

Primer reporte de actividades ISCI durante crisis COVID

Resumen Ejecutivo (acompaña al reporte *in extenso*)

El Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (www.isci.cl), al declararse la pandemia por COVID19 y dada la gravedad que en otros países había alcanzado, se puso a disposición del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, con el fin de colaborar desde la ingeniería en los ámbitos de estrategias de control epidemiológico, soporte a toma de decisiones en hospitales y manejo de equipos críticos de salud. A través de los proyectos que estamos llevando adelante esperamos colaborar en puntos críticos de la cadena, que comienza con el análisis de las medidas no farmacológicas para controlar la velocidad de propagación, el uso de tests estratégicamente diseñados, el apoyo a las decisiones de turnos de equipos críticos con el fin de maximizar la capacidad de atención del personal considerando los contagios, y el apoyo al proceso de hospitalización domiciliar una vez que los pacientes dejan el hospital. También son de nuestro interés los problemas sociales colaterales que surgen de las restricciones al movimiento de las personas. Es importante destacar que el valor del aporte que podemos hacer depende de manera sustancial del disponer de los datos de la manera más desagregada posible, idealmente paciente a paciente y con el mayor detalle espacial posible. Las iniciativas que a la fecha estamos desarrollando son las siguientes:

1. Pronósticos de demanda para la planificación de dotación hospitalaria: dado que no existe estadística del comportamiento del COVID19 para períodos de otoño-invierno, estamos trabajando con un modelo epidemiológico del tipo SEIR, que permite en su estimación tener resultados para 6 grupos de la población: S (susceptible), E (latente), I (reportado infeccioso), A (infeccioso no informado), H (hospitalizado) y R (eliminado). Estos tipos de modelo han demostrado buen ajuste a los patrones observados en otros países y permiten hacer evaluaciones de distintos escenarios de mitigación. Complementariamente estamos desarrollando modelos con metodologías de *machine learning*, que permiten incorporar información que se relaciona con la propagación de manera menos estructurada. Tal como ya se ha dicho el contar con datos desagregados y detallados es sumamente importante para que las estimaciones sean realmente útiles.
2. Modelo de microsimulación para evaluar intervenciones alternativas de contención del contagio: este proyecto se basa en el modelo de microsimulación del Imperial College Covid19 Team. Se utilizan varios estudios epidemiológicos recientes para calibrar la probabilidad de contagio dependiendo de los tipos de interacción social, que a su vez dependen del lugar donde se realicen, y de la edad de los individuos. Dado que este modelo se construye en base a estructuras detalladas que capturan las componentes espaciales y demográficas de la población, es posible evaluar la efectividad de medidas específicas de contención que restringen el movimiento de las personas en diversos niveles como, por ejemplo: clausura de colegios y universidades; cuarentena de grupos etarios de alto riesgo; lock-down de comunas o cuarentenas alternadas; y tests masivos en la población para reducir el tiempo de contagio. Este modelo ya cuenta con mapas interactivos funcionando y es capaz de hacer buenas predicciones. No obstante, con mejores datos, más detallados y desagregados tanto de los pacientes como los de las hospitalizaciones y de la capacidad real de la infraestructura y los equipos humanos críticos, será posible hacer estimaciones con menor error.

3. Estrategias de Testeo: Este proyecto plantea, en base de la caracterización de las curvas de especificidad y sensibilidad de los tests disponibles, una estrategia de aplicación que maximice/optimize la capacidad de éstos como herramientas de control epidemiológico. En términos de estrategia de testeo se propone, por ejemplo, aumentarla a través del método de testeo grupal (pool testing) que ha sido implementado para COVID19 en Nebraska y en Israel. El *pool testing* podría ser una herramienta útil para monitorear en forma eficaz el progreso del contagio en la población, así como medida de control y seguridad para staff clínico, así como para el funcionamiento de ciertas empresas. Por último, desde la óptica de la logística se plantea, por una parte, el desarrollo de herramientas de gestión de operaciones para la mejor asignación y envío de los tests, la recolección de muestras y su asignación a los diferentes laboratorios. Por otra parte, se analiza la posibilidad de que el testeo de los pacientes se realice en sus domicilios, evitando que estos se desplacen.
4. Optimización de disponibilidad de staff crítico en hospitales: reducción de probabilidad de contagio mediante planificación de turnos y testeos: La experiencia internacional muestra que el personal de salud de las unidades UCI pueden ser el cuello de botella en la operación del sistema debido a que su exposición aumenta su riesgo de infección. Este proyecto propone estrategias para aumentar la disponibilidad del personal crítico a través de un sistema de planificación dinámico de turnos, seguimiento cuarentenas y testeo, en contacto directo con los centros asistenciales. Esta propuesta será implantada como piloto en el Hospital Clínico Herminda Martín de Chillán. ISCI ya aseguró la participación de una compañía experta que colabore en la implementación de las plataformas, y estamos contactados con un consorcio para avanzar en la telemedicina de las camas críticas, que permita a staff que se encuentra en cuarentena colaborar con quiénes están en el hospital.
5. Hospitalización Domiciliaria- VIDHA: coVID en el HogAr: la necesidad de utilizar al máximo las camas UCI llevará a que haya rápidas descargas a camas intermedias o básicas, las que a su vez descargarán rápidamente a los pacientes a sus domicilios. Dado que muchos pacientes COVID positivos que se estimen de mediana complejidad serán enviados a sus hogares, resultará clave optimizar su seguimiento, especialmente de quienes tengan alguna patología crónica de base. Este proyecto consiste en la implementación de una herramienta de apoyo a la gestión operativa de los Servicios de Hospitalización Domiciliaria que presten Hospitales de la Red Pública. Este proyecto se encuentra en fase de implementación en el Hospital San Juan de Dios.
6. Soporte Técnico a JUNE B en el despacho de alimentos: un equipo del ISCI se encuentra apoyando a JUNAEB con su capacidad científica y profesional para implementar y controlar el plan de acción que está ejecutando para el despacho de raciones de alimento a 1,2 millones de escolares. Nuestra labor consiste en apoyar las decisiones con una base tecnológica usando la información disponible. En concreto, analizando planes de contingencia en ámbitos como la distribución de los alimentos de ser necesario, estimar el costo de este plan de contingencia, para garantizar los recursos del mismo, ayudar a evaluar el avance y desarrollo del plan descrito, evaluar escenarios de contingencia, y cualquier otro aspecto que sea funcional al objetivo de mantener alimentada a la población escolar.

Por último, queremos destacar que, si la autoridad lo considera necesario, ISCI tiene la capacidad y experiencia para generar una herramienta de visualización con granularidad espacial de información relevante. Con acceso a información más detallada, ISCI podría crear esta herramienta para uso de autoridades, tomadores de decisiones y/o del público general., dada nuestra experiencia en visualizaciones ese tipo para el transporte público de Santiago.