

BIO-TERRORISMO



Investigación de Fernando Ordoñez

Cómo responder ante un ataque bio-terrorista de gran escala

Dónde ubicar los medicamentos al enfrentar un ataque terrorista que involucre el uso de bacterias como el Ántrax o la Viruela fue lo que quiso responder, a través de su investigación, Fernando Ordoñez, quien usó como escenario hipotético a Los Ángeles, California, en Estados Unidos.

Cómo distribuir medicinas en un escenario de demanda incierta, como un ataque bio-terrorista a gran escala, es lo que quiso resolver el Ph.D en Investigación de Operaciones del MIT, Fernando Ordoñez, académico del Departamento de Ingeniería Industrial (DII) de la Universidad de Chile e investigador del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI). Este problema se abordó en una serie de trabajos incluyendo los *papers* “Facility location under demand uncertainty: Response to a large-scale bio-terror attack” y “Emergency Logistics Planning for an Infectious Disease Outbreak: The Example of Smallpox Response.”

Si ocurriese una catástrofe como un ataque bio-terrorista en una gran metrópolis, sería necesario distribuir grandes cantidades de medicina a su población. En ese contexto, el trabajo de Ordoñez considera el problema de localización para determinar los puntos en que deberían entregarse dichas medicinas. “Se consideran accesos, capacidades, distancias y otras variables y se formula un caso especial del problema de localización con cobertura máxima. El trabajo investigativo resuelve un problema hipotético de ataque con Ántrax en Los Ángeles, California”, explica el académico.

La evolución de la enfermedad es una de las variables relevantes para evitar una rápida expansión de la infección. Tomar en cuenta ese factor permite decidir dónde aplicar los remedios en la medida que están disponibles, porque no es una demanda fija. “Si me demoro mucho en llevar cinco unidades, voy a necesitar 200 unidades”, sostiene Ordoñez.

Modelo epidemiológico

Esto último no es fácil de incluir en un modelo de optimización, por lo que la investigación hizo una aproximación del modelo epidemiológico, para dar paso a un modelo para distribuir medicamentos en múltiples ciudades. “Se pueden repartir los remedios proporcionalmente a la cantidad de personas enfermas o la cantidad de población. Por ejemplo, uno ve qué porcentaje de la población está enferma y reparte los remedios”, señala el académico.

En el escenario en que ocurra una emergencia como la que se describe en esta investigación, la distribución de medicinas no puede demorar varios días, sino que se debe buscar la forma de resolver la emergencia lo más rápido posible. El trabajo investigativo que encabezó Ordoñez es aplicable a cualquier tipo de enfermedad, independiente de si es provocada por un virus o una bacteria. “Lo específico es que debe ser una enfermedad para la cual se debe entregar remedios o vacunas para el tratamiento y el modelo de contagio –que fue lo que aproximamos- tiene que ajustarse a una enfermedad que tenga una fase de contagio, donde el paciente está sano -aún mezclado entre la gente- luego que está enfermo, va al hospital y o se recupera o muere”, explica.

La realidad chilena

¿Qué tendríamos que preguntarnos en Chile si nos viéramos enfrentados a una emergencia como la que describe el paper? Si hay una epidemia en Chile y hay cierta cantidad de remedios que repartir hay que tomar buenas decisiones. Para eso, se requiere información: saber si es una epidemia en muchas localidades, si hay estimaciones de cuántos infectados hay en cada lugar, cuantos puntos de distribución en cada lugar, calibraciones de parámetros como densidad o número de contactos entre personas en cada ciudad. Teniendo eso a mano, sería posible correr estos modelos de optimización, lo que permitiría saber en qué lugares a las personas se les debería mantener aisladas o si es necesario tratar al individuo y todos sus contactos, o bien, hacer una vacunación masiva.

Dichas decisiones son las que se toman en el horizonte de tiempo en que la enfermedad está evolucionando. “Lo ideal sería al principio inocular a todos, pero no hay suficientes recursos médicos o se demoran en llegar. ¿Entonces qué se hace con las pocas vacunas que se tienen y dónde se ponen? Una forma es repartir de manera uniforme y equitativa, pero eso puede llevar a más muertes. Por eso, la idea es tener una guía para decidir en la medida en que van llegando los recursos”, comenta el investigador del ISCI.

