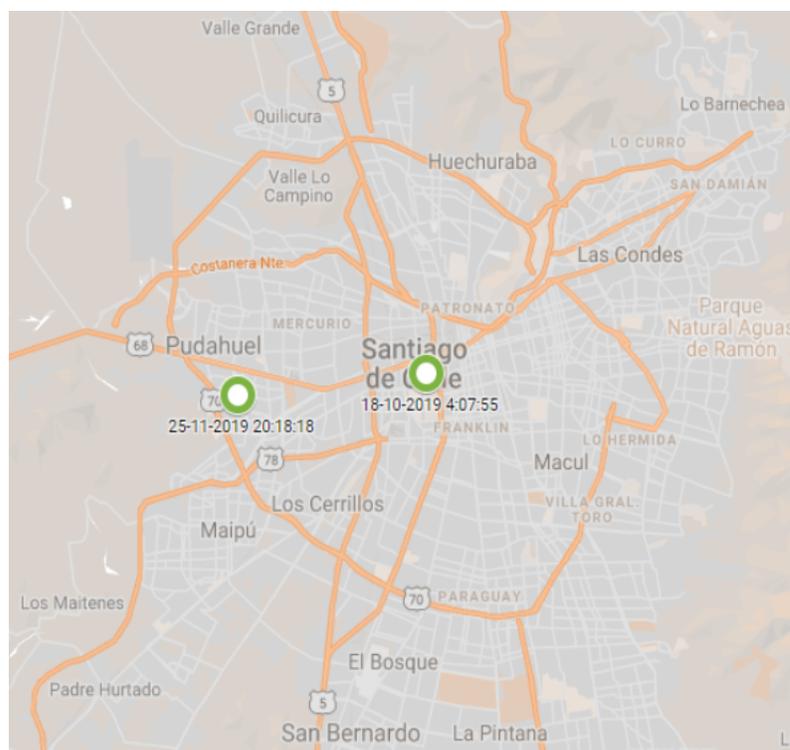


Figura 4.21: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente ZW**95

Patente TK**59

En este caso se presentan dos delitos de robo a persona con una distancia mayor a 3 meses ubicados en la zona sur de Santiago. Un punto relevante de esta patente y análisis respectivo es que no presenta encargo por robo en la aplicación ni en el portal de Auto Seguro. Sin embargo, otro elemento relevante de análisis es revisar si las características de marca y modelo señaladas por el usuario coinciden a las que tiene la patente inscrita, y en este caso estas difieren, por tanto, podría estar haciéndose uso de una patente adulterada o clonada, o bien, que el usuario que reporta no identifique bien el vehículo.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito
07-09-2020 23:45:15	Alfredo Salgado 218, San Bernardo	robo a persona que iba pasando vehículo hyundai accent patente tk**59 azul	automovil	Hyundai	Accent	tk**59	Azul				asalto
23-12-2020 03:33:43	Tobalaba 7613, La Florida	en un auto con patente tk**59 andan asaltando cuidado!	automovil	NA	NA	tk**59					asalto

Figura 4.22: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente TK**59

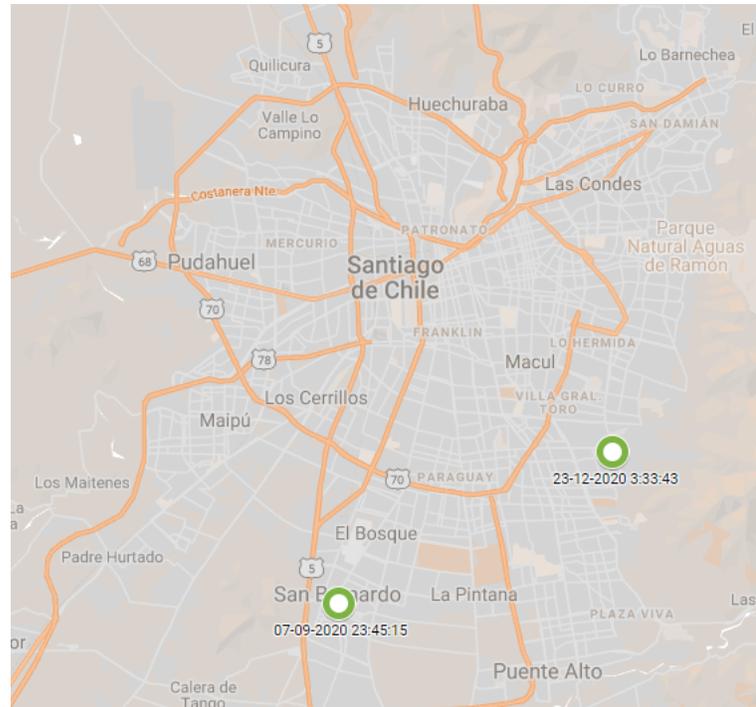


Figura 4.23: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente TK**59

Patente XA**45

Para esta patente ocurre un caso distinto, con pocos minutos de diferencia se reportan delitos de asalto y portación de armas en el mismo lugar y con características descriptivas iguales. Este vehículo no presenta encargo por robo y no se pueden verificar la correspondencia de sus entidades. No obstante, da cuenta de la relevancia de generar evidencia y notificar alerta en tiempo real para evitar futuros delitos.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
24-11-2020 15:52:24	San Francisco, San Bernardo	le robaron a una persona 1 hombre y 2 mujeres en un auto rojo arracaron para el peladero frente del sename están. consumiendo drogas patente xa**45	automovil	NA	NA	xa**45	Rojo	2 Mujeres y 1 Hombre		tres	asalto
24-11-2020 15:53:34	San Francisco, San Bernardo	están con armas de fuego los sujetos que asaltaron a un hombre hace un rato consumen droga 2 mujeres y 1 hombre patente del auto xa**45	automovil	NA	NA	xa**45	Rojo	2 Mujeres y 1 Hombre	arma de fuego	tres	portación armas

Figura 4.24: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente XA**45

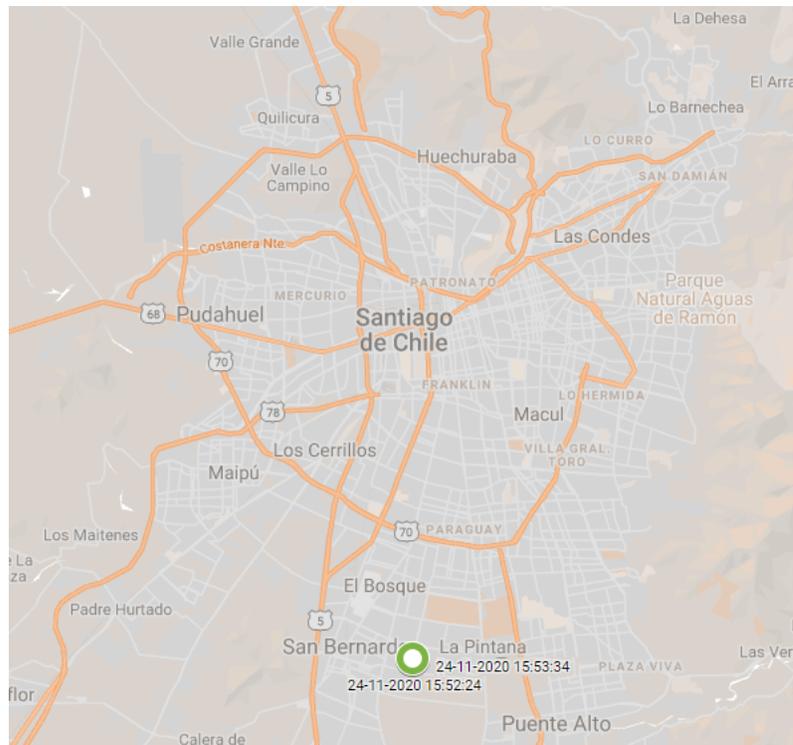


Figura 4.25: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente XA**45

4.2.1.2. Casos Tour Delictual

En esta sección se presentan resultados de vinculación donde existe un reporte de robo de auto o de encargo por robo y además, se reportan delitos tales como asalto, robo a local, entre otros, es decir, se roba un vehículo para cometer sobre él otros delitos.

Patente BP**19

Esta patente es primero reportada en la madrugada como auto robado en la comuna de Santiago y el mismo día en la tarde es reportada por cometer un robo de casa en la comuna de La Granja. Ambos reportes tienen las mismas características de marca y modelo, por lo que se identifica un modus operandi de Tour Delictual.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
07-03-2020 02:15:24	Salar de Quisquiro 3798, Santiago	me robaron mi vehículo, kia rio 2008 5 puertas color gris. le rompieron algun vidrio del lado izquierdo. patente, bp**19 frente al hospital de la achs en el centro	automovil	kia	rio	bp**19	gris				reporte robo auto
07-03-2020 17:15:30	San José de la Estrella 870, La Granja	robo a casa patente bp**19 kia rio	automovil	kia	rio	bp**19					robo a casa

Figura 4.26: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente BP**19

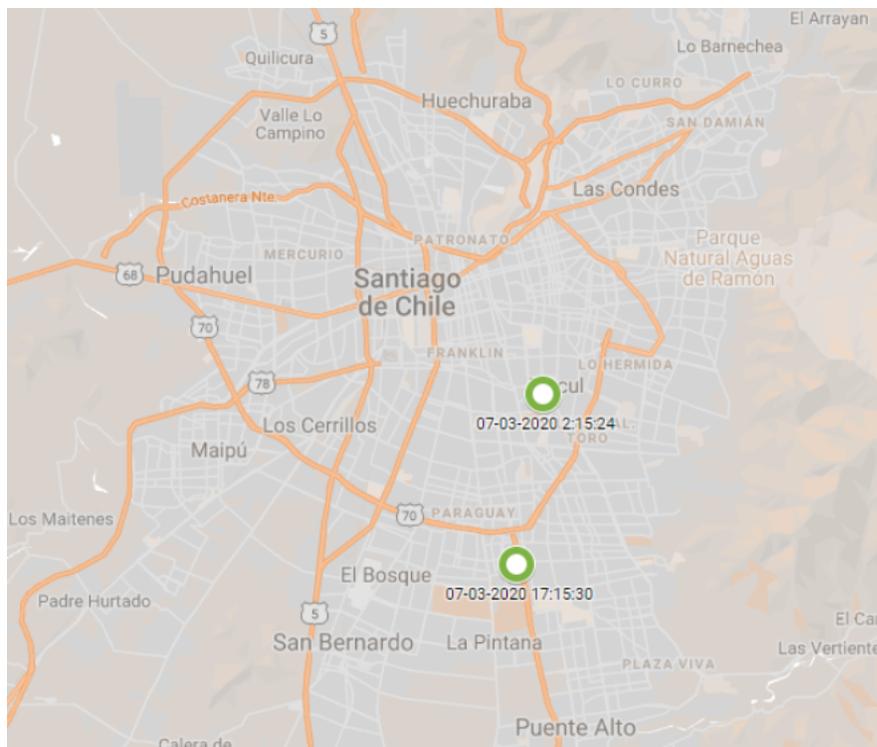


Figura 4.27: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente BP**19

Patente BG**85

Esta patente presenta cinco reportes asociados que configuran la forma de operar de Tour Delictual, donde tres de ellos son de reporte de robo de auto/encargo por robo, uno por actitud sospechosa y uno por robo a local, donde las características de este último coinciden con el de reporte de robo de auto. En particular, uno de los reportes de encargo por robo el dueño solicita comunicarse con alguien que reporta que vio su vehículo. Este caso da cuenta de la necesidad de los usuarios y operadores policiales de poder vincular reportes y tener acceso a la información en tiempo real.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
02-01-2020 12:16:19	Valentina Leppe 10334, La Florida	esta patente kh** 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 bg** 85 recién robada en la florida. san jose de la estrella. favor ayudame a compartir. favor publicar	automovil	hyundai	santafe	bg** 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** 85	automovil	hyundai	santafe	bg** 85	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 bg** 85 santa fe, blanca.	automovil	hyundai	santafe	bg** 85	blanco				encargo por robo
02-01-2020 23:18:12	La Cañamera 727, La Granja	por fa publicar. vieron nuestra camioneta robada anoche patente bg** 85 hicieron recién un alunizaje con ella en una joyeria en el 14 de la florida y arrancaron en direccion a san gregorio (santa julia)	automovil	NA	NA	bg** 85					reporte robo auto
03-01-2020 01:24:31	Pasaje Don José Miguel 2 Sur 729, Puente Alto	¡tengan cuidado! el vehículo con patente bg** 85 parece robado	automovil	NA	NA	bg** 85					actitud sospechosa

Figura 4.28: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente BG**85

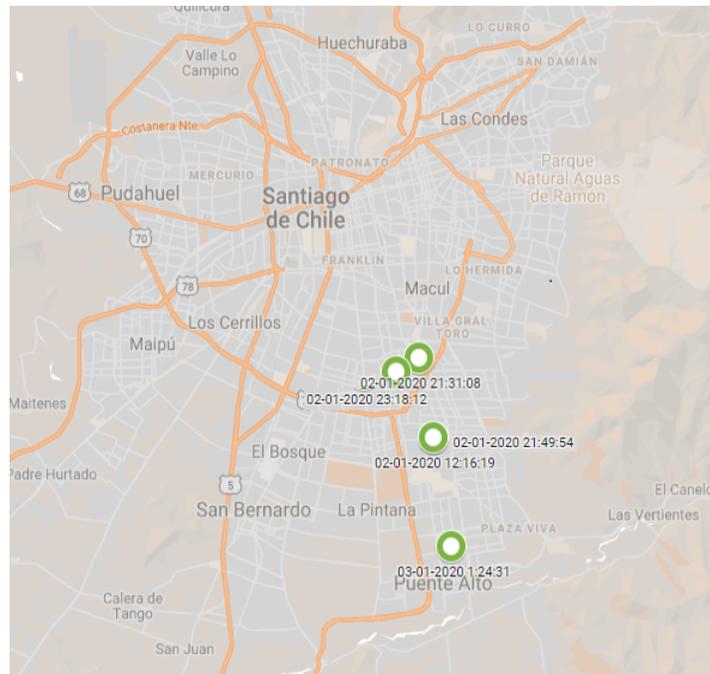


Figura 4.29: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente BG**85

Patente BC**20

En torno a esta patente se asocian dos reportes correspondientes a encargo por robo y a robo de auto realizado por tres personas, ambos en la comuna de San Bernardo. Algo interesante, es que como tiene encargo por robo implica que el delito de robo de auto es cometido por un auto robado, lo que da cuenta de un Tour Delictual.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
28-09-2020 05:44:10	E 8, San Bernardo	se busca auto robado ayer alrededor de las 16.30 en una encerrona en madrid osorio con las guaitecas. vehículo patente bc**20 3 hombres a bordo con pistola. patente vehículo robado ff**35	automovil	NA	NA	bc**20				3	robo auto
29-09-2020 01:53:18	Avenida Padre Hurtado 13648, San Bernardo	jacabo de ver acá el vehículo con patente bc**20 que tiene encargo por robo!	automovil	NA	NA	bc**20					encargo por robo

Figura 4.30: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente BC**20

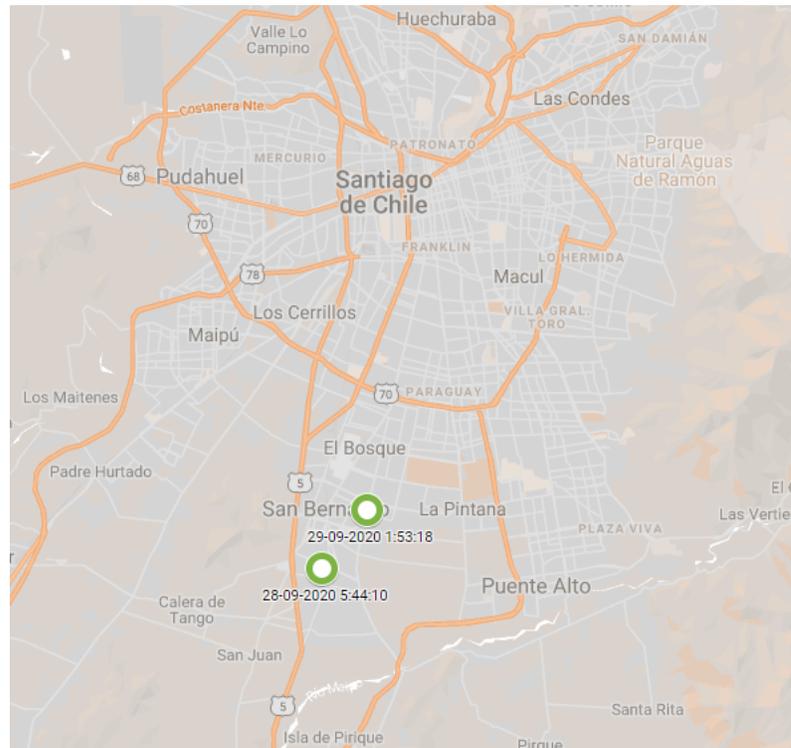


Figura 4.31: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente BC**20

4.2.1.3. Casos Vehículos Encontrados

Este caso muestra ejemplos de representación de aquellas vinculaciones donde se unen reportes de robo de auto (escritos por sus dueños) y reportes de vehículo abandonado o vehículo visto con encargo por robo, que en caso de ser notificados en tiempo real y las bases estuviesen interconectadas la recuperación de los vehículos sería más rápida y eficiente. Algunos ejemplos de esto son los siguientes:

Patente BS**31

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehiculo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
01-09-2019 08:52:08	Villaseca 2338, Providencia	robo de camioneta chevrolet d-max , año 2009, patente bs**31, color grafito	camioneta	chevrolet	dmax	bs**31	gris				reporte robo auto
20-01-2020 23:19:14	Avenida Américo Vespucio 75, La Cisterna	vehículo de patente bs**31 abandonado fuera de intermodal, pareciera ser robado	automovil	NA	NA	bs**31					vehículo abandonado
21-01-2020 13:45:43	Avenida Américo Vespucio 199, La Cisterna	¡acabo de ver acá el vehículo con patente bs**31 que tiene encargo por robo!	automovil	NA	NA	bs**31					encargo por robo

Figura 4.32: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente BS**31

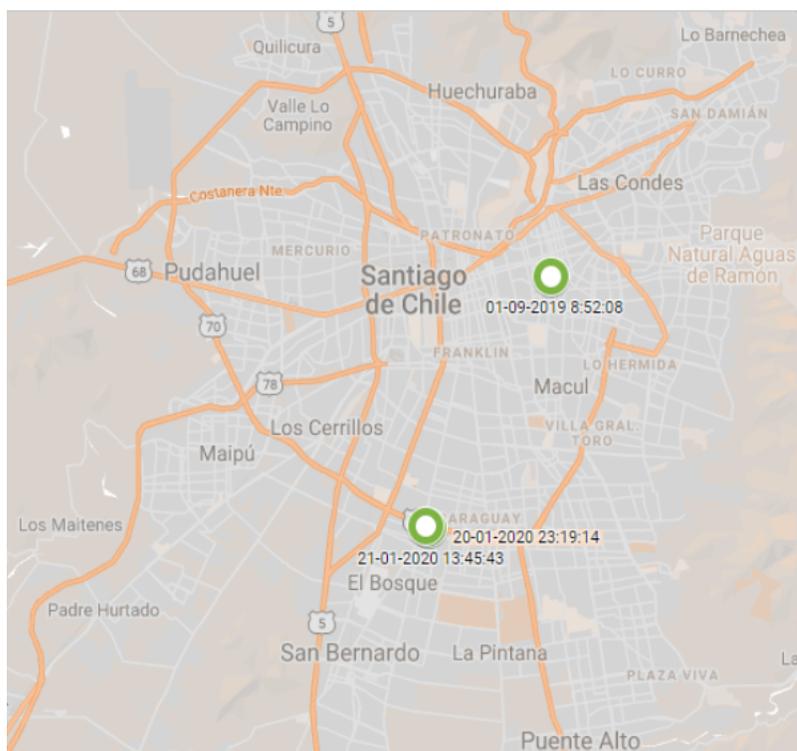


Figura 4.33: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente BS**31

Patente KK**91

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito
17-09-2019 11:46:37	Pudahuel	¡acabo de ver acá el vehículo con patente kk **91 que tiene encargo por robo!	automovil	NA	NA	kk**91					encargo por robo
04-10-2019 20:32:08	Lord Cochrane 177, Santiago	hola mira nos robaron el auto el 7 de sep un kia rio 4 patente kk**91 alguien informo q hay uno en san bernardo calle acacias pero la verdad no sé si es el de nosotros muchas gracias	automovil	kia	rio	kk**91					reporte robo auto

Figura 4.34: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente KK**91

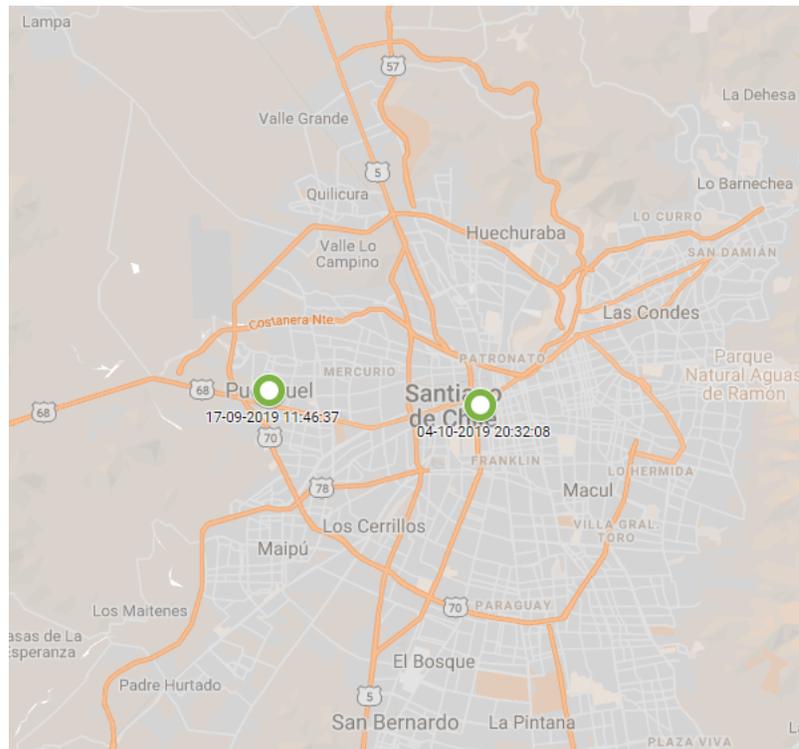


Figura 4.35: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente KK**91

Patente KJ**25

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito
20-06-2019 06:39:40	Los Jazmines 274, Los Cerrillos	nos robaron el auto desde villa zaror, maipú. porfavor si alguien ve algo es una santa fe ploma con techo panorámico, patente kj**25, con parrilla arriba, coco trasero, polarizado, porfavor cualquier información se agradece.	automovil	hyundai	Santafe	kj**25	gris	vidrios polarizados			reporte robo auto
20-06-2019 10:24:51	Vicente Reyes 198, Maipú	¡acabo de ver acá el vehículo con patente kj**25 que tiene encargo por robo!	automovil	NA	NA	kj**25					encargo por robo

Figura 4.36: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente KJ**25

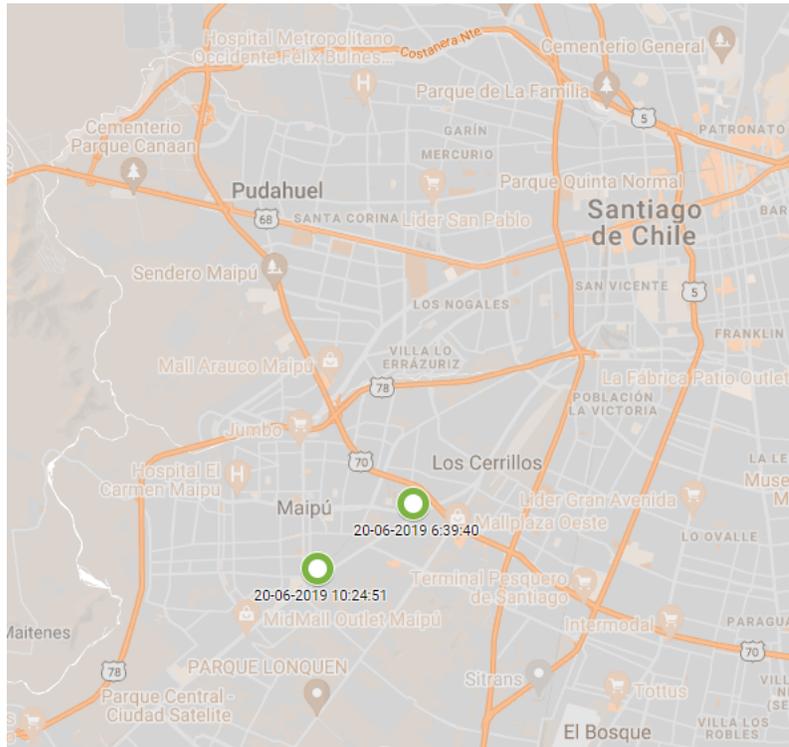


Figura 4.37: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente KJ**25

4.2.1.4. Casos Robo de Auto

Se detallan a continuación casos de vinculación que implican delitos de más de un robo de auto cometido, o bien, combinaciones de delito con robo de auto pero que no tengan en la aplicación o en Auto Seguro reporte por robo de auto/encargo por robo.

Patente DC**39

Esta patente es reportada con más de 2 meses de diferencia por los delitos de robo de auto y luego de asalto realizado por tres hombres, ambos en la comuna de San Bernardo. Las características mencionadas corresponden a las del vehículo inscrito y no posee encargo por robo. En este caso, estos reportes permiten identificar al infractor y aumentar la evidencia disponible para poder dar una sentencia efectiva a quienes cometieron delito.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito
25-07-2020 00:04:13	América 0250, San Bernardo	unos tipos en este vehículo patente dc**39 le robaron el camión a un vecino.	automovil	NA	NA	dc**39					robo auto
05-10-2020 18:06:22	Pasaje Poema Amalia 1151, San Bernardo	vehículo con 3 integrantes robaron a persona. vecinos de las cercanías realizaron persecución y los delincuentes se le arrancaron. vehículo chery patente dc**39 color blanco. figura sin encargo por robo.	automovil	Chery	NA	dc**39	Blanco			3	asalto

Figura 4.38: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente DC**39

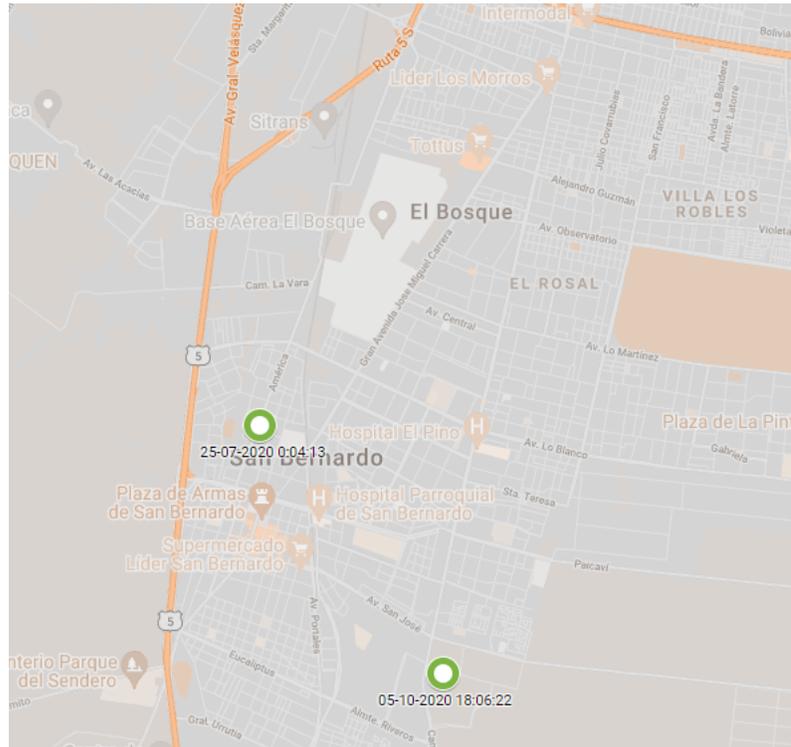


Figura 4.39: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente DC**39

Patente HH**27

Esta patente es reportada en tres ocasiones en un período de 1 mes y 9 días por los delitos de robo de auto (o intento de robo de auto). Los tres reportes indican que es un auto rojo, kia soul. El último, si bien, señala que es un jeep, puede estarse refiriendo a la forma de vehículo y no a la marca. Este caso es relevante de análisis debido a que es necesario que sea tomada en consideración la evidencia de todos los delitos cometidos y sobretodo las denuncias de vecinos que alertaron sobre el acto delictual.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito
16-10-2020 10:55:10	Dichato 412, Ñuñoa	auto kia soul rojo patente hh**27 intento robarse una camioneta hoy en estacionamientos de bucalemu	automovil	kia	soul	hh**27	rojo				robo auto
22-10-2020 15:19:26	Los Veleros 4776, Ñuñoa	me acaban de robar mi vehiculo chevrolet acero 2012 patente dj**91 , los veleros/ramon cruz, auto rojo kia soul patente hh**27 tengo el video	automovil	kia	soul	hh**27	rojo	robo de chevrolet aveo djrw91			robo auto
25-11-2019 20:20:59	Lenka Franulic 4181, Macul	un jeep rojo patente hh**27 recién intento robar mi auto	automovil	jeep	NA	hh**27	rojo				robo auto

Figura 4.40: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente HH**27

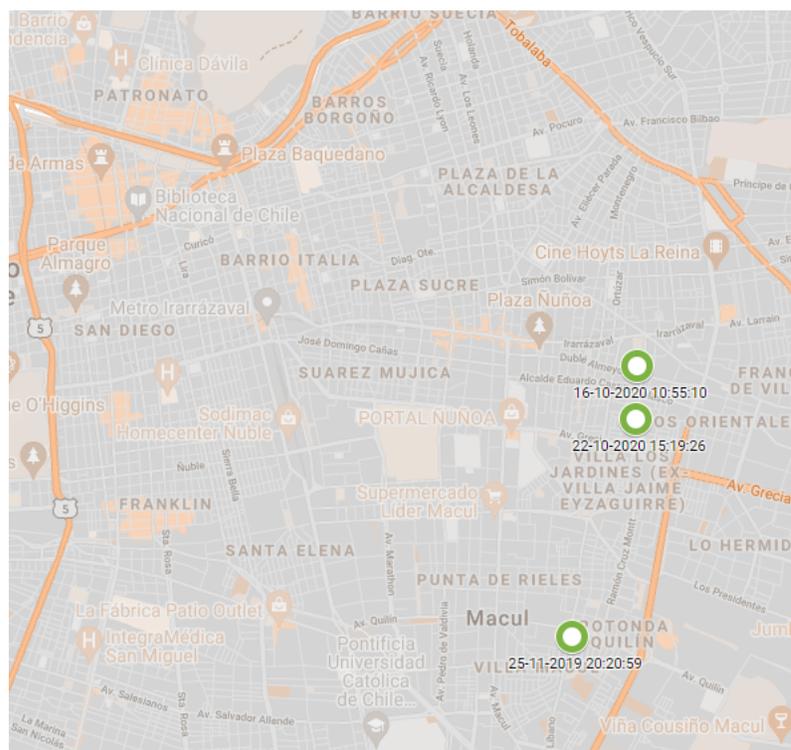


Figura 4.41: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente HH**27

Patente DF**90

En la Tabla se muestran los reportes de intento de robo de auto y de robo de artículo de auto realizados por el mismo vehículo con un mes de diferencia en las comunas del sector oriente correspondientes a Vitacura y Providencia. Es importante que incluso cuando se reportan intentos de robos quede registro de denuncia y no esperar hasta que logre consumarse el hecho delictual.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
27-08-2019 11:10:16	Avenida Presidente Kennedy 9410, Vitacura	intento de robo kia morning gris plata patente df**90 intentando robar vehiculo son detectados y salen arrancando. ya ha sido visto en reiteradas oportunidades.	automovil	kia	morning	df**90	gris				robo auto
24-09-2019 11:31:22	Avenida Pocuro 2520, Providencia	dos personas robando espejos de vehículos, intersección dr. roberto del río con el vergel, huyeron en un auto kia patente df**90, la última vez que vi el vehículo iban por eliodoro yañez	automovil	Kia	NA	df**90				dos	robo articulo auto

Figura 4.42: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente DF**90

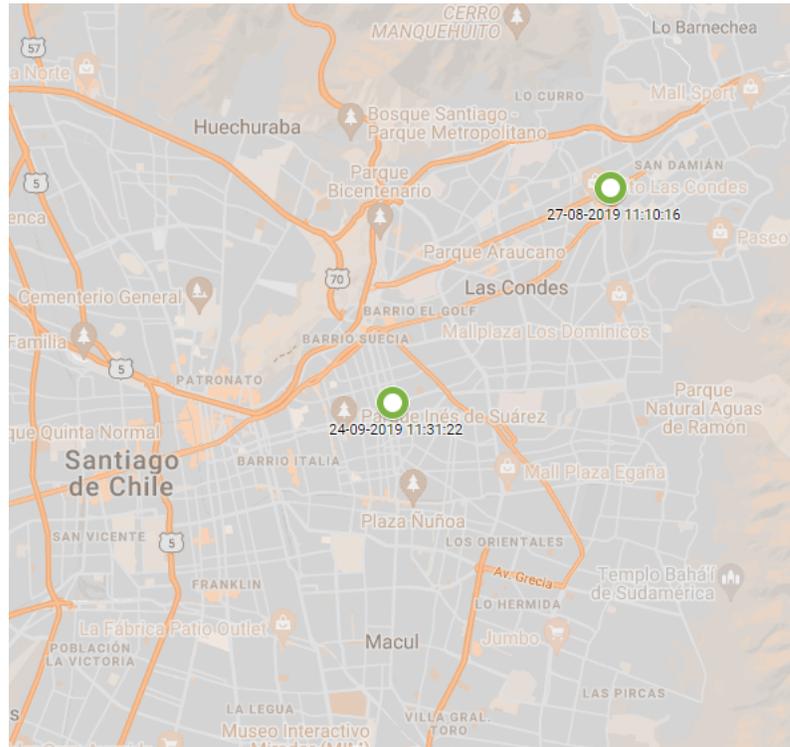


Figura 4.43: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente DF**90

Patente DR**84

Se denuncian con una diferencia de 3 minutos dos reportes asociados a la patente DR**84 correspondientes a actitud sospechosa y a robo de auto en la comuna de La Pintana. Además se señala que están circulando por el sector, por lo que podría configurarse como *hot spot* y es necesario que en caso de que se registren reportes cercanos en ubicación y fecha la acción policial sea inmediata.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
14-09-2020 01:26:49	Avenida Lo Blanco 708, La Pintana	¡tengan cuidado! el vehículo con patente dr**84 parece robado	automovil	NA	NA	dr**84					actitud sospechosa
14-09-2020 01:29:13	Anibal Pinto 12952, La Pintana	robaron un auto en los blanco 0708 un hyundai elantra blanco patente dr**84 se está paseando por los alrededores	automovil	hyundai	elantra	dr**84	blanco				robo auto

Figura 4.44: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente DR**84

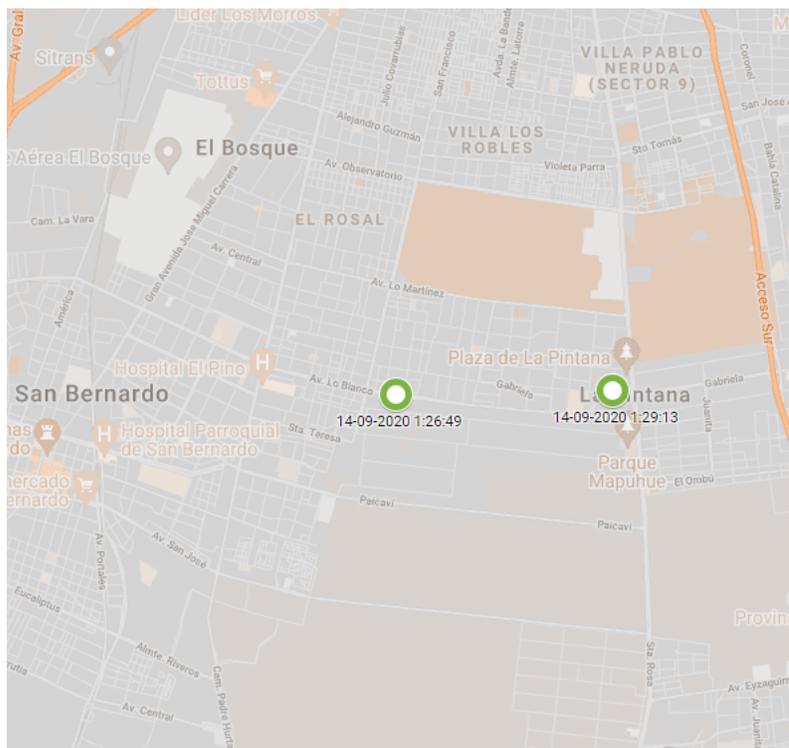


Figura 4.45: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente DR**84

4.2.1.5. Casos Robo a Casas

A continuación se muestran tres casos de patentes asociadas a robo de casa, donde al menos dos de ellas presentan denuncia de robo de parte del dueño o encargo por robo por otro usuario de la aplicación.

Patente DZ**42

Esta patente ha sido reportada y se encuentra involucrada en dos delitos de robo a casa, donde se identifican ciertos patrones en su comportamiento: se generan de noche/madrugada con 1 mes de diferencia, ambos delitos reportados como se ve en el mapa se ubican en el sector sur/suroriente de Santiago, con una distancia de aproximadamente 6 kilómetros. En particular para esta patente el modelo no sugiere otros reportes con una similitud superior al 65

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehiculo	Marca	Modelo	Patente	Color	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
09-10-2019 00:30:06	Santa Maria 8349, La Cisterna	santa maria vehiculo dz**42 patente del vehiculo que arranca	automovil	NA	NA	dz**42				robo a casa
02-11-2019 04:23:07	Topacio 10511, La Florida	este auto patente dz**42 anda abriendo las cada en la calle topacio ,esto paso hoy en la tsrdé	automovil	NA	NA	dz**42				robo a casa

Figura 4.46: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente DZ**42

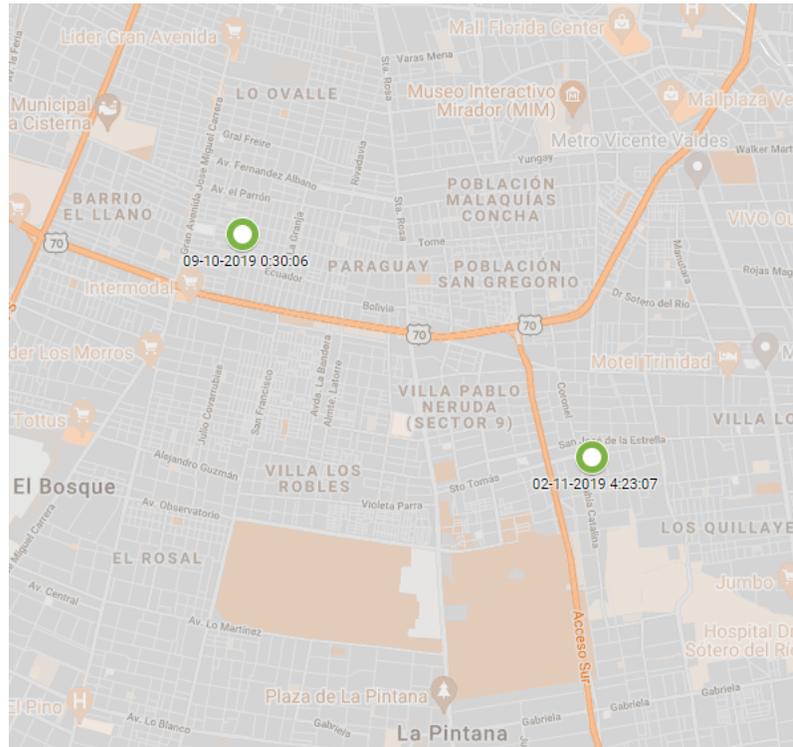


Figura 4.47: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente DZ**42

Patente HR**83

Esta patente es reportada en la categoría de robo a casa, donde el delito es cometido por tres hombres en la comuna de La Florida. El siguiente reporte es notificado 11 días después que se ha visto el vehículo que tiene encargo por robo en La Pintana, ambos en el sector sur de Santiago.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito
12-01-2020 22:39:28	Costa Rica 9190, La Florida	asalto por grupo de 3 personas, sexo masculino, altos. asalto a mano armado. auto negro patente hr**83	automovil	NA	NA	hr**83	negro	arma	3	robo a casa
23-01-2020 6:29	Joaquin Edwards Bello 10797, La Pintana	jacabo de ver acá el vehiculo con patente hr**83 que tiene encargo por robo!	automovil	NA	NA	hr**83				encargo por robo

Figura 4.48: Tabla de resultados de la vinculación de reportes para la patente HR**83

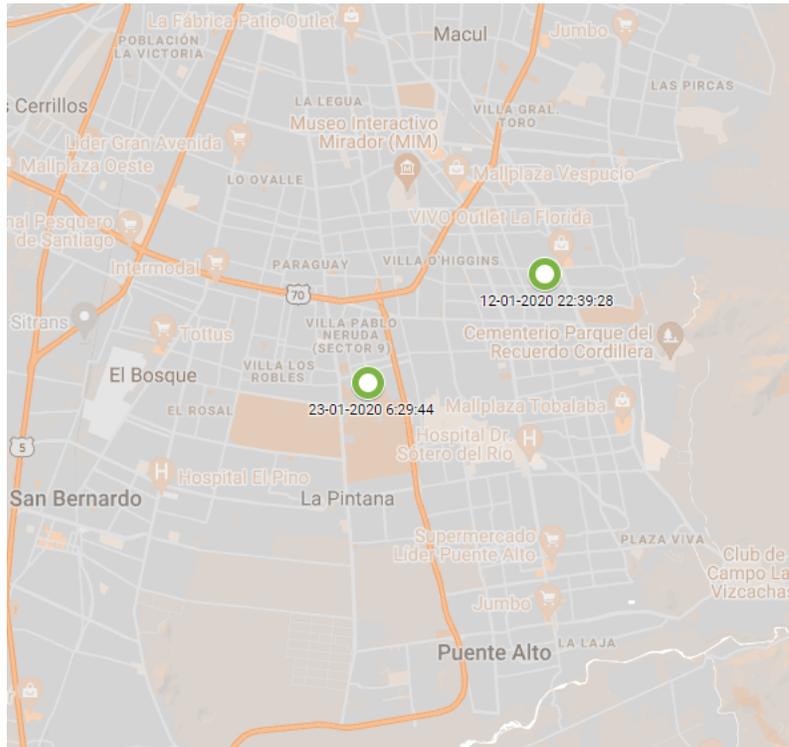


Figura 4.49: Mapa de resultados de la vinculación de reportes para la patente HR**83

Cabe mencionar, que en todos estos casos, el modelo es capaz de vincular los delitos al calcular la similitud a partir del análisis de texto de las patentes y en segundo lugar, considerando a su vez los atributos en común como marca, modelo y color, sugiriendo una serie de delitos que podrían asociarse a la misma banda delictual.

4.2.2. Caso Modelo Sin Patentes

Para el caso donde circulan autos sin patente o el observador no logra identificar o mencionar la patente, se hace la vinculación en base a reportes que tengan la Marca, Modelo y Color identificados y en base a esto se acota según distancia en kilómetros y se ordena temporalmente.

Para este caso, es fundamental el juicio experto y el análisis posterior a través de visualizaciones que analizan las palabras que contiene el reporte y realiza un recuento considerando cierta similitud en las palabras, además de calcular la distancia en fecha y ubicación y posicionar geoespacialmente los reportes asociados a la tríada. Se presentan resultados en base a cuatro tríadas distintas con cinco casos de análisis:

4.2.2.1. Caso Lada Samara Azul

Se reportan dos casos de la tríada lada samara azul sin patente, de robo de artículos de autos con una distancia de 13 días y 4 kilómetros, ambos en Santiago. Lo relevante es cuando se observa y analiza el relato que puede observarse en la visualización del conteo de palabras. Además, las características extra y el número de sujetos coinciden, los cuales se identifican como mecánicos y son dos sujetos.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo 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 Cerda 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

Figura 4.50: Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Lada Samara Azul

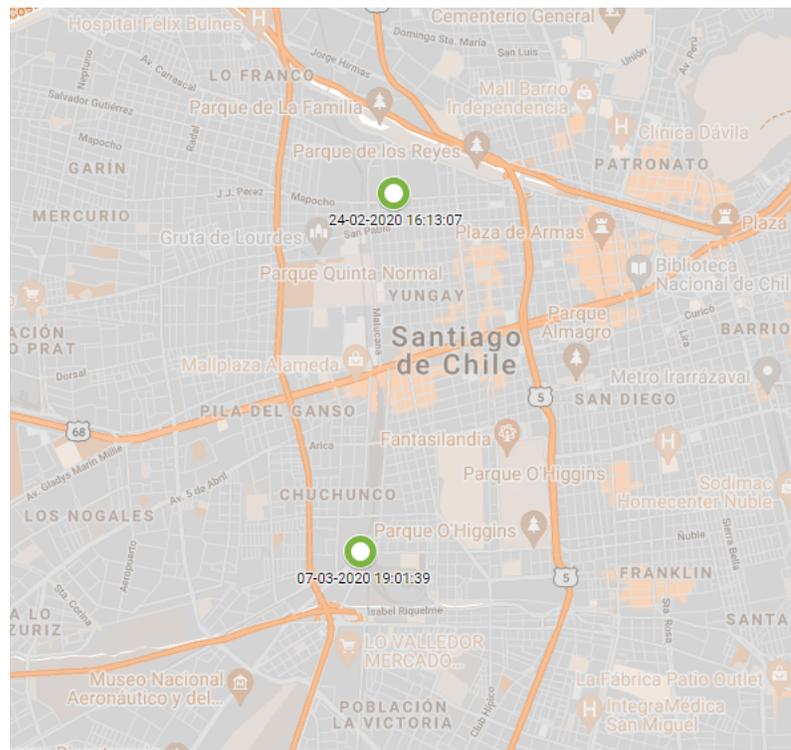


Figura 4.51: Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Lada Samara Azul

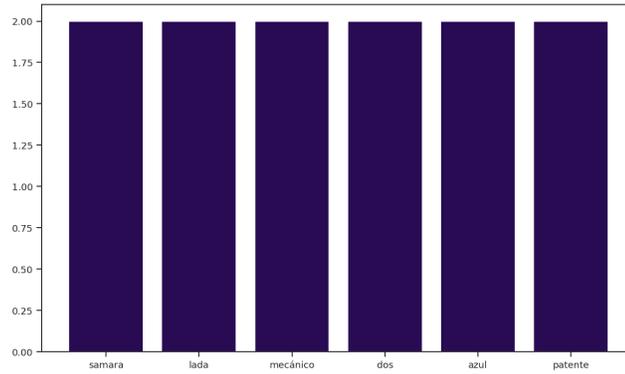


Figura 4.52: Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Lada Samara Azul

4.2.2.2. Caso Renault Duster Gris

En este caso se reportan con una distancia de 0.28 km y 20 minutos asaltos realizados en el sector poniente por un vehículo de idénticas características: Renault Duster Gris con cuatro sujetos, como se observa la visualización de conteo de palabras. En base a su cercanía y su similitud este caso podría considerarse como *hot spot* donde los operadores policiales con dicha información deberían recurrir de forma inmediata al lugar para evitar nuevos delitos.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito	Distancia (km)	Distancia Fecha (días)
04-03-2020 22:57:51	Gladys Marin Millie 6992, Santiago	renaut duster ploma sin patente 4 tipos asaltan a joven en las torres con las parcelas	automovil	Renault	Duster	Sin patente	Gris			cuatro	asalto	0	0
04-03-2020 23:17:47	Avenida Las Torres 301, Maipú	4 tipos andan asaltando!!! renault duster gris sin patente!! mucho cuidado vecinos!!!	automovil	Renault	Duster	Sin patente	Gris			cuatro	asalto	0.28	0

Figura 4.53: Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Renault Duster Gris

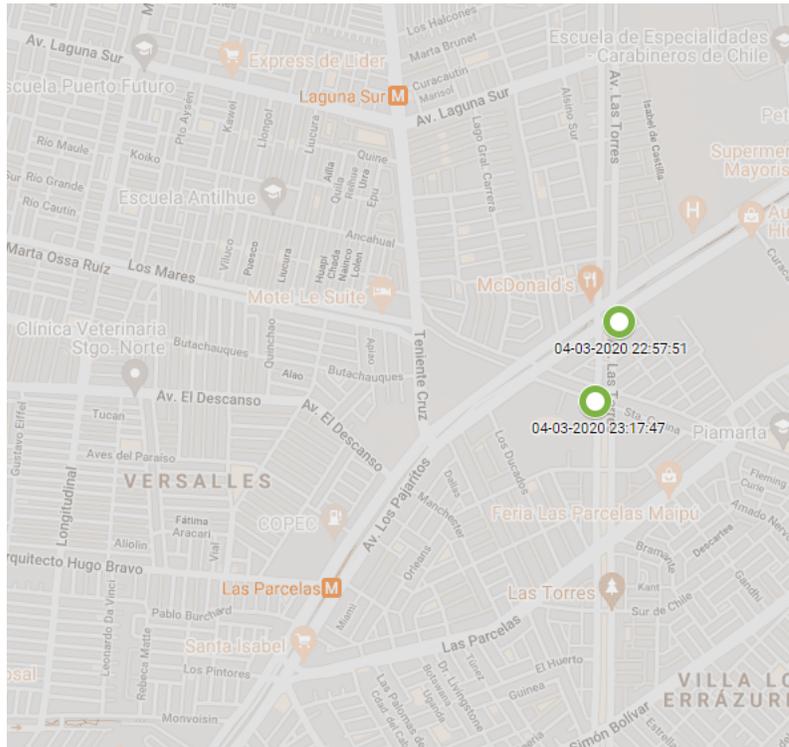


Figura 4.54: Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Renault Duster Gris

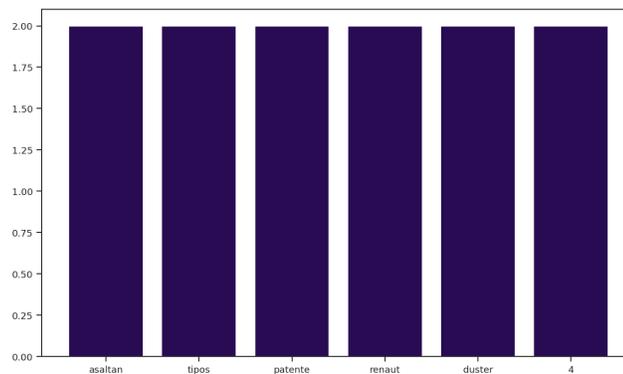


Figura 4.55: Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Renault Duster Gris

4.2.2.3. Caso Renault Symbol Blanco

Este caso da cuenta de la importancia del análisis por similitud en caso de que se llegara a capturar a los delincuentes. Corresponden a delitos cometidos con una distancia de 4 días y 13 kilómetros, donde tienen en común la hora del delito (2 de la madrugada), la utilización de armas y la cantidad de sujetos. Si bien, podrían corresponder a casos no vinculantes, es necesario analizar y contar con la mayor cantidad de evidencia posible para así disminuir la cantidad de imputados desconocidos.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito	Distancia (km)	Distancia Fecha (días)
02-06-2020 02:37:39	El Vergel 2651, Providencia	un asalto por hermano de aguirre esquina el vergel 3 tipos a bordo de un vehiculo renault simbol blanco sin patente con armas de fuego	automovil	Renault	Symbol	Sin patente	Blanco		arma de fuego	3	asalto	0	0
06-06-2020 02:17:56	San José de la Estrella 5592, Puente Alto	robo a 2 personas, con arma, en auto renault simbol blanco, sin patente. cuidado!!	automovil	Renault	Symbol	Sin patente	Blanco		arma de fuego		asalto	13.83	4

Figura 4.56: Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Renault Symbol Blanco



Figura 4.57: Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Renault Symbol Blanco

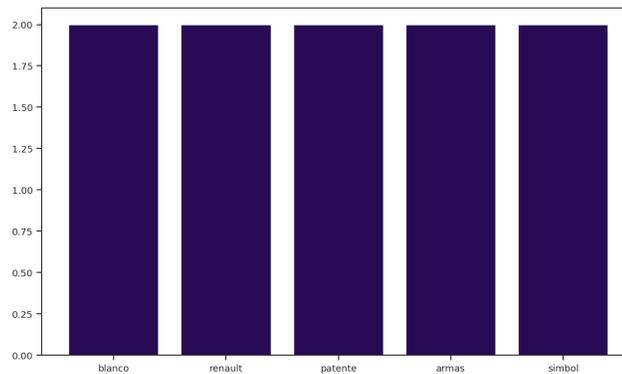


Figura 4.58: Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Renault Symbol Blanco

4.2.2.4. Casos Chevrolet Sail Gris

Los siguientes casos corresponden a la misma tríada: Chevrolet Sail Gris, donde la vinculación está dada por la similitud y la cercanía en fecha.

4.2.2.4.1. Caso A

El caso A identifica dos reportes de fecha 22 de enero en las comunas de Santiago y Quinta Normal (sector centro de Santiago) con una distancia menor a 2 km., que denuncian que es un auto robado que se encuentra circulando. Al igual que como se menciona anteriormente, si la aplicación contara con extracción de entidades y se vincularan automáticamente se configuraría como *hot spot* por tratarse de un grupo de delitos similares cometidos por uno o más individuos en el mismo lugar.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito	Distancia (km)	Distancia Fecha (días)
22-01-2020 00:22:16	Matucana 881, Santiago	chevrolet sail. color plata sin patente 3 flaute dentro auto robado	automovil	chevrolet	sail	Sin patente	gris			3	robo auto	0	0
22-01-2020 00:40:49	Eduardo Charme 1479, Quinta Normal	auto robado circulando sin patente en este sector chevrolet sail plateado año 2011	automovil	chevrolet	sail	Sin patente	gris				actitud sospechosa	1.96	0

Figura 4.59: Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris

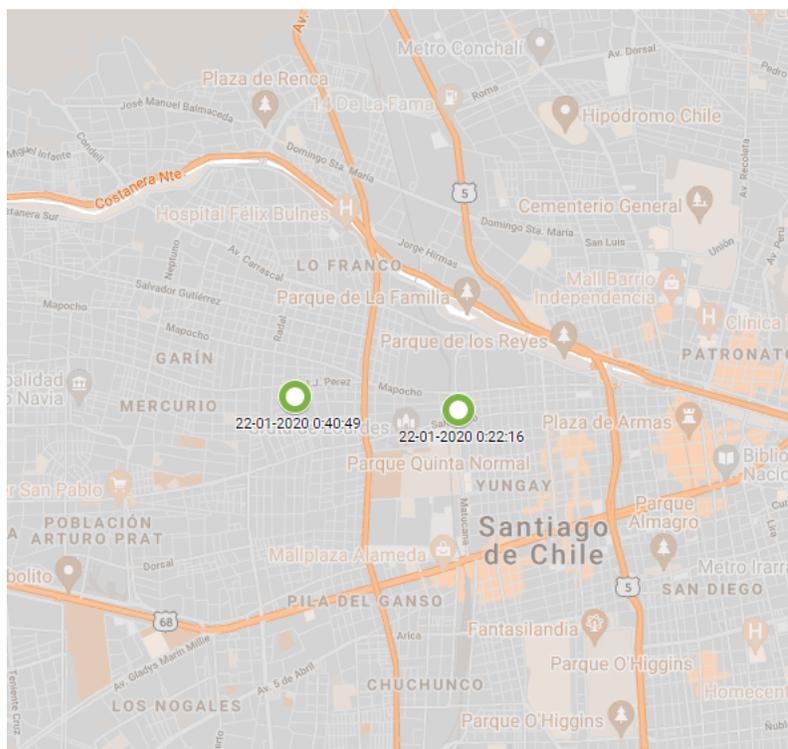


Figura 4.60: Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris

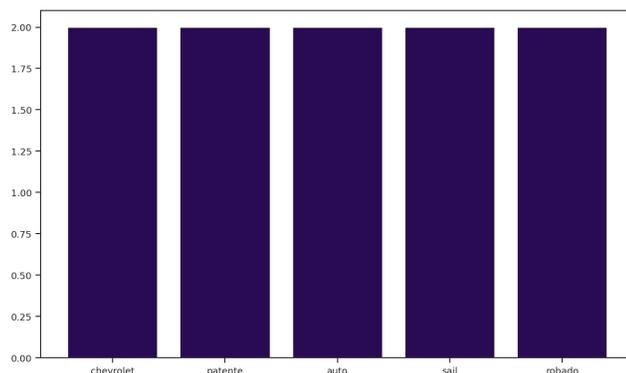


Figura 4.61: Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris

4.2.2.4.2. Caso B

El caso B, si bien se trata de la misma tríada, es complejo que se asocian al caso anterior por su distancia en fecha. Este caso ocurre en abril de 2020, con una distancia de 5 días y menos de 2 km., ubicados también en el sector centro de Santiago. En particular, como se puede ver en la 4.62 y 4.64 son cuatro sujetos que realizan un robo de bicicleta con arma de fuego y luego son reportados por otro usuario como actividad sospechosa portando armas.

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero de sujetos	Vinculo a delito	Distancia (km)	Distancia Fecha (días)
08-04-2020 02:23:24	Quinta Normal	asaltaron a un vendedor de delivery, quitándole la bicicleta. auto chevrolet sail, gris, sin patente. 4 tipos con pistolas. esquina san gumerindo con porto seguro.	automovil	chevrolet	sail	sin patente	gris			cuatro	robo bicicleta	0	0
23-04-2020 22:09:49	Benedicto XV 491, Santiago	ojooo anda el auto plomo con 4 ocupantes armados chevrolet sail plomo el mismo sin patentes ay ven la puerta giratoria !! mucho cuidado y a estar atento	automovil	Chevrolet	Sail	Sin patente	Gris			cuatro	actitud sospechosa	1.96	5

Figura 4.62: Tabla de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris

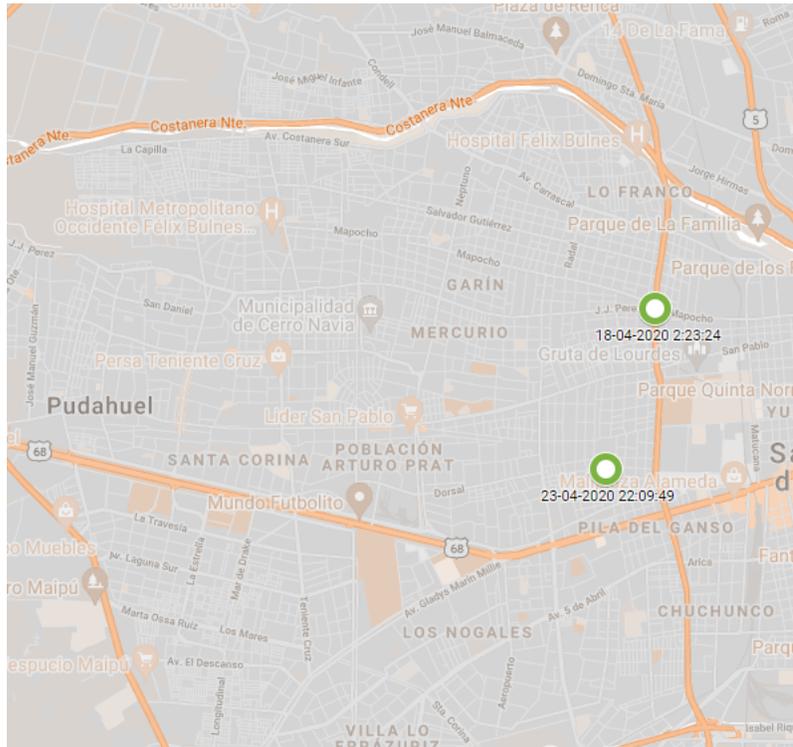


Figura 4.63: Mapa de resultados de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris

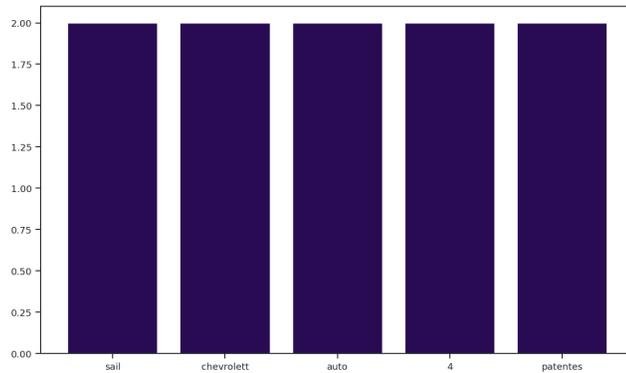


Figura 4.64: Conteo de palabras de la vinculación de reportes de vehículos Chevrolet Sail Gris

Capítulo 5

Recomendaciones de Política Pública

A partir de los resultados obtenidos por el modelo y el análisis de estos, emerge una serie de aspectos que debieran ser considerados por la gestión local y operadores policiales en su conjunto para mejorar la seguridad pública integrando herramientas tecnológicas y la participación de ciudadanos y ciudadanas. Para esto es menester que se cumpla con ciertas condiciones habilitantes para la implementación eficiente de este modelo como las que se mencionan a continuación:

5.1. Formulario de denuncia estandarizado por tipo de delito

El uso de estratégico de tecnologías y la colaboración son herramientas claves para un Estado moderno y eficiente, que contribuya a una mejor calidad de vida de las personas. En este marco, la estandarización de procesos tiene gran importancia en el desafío de la transformación digital, ya que al adoptar este método se crean o se conocen patrones sobre actividades.

En particular sobre seguridad y denuncias, actualmente hay una gran diferencia entre los relatos narrativos de las denuncias formales que realizan los operadores policiales, donde no existe un formato estandarizado que obtenga información de variables claves para cada tipo de delito. Lo mismo ocurre con los reportes de SOSAFE e incluso más complejo porque son situaciones reportadas por vecinos y vecinas en espacios de texto abierto. La falta de estandarización en el proceso hace que el análisis sea menos eficiente por el costo en la extracción de entidades, donde puede faltar información respecto al hecho, o tener información irrelevante que no contribuye a un posterior análisis. Para contribuir a la estandarización de denuncia se definen condiciones habilitantes:

■ Identificación de variables claves por tipo de delito

Hay algunos parámetros que pueden describir las características del crimen de alguna manera única. (Keyvanpour, Javideh, Ebrahimi, 2011) Estos parámetros delictivos únicos conocidos como variables delictivas son el tema principal del proceso de análisis delictivo. En primer lugar, independiente del tipo de delito, se puede categorizar diferentes tipos de variables delictivas en tres grupos generales:

- Variables espacio-temporales del delito: Coordenadas de ubicación del delito, momento del día (madrugada, mañana, tarde, noche), día de la semana, etc.

- Especificaciones naturales del crimen: Características de la escena del crimen (tipo de lugar donde se realiza: entrada de casa, estacionamiento supermercado, etc) , patrón de comportamiento del delincuente.
- Perfiles de los delincuentes: Especificaciones del delincuente (edad, sexo, nacionalidad, cantidad, etc.))

En segundo lugar, cada tipo de delito incluye sus propias variables delictivas específicas. Por ejemplo, las variables delictivas para homicidio no serán las mismas que las variables delictivas para hurto. En particular, para los delitos en vehículo se identifican además de las variables delictivas generales, el tipo de vehículo, marca, modelo, color, patente, número de sujetos, vínculo al delito. Se propone replicar esto para el resto de tipos de delito, de tal manera que la extracción de entidades sea rápida y eficaz.

■ **Sugerencias de Vinculación Automática**

Se propone el uso de técnicas de text mining para la extracción de entidades o variables delictivas definidas en el punto anterior, que permitan la extracción de información de la denuncia y replicar esta investigación para sugerir una vinculación automática de delitos que puedan ser investigados en conjunto.

En caso de existir un nuevo delito o un nuevo infractor, se le puedan sugerir y asociar causas en base a la similitud de sus variables para la posterior investigación del Fiscal con el fin de disminuir el número de delitos sin imputado conocido.

■ **Utilización de Formularios Compartidos**

Es necesario que tanto los operadores policiales como la gestión local que trabaja con seguridad ciudadana y plataformas como SOSAFE reciban información de las mismas características que posteriormente pueda servir como evidencia declarada. Sobre todo en el caso de la gestión local con SOSAFE, es importante que se de orientación al usuario en el reporte para capturar la mayor cantidad de información valiosa del hecho delictual, ya que el usuario si bien es un observador, responde en la calidad de testigo del delito.

5.2. Interconexión e Interoperabilidad de Bases de Datos en tiempo real

Actualmente en Chile existe el BUD (Banco Unificado de Datos) es una plataforma informática que permite que nueve instituciones vinculadas al proceso penal (Ministerio Público, Carabineros de Chile, Policía de Investigaciones, Gendarmería de Chile, Servicio Nacional de Menores, Registro Civil e Identificación, Ministerio de Justicia, Poder Judicial y el Ministerio del Interior y Seguridad Pública), compartan e intercambien información en línea para mejorar la toma de decisiones en el trabajo operativo (BUD Operativo) y contribuir al seguimiento y desarrollo de políticas públicas de seguridad (BUD Analítico).

La interconexión permite, por lo tanto, que se pueda ampliar y completar información, correspondiendo a un aspecto de dominio técnico de la interoperabilidad. Mientras que la interoperabilidad contempla múltiples interacciones (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia), tales como:

- **Dominio Político - legal:** conjunto de políticas y normas que permiten el intercambio de información según el marco normativo vigente.
- **Dominio Organizacional:** Forma en que la estrategia, procesos, misión, interactúa con otras entidades para alcanzar las metas adoptadas de común acuerdo y mutuamente beneficiosas, a través del intercambio de información.
- **Dominio Semántico:** Permite garantizar que, en el momento de intercambiar datos, el significado de la información sea exacto y el mismo para todas las partes interesadas.
- **Dominio Técnico:** Se refiere a las aplicaciones e infraestructuras que conectan sistemas de información, protocolos de interconexión, servicios de intercambio de información.

Como se mencionó anteriormente, es necesario que no solo exista una interconexión de datos donde se pueda ampliar información desde el dominio técnico, sino también interoperabilidad entre las unidades orgánicas que participan en la producción de datos e información del proceso penal, o al menos en las instituciones que reciben denuncias para así trabajar desde un dominio semántico compartido (aplicando el formulario de denuncia estandarizado) donde el cruce de datos sea óptimo en términos de costo-efectividad, y también con objetivos en común en las distintas instituciones para disminuir la delincuencia (interoperabilidad de dominio organizacional).

Ahora bien, luego de la investigación, es relevante mencionar la necesidad de ampliar la interconexión de datos con otras bases. En primer lugar, con SOSAFE, plataforma que recibe denuncias en tiempo real de manera colaborativa por parte de vecinos y vecinas, los cuales en su calidad de testigos probablemente no se dirijan a operadores policiales como Carabineros, PDI o Fiscalía, pero que sí pueden dar detalles de lo ocurrido. Lo anterior es importante en casos como autos circulando sin patente o con encargo por robo, donde se consulta la patente en la aplicación que está interconectada con Auto Seguro y se da alerta inmediatamente, por lo que así se podría recuperar mucho más rápido los vehículos robados y/o evitar próximos delitos.

A su vez, en cuanto a SOSAFE es necesario que interconecte información con otras bases de datos que rectifiquen información de las variables, por ejemplo con el Registro Civil para verificar información vehicular (Marca, Modelo, Color, Dueño, Tipo, etc) sobre un delito y que esta información sea verificada por el usuario que registra un nuevo reporte para completar su denuncia, debido a que también hay muchos casos de delitos con patente adulterada.

5.3. Fortalecimiento de la Participación Ciudadana desde la Gestión Local

En cuanto a la seguridad pública, la participación ciudadana es un elemento crucial en tareas de prevención y denuncia del delito, lo que trae consigo el fortalecimiento de la confianza hacia las instituciones policiales y la administración pública, ya que los actores tienen la capacidad de generar e incidir en procesos sociales que beneficien la gestión local a favor de la seguridad. En este ámbito se sugieren por tanto dos aristas para trabajar y diseñar políticas públicas:

- **Incentivar el uso de tecnologías de interacción digital para denuncias:** Actualmente existen distintos canales de denuncia digitales como Denuncia Seguro, Comisaría

Virtual, entre otros, pero que no están centralizados con la gestión local y el feedback de los operadores no es inmediato. Cuando la administración se enfoca en los ciudadanos y ciudadanas facilitando la denuncia de situaciones, dando acceso rápido a distintos servicios y permitiendo la colaboración entre vecinos, la percepción de confianza aumenta y están más dispuestos a cooperar en mejorar la seguridad pública. Sin embargo, para esto es necesario a nivel territorial mejorar los canales y facilitar el acceso a la comunicación. Es por esto, que desde la perspectiva de gestión pública se recomiendan aplicaciones como SOSAFE para la gestión local con un modelo de Gobierno Abierto y visión socio-céntrica que incentiven la colaboración y pongan como prioridad las preocupaciones de vecinos y vecinas, mejorando la visibilidad también de los esfuerzos de la seguridad pública.

- **Cooperación multiactor para la identificación de problemas de seguridad y creación de soluciones:** En línea con lo anterior, los vecinos y vecinas de cada comuna son quienes saben a ciencia cierta lo que pasa en sus barrios y cómo responden directamente las soluciones diseñadas. Por lo tanto, se deben realizar esfuerzos y nuevas metodologías para impulsar la participación de ellos con el objetivo de construir una visión-acción común para resolver problemas públicos complejos como la seguridad, con una lógica transformadora. Estas transformaciones implican transitar de modelos cerrados a modelos abiertos de gestión y demandan nuevos abordajes transdisciplinarios, multiactorales y multisectoriales y, por lo tanto, integrales, dejando de lado los enfoques dicotómicos. (Zurbriggen y González, 2014)

Capítulo 6

Conclusiones

A través de la investigación de este trabajo es posible dar cuenta de la importancia de la transformación digital y la innovación de la gestión local en materia de seguridad pública y distintas aristas del área que se detallan a continuación.

Los elementos más importantes del modelo implementado son en primer lugar, la identificación de variables que permiten caracterizar el hecho delictual de manera única para delitos realizados en vehículos motorizados, en segundo lugar, la extracción de entidades relevantes para este tipo de delitos y finalmente, su posterior vinculación por similitud en datos inicialmente no estructurados. De este modo, se logra una asociación del 20% de los 3.465 reportes con patente y una vinculación relevante en los casos sin patente en base a la teoría de los patrones que señala que los elementos centrales de un delito deben ser considerados de manera conjunta, lo que permite generar evidencia a través de la colaboración por parte de vecinos y vecinas.

Los hallazgos en cuanto al impacto de la participación ciudadana y su cooperación en seguridad pública son consistentes con la literatura y marcan precedente en el modelo de gestión público adoptado por las comunas que incluyen plataformas que mejoran la interacción con herramientas digitales con el objetivo de involucrar a la comunidad en la preocupación y solución de problemas públicos complejos. Ahora bien, es necesario al menos realizar modificaciones a la plataforma SOSAFE que faciliten la colaboración y que permitan una denuncia más guiada y más completa en términos de información. En este contexto, se aconseja que la categoría del delito se complemente con etiquetas o bien, sea sugerido posterior a la denuncia en base a técnicas de text-mining. Además, se propone consultar por variables estandarizadas en torno al tipo de delito reportado que puedan complementar a las denuncias formales.

En línea con lo anterior y como se detalla en las recomendaciones de política pública en el contexto de madurez digital en que se encuentra Chile respecto al desafío de Transformación Digital es urgente concretar la estandarización del proceso de denuncia que considere únicamente la información relevante y deje de lado elementos narrativos del relato que no aportan evidencia según las estructuras de criminalidades reconocibles. Además, es necesario avanzar hacia una interoperabilidad en el Estado que integre más que la interconexión de nueve instituciones, sino que también considere las denuncias en bases de datos en tiempo real que permitan identificar puntos conflictivos y así prevenir la delincuencia.

En relación al modelo, se propone replicar la investigación extendiéndola a otros tipos de delito y también a denuncias directamente realizadas en el Ministerio Público. En conjunto

a lo anterior, se sugiere investigar en el desarrollo de métricas que permitan a los analistas identificar de forma más eficiente una vinculación de reportes a partir de las entidades extraídas.

Finalmente, es posible señalar que la contribución de la transformación digital en seguridad tiene un potencial muy alto en múltiples aspectos ya mencionados, pero sobretodo en la facilitación del trabajo de Fiscales y analistas donde modelos como este contribuyen a agilizar los procesos de búsqueda de evidencia, identificación de nuevos patrones y modus operandi y poder tomar decisiones de manera más objetiva basada en algoritmos.

Es importante destacar que en materia de seguridad, el espacio de mejora es muy amplio desde la administración pública e instituciones públicas, donde se requiere que sean considerados y colaboren distintos actores de la ciudadanía para entregar la mayor cantidad de información posible para el respectivo proceso penal y para dar solución a problemas que los aquejan directamente.

Bibliografía

- [1] C. Álvarez, “Análisis criminal en Chile. sistema de análisis criminal y focos investigativos: la experiencia del ministerio público de Chile,” 2020.
- [2] I. Amón and C. Jiménez, “Funciones de similitud sobre cadenas de texto: Una comparación basada en la naturaleza de los datos,” *CONF-IRM 2010 Proceedings*. 58., 2010.
- [3] Asociación de Municipalidades de Chile, “Delitos de mayor connotación social en las comunas de Chile. variación 2017-2018.,” 2019.
- [4] A. Babuta, “Big data and policing: An assessment of law enforcement requirements, expectations and priorities,” 2017.
- [5] J. Bellman and E. W., “The journey to government’s digital transformation,” 2018.
- [6] C. Bennell, J. Woodhams, and R. Mugford, “Linkage analysis for crime,” 2014.
- [7] C. Bennell and D. Canter, “Linking commercial burglaries by modus operandi: tests using regression and roc analysis,” *Science Justice*, vol. 42, 7 2002.
- [8] Biblioteca Congreso Nacional, “Ley 21.180: Transformación digital del estado,” 2019.
- [9] P. Brantingham and P. Brantingham, “Environment, routine, and situation: Toward a pattern theory of crime,” 1993.
- [10] E. Burgess, “Juvenile delinquency in a small city,” 1925.
- [11] Centro de Estudios y Análisis del Delito, “Informe de gestión 2014-2017,” 2018.
- [12] CEPAL, “Datos y hechos sobre la transformación digital,” 2021.
- [13] CESC, “Gestión de la información y fundamentos del análisis criminal. documento preparado para el programa de capacitación “herramientas metodológicas y técnicas de análisis para la gestión eficiente de la investigación criminal”,” 2016.
- [14] H. Chen, W. Chung, J. Xu, G. Wang, Y. Qin, and M. Chau, “Crime data mining: A general framework and some examples,” *IEEE Computer*, vol. vol. 37(4), pp. 50–56, 2004.
- [15] P. Christen, “A comparison of personal name matching: Techniques and practical issues,” IEEE, 2006.
- [16] R. Clarke, *Hot Products: understanding, anticipating and reducing demand for stolen goods*, vol. Paper 112. Police Research Series., 1999.
- [17] R. A. Cloward and L. E. Ohlin, *Delinquency and Opportunity: A theory of delinquent gangs*. Free Press, 1960.
- [18] P. I. Collins, G. F. Johnson, A. Choy, K. T. Davidson, and R. E. Mackay, “Advances

- in violent crime analysis and law enforcement,” *Journal of Government Information*, vol. 25, 5 1998.
- [19] Comité de Normalización, “Marco teórico sistema de análisis criminal y focos investigativos (sacfi),” 11 2018.
- [20] M. Cupido, “Causation in international crimes cases: (re)conceptualizing the causal linkage,” *Criminal Law Forum*, vol. 32, 3 2021.
- [21] K. Davies, H. Imre, and J. Woodhams, “The utility of the violent crime linkage analysis system for conducting comparative case analysis,” *Journal of Criminological Research, Policy and Practice*, vol. 7, 3 2021.
- [22] K. Davies and J. Woodhams, “The practice of crime linkage: A review of the literature,” *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, vol. 16, 10 2019.
- [23] K. Davies, “The practice of crime linkage,” 3 2018.
- [24] K. Davies, M. Tonkin, R. Bull, and J. W. Bond, “The course of case linkage never did run smooth: A new investigation to tackle the behavioural changes in serial car theft,” *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, vol. 9, 10 2012.
- [25] División de Gobierno Digital Segpres, *Estrategia de Transformación Digital del Estado de Chile*. 1 ed., 2018.
- [26] J. Eck and R. Clarke, “Classifying common police problems: A routine activity theory approach,” 7 2003.
- [27] Fundación Paz Ciudadana, “Retos de la política pública para la participación ciudadana en la coproducción de la seguridad,” 2010.
- [28] Fundación Paz Ciudadana, “Recomendaciones y estándares para un análisis criminal más eficaz en organizaciones de prevención del delito y persecución penal en américa latina.,” 2014.
- [29] Fundación Paz Ciudadana, “Informe n°6: Manual operativo para la unidad de análisis criminal. documento elaborado en convenio de apoyo al ministerio público de chile.,” 2016.
- [30] Fundación Paz Ciudadana, “Material docente curso básico análisis criminal, ministerio público.,” 2016.
- [31] Fundación Paz Ciudadana, “Informe Índice paz ciudadana,” 2019.
- [32] F. P. Ciudadana, “Informe Índice paz ciudadana,” 2020.
- [33] A. M. Goodwill and L. J. Alison, “The development of a filter model for prioritising suspects in burglary offences,” *Psychology, Crime Law*, vol. 12, 8 2006.
- [34] D. Grubin, P. Kelly, and C. Brunson, “Linking serious sexual assaults through behaviour.,” 2001.
- [35] International Association of Crime Analysts (IACA), “Crime pattern definitions for tactical analysis; standards, methods, technology (smt) committee white paper,” 2011.
- [36] D. A. Keatley and D. D. Clarke, “Crime linkage: Finding a behavioral fingerprint using the “path similarity metric”,” *Journal of Police and Criminal Psychology*, vol. 35, 6 2020.

- [37] M. R. Keyvanpour, M. Javideh, and M. R. Ebrahimi, “Detecting and investigating crime by means of data mining: a general crime matching framework,” *Procedia Computer Science*, vol. 3, 2011.
- [38] V. I. Levenshtein, “Binary codes capable of correcting deletions, insertions and reversals.,” *Soviet Physics Doklady*, vol. 10, pp. 707–710, 1966.
- [39] Y.-S. Li, H. Chi, X.-Y. Shao, M.-L. Qi, and B.-G. Xu, “A novel random forest approach for imbalance problem in crime linkage,” *Knowledge-Based Systems*, vol. 195, 5 2020.
- [40] L. Markson, J. Woodhams, and J. W. Bond, “Linking serial residential burglary: comparing the utility of modus operandi behaviours, geographical proximity, and temporal proximity,” *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 2010.
- [41] J. Mena, *Investigative Data Mining for Security and Criminal Detection*. Elsevier, 2003.
- [42] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, “Marco de interoperabilidad.”
- [43] Ministerio Público, “Informe estadístico anual 2019,” 2019.
- [44] Ministerio Público, “Informe estadístico anual 2020,” 2020.
- [45] W. Mischel and Y. Shoda, “A cognitive-affective system theory of personality: Reconceptualizing situations, dispositions, dynamics, and invariance in personality structure.,” *Psychological Review*, vol. 102, 1995.
- [46] S. B. Needleman and C. D. Wunsch, “A general method applicable to the search for similarities in the amino acid sequence of two proteins,” *Journal of Molecular Biology*, vol. 48, 3 1970.
- [47] L. Pervin, *Current controversies and issues in personality*. 3rd ed. ed., 2002.
- [48] M. Pollitt and A. Whitley, “Exploring big haystacks: Data mining and knowledge management,” 2006.
- [49] Praxis, “Text analytics: ¿qué es text analytics y cómo puede ayudarte a mejorar en cx?,” 2022.
- [50] F. Ramírez and E. López, “Spelling error patterns in spanish for word processing applications,” *European Language Resources Association (ELRA)*, 5.
- [51] A. Ramírez-Alujas, “Innovación en la gestión pública: lecciones, aprendizajes y reflexiones a partir de la experiencia chilena,” 10 2002.
- [52] O. Rodríguez, “Metodología para el desarrollo de proyectos en minería de datos crispdm,” 2010.
- [53] J. Ruíz, E. Carli, and F. Vanderschueren, *Espacios Públicos y Cohesión Social. Intercambio de experiencias y orientación para la acción*. 2009.
- [54] J. S. Martín, “Fundamentos de criminología y victimología. documento preparado para el programa de capacitación “herramientas metodológicas y técnicas de análisis para la gestión eficiente de la investigación criminal”,” 2016.
- [55] S. Santana, “Diseño y desarrollo de un sistema para la asociación automática de delitos basados en modelos similitud semántica textual,” 2018.

- [56] P. Santtila, T. Pakkanen, A. Zappalà, D. Bosco, M. Valkama, and A. Mokros, “Behavioural crime linking in serial homicide,” *Psychology, Crime Law*, vol. 14, 6 2008.
- [57] P. Santtila, K. Fritzon, and A. L. Tamelander, “Linking arson incidents on the basis of crime scene behavior,” *Journal of Police and Criminal Psychology*, vol. 19, 3 2004.
- [58] M. Sepúlveda, “Introducción al análisis delictual. conceptos n°7,” 2009.
- [59] M. Sepúlveda, “Introducción al análisis delictual.,” 2009.
- [60] C. Slater, J. Woodhams, and C. Hamilton-Giachritsis, “Testing the assumptions of crime linkage with stranger sex offenses: A more ecologically-valid study,” *Journal of Police and Criminal Psychology*, vol. 30, 12 2015.
- [61] Subsecretaría de Prevención del Delito, “Encuesta nacional de seguridad urbana 2020 (enusc),” 2020.
- [62] TIBCO, “Técnicas de la analítica de texto y casos de uso,” 2022.
- [63] M. Tonkin, T. Grant, and J. W. Bond, “To link or not to link: a test of the case linkage principles using serial car theft data,” *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, vol. 5, 2008.
- [64] M. Tonkin, J. Woodhams, R. Bull, J. W. Bond, and E. J. Palmer, “Linking different types of crime using geographical and temporal proximity,” *Criminal Justice and Behavior*, vol. 38, 11 2011.
- [65] M. Tonkin, J. Woodhams, R. Bull, J. W. Bond, and P. Santtila, “A comparison of logistic regression and classification tree analysis for behavioural case linkage,” *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, vol. 9, 10 2012.
- [66] M. Tonkin, J. Woodhams, R. Bull, and J. W. Bond, “Behavioural case linkage with solved and unsolved crimes,” *Forensic Science International*, vol. 222, 10 2012.
- [67] M. Tonkin and M. J. Weeks, “Crime linkage practice in new zealand,” *Journal of Criminological Research, Policy and Practice*, vol. 7, 3 2021.
- [68] P. Tudela, “Análisis criminal, proactividad y desarrollo de estrategias policiales basadas en la evidencia.,” *Revista Criminalidad*, vol. 57, pp. 137–152, 2015.
- [69] P. Tudela, “Fundamentos del análisis delictual,” Fundación Paz Ciudadana, 7 2016.
- [70] J. Venter, A. de Waal, and C. Willers, “Specializing crisp-dm for evidence mining,” 2007.
- [71] A. Weigel and F. Fein, “Normalizing the weighted edit distance,” IEEE Comput. Soc. Press.
- [72] J. Woodhams, R. Bull, and C. R. Hollin, “Case linkage: Identifying crimes committed by the same offender,” 2007.
- [73] J. Woodhams and K. Toye, “An empirical test of the assumptions of case linkage and offender profiling with serial commercial robberies.,” *Psychology, Public Policy, and Law*, vol. 13, 2 2007.
- [74] J. Woodhams, C. R. Hollin, and R. Bull, “The psychology of linking crimes: A review of the evidence,” *Legal and Criminological Psychology*, vol. 12, 9 2007.
- [75] J. Woodhams and G. Labuschagne, “A test of case linkage principles with solved and

- unsolved serial rapes,” *Journal of Police and Criminal Psychology*, vol. 27, 4 2012.
- [76] S. Zhu and Y. Xie, “Spatial-temporal-textual point processes with applications in crime linkage detection,” *arXiv e-prints*, p. arXiv:1902.00440, 2 2019.
- [77] C. Zurbriggen and M. González, “Innovación y co-creación: Nuevos desafíos para las políticas públicas,” *Revista de Gestión Pública*, vol. 3, p. 329–361, jun. 2020.

Anexo

A.1. Resultados Sugeridos por Similitud Semántica de Patente

A.1.1. Patente CK**22

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito	Similitud
14-07-2020 13:37:16	El Membrillar 82, La Florida	3 ó 4 individuos abriendo y robando a otro vehículos, en un chevrolet cruze, color blanco , patente ck**22	automovil	chevrolet	cruze	ck**22	blanco		4	robo articulo auto	100
25-07-2020 20:26	Santa Ester 851, San Miguel	robo a vehículo repartidor patente de auto en que escaparon los ladrones ck**22. direccion berlin 848	automovil	NA	NA	ck**22			NI	asalto	100
31-08-2019 14:11:25	Balmaceda 341, El Bosque	hola ayer fui victima de robo de mi vehículo en calle unión sur comuna la cisterna el auto es un hundai accent color beige patente cj**22 agradecería me puedan ayudar a encontrarlo	automovil	hundai	accent	cj**22	dorado			reporte robo auto	67
14-06-2019 12:59:44	Carmen 136, Santiago	jacabo de ver acá el vehículo con patente ck**29 que tiene encargo por robo!	automovil	NA	NA	ck**29				encargo por robo	67
15-05-2019 01:01:44	Carmen 916, Santiago	jacabo de ver acá el vehículo con patente gc**22 que tiene encargo por robo! carmen con coquimbo, tratando de robar otro auto en semáforo	automovil	NA	NA	gc**22				robo auto/ auto con encargo por robo	67
14-08-2019 01:22:54	Brasil 838, La Cisterna	jacabo de ver acá el vehículo con patente gf**22 que tiene encargo por robo! calle victoria altura 8433 la cisterna	automovil	NA	NA	gf**22				encargo por robo	67

Figura A.1: Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente CK**22

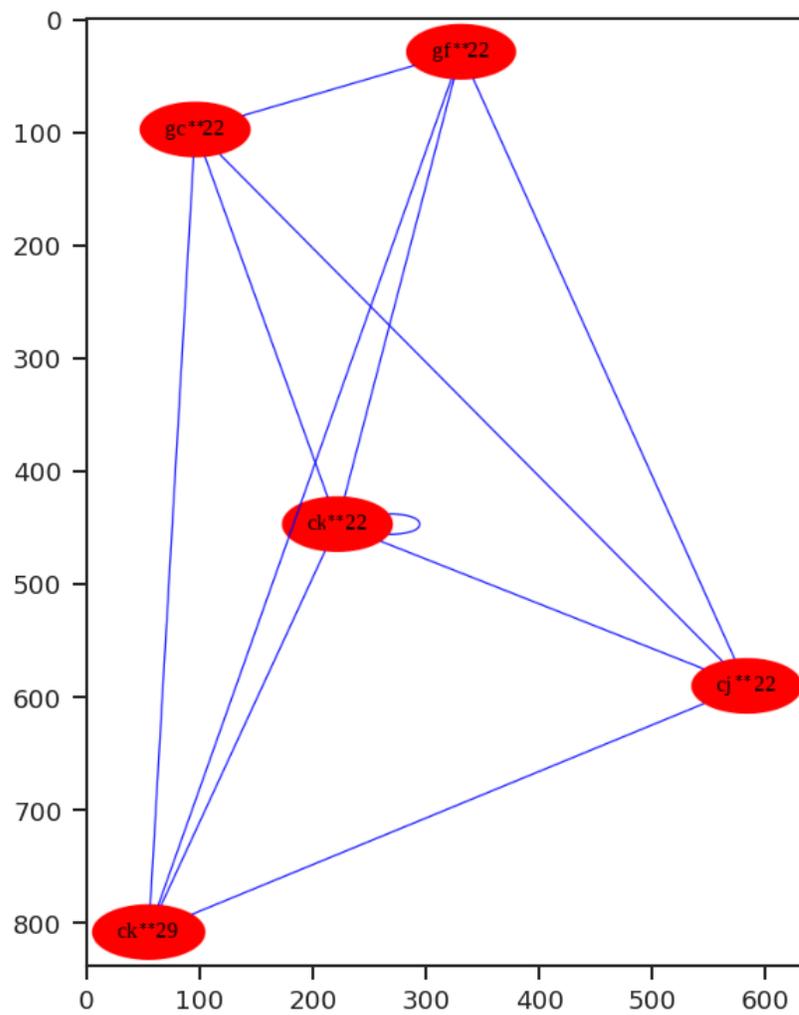


Figura A.2: Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla CK**22

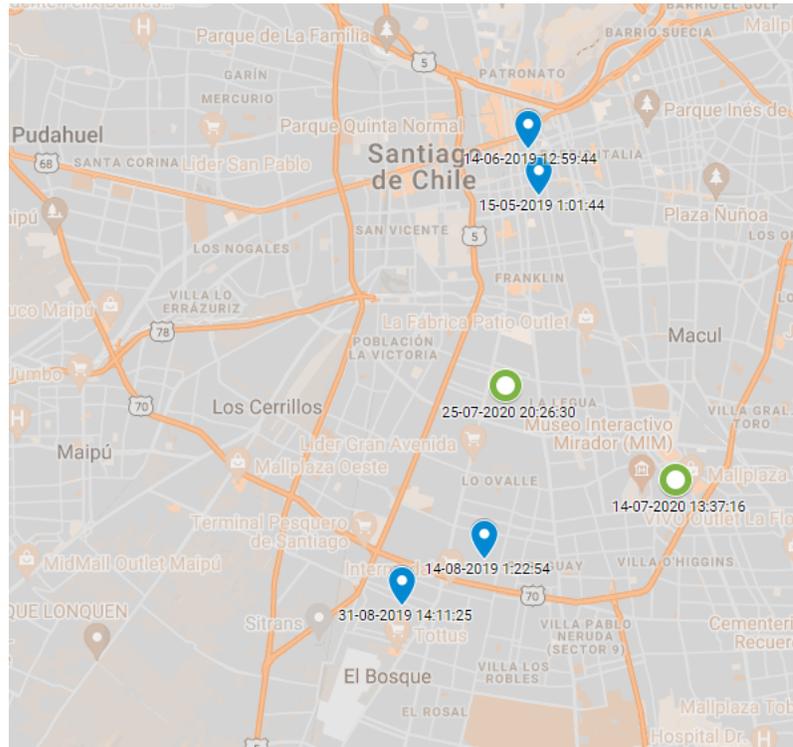


Figura A.3: Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla CK**22

A.1.2. Patente LL**69

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Arma	Numero sujetos	Vinculo a delito	Similitud
05-11-2020 14:44	Pedro Torres 507, Ñuñoa	3 personas delincuentes, patente ll**69	automovil	NA	NA	ll**69			tres	asalto	100
23-11-2020 22:03	Andalién 7337, La Florida	acaban de robar la bici de mi vecino, lo apuntaron con pistola en palena, la patente del vehículo donde se llevaron la bici es la siguiente. ll**69 kia rio color negro	automovil	Kia	Rio	ll**69	Negro	arma de fuego		robo bicicleta	100
13-09-2019 06:40:17	San Pío X 2423, Santiago	vehículo patente jl**39 que no tiene encargo por robo en su parte trasera tiene abierta una de sus puertas quizás esta abandonado o lo forzaron.	automovil	NA	NA	jl**39				vehículo abandonado	67
27-07-2019 01:40:51	Lo Martínez 1175, La Pintana	¡tengan cuidado! el vehículo con patente lg**69 parece robado	automovil	NA	NA	lg**69				actitud sospechosa	67
19-06-2019 17:57:54	Avenida Vicuña Mackenna Oriente 6381, La Florida	¡tengan cuidado! el vehículo con patente lj**69 es robado si lo ven favor reportar	automovil	NA	NA	lj**69				reporte robo auto	67
28-12-2019 23:55:09	La Atajada 1596, La Florida	¡acabo de ver acá el vehículo con patente lk**69 que tiene encargo por robo! estacionado en el pasaje la atajada, entre topacio y turquesa	automovil	NA	NA	lk**69				encargo por robo	67

Figura A.4: Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente LL**69

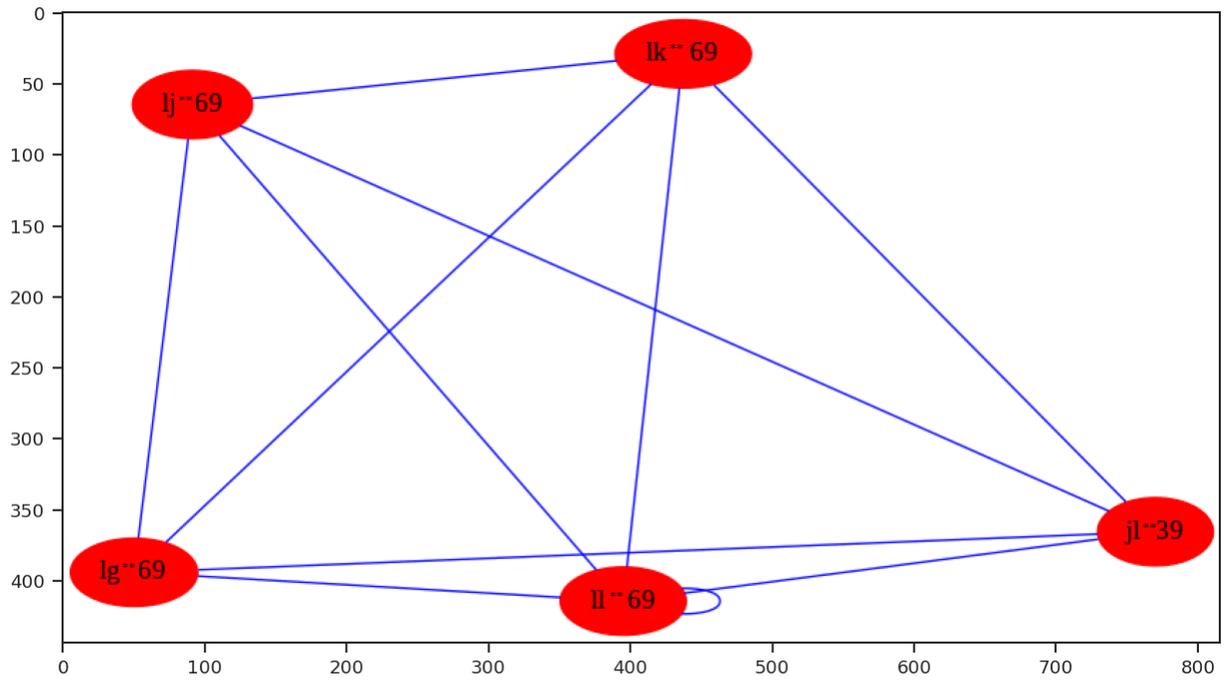


Figura A.5: Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla LL**69

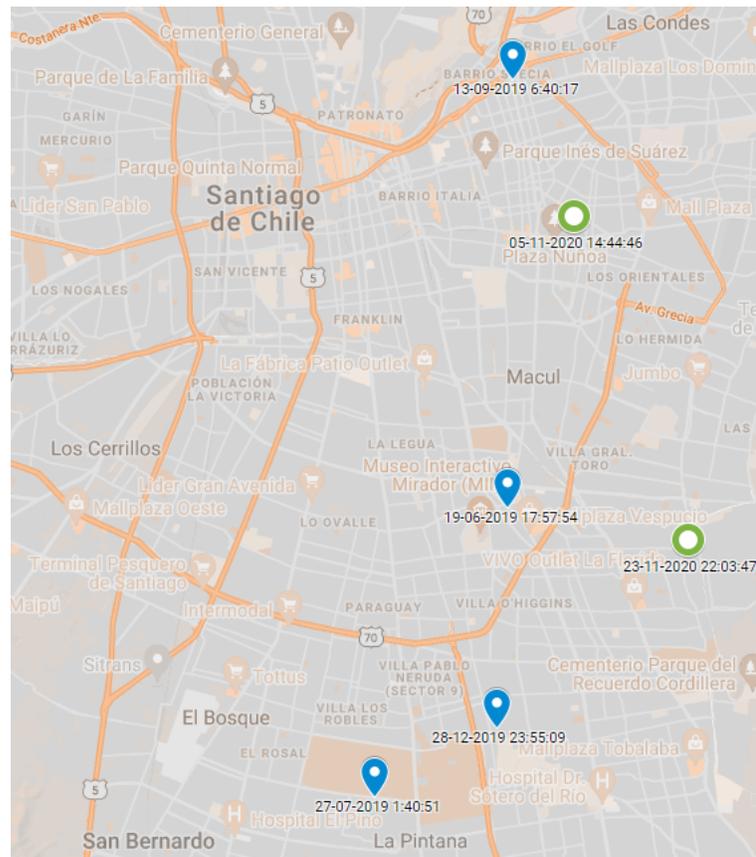


Figura A.6: Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla LL**69

A.1.3. Patente ZW**95

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito	Similitud
18-10-2019 04:07:55	Gorbea 2010, Santiago	ayer unos tipos iban en un auto antiguo color café claro, modelo corsa, patente zw **95 (según lo informado por el esposo de la víctima), ¡anduvieron robando! uno se bajó y le robó el celular a una señora en gorbea con carrera a eso de las 15:30 hrs. precaución.	automovil	Chevrolet	Corsa	zw **95	Beige	Auto antiguo			asalto	100
25-11-2019 20:18:18	La Estrella 308, Pudahuel	auto abandonado patente zw **95 con el vidrio trasero quebrado av la estrella con jaimé guzmán.	automovil	NA	NA	zw **95		vidrio roto			vehículo abandonado	100
13-01-2020 15:05:50	Los Olmos 3160, Macul	un vehículo chocó por atrás a otro que estaba estacionado en la bencinera. la tipa se hizo la tonta, y siguió como si nada. dejo patente del vehículo que causó daño hz ** 95 chery negro. y el vehículo estacionado es un chevrolet spark. dejo fotos de ambos vehículos.	automovil	chery		hz**95	negro				accidente	67

Figura A.7: Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente ZW**95

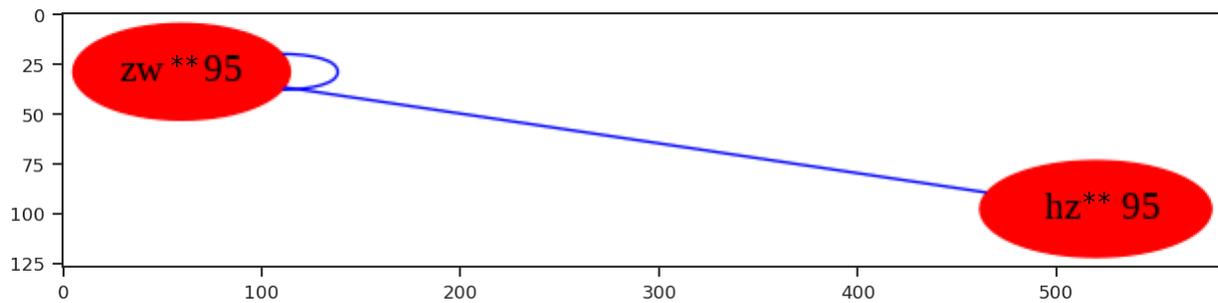


Figura A.8: Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla ZW**95

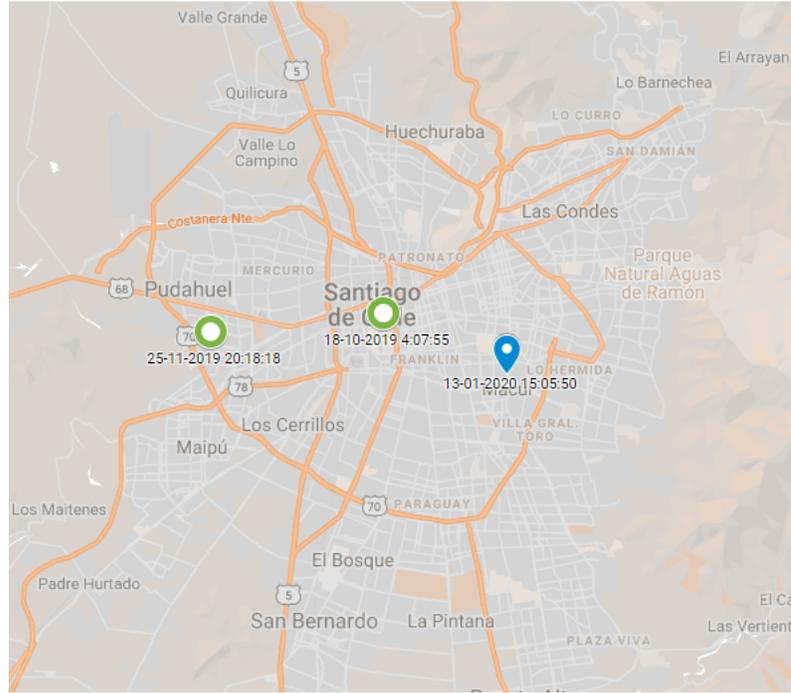


Figura A.9: Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla ZW**95

A.1.4. Patente TK**59

Fecha y hora	Ubicación	Descripción	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Patente	Color	Característica extra	Arma	Numero sujetos	Vínculo a delito	Similitud
07-09-2020 23:45:15	Alfredo Salgado 218, San Bernardo	robo a persona que iba pasando vehículo hyundai accent patente tk**59 azul	automovil	Hyundai	Accent	tk**59	Azul				asalto	100
23-12-2020 03:33:43	Tobalaba 7613, La Florida	en un auto con patente tk**59 andan asaltando cuidado!	automovil	NA	NA	tk**59					asalto	100
01-01-2020 03:45:17	Los Tilos 3541, Renca	jacabo de ver acá el vehículo con patente jk**95 que tiene encargo por robo!	automovil	NA	NA	jk**95					encargo por robo	67

Figura A.10: Tabla de resultados de reportes asociados a patentes similares a la patente TK**59

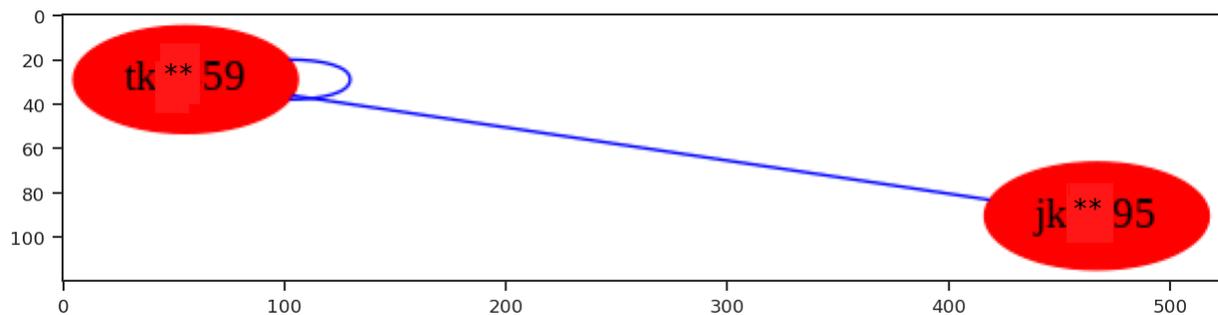


Figura A.11: Grafo de patentes relacionadas a la patente ancla TK**59

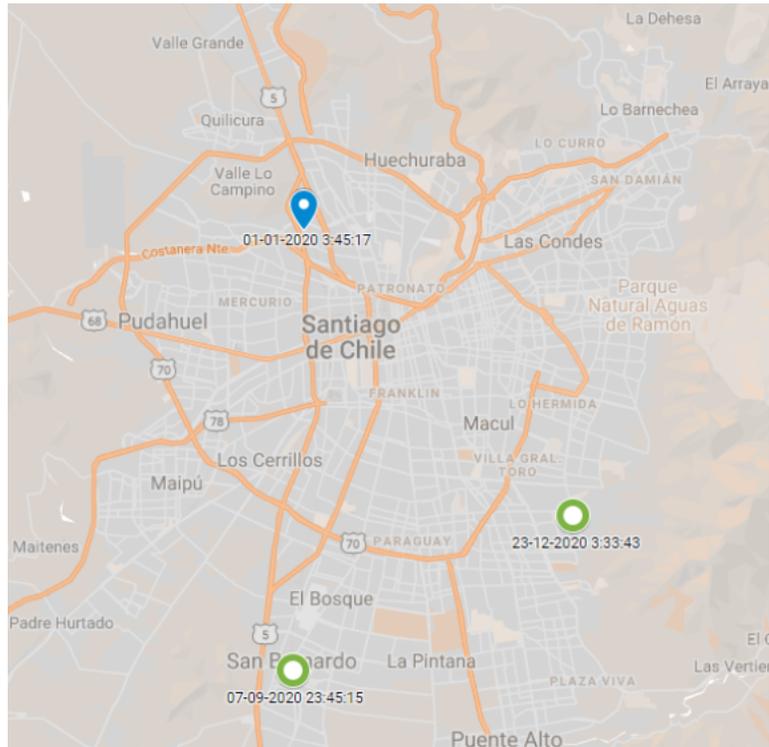


Figura A.12: Mapa de resultados de la vinculación de reportes similares a la patente ancla TK**59