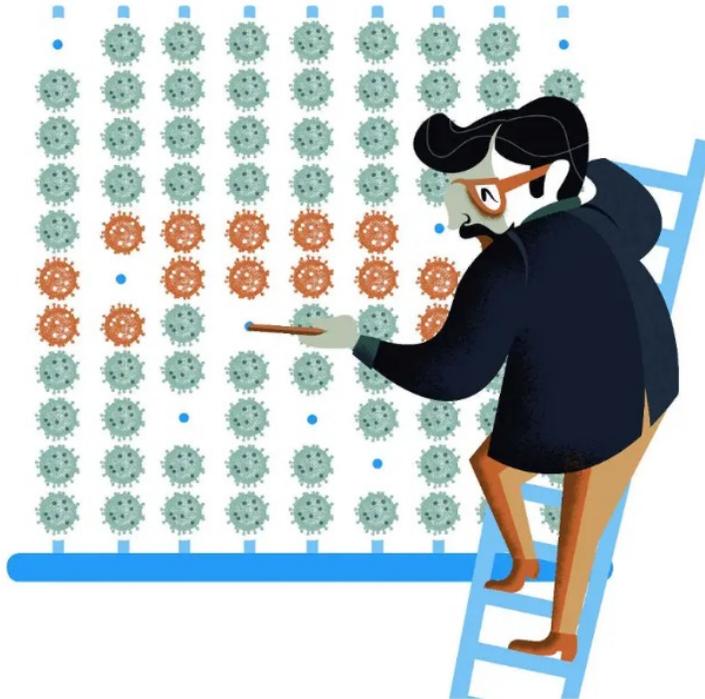


| | | | | |
|---|--------------|--------------|----------------|---------------|
| TÍTULO: Modeladores de la Pandemia | | | | |
| Nº | FECHA | MEDIO | SECCIÓN | PÁGINA |
| 70607 | 2020-04-09 | La Segunda | Reportaje | 06-07-08-09 |

Imagen 1/4

viernes_reportaje



MODELADORES DE LA PANDEMIA

Con la crisis sanitaria desatada por el coronavirus a nivel mundial, los epidemiólogos han tomado el protagonismo de las voces expertas en la materia. Pero no son los únicos. Detrás de ellos, aparecen profesionales que, por medio de fórmulas matemáticas, se han encargado de proyectar los diversos escenarios que se podrían presentar en torno a la pandemia. Son los modeladores matemáticos. Acá, las voces de cuatro exponentes chilenos que, de la mano de la ciencia y la tecnología, se han convertido en las brújulas dentro de un futuro nebuloso.

—
 Por Nicolás Violani
 Ilustración de portada: Marco Valdés Pallaqueo
 Ilustraciones de interior: Marco Valdés Pallaqueo y Franco Nieri

| TÍTULO: Modeladores de la Pandemia | | | | |
|------------------------------------|------------|------------|-----------|-------------|
| Nº | FECHA | MEDIO | SECCIÓN | PÁGINA |
| 70607 | 2020-04-09 | La Segunda | Reportaje | 06-07-08-09 |

Imagen 2/4

En *Fundación* (1951), el novelista estadounidense nacido en Rusia Isaac Asimov, nos transporta a decenas de miles de años en el futuro, cuando los humanos han colonizado toda la galaxia y se centralizan en una forma de gobierno llamada El Imperio Galáctico. En ese contexto, el científico Hari Seldon predice el fin del imperio y de la humanidad como se conoce, pasando a una nueva era de 30 mil años de barbarie, seguida del origen de un nuevo estado galáctico, denominado "Fundación". Su predicción se basó en un modelo matemático que realizó a partir de los datos que poseía en cuanto a la corrupción del gobierno y el estancamiento científico.

La historia marcó a Tomás Pérez-Acle (49) cuando aún era muy joven. El biólogo computacional, que hoy es una de las principales voces en el análisis de datos en torno al coronavirus, lo descubrió en la biblioteca de su abuelo, donde curió desde niño su gusto por la ciencia ficción. "Fue mi entrada a las ciencias en general", reflexiona quien fuera uno de los expositores de la versión 2020 del Congreso del Futuro.

En medio de la mayor crisis sanitaria de los últimos 100 años, el nombre de Pérez-Acle, así como el del director del Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile (CMM), Alejandro Maass (54), el investigador del Instituto Milenio Fundamentos de los Datos (IMFD) Marcelo Arenas (47) y el investigador de la Escuela de Gobierno de la Universidad Católica Eduardo Undurraga (46) aparecen como una brújula que se sostiene por medio del modelamiento matemático. Una ciencia que, explican, busca interpretar la evolución del virus de la mejor forma y en el menor tiempo posible, con el fin de entregar recomendaciones a las autoridades para el aplanamiento de la curva de contagios y, de esa forma, evitar cuanto se pueda el colapso del sistema de salud.

"Esto termina cuando tengamos la vacuna", adelanta Pérez-Acle. "Todos sabemos que estamos contra el tiempo", agrega.

EL ENEMIGO INVISIBLE Y DESCONOCIDO

"El jueves 12 de marzo me reuní por Zoom con un colega de Holanda, y estaba en estado de pánico", cuenta Marcelo Arenas. "Ellos empezaron con los contagios el 27 de febrero y él veía que las autoridades no hacían nada", apunta. La videollamada sirvió de alerta para el investigador del Instituto Milenio Fundamentos de los Datos. "Fue el primero que me llevó a pensar que alguien de mi familia podía morir por esto", cuenta.

La poca información que se tiene respecto al virus y su altísimo poder de propagación han llevado a que autoridades mundiales hayan comparado esta crisis con una situación de guerra. Así, por ejemplo, lo hizo el ministro de Salud, Jaime Mañalich, durante su reporte público del 3 de marzo: "Este enemigo, el coronavirus, no es conocido para nosotros, no sabemos si va a mutar, si va a aminorar su virulencia o no (...)". También se han referido de esta forma jefes de Estado como Emmanuel Macron y Donald Trump. Este último, en una conferencia hace dos semanas incluso golpeó la mesa para decir: "Vamos a derrotar al enemigo invisible".

"No había que ser pitoniso para saber que podía venir un brote epidémico", sostiene Pérez-Acle. "El mismo Bill Gates lo dijo hace unos cinco años: el próximo colapso no iba a venir por una guerra atómica, probablemente iba a ser un bicho como el que tenemos hoy en día", añade. El investigador de la Fundación Ciencia y Vida estudia desde hace diez años cómo la disponibilidad de información afecta el comportamiento de las



personas y cómo este podría incidir en situaciones críticas, como desastres naturales, ataques terroristas y, también, enfermedades infecciosas.

Este *background*, dice Pérez-Acle, le permitió a su equipo reaccionar rápido ante la amenaza del coronavirus. Es así como el 24 de marzo, antes del decreto de cuarentena para las comunas de Providencia, Las Condes, Lo Barnechea, Ñuñoa, Vitacura, Santiago e Independencia, presentaron el modelo predictivo sobre la Región Metropolitana más completo desarrollado hasta ahora, y que tuvo como autor principal al doctor en Filosofía Matemática Alejandro Martínez —miembro del equipo—. En el modelo, que entre otras incluyó variables comunales, se proyectaban tres escenarios: uno sin cuarentena, otro con confinamiento parcial y, un tercero, con confinamiento total para la región completa. El número de infectados, para el 9 de abril, variaba entre los 11 mil y los 4 mil.

Otros modelos difundidos en redes sociales han proyectado situaciones mucho más pesimistas, lo que provocó la crítica del ministro Mañalich, quien el mismo día en que reconocía no saber mucho sobre el virus, llamó a hacer "un profundo análisis y cuidado para reportar los datos y las proyecciones que pueden producir muchos daños a la ciudadanía y temores injustificados".

"Hay que entender que el manejo de datos es complejo y aceptar que se pueden ir cometiendo errores, y a medida que pasen, ir corrigiéndolos", sostiene Alejandro Maass. El director

| TÍTULO: Modeladores de la Pandemia | | | | |
|------------------------------------|------------|------------|-----------|-------------|
| Nº | FECHA | MEDIO | SECCIÓN | PÁGINA |
| 70607 | 2020-04-09 | La Segunda | Reportaje | 06-07-08-09 |

Imagen 3/4

viernes_entrevista

del Centro de Modelamiento Matemático ejemplifica con lo que ocurre en Francia: "Hay un flujo de conversación muy rico, con distintos actores. Sin temores". Como modeladores, dice, "tenemos que aceptar que nos podemos equivocar. Que podemos dar información que no es cuantitativa, pero que aporta mucho. Más allá de si te equivocas sobre el peak". Por ello, sostiene, "es muy importante la comunicación con epidemiólogos y gente experta en salud, que nos orienten con los supuestos que manejamos. Esto no se hace en un reducto matemático, de informáticos o ingenieros, que están aislados".

Maass asegura que la curva epidémica que muestra Chile es "muy curiosa" y "bastante distinta", en comparación a la de otros países. "Rápidamente la tasa de contagios ha ido bajando y ahora se está estabilizando, eso es posiblemente consecuencia del minuto en que se tomaron las medidas". Arenas, del IMFD, concuerda: "Las primeras proyecciones, en las que no existía una medida como variable, se estimaba más del doble de la cantidad de enfermos que tenemos hoy. Pero el 17 de marzo hay un quiebre en la curva, a partir de la decisión de cerrar los colegios. Fue una medida acertada en ese minuto".

LA BALA DE PLATA

Evitar el colapso del sistema sanitario ha sido uno de los principales objetivos de las autoridades desde que se vieron alertados por la pandemia, en febrero. Para ello buscan "aplanar la curva epidémica", es decir, evitar que se dispare el número de contagios en un período corto de tiempo y, más bien, que estos se produzcan en un espacio más prolongado. De ahí que el Ministerio de Salud cuente con un comité asesor de expertos, compuestos principalmente por epidemiólogos y salubristas.

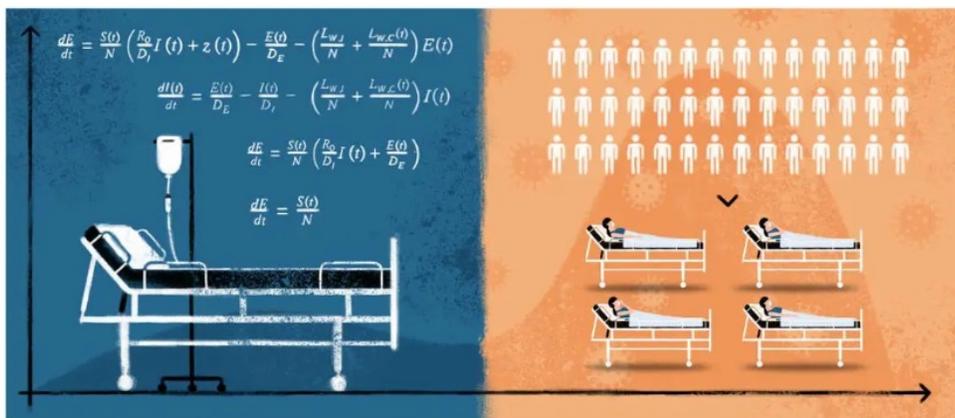
En paralelo, son los modeladores matemáticos los que evalúan, entre otras cosas, el impacto de potenciales medidas, "cómo combinarlas y cuándo implementarlas", explica Marcelo Arenas.

Estrategias como la cuarentena total de la Región Metropolitana, o de trazabilidad, son evaluadas semanalmente por el CMM, en conjunto con instituciones como el Grupo de Análisis y Modelamiento Matemático de Valparaíso de la Universidad Técnica Federico Santa María y el Centro de Epidemiología y Políticas de Salud (CEPS) de la Universidad del Desarrollo. Este martes, el grupo dirigido por Alejandro Maass publicó su tercer reporte, en el que proyectan cómo el peak de la demanda de camas UCI varía con la implementación de dichas medidas. Los resultados muestran que al usar de forma estricta el encierro de los infectados y sus cercanos, la demanda máxima de atención crítica se desplaza a diciembre, totalizando menos de 10 mil casos. Una cifra similar se alcanzaría al combinar esta estrategia con una cuarentena total de la región por dos semanas. Entonces, el peak de pacientes críticos se movería a enero del próximo año.

Maass plantea que la crisis sanitaria requiere una función multiobjetivo: "Está la salud de las personas, pero también está el sistema sanitario, la economía, la vida cotidiana. Entonces, ¿cuál es la mejor solución a ese multiobjetivo?". Arenas dice que no hay ninguna medida que sea una solución perfecta y agrega: "Pérez-Acle habla de que no hay bala de plata para lo que está pasando".

Otras medidas de vigilancia han sido motivo de debate por parte de los más relevantes intelectuales en el mundo, como el esloveno Slavoj Žižek y el surcoreano Byung-Chul Han, quienes levantaron la discusión en torno a replicar en occidente modelos de supervigilancia como los de China. Esto, en teoría, podría

Este martes, el grupo dirigido por Alejandro Maass publicó su tercer reporte, en el que proyectan cómo el peak de la demanda de camas UCI varía con la implementación de diversas medidas. Los resultados muestran que al usar de forma estricta el encierro de los infectados y sus cercanos, la demanda máxima de atención crítica se desplaza a diciembre, totalizando menos de 10 mil casos.



| TÍTULO: Modeladores de la Pandemia | | | | |
|------------------------------------|------------|------------|-----------|-------------|
| Nº | FECHA | MEDIO | SECCIÓN | PÁGINA |
| 70607 | 2020-04-09 | La Segunda | Reportaje | 06-07-08-09 |

Imagen 4/4



viernes_entrevista

El "RO" (número reproductivo básico), que se refiere a cuántos nuevos casos puede generar un infectado, sigue siendo un misterio para la comunidad científica. Asimismo, hay discrepancias respecto a qué porcentaje de la población tiene el virus y no presenta síntomas, pero sigue siendo fuente de contagio. Algunos expertos internacionales sitúan el rango entre el 20% y el 50% del total de infectados.

implicar la pérdida de libertad individual. "Quienes no saben que estamos siendo crakeados constantemente por compañías como Google, Amazon, o Apple, no entienden lo que está pasando. Nos hackean constantemente", dispara Pérez-Acle. Por su parte, el investigador de Ciencia y Vida actualmente está trabajando en una aplicación para celulares, en la que las personas de forma anónima se podrán sumar a la iniciativa covid-19.

¿De qué manera? Respondiendo a una encuesta de síntomas que permitirá al bot recomendar hacerse o no el test, a la vez que dará acceso al recorrido del usuario. De esta forma se podría alertar sobre potenciales clusters infecciosos en zonas específicas. "Estamos trabajando en una alianza público privada para poder lanzarlo cuanto antes", adelanta.

CIENTÍFICOS SE AGRUPAN

El 24 de marzo, cuando se confirmaban 922 casos en el país, el Gobierno anunció la creación de una mesa de trabajo para el levantamiento de datos. Bajo el alero del Ministerio de Ciencias, el fin era poner toda la información a disposición de la investigación científica y clínica. En la instancia participan representantes del Minsal, investigadores y académicos de diversas instituciones y universidades, entre ellos, los mismos Alejandro Maass, por el CMM, y Marcelo Arenas desde el Instituto Milenio Fundamento de los Datos.

"Todos los días hay reuniones con distintos grupos involucrados en la mesa de datos", cuenta Arenas. "Hay días en que se parte a las 8 de la noche y termina a las 12. Se hacen por Zoom. Ha sido súper dinámico, en el sentido de que se opera según las necesidades. Hay mucha tensión por obtener los resultados", añade.

El investigador, que ha dedicado la mayor parte de su carrera al manejo de datos desde la teoría de la computación, es uno de los responsables de la generación de una "plataforma robusta para manejar información". Construir una infraestructura de datos. Como instituto, explica, buscan apoyar al Estado en la centralización de la información que hoy está distribuida en muchas partes, con formatos distintos y con inconsistencias. "Ahora que tenemos una emergencia nos damos cuenta de que teníamos ese problema y se ha hecho un esfuerzo bien grande para solucionarlo", comenta y agrega: "es fundamental contar con buenos datos para hacer políticas públicas".

Dentro del equipo multidisciplinario de Arenas se encuentra Eduardo Undurraga, experto en salud y políticas públicas de la

Universidad Católica, con una destacada trayectoria en el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, en su sigla en inglés), una especie de brazo científico del Ministerio de Salud de Estados Unidos. Desde ese lugar, el ingeniero utilizó el modelamiento matemático para analizar los alcances de la epidemia del Ébola, que en esos momentos hacía estragos a nivel mundial –para marzo de 2016, había matado a más de 11 mil personas–. ¿Dónde está ocurriendo? ¿Cuál es su capacidad de transmisión? ¿Cómo se está expandiendo? ¿A qué velocidad? Eran algunas de las preguntas que Undurraga debía responder por medio de los números.

Hoy, como académico de la Escuela de Gobierno de la PUC, explica que a través de esa experiencia pudo ver cómo la relación entre el mundo científico y la política en Estados Unidos es del día a día. Incluso con participación de la academia. "En Chile hace rato hay interacción entre las partes, pero no es formal. En Estados Unidos yo era funcionario de Gobierno, pero me dedicaba todo el tiempo a la investigación", cuenta.

MODELAR PARA SALVAR VIDAS

Para los investigadores todo lo que está ocurriendo con su trabajo y su relación con las autoridades les ha dado un renovado peso. En esto, Marcelo Arenas asegura que también hay un desafío para ellos, no solo para el campo de trabajo sino que como voces. "Hay una responsabilidad mucho más grande, pensando en que dependiendo de los resultados que vas a dar, el país podría decidir tomar una medida específica y podría no ser la mejor".

Pérez-Acle, por su parte, pone su foco y esfuerzo en que la rigurosidad de su trabajo sea impecable. "En la medida que seamos capaces de desarrollar mejores herramientas que permitan visualizar de mejor manera lo que va a ocurrir en el futuro, vamos a ser capaces de entregar información que sea más relevante para la toma de decisiones", sostiene. "Ya no se trata de publicar un artículo o mandar una publicación a una conferencia, sino de entregar antecedentes que pueden ayudar a salvar vidas".

Alejandro Maass apunta que lo más desafiante es pensar en su labor en el futuro más cercano. "Cómo vamos a avanzar 12 meses con una estrategia que considere todos los objetivos que hay de por medio. Cómo vamos a modelarnos para adelante, cómo serán las ciudades, cómo nos organizaremos. Porque no creo que una crisis como esta nos permita seguir igual que antes en 12 meses más. Algo tendremos que haber aprendido".