

Aplicación de Modelos Predictivos del Delito Utilizando Ciencia de Datos para Políticas Públicas en Chile: Un Enfoque Proactivo para Combatir el Crimen.

Autor

Rodrigo Pasten Turen
Ex Sargento 1° de Carabineros de Orden y Seguridad
Magíster en Data Science, Universidad San Sebastián
Doctorando en Data Science, Universidad Adolfo Ibáñez
rprodrigopasten.rp@gmail.com

Abstract

La creciente incidencia de crímenes complejos en Chile, como el narcotráfico y la delincuencia organizada, ha presentado desafíos significativos para las fuerzas de seguridad pública del país. Este trabajo propone la integración de la ciencia de datos y el machine learning como herramientas fundamentales para mejorar las políticas de seguridad pública, mediante la utilización de un modelo para predecir y priorizar las intervenciones en áreas de alto riesgo, facilitando una distribución más eficiente de los recursos de Carabineros de Chile, PDI y Agentes de Seguridad municipales.

El modelo propuesto se basa en un enfoque de ensamble de clasificadores, que combina múltiples técnicas de machine learning para predecir los niveles de prioridad policial en distintas zonas urbanas. Este enfoque utiliza datos históricos y contextuales, incluyendo factores socioeconómicos y patrones temporales, para generar predicciones precisas y contextualizadas.

La implementación de este modelo tiene el potencial de minimizar riesgos para los efectivos de seguridad, mejorar la asignación de recursos y, lo más importante, reducir los índices de criminalidad en las comunas más vulnerables.

Se abordan preguntas clave sobre la efectividad de los métodos de machine learning en el contexto de la seguridad pública, la adaptabilidad de estos modelos en entornos cambiantes y los desafíos éticos y prácticos que implican su implementación. El objetivo es ofrecer una visión integral de cómo la ciencia de datos puede ser una aliada estratégica en la lucha contra la criminalidad en Chile.

Palabras clave: *crímenes complejos, narcotráfico, delincuencia organizada, ciencia de datos, machine learning*

I. Introducción

En los últimos años, Chile ha experimentado un aumento significativo en actividades criminales complejas, incluyendo delincuencia organizada, narcotráfico y un alza notable en los homicidios. Este panorama delictivo se ve exacerbado por una serie de factores socioeconómicos y políticos, representando un desafío considerable para las fuerzas de seguridad del país.

Frente a esta realidad, este estudio propone la integración de la Ciencia de Datos y el Machine Learning para enfrentar la creciente criminalidad en Chile. A través del desarrollo de modelos predictivos, que sirven como herramientas basadas en evidencia, se busca mejorar las estrategias de seguridad pública y proporcionar una respuesta proactiva a las amenazas de seguridad.

Estas tecnologías avanzadas permiten el análisis de grandes volúmenes de datos y la identificación de patrones ocultos y tendencias, facilitando la predicción precisa de eventos delictivos. La aplicación de dichos algoritmos habilita a las fuerzas de seguridad para optimizar la asignación de recursos, anticipar y prevenir actividades criminales, y adoptar un enfoque más estratégico y eficiente en la lucha contra el crimen.

La capacidad de analizar datos en tiempo real y aprender de patrones históricos es crucial para una respuesta rápida y efectiva ante situaciones de emergencia. Adicionalmente, estos métodos ofrecen una mejor comprensión de las dinámicas del crimen y sus causas subyacentes, contribuyendo al diseño de políticas públicas más informadas y enfocadas en la prevención del delito.

En resumen, la ciencia de datos y el aprendizaje automático se presentan como herramientas clave para transformar la seguridad pública en Chile hacia una gestión más inteligente y basada en datos.

Contexto Actual de la Criminalidad en Chile

La criminalidad en Chile ha experimentado cambios drásticos en la última década, con un incremento en delitos de mayor connotación social y un notable aumento en los homicidios [1]. Además, la percepción de inseguridad entre los ciudadanos ha alcanzado niveles históricamente altos [2]. Este aumento no solo refleja un cambio en la frecuencia de los delitos, sino también en su naturaleza [3].

La situación se ve exacerbada por una serie de factores sociales y económicos [4], que han llevado a una escalada en la naturaleza y severidad de los delitos cometidos.

Este panorama complejo y cambiante demanda una respuesta multifacética y bien informada, donde la integración de la ciencia de datos y el machine learning podría desempeñar un papel crucial en la elaboración de estrategias de seguridad pública más efectivas y adaptativas.

Dificultades Enfrentadas por Carabineros y la Policía de Investigaciones (PDI)

Las fuerzas de seguridad en Chile, vale decir, Carabineros de Chile y la Policía de Investigaciones de Chile o PDI, enfrentan diriamente desafíos significativos [5]. Estos desafíos incluyen la ausencia del Estado en ciertos territorios y la falta de recursos y capacitación adecuada [6].

Un informe reciente reveló un alarmante aumento en las cifras de homicidios y secuestros, con un incremento del 76,9% en los secuestros y un 42% en los homicidios en 2022 [5]. A pesar de estas cifras preocupantes, existe un cuestionamiento sobre la efectividad de las respuestas actuales.

Según expertos, como Francisco Cox, el

enfoque en el endurecimiento de penas y la ampliación de las facultades de defensa de las policías podría no ser suficiente para combatir las nuevas tendencias del crimen. Francisco Cox afirma que “la eficacia en la lucha contra el crimen no se mide por la severidad de las penas, sino por la capacidad de las fuerzas del orden de dismantelar redes criminales” [6]. Este análisis pone de manifiesto la necesidad de una estrategia integral que aborde no solo el aspecto punitivo, sino también la prevención, la investigación y la reforma de las instituciones de seguridad.

II. Estudios Actuales

Normalización de delitos

Iván Poduje Capdeville, distinguido Arquitecto y Urbanista con profundos conocimientos en Políticas Públicas de Seguridad, aborda en su obra *Chile Tomado* una meticulosa disección del incremento de la violencia y sus métodos emergentes en el contexto chileno [7].

En su libro, Poduje no solo destaca el preocupante ascenso de la violencia, sino también el modo en que los grupos criminales han ganado terreno, explotando las zonas donde la presencia del Estado es débil o inexistente. Esta situación ha permitido que dichos grupos establezcan y normalicen formas de delincuencia que, hasta hace poco, eran atípicas en la sociedad chilena.

El análisis de Poduje profundiza en la creciente audacia de estos grupos, que desafían abiertamente al orden establecido y se enraízan en la vida cotidiana de ciertas comunidades. Además, establece un paralelismo entre la trayectoria delictiva en Chile y los patrones observados en otras naciones de Sudamérica, ofreciendo una perspectiva comparativa que enriquece la comprensión del lector sobre la problemática.

La importancia del estudio de Poduje se evidencia en la manera en que sus observaciones se alinean con los objetivos de los modelos predictivos de crimen propuestos en investigaciones actuales [7]. Su enfoque no solo proporciona un marco teórico para la interpretación de la violencia urbana, sino que también sugiere una base empírica para la construcción de herramientas analíticas avanzadas.

Estos modelos predictivos, alimentados por un conocimiento detallado de las dinámicas criminales y sus evoluciones, tienen el potencial de identificar con antelación los patrones de conducta delictiva. Esto es crucial para el diseño de intervenciones proactivas y medidas de seguridad enfocadas que pueden ser decisivas en la prevención y combate de la criminalidad. Por tanto, el trabajo de Poduje se convierte en un recurso invaluable para las fuerzas de seguridad de Chile, orientándolas hacia una lucha más informada y estratégicamente efectiva contra la delincuencia.

La Visión de David Bravo sobre la importancia del dato

La relación entre las propuestas de David Bravo sobre el uso de datos y el Machine Learning en la seguridad pública chilena es clara y prometedora. Bravo, aclamado economista del año 2023, recalca la importancia de un sistema integrado y analítico para la seguridad pública, destacando la actual desconexión en la gestión de datos [8]. Sostiene que los datos, aunque abundantes, carecen de una integración que permita una visión completa y efectiva de las tendencias delictivas.

Recomienda iniciar con un proyecto piloto bien coordinado que garantice la privacidad de los datos [8]. Dicha iniciativa resuena con los principios del Machine Learning, que busca analizar datos variados para descubrir patrones y predecir crímenes futuros. Esta tecnología podría sintetizar información des-

de informes policiales hasta indicadores socioeconómicos, ofreciendo una perspectiva más detallada de la seguridad.

La perspectiva de Bravo, en sintonía con las capacidades del Machine Learning, aspira a revolucionar la recopilación, análisis y aplicación de datos para fortalecer la prevención y la reacción ante delitos, potenciando la efectividad de las fuerzas de seguridad y las políticas públicas [8]. Al fusionar y analizar datos de múltiples fuentes, se abre la posibilidad de incrementar sustancialmente la eficacia en la seguridad pública.

III. Situación Actual del Crimen en Chile

Estadísticas Recientes sobre Crímenes

Según la Fundación Paz Ciudadana (2023), hubo un aumento en la victimización, afectando más a personas de niveles socioeconómicos bajos [9].

El Gobierno de Chile informó de un aumento en delitos como robo con violencia o intimidación (63,1%), robo por sorpresa (61,2%), y robo en lugar no habitado (56,4%) [10].

El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) reportó un incremento de 7,6% en las denuncias entre 2021 y 2022, mientras que las detenciones disminuyeron en un 32,0% [11].

El Informe Nacional de Homicidios del Ministerio del Interior mostró un incremento sostenido en los últimos cinco años en la tasa de homicidios [12].

Análisis de las Tendencias Criminales y Áreas más Afectadas

Las víctimas de robos y delitos violentos se concentran en los niveles socioeconómicos

bajos, especialmente en el Gran Santiago [9].

La Macrozona Norte ha visto un aumento notable en la delincuencia, asociado a la crisis migratoria [10]. La tasa de homicidios ha aumentado significativamente, indicando un incremento en la violencia letal [12].

El aumento en los delitos de mayor connotación social y en la percepción de inseguridad afecta negativamente la calidad de vida y el bienestar, especialmente en comunidades más vulnerables [9][10].

El incremento en la tasa de homicidios y la prevalencia de delitos violentos contribuyen a un ambiente de miedo e inseguridad, afectando el tejido social y la cohesión comunitaria [12].

IV. Machine Learning para Predecir delitos

La propuesta de un modelo de clasificación por ensamble busca revolucionar el enfoque actual de las fuerzas de seguridad en Chile, ofreciendo una herramienta analítica avanzada para la predicción de delitos. Este modelo, que integra diversos algoritmos de Machine Learning, está diseñado para discernir con mayor precisión las prioridades policiales en áreas específicas.

Utiliza un conjunto de datos detallado de registros criminales, enriquecido con indicadores críticos como el Índice de Prioridad Social y el Índice de Daño del Crimen, lo que mejora su habilidad para adaptarse a la complejidad de variables como la zona o el horario, logrando así una identificación más exacta de crímenes de alta y media prioridad [13].



Figura 1: Imagen referencial creada con Dall-E: trabajo conjunto Carabineros y PDI

- **Metodología Avanzada y Algoritmos para una Precisión Insuperable:** La metodología del modelo capitaliza un ensamble de algoritmos avanzados, que incluyen árboles de decisión, redes neuronales y clasificación basada en gradiente, escogidos por su capacidad para abordar diferentes facetas de la clasificación delictiva. La transparencia de los árboles de decisión, combinada con la capacidad de las redes neuronales para descifrar patrones en vastos conjuntos de datos y las técnicas de ensamble como boosting y bagging, incrementan la precisión y la resistencia a sobreajustes [14].
- **Modelo Contextualizado para Carabineros y la PDI de Chile:** La adaptación de este modelo al contexto chileno implica una colaboración estrecha con Carabineros y la PDI para integrar datos característicos de la criminalidad local, así como los factores socioeconómicos y demográficos pertinentes. Esto garantizaría que el modelo se ajuste con precisión a las necesidades

operativas y protocolos de las fuerzas de seguridad [14].

- **Beneficios Potenciales: Un Cambio Paradigmático en la Prevención del Crimen:** La implementación del modelo podría ser un punto de inflexión en la prevención del crimen, permitiendo a las fuerzas de seguridad chilenas una asignación de recursos más eficaz y una respuesta proactiva a las amenazas. La anticipación de áreas y tiempos de alto riesgo podría traducirse en una reducción sustancial de la criminalidad y un fortalecimiento de la seguridad pública [14].
- **Desafíos y Perspectivas Futuras:** A pesar de los potenciales beneficios, la implementación del modelo conlleva desafíos significativos, tales como la integración de datos de múltiples fuentes, la capacitación del personal en nuevas tecnologías y la adaptación de prácticas operativas. La superación de estos obstáculos mediante la colaboración efectiva entre desarrolladores, instituciones policiales y actores clave, será esencial para realizar el potencial completo de este enfoque innovador [14].

V. Conclusión

La incorporación de técnicas avanzadas de machine learning en la lucha contra la delincuencia en Chile trasciende la mera adopción de una nueva tecnología; marca un cambio paradigmático en cómo las fuerzas de seguridad comprenden y abordan la prevención y respuesta al crimen. Estas metodologías no solo permiten una transición de un modelo reactivo a uno proactivo, sino que también revolucionan la toma de decisiones y la distribución de recursos, apoyándose en análisis de datos meticulosos y predicciones fiables.

Este enfoque proactivo, enriquecido con inteligencia de datos, tiene el potencial de redefinir la seguridad pública. Al poder anticipar y prevenir incidentes delictivos con mayor eficacia, se facilita una transformación significativa en las operaciones de seguridad. Esto no solo incrementa la eficacia y eficiencia de las estrategias implementadas, sino que tam-

bién conduce a una mejor gestión de los recursos y a una mayor confianza y seguridad en la sociedad. La adopción de estas técnicas de machine learning, por lo tanto, no es simplemente una mejora, sino un paso esencial hacia una era donde la inteligencia y la previsión se convierten en pilares fundamentales de la seguridad pública en Chile.

Referencias

- [1] El Mostrador. *La delincuencia en Chile: lo que dicen las cifras*. 2023. URL: <https://www.elmostrador.cl>.
- [2] El País Chile. *La percepción de inseguridad en Chile llega al 90 %, la más alta en una década*. 2023. URL: <https://elpais.com/chile>.
- [3] BioBioChile. *Informe del Gobierno confirma explosivo aumento en la delincuencia: Macrozona Norte es la más afectada*. 2023. URL: <https://www.biobiochile.cl>.
- [4] Centro de Estudios Internacionales de la Pontificia Universidad Católica (CEIUC). *Crimen organizado, deterioro democrático y crisis migratoria: tres amenazas para Chile en 2023*. 2023. URL: <https://derecho.uc.cl>.
- [5] Diario El Día. *PDI y Carabineros confirman aumento significativo de secuestros y homicidios en Chile*. 2023. URL: <https://www.diarioeldia.cl>.
- [6] Radio Universidad Chile. *Las dudas de especialistas frente al aumento de penas para combatir la delincuencia*. 2023. URL: <https://radio.uchile.cl>.
- [7] AOA. *Iván Poduje analiza la realidad del país en su nuevo libro 'Chile Tomado'*. 2023. URL: <https://www.aoa.cl>.
- [8] David Bravo. *El señor de los datos es elegido por sus pares como el Economista del 2023*. 2023. URL: <https://clapesuc.cl/en-los-medios/david-bravo-el-senor-de-los-datos-es-elegido-por-sus-pares-como-el-economista-del-2023>.
- [9] *Índice Paz Ciudadana 2023: sube victimización afectando más a personas de niveles socioeconómicos bajos*. 2023. URL: <https://www.adnradio.cl>.
- [10] *Informe del Gobierno confirma explosivo aumento en la delincuencia: Macrozona Norte es la más afectada*. 2023. URL: <https://www.biobiochile.cl>.
- [11] Instituto Nacional de Estadísticas (INE). *Estadísticas Policiales y Judiciales*. 2023. URL: <https://www.ine.gob.cl>.
- [12] *Interior presenta Informe Nacional de Homicidios: últimos 5 años muestran incremento sostenido*. 2023. URL: <https://www.adnradio.cl>.
- [13] Rodrigo Pasten et al. *Anticipating Police Priority Levels in Crime Clusters using Classifier Ensemble*. [documento fuente]. 2023.