

ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE CUARENTENAS USANDO MODELO DE MICROSIMULACIÓN

Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), Ingeniería Industrial, FCFM – U. de Chile

Investigadores Principales¹: José Correa y Marcelo Olivares

Equipo: Felipe Subiabre, Simón Maturana, Rodrigo Guerra, Yerko Montenegro, Matías Cerda

Objetivos y antecedentes del modelo

En este reporte presentamos resultados de simulación de diferentes estrategias de contención de la pandemia para la Región Metropolitana. Usamos un modelo de microsimulación basado en el trabajo de Imperial College Covid19 Response Team (Ferguson et. al). El modelo simula el comportamiento de individuos y sus interacciones sociales a través del hogar, trabajo, colegio y conexiones en la comunidad, usando para **ello información detallada y objetiva sobre el movimiento de personas en la ciudad**:

1. Sistema de Admisión Escolar: indica los patrones de flujo de niños desde el hogar al colegio.
2. Validación de tarjetas BIP en Transantiago: indica los patrones de viaje de personas en transporte público en horario de trabajo.
3. Encuesta de Transporte Origen-Destino: indica los patrones de viaje en transporte privado.

Escenarios analizados: distanciamiento social, cuarentena total e intermitente

Escenario 1: Distanciamiento social + cierre de colegios y universidades

- Las conexiones comunitarias entre individuos se reducen a un 25% del original, en consonancia con el llamado a distanciamiento social y el cierre de eventos grupales.
- Se eliminan todas las conexiones asociadas a colegio y universidad. Se agregan conexiones comunitarias alrededor del hogar.

Escenario 2: Cuarentena total de la Región Metropolitana

- Todas las restricciones de Escenario 1.
- Se elimina todas las conexiones asociadas a trabajo para el 90% de la población de la RM.

Escenario 3: Cuarentenas intermitentes

- Se agrupan las comunas en 6 zonas definidas según los Servicios de Salud Metropolitanos, con el objeto de ilustrar el uso del modelo. Es posible analizar otras zonificaciones.
- Se utiliza una política de umbral para activar cuarentena a nivel de zona: se activa la cuarentena en una zona cuando el número de contagiados activos supera los 5 por cada 10 mil habitantes. Se desactiva la cuarentena en una zona cuando el número de contagiados activos baja del mismo umbral.
- Durante los periodos sin cuarentena, se mantiene distanciamiento social y cierre de colegios (similar a Escenario 1).

¹ Información de contacto. Investigadores: correa@uchile.cl, molivares@uchile.cl. Instituto Sistemas complejos de ingeniería: lbasso@ing.uchile.cl, contacto@isci.cl. www.isci.cl

Resultados

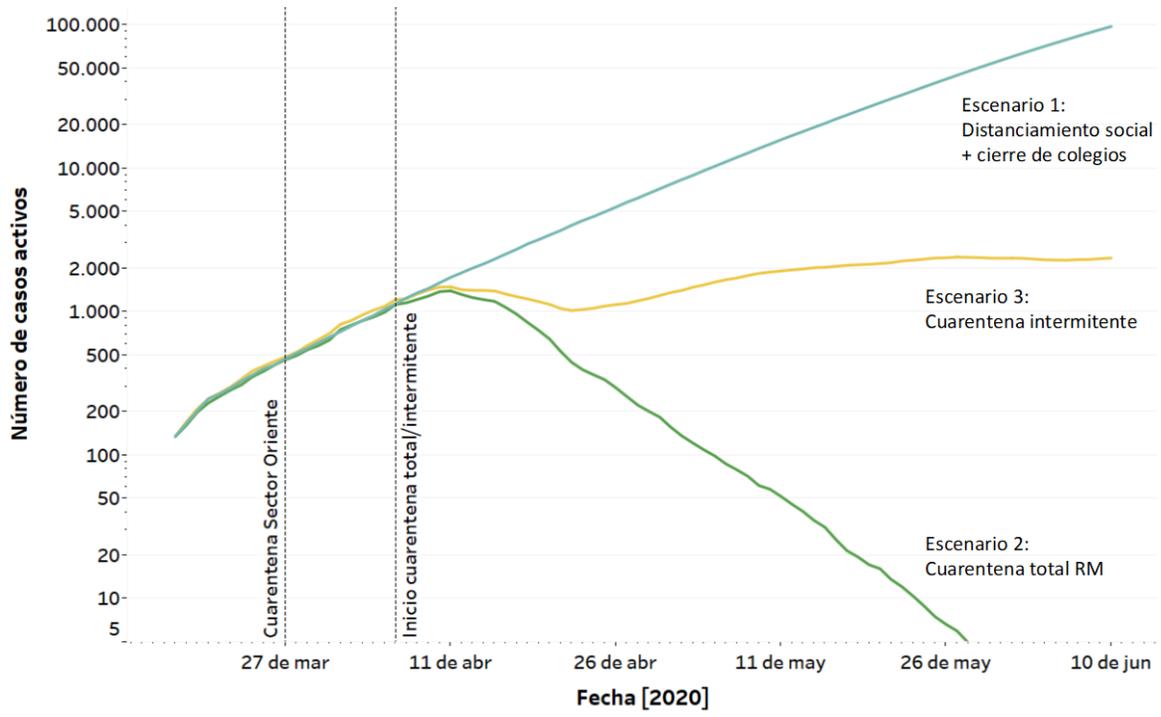


Figura 1: Pronóstico de casos activos para tres escenarios de contención (eje vertical en escala log).

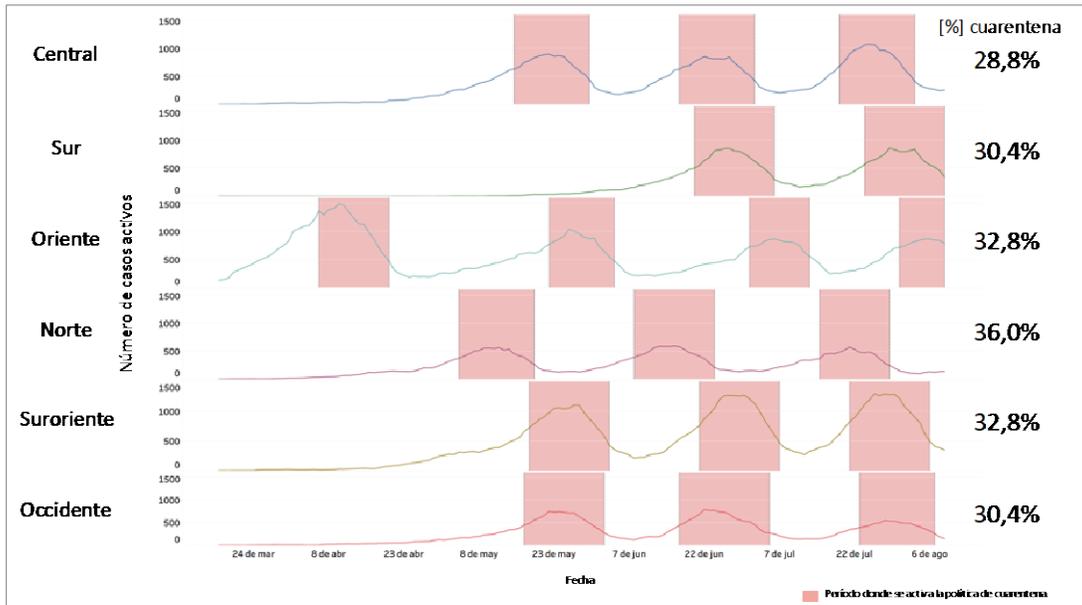


Figura 2: Evolución temporal de estrategia de cuarentenas intermitentes según Servicio de Salud RM.

Conclusiones

- Las medidas tempranas orientadas a inducir distanciamiento social a través del cierre de colegios y prohibición de eventos grupales (Escenario 1), generaron un crecimiento contenido del número de casos activos. En términos epidemiológicos, estas medidas fueron efectivas para reducir el número de reproducción (R_0) a 1.6 (comparado con $R_0=2.5$ reportado en otros países).
- Sin embargo, el cierre de colegios y distanciamiento social (Escenario 1) por si solos muestra ser insuficiente para contener el crecimiento exponencial del contagio.
- El Escenario 2 (cuarentena total para la RM) reduciría rápidamente el número de casos activos en un plazo breve. Durante cuarentena, el número de reproducción R_0 baja a 0.6, sin embargo, esto no significa el fin de la pandemia si es que el levantamiento de la cuarentena total (no graficado) no es seguido de otras medidas como: testeos masivos, seguimiento de nuevos infectados, confinamiento y/o estrategias de cuarentenas intermitentes según un umbral definido. En efecto, si la cuarentena total es seguida solo de distanciamiento social y cierre de establecimientos educacionales, se desencadena rápidamente una situación similar a la del Escenario 1, que no es sostenible.
- Las cuarentenas intermitentes (Escenario 3) parece ser una alternativa viable, manteniendo el número de contagios activos en la RM relativamente estable oscilando entre 2000 y 4000. La Figura 2 ilustra un escenario representativo de cómo opera este escenario en el tiempo. Las zonas permanecen cerradas alrededor de un tercio del tiempo y por lo general los periodos de cierre se van alternando entre las zonas, de modo que la ciudad puede seguir operando (siempre considerando colegios cerrados y distanciamiento social). El escenario de cuarentenas intermitentes puede ser analizado en combinación con, por ejemplo, testeos masivos y confinamiento, lo que afectaría los momentos de activación y las duraciones de las cuarentenas en cada zona. Por cierto, se puede analizar otras zonificaciones u otros umbrales de activación.
- **Aconsejamos no reabrir establecimientos educacionales por ahora.** Dado que en Chile se cerraron los colegios tempranamente, no contamos con evidencia objetiva para medir el impacto de reabrir los colegios. Si usamos los parámetros de contagio en colegios utilizado en el modelo para Reino Unido, el número de reproducción R_0 aumenta a 2.5, acelerando fuertemente la propagación del virus en periodos sin cuarentena. Dado que en la RM hay mayor migración entre comunas para asistir al colegio, el efecto podría ser mayor. El buen comportamiento de las cuarentenas intermitentes descansa en parte en el crecimiento moderado ($R_0=1.6$) que se observó en la RM durante el régimen de colegios cerrados. **Se sugiere esperar a tener más datos antes de tomar decisiones al respecto.**