Ingenieros

02
13

REVISTA DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE CHILE A.G.
ABRIL – JUNIO 2013 / EDICIÓN N° 205



Tratamiento de aguas residuales

MATEMÁTICA Y SEGURIDAD PÚBLICA

Biorrefinerías

El error humano en la seguridad aérea

Carlos Massad
La política económica es política

Seguro para ingenieros colegiados

CONOZCA CÓMO SE PUEDEN SEGURIDAD PÚBLICA

Cuando al profesor Raúl Manásevich un colega le propuso aplicar las matemáticas a la modelación de la delincuencia, pensó que estaba bromeando. "Si hay alguien conservador en este tipo de cosas, soy yo", fue su respuesta. Su asistencia a un Congreso sobre el tema en Pisa, Italia, terminó por entusiasmarlo con la idea.

Como miembro del Departamento de Ingeniería Matemática (DIM) y del Centro de Modelamiento Matemático (CMM) de la Universidad de Chile, nada habría hecho sospechar a Raúl Manásevich que estaría a la cabeza de un centro dedicado a predecir el comportamiento delictual. Hoy, este Ingeniero Civil y PhD en la Universidad de California, Berkeley, comparte sus intereses entre los problemas en ecuaciones diferenciales no lineales y el análisis no lineal que realiza en el CMM y la dirección del Centro de Análisis y Modelamiento de Seguridad (CEAMOS), centro asociado al Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería de la Universidad de Chile.

Cuando decidió adentrarse en el tema de la delincuencia, Manásevich conoció a José Miguel Benavente, de la Universidad Adolfo Ibáñez, y Richard Weber, del Departamento de Ingeniería Industrial de su misma casa de estudios. "Los primeros seminarios fueron en una pizarra. Cada uno exponía lo que sabía, yo usando matemáticas de ecuaciones diferenciales; Benavente, desde el punto vista económico; Weber, desde la minería de datos", cuenta. "Después llegó Fernando Ordóñez, que acababa de regresar de la Universidad de Southern California, donde había trabajado en el diseño de un software antiterrorista para el aeropuerto de Los Ángeles, usando matemáticas; más específicamente, teoría de juegos".

El grupo empezó a consolidarse y todos se fueron entusiasmando con la investigación, que llegó a oídos de Felipe Harboe, entonces Subsecretario de Interior. El requisito para trabajar con la División de Seguridad del Ministerio Interior fue formar el Centro de Análisis y Modelamiento de la Seguridad (CEAMOS), que agrupa a los profesores como personas, sin personalidad jurídica.

El cambio de Subsecretario interrumpió el trabajo conjunto: "Como teníamos el camino hecho, decidimos concursar en Conicyt para un proyecto Anillos de Investigación", dice Manásevich. El grupo, que recién estaba empezando, compitió contra biólogos, físicos, entre otros, y ganó. Fue una sorpresa muy agradable que atribuyen, entre otras cosas, a la novedad del tema, la nueva forma de mirar el problema de la delincuencia, con otro enfoque, otra manera de opinar y de decir las cosas.

CEAMOS carece de datos propios sobre la delincuencia en Chile porque están diseminados en distintas instituciones. Sin embargo es importante tener en cuenta la reciente creación del Banco Unificado de Datos Criminales (BUD), herramienta que busca hacer más efectiva la lucha contra la delincuencia, a través del intercambio y análisis unificado de la información del proceso delictual.

El BUD entrará en operaciones el segundo semestre de este año con los datos de nueve instituciones públicas del sistema penal chileno: Poder Judicial, Carabineros de Chile, Policía de Investigaciones, Ministerio de Justicia, Gendarmería de Chile, Servicio Nacional de Menores, Ministerio Público, Servicio de Registro Civil e Identificación, Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

El trabajo actual

El uso de herramientas matemáticas para estudiar patrones de comportamiento no es nuevo, pero predecir patrones de delincuencia a través del modelado matemático del delito es un tema de interés creciente, objeto de investigaciones serias en muchas universidades.

Por ejemplo, junto a los profesores Steve Cantrell y Chris Cosner, de la Universidad de Miami, Raúl Manásevich analizó la formación de patrones como un modelo para predecir robos.

Ese trabajo se inspiró en modelos de patrones de robo desarrollados por matemáticos y científicos de la UCLA, que se basaron en que los criminales acceden a casas con "valor atractivo", una medida de la facilidad con que una casa puede ser asaltada sin consecuencias negativas para los

APLICAR LAS MATEMÁTICAS A LA

El Centro de Análisis y Modelamiento de Seguridad (CEAMOS), tiene por objetivo desarrollar modelos cuantitativos y analíticos para comprender y predecir mejor el comportamiento delictual. Lo integran profesores de la Universidad de Chile, Universidad Adolfo Ibáñez, Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad de Concepción.



Raúl Manasevich, Director del CEAMOS, Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Matemática, Universidad de Chile.

delincuentes. El modelo de la UCLA sirvió para desarrollar un sistema prototipo que opera en Los Ángeles desde noviembre de 2011 y es capaz de identificar nuevos puntos críticos y ha contribuido a una reducción del 33% en los robos residenciales.

La investigación de Cantrell, Cosner y Manásevich fue más rigurosa y demostró que para enfrentar la delincuencia existían más soluciones. Su trabajo sobre el robo residencial, publicado en el Journal de la Society for Industrial & Applied Mathematics (SIAM) en mayo de 2012, conecta las características geográficas de la zona a la probabilidad de que ocurra un robo. Esto se basa en la observación de que la tasa de robos en entornos de casas que han sido vulneradas es mayor que el promedio de la comunidad en general. Mediante el seguimiento de los patrones de atractividad unidos a factores como la demografía de un barrio y la economía, el modelo describe la ubicación específica de los hotspots o puntos de acceso extremadamente vulnerables.

En septiembre de 2012, investigadores de Canadá, Estados Unidos, Chile, Italia y Gran Bretaña se reunieron en un taller de criminología informática en la Universidad Simon Fraser, Canadá. Este evento fue coorganizado, entre otros, por el Pacific Institute for the Mathematical Science (PIMS), CEAMOS y el CMM. Allí, durante tres días, analizaron cómo utilizar las matemáticas y técnicas computacionales en la comprensión de los patrones de criminalidad y en el desarrollo de métodos para la predicción y previsión de la delincuencia.

"Internacionalmente nuestro grupo se ha consolidado muy rápido", afirma Raúl Manásevich. Una prueba es el éxito del 3º Seminario sobre Análisis y Modelamiento de la Seguridad WAMOS III, (Workshop on Analysis and Modelling of Security)



Durante el 3er Seminario WAMOS vemos entre otros a: Enrique Bassaleti, Jefe del Departamento Análisis Criminal de Carabineros de Chile; Cristóbal Philippi, Secretario General SOFOFA; Patricia Pérez, Ministra de Justicia; Jon Benjamin, Embajador de Gran Bretaña; Patricia Fuller, Embajadora de Canadá, y Raúl Manásevich, Director CEAMOS.

que se efectuó en Santiago, en enero, donde la charla magistral, a cargo de Richard Wortley, Director del Jill Dando Institute for Security & Crime Science de la University College of London, fue: "Using Crime Science to Prevent Crime".

Perspectivas

Una de las finalidades de CEAMOS desde el punto de vista externo nacional es realizar un trabajo aplicado pero riguroso, con Carabineros, la PDI y Gendarmería. Con Gendarmería, por ejemplo, en abril de 2011 se suscribió un convenio para modelar los principales procesos de la gestión penitenciaria, analizar la reincidencia delictual y predecir la población penal que existirá en el futuro en Chile. Otros estudios con datos concretos permitirían reducir el hacinamiento carcelario u optimizar la logística de transporte de reos internos, unos 350 diarios sólo en Santiago. Con Carabineros se han realizado estudios conducentes a determinar demanda real del servicio de emergencia 133 y se han realizado cursos avanzados en materias de matemáticas y seguridad. CEAMOS firmó un acuerdo de colaboración con la Academia de Ciencias Policiales en julio del 2011. Con la PDI por otro lado se han realizado importantes estudios de procesos de algunas unidades policiales.

Pero las investigaciones sobre delincuencia en Chile enfrentan un problema: la existencia de distintas bases de datos. Es lento y difícil acceder a buenos datos válidos y comparables. Para Raúl Manásevich, un sueño sería establecer algo como en *IRCUS, Institute for Canadian Urban Research Studies*, de la Universidad Simon Frasier, Canadá, con el cual CEAMOS firmó un "*memorandum of understanding*". Allá los investigadores trabajan en un edificio dotado de una sofisticada seguridad donde reciben directamente las bases de datos de la policía canadiense.

El Profesor Manásevich siente que está abriendo camino, *"que es lo importante en estas cosas". "En ciencia uno siempre va abriendo camino"*, afirma. *"Es bastante desafiante, desde el punto de vista de que lo miramos hay muy poco, pero ya está haciendo mella"*. g

CÓMO DIFERENTES DISCIPLINAS PUEDEN CONTRIBUIR A LA CRIMINOLOGÍA

Disciplina	posibles contribuciones
• Psicología	decisión de delinquir
• Geografía	patrones de delitos en el tiempo y el espacio
• Economía	modelado de la política
• Matemáticas	modelado y simulación del delito
• Informática	seguridad cibernética
• Ingeniería Eléctrica	tecnología de seguridad y vigilancia
• Arquitectura	vivienda y diseño urbano sin delitos
• Ciencias Forenses	detección (ADN, huellas digitales, etc.)
• Diseño Industrial	diseño de productos contra la delincuencia

Fuente: UCL DEPARTMENT OF SECURITY AND CRIME SCIENCE

LA CRIMINOLOGÍA SE PUEDE APLICAR PARA VARIOS PROPÓSITOS

- Análisis: patrones de gráficos y tendencias de la delincuencia para informar a la asignación de recursos para luchar contra la delincuencia.
- Prevención: informa el rediseño de situaciones que facilitan la delincuencia.
- Investigación: coopera en la identificación de los delincuentes.
- Desbaratamiento: proporciona información para desarticular redes criminales y de suministros.
- Ejecución: ayuda para la ejecución de leyes eficaces y focalizadas.
- Detección: ayuda a la veloz captura y entrega de los delincuentes a la justicia.

Fuente: UCL DEPARTMENT OF SECURITY AND CRIME SCIENCE

El análisis cualitativo y cuantitativo de la delincuencia, su modelación y simulación es un área de investigación emergente que tiene el potencial de revelar los patrones escondidos en los procesos de la actividad criminal con la finalidad orientar la generación de métodos de prevención.

EL DESAFÍO DE CHILE

¿Qué importancia tiene la creación del BUD para los estudios del CEAMOS?

Será clave, ya que nos permitirá tener la información completa para crear nuevos modelos predictivos, que sean efectivos y útiles no sólo para nosotros, sino que también para la policía, como Carabineros de Chile y la PDI, quienes podrían combatir de forma más efectiva y eficiente la delincuencia que afecta a nuestro país.

¿Cómo ayudan estas investigaciones a los departamentos de policía para reducir la delincuencia?

La relación entre CEAMOS y Carabineros de Chile es fundamental. De hecho, Enrique Bassaleti, Jefe del Departamento Análisis Criminal de Carabineros de Chile, participó del WAMOS 2013 y el año pasado creamos una alianza estratégica de cooperación mutua e investigación para analizar los temas relacionados con la seguridad pública.

A ellos les interesa que nosotros podamos crear modelos, porque tener la claridad de cuáles son los puntos más afectados por delincuencia, por ejemplo en una ciudad, permite optimizar recursos, delegar mejor a las personas apropiadas para combatirla, etc.

¿Existe alguna relación entre las políticas púbicas sobre control de la delincuencia en Chile y los modelos predictivos?

La delincuencia debe atacarse con políticas públicas eficientes y dentro de esa lógica, qué mejor que a través de modelos ingenieriles y matemáticos que se pueden comprobar. Por eso, quiero destacar la importancia que tiene para nosotros el trabajar en conjunto con este tipo de instituciones que tienen los datos, las cifras, los números, y que a nosotros nos sirven para modificar y perfeccionar nuestros modelos predictivos.

En WAMOS se mencionaron nuevos delitos: cibernéticos, pornografía infantil, trata de blancas. ¿Se pueden modelar?

Se puede modelar e insisto que a nivel nacional, la clave en todo es el trabajo en conjunto porque sin los datos que nos aportan Carabineros de Chile y otras instituciones que se desenvuelven en esta área, es imposible crear modelos predictivos.

Tenemos un gran desafío como país y tenemos que potenciarnos para combatir la delincuencia, que sigue siendo una de las mayores preocupaciones para el Estado. Eso es posible y CEAMOS tiene los conocimientos y los profesionales capacitados para contribuir en esta labor.