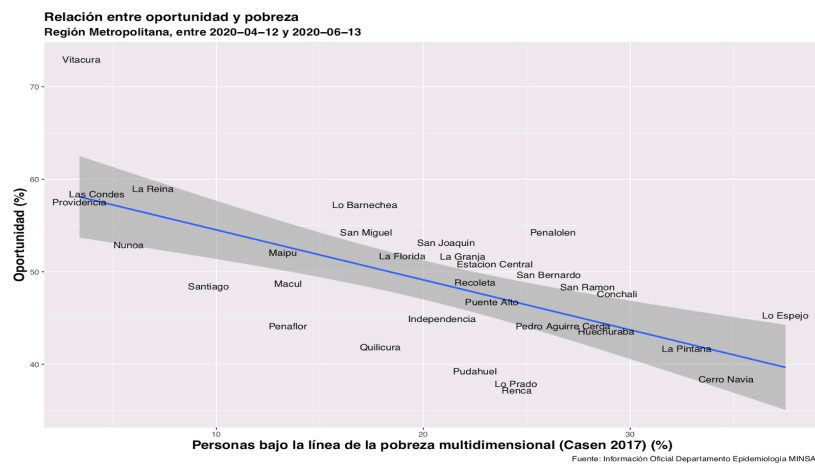


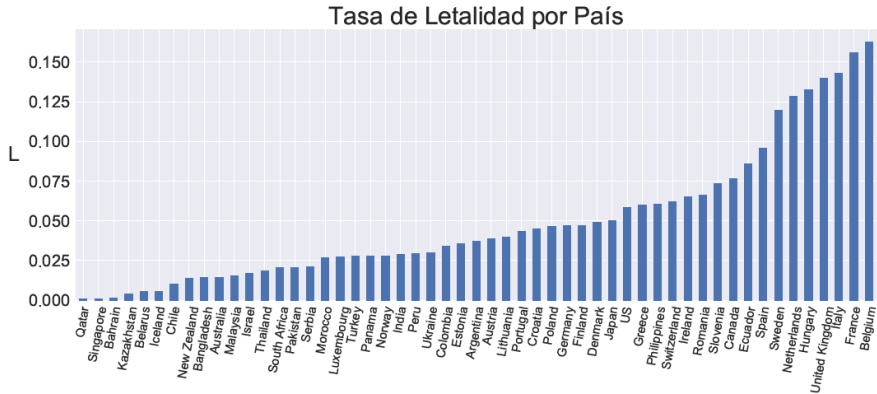
Minuta COVID-19 del Centro de Modelamiento Matemático - 27 junio 2020

El análisis de la evolución del virus SARS-CoV-2 en Chile y el mundo ha generado una serie de preguntas que pueden ser vistas desde las matemáticas y el análisis de datos. En esta minuta abordamos tres de ellas: 1) ¿cuál es el tiempo entre primeros síntomas y qPCR positivo?; 2) ¿existen variables estructurales que se relacionan con las epidemiológicas observadas? y 3) ¿cuál es el efecto de insistir con un sistema de trazabilidad de contactos y aislamiento más o menos efectivo? Del análisis de cada pregunta fluyen distintas recomendaciones. Cada estudio tiene asociado un informe en el sitio web del Centro de Modelamiento Matemático: <http://covid-19.cmm.uchile.cl/>.

1) Introducir el indicador *Oportunidad de Detección*. Dado el desfase detectado entre obtener los resultados del qPCR y la fecha en la que se presentan los síntomas, se propone estimar el porcentaje de diagnósticos positivos que se confirman en la misma semana que se presentan los primeros síntomas. Entre mayor es el porcentaje, más oportuno ha sido el diagnóstico en la zona geográfica estudiada. Nuestros análisis muestran que este indicador está entre 20% y 30% en Chile desde finales de mayo, en contraposición con valores sobre el 65% a comienzos de mayo. En la RM, Antofagasta, O'Higgins y Valparaíso se ha observado un sostenido decrecimiento de la *Oportunidad de Detección* durante el último mes. Además, como muestra el siguiente gráfico, existe una clara correlación entre comunas de la RM con más recursos y este indicador. Se recomienda entonces implementar medidas enfocadas a mejorar la detección en comunas con un menor valor en su *Oportunidad de Detección* y usar este indicador para monitorear la eficacia de tales medidas. Ejemplos de medidas posibles son aumentar la cantidad de exámenes preventivos, monitorear tanto los tiempos de demora entre la realización del test y la confirmación del diagnóstico, y mejorar la información sobre los lugares donde se pueden realizar los exámenes y bajo que síntomas y circunstancias se recomienda hacerlo.

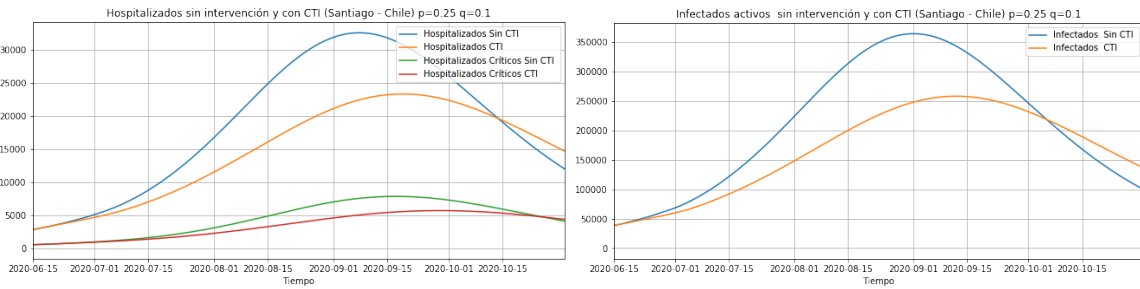


2) Variables relevantes en la propagación y letalidad del COVID-19. Usando técnicas de análisis de datos se pretende identificar las variables más relevantes que explican a nivel global los aspectos significativos de la enfermedad por coronavirus COVID-19 entre países, como lo son el número de contagiados y fallecidos por millón de habitantes y la tasa de letalidad, calculada como el número de fallecidos sobre el número de contagiados totales por país. El estudio realizado se hizo sobre un total de 53 países con datos hasta el 27 de mayo. Las 13 variables utilizadas se clasificaron en 3 tipos: variables estructurales por país, variables propias de la enfermedad y variables controlables. Se obtuvo que las variables que más explicaron la letalidad son **el porcentaje del PIB dedicado a salud y el número de especialistas por 1,000 habitantes**, para el número de infectados por millón lo fueron **el porcentaje de población urbana y el número de tests por mil habitantes**, y para el número de fallecidos por millón lo son **el tiempo de pasar de 100 a 1000 infectados junto con el ya mencionado porcentaje del PIB en salud**.



3) Efecto de aplicación de estrategia de trazabilidad de contactos, aislamientos focalizados y uso de residencias sanitarias post-cuarentena en la RM. Usando el modelo matemático de compartimientos de la evolución de la pandemia en la RM calibrado al inicio de esta (fines de marzo), se muestra el efecto de aplicar con distinta fuerza sistemas de trazabilidad de contacto y aislamiento. El modelo usado muestra gran concordancia con los casos reales observados hasta el 15 de junio. Las simulaciones suponen que la actual cuarentena en la RM, que afecta a un 85% de la población regional, se mantuvo hasta el 30 de junio. Luego, se contrastan dos escenarios de levantamiento de cuarentenas: con y sin aplicación de estrategias para identificar casos infectados y aislarlos de manera focalizada, enviando a un porcentaje de estos a residencias sanitarias (o CTI por sus siglas en inglés). Estos escenarios se simulan en base a dos parámetros: i) el porcentaje de contactos que se pueden trazar y poner en cuarentena (p); y ii) el porcentaje de los contactos trazados que se aísla en residencias sanitarias (q). **Los resultados muestran un efecto relevante de la técnica de CTI a medida que se hace de manera más eficiente y prolongada en el tiempo. De no tener un sistema eficiente de CTI la única alternativa plausible es la mantención de un sistema de cuarentenas.**

Hospitalizados e infectados activos: simulación sin CTI vs escenario de aplicación suave de CTI (25% contactos trazados y en cuarentena, y 10% de estos aislados en residencias sanitarias).



Hospitalizados e infectados activos: sin CTI vs escenario de aplicación intensa de CTI (75% contactos trazados y en cuarentena, y 20% de estos aislados en residencias sanitarias). En este caso, se obtiene un peak de camas críticas es 1598 con estrategia de mitigación para comienzos de octubre.

