

Predicción del fin del confinamiento después del máximo de casos en la primera ola de la pandemia COVID-19 en Chile

Prediction of end of lockdown post-peak of cases in first wave of the COVID-19 pandemic in Chile

David San Martín-Roldán^a , Francisca Rojo-Lazo^a , Aracelis Calzadilla-Núñez^b ,
Pablo San Martín-Roldán^c , Patricia Díaz-Calzadilla^b , Víctor P Díaz-Narváez^d 

^a Escuela de Obstetricia y Puericultura, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile

^b Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Santiago, Chile

^c Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Santiago, Chile

^d Facultad de Odontología, Universidad Andres Bello, Santiago, Chile

*Autor de correspondencia francisca.rojo@uv.cl

Citación San Martín-Roldán D, Rojo-Lazo F, Calzadilla-Núñez A, San Martín-Roldán P, Díaz-Calzadilla P, Díaz-Narváez VP. Prediction of end of lockdown post-peak of cases in first wave of the COVID-19 pandemic in Chile.

Medwave 2020;20(10):e8057

Doi 10.5867/medwave.2020.10.8057

Fecha de envío 10/7/2020

Fecha de aceptación 20/10/2020

Fecha de publicación 9/11/2020

Origen No solicitado

Tipo de revisión Revisión por pares externa, por cinco árbitros a doble ciego

Palabras clave COVID-19, coronavirus, 2019-nCoV, SARS-CoV2, 2019 novel coronavirus, forecasting, quarantine

Conclusiones

Se deben tomar medidas graduales y cautelosas antes de poner fin al confinamiento obligatorio. En la actual desescalada, se deben aumentar los exámenes de reacción en cadena de la polimerasa diarios y mantener vigilancia en los indicadores de incidencia, prevalencia y positividad de dichos exámenes. La evidencia sugiere con cierto grado de confiabilidad que el confinamiento obligatorio podría levantarse de forma segura a contar del día 30 de agosto de 2020. Se deben hacer preparativos a largo plazo en contención de las futuras olas, es decir, una nueva alza de casos nuevos y activos luego del descenso.

Resumen

Introducción

Los resultados del confinamiento obligatorio han sido perjudiciales en varios aspectos. No obstante, han surtido efecto en lograr el descenso de casos activos de COVID-19. Chile ha comenzado la desescalada y precisa conocer el mejor momento para poner fin a las restricciones.

Objetivos

Este estudio propone una metodología para estimar el momento de saturación de las camas de cuidados intensivos hospitalarios (camas críticas) y determinar el número de unidades requeridas para compensar dicha saturación.

Métodos

Estudio basado en un modelo de tendencia con estimación de predicciones. Los datos de las variables de interés fueron sometidas a estudios de regresión lineal, con el objeto de determinar la curva que mejor explicaba los datos. Se estimó el coeficiente de determinación, la desviación estándar de y en x y el intervalo de confianza de la curva observada. Posteriormente, fue escogida la curva de tendencia en concordancia con las estimaciones de regresión.

Resultados

Se encontró que todas las variables dependientes tendían a disminuir con el tiempo de forma cuadrática, con excepción de la variable casos nuevos. En general, las estimaciones de coeficiente de determinación (R^2) y error porcentual absoluto medio son satisfactorias, con excepción de la variable: número de exámenes de reacción en cadena de la polimerasa por día.

Abstract

Introduction

The results of mandatory confinement have been detrimental in several respects. Nonetheless, they have resulted in reducing the number of active cases of COVID-19. Chile has begun the de-escalation and needs to know the best time to end the restrictions.

Objective

We discuss the best conditions and guarantees for the end of compulsory confinement.

Methods

This study is based on a trend model with prediction estimation. The data of the variables of interest were subjected to linear regression studies to determine the curve that best explained the data. The coefficient of determination, the standard deviation of y in x , and the confidence interval of the observed curve were estimated. The trend curve was chosen in accordance with the regression estimates.

Outcomes

It was found that all dependent variables tended to decrease over time in a quadratic fashion, except for the new cases variable. In general, the R2 and MAPE estimates are satisfactory, except for the variable number of PCR tests per day.

Conclusions

Gradual and cautious steps should be taken before ending mandatory confinement. In the current de-escalator, daily PCR tests should be increased, maintaining vigilance on indicators of incidence, prevalence, and positivity of PCR tests. Evidence suggests with some degree of confidence that mandatory confinement could be safely lifted as of August 30, 2020. Long-term preparations must be made to contain future waves of new cases.

Ideas clave

- Una de las tareas de la epidemiología es intentar predecir la evolución de enfermedades infecciosas a través de modelos matemáticos. Sin embargo, estos modelos no incluyen las características específicas de la población afectada.
- En el contexto de pandemia por COVID-19, Chile ha superado el máximo de casos nuevos, casos activos y positividad de las pruebas de reacción en cadena de la polimerasa.
- Si bien el confinamiento obligatorio involucra algunos inconvenientes, ha contribuido a disminuir la incidencia de casos positivos de COVID-19. Por ello, es necesario conocer la fecha del fin del bloqueo, sin afectar las circunstancias del entorno de salud, y así ayudar a los responsables políticos a tomar decisiones sobre estrategias futuras.
- En el modelo aquí presentado, no fue posible desagregar la información de forma particular, por lo que se trabajó con datos generales que entregan una visión panorámica, pero pierden capacidad específica regional.
- Además, al sustentar este trabajo en bases de datos oficiales, estas pueden tener sesgos propios de la confirmación e información de casos, la que puede estar retrasada respecto de la ocurrencia de los hechos o pueden existir casos no observados.

Introducción

La población mundial posiblemente esté atravesando la coyuntura más crítica de este milenio, debido a la aparición de la pandemia de COVID-19. En ausencia de modalidades de tratamiento definitivas y la falta de desarrollo de una vacuna, la única estrategia efectiva en la actualidad parece ser de naturaleza preventiva. El confinamiento y las medidas restrictivas determinan una tasa mucho más baja de transmisión del virus; por lo que parte importante de la población mundial está en sus hogares como estrategia de contención de la pandemia¹.

Muchos países europeos han implementado intervenciones sin precedentes, como el cierre de escuelas y el cierre nacional. Este tipo de intervenciones y el bloqueo en particular han tenido un gran efecto en la reducción de la transmisión del virus. Restringir el movimiento de personas y reducir el contacto entre ellas puede ayudar en contener la pandemia. Los patrones de cambio durante los períodos de bloqueo indican que este ha sido efectivo para frenar la propagación

del virus a nivel nacional. Sin embargo, se debe considerar la intervención continua para mantener la transmisión del SARS-CoV-2 bajo control^{2,3}.

El cierre total ha sido la medida de aislamiento social más dura tomada hasta la fecha, proyectándose como la más efectiva para prevenir la propagación de la infección, lo que conlleva consecuencias negativas importantes en el ámbito social y económico. Sin embargo, los gobiernos de todo el mundo han declarado que el cierre es efectivo, lo que da como resultado la extensión de los periodos⁴.

Chile ha tenido un mal rendimiento en términos preventivos. Es fundamental entender la dinámica de transmisión de la infección, ya que podría determinar si las medidas de control de brotes están ejerciendo un efecto significativo. Algunos gobiernos han incorporado medidas de control como la cuarentena, las restricciones de viaje y la inspección del aeropuerto para los viajeros. Sin embargo, la efectividad de estas medidas para controlar el brote no es concluyente^{2,5}.

La pandemia ha generado temores de una inminente crisis económica y recesión, por cuanto el distanciamiento social, el autoaislamiento y las restricciones de viaje han reducido la fuerza laboral en todos los sectores económicos y han ocasionado la pérdida de muchos empleos. Las escuelas han cerrado y la necesidad de productos manufacturados ha disminuido. En contraste, la necesidad de suministros médicos ha aumentado significativamente. El sector alimentario también enfrenta una mayor demanda debido a la compra de pánico y el almacenamiento de productos alimenticios⁶.

El aislamiento social ha llevado a reacciones psicológicas adversas, las que muchas veces son mayores a los padecimientos físicos experimentados. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la ansiedad y angustia son respuestas psicológicas naturales a la situación actual. El estrés, la ansiedad y la depresión se manifiestan cuando las personas se enfrentan a circunstancias que amenazan la vida y tienen que lidiar con el problema inminente de la muerte. Lo anterior puede intensificarse si las familias necesitan separación, por la incertidumbre de la progresión de la enfermedad, el suministro insuficiente de elementos esenciales básicos, las pérdidas financieras, la mayor percepción del riesgo. Lo que, generalmente se magnifica por la información vaga y las comunicaciones inadecuadas a través de los medios de comunicación en la fase temprana de una pandemia. El gobierno y las partes interesadas deben apreciar las morbilidades psicosociales de esta pandemia y evaluar la carga, las muertes y las consecuencias asociadas⁷.

La realidad chilena no dista del panorama general mundial, respecto a los anteriores puntos. Y se crea la necesidad de iniciar el desconfiamiento a medida que comienza la desescalada basada en criterios epidemiológicos. En esta coyuntura, el objetivo de este documento es discutir las mejores condiciones y garantías para el fin del confinamiento obligatorio fundado en los casos nuevos, casos activos y positividad de exámenes de reacción en cadena de la polimerasa. Intentamos resolver la fecha del fin del bloqueo, sin afectar las circunstancias del entorno de salud. Esta información es necesaria para ayudar a los responsables políticos a tomar decisiones sobre estrategias futuras.

Métodos

Los datos fueron recogidos desde la base de datos COVID-19 del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile. Los datos son de carácter público⁸.

El programa utilizado para las estimaciones fue Minitab 18.0. Se estimaron las curvas de descenso después del máximo para cada una de las variables de interés: casos nuevos (14 de junio de 2020), casos activos (21 de junio de 2020), positividad de exámenes de reacción en cadena de polimerasa y los exámenes realizados por día (10 de junio de 2020, para ambos).

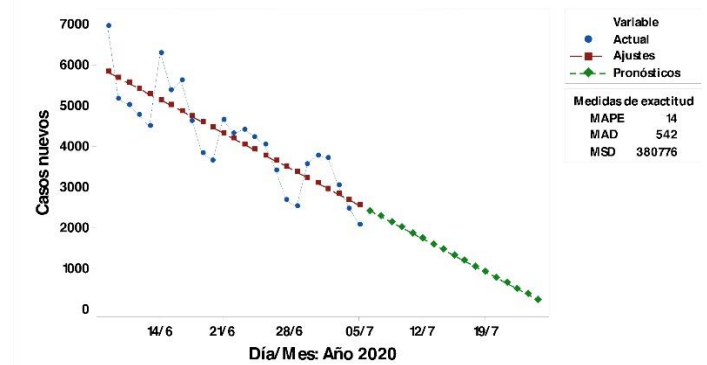
Los datos de las variables interés fueron sometidas a estudios de regresión lineal, con el objeto de determinar cuál fue la curva que mejor explicaba los datos. Se aplicó análisis de varianza secuencial para la determinación antes señalada. Se estimó el coeficiente de determinación (R^2), la desviación estándar de los valores de la variable dependiente “y” con respecto a la variable independiente “x” en cada curva estimada ($Sy.x$). Adicionalmente, las estimaciones de las regresiones se realizaron con un intervalo de confianza (IC) de 1% de error.

Las tendencias de las variables en estudio en relación con la variable explicativa (el tiempo en días) fueron estimadas mediante regresiones lineales y cuadráticas. Los errores en la estimación de las curvas fueron calculados mediante los siguientes indicadores de errores: error porcentual absoluto medio (MAPE); desviación absoluta media (MAD) y desviación cuadrática media (MSD). El error porcentual absoluto medio permite estimar la magnitud (porcentualmente) del error de la curva, mientras que la desviación absoluta media y desviación cuadrática media sirven para comparar una curva de tendencia en relación con otra curva. Mientras más bajos sean estos indicadores, significa que explica mejor el comportamiento de los datos; por lo tanto, es una curva que explica mejor que otras.

Resultados

En la Figura 1 se presentan los resultados de la estimación de la curva de tendencia de los casos nuevos en relación con el tiempo (en días). Se observó que fue una curva lineal la que representa mejor este comportamiento. El valor de coeficiente de determinación (71,9%) puede ser considerado relativamente alto y esta curva de tendencia explica el 71,9% de toda la variación existente. El valor de $Sy.x$ fue de 643,3. El valor de error porcentual absoluto medio fue de 14% y esta magnitud del error explica el valor del coeficiente de determinación estimado.

Figura 1. Tendencia de casos nuevos.



Resultados de la tendencia de la incidencia (casos nuevos) de COVID-19 en Chile, después del máximo de incidencia.

Modelo de tendencia lineal: $Yt = 5949 - 136,7 \times t$

MAPE: error porcentual absoluto medio.

MAD: desviación absoluta media.

MSD: desviación cuadrática media.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

En la Tabla 1 se muestran los valores pronosticados de los casos nuevos en cada uno de los días evaluados.

Tabla 1. Pronóstico de incidencia (casos nuevos) de COVID-19 en Chile.

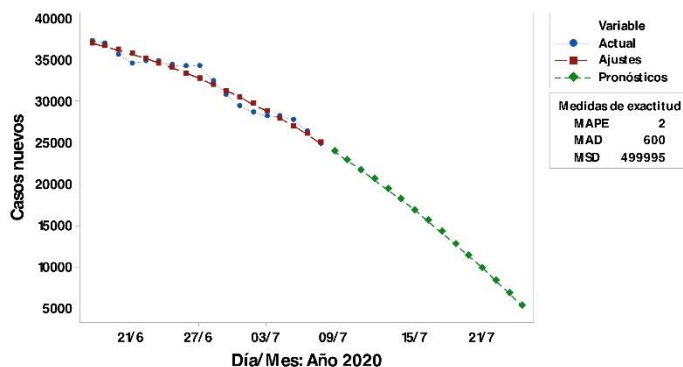
| Período | Pronóstico |
|------------|------------|
| 09/07/2020 | 2395,35 |
| 10/07/2020 | 2258,67 |
| 11/07/2020 | 2121,98 |
| 12/07/2020 | 1985,30 |
| 13/07/2020 | 1848,61 |
| 14/07/2020 | 1711,93 |
| 15/07/2020 | 1575,25 |
| 16/07/2020 | 1438,56 |
| 17/07/2020 | 1301,88 |
| 18/07/2020 | 1165,20 |
| 19/07/2020 | 1028,51 |
| 20/07/2020 | 891,83 |
| 21/07/2020 | 755,14 |
| 22/07/2020 | 618,46 |
| 23/07/2020 | 481,78 |
| 24/07/2020 | 345,09 |
| 25/07/2020 | 208,41 |

Pronóstico entre el 9 y el 25 de julio de 2020.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

En la Figura 2 se presentan los resultados de la estimación de la curva de tendencia de los casos activos en relación con el tiempo (en días). Se observó que fue una curva cuadrática cóncava descendente, la que representa mejor este comportamiento. El valor de coeficiente de determinación (96%) fue muy alto, con lo cual, esta curva de tendencia explica el 96% de toda la variación existente. El valor de $Sy.x$ fue de 774,6. El valor de error porcentual absoluto medio de 2% y esta magnitud del error explica la magnitud del valor del coeficiente de determinación estimado.

Figura 2. Tendencia de casos activos.



Resultados de la tendencia de la prevalencia (casos activos) de COVID-19 en Chile, después del máximo de prevalencia.

Modelo de tendencia cuadrática: $Y_t = 37407 - 346 \times t - 19,07 \times t^2$

MAPE: error porcentual absoluto medio.

MAD: desviación absoluta media.

MSD: desviación cuadrática media.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

En la Tabla 2 se muestran los valores pronosticados de los casos activos en cada uno de los días evaluados.

Tabla 2. Pronóstico de prevalencia (casos activos) de COVID-19 en Chile.

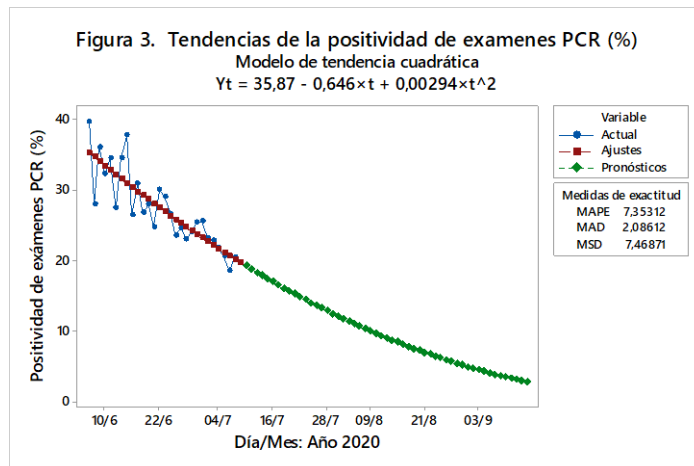
| Período | Pronóstico |
|------------|------------|
| 09/07/2020 | 23 955,10 |
| 10/07/2020 | 22 865,80 |
| 11/07/2020 | 21 738,30 |
| 12/07/2020 | 20 572,70 |
| 13/07/2020 | 19 369,00 |
| 14/07/2020 | 18 127,20 |
| 15/07/2020 | 16 847,20 |
| 16/07/2020 | 15 529,10 |
| 17/07/2020 | 14 172,90 |
| 18/07/2020 | 12 778,50 |
| 19/07/2020 | 11 346,00 |

Pronóstico entre el 9 y el 19 de julio de 2020.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

En la Figura 3 se presentan los resultados de la estimación de la curva de tendencia de la positividad de exámenes de reacción en cadena de la polimerasa (%) en relación con el tiempo (en días). Se observó que fue una curva cuadrática cóncava descendente la que representa mejor este comportamiento. El valor de coeficiente de determinación (72,5%) fue relativamente alto, con lo cual, esta curva de tendencia explica el 72,5% de toda la variación existente. El valor de $Sy.x$ fue de 2,88. El valor de error porcentual absoluto medio fue de 7,35% y esta magnitud del error explica el valor del coeficiente de determinación estimado.

Figura 3. Tendencia de positividad de exámenes PCR (%).



Resultados de la tendencia de la positividad de exámenes reacción en cadena de la polimerasa de COVID-19 en Chile, después del máximo de positividad.

Modelo de tendencia cuadrática: $Y_t = 35,87 - 0,646 \times t + 0,00294 \times t^2$

PCR: exámenes reacción en cadena de polimerasa.

MAPE: error porcentual absoluto medio.

MAD: desviación absoluta media.

MSD: desviación cuadrática media.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

En la Tabla 3 se muestran los valores pronosticados de los casos activos en cada uno de los días evaluados.

Tabla 3. Pronóstico de positividad de exámenes reacción en cadena de la polimerasa de COVID-19 en Chile.

| Período | Pronóstico |
|------------|------------|
| 09/07/2020 | 19,14% |
| 10/07/2020 | 18,67% |
| 15/07/2020 | 16,43% |
| 20/07/2020 | 14,33% |
| 25/07/2020 | 12,38% |
| 30/07/2020 | 10,57% |
| 05/08/2020 | 8,60% |
| 10/08/2020 | 7,12% |
| 15/08/2020 | 5,79% |
| 20/08/2020 | 4,60% |
| 25/08/2020 | 3,57% |
| 30/08/2020 | 2,67% |

Pronóstico entre el 9 y el 30 de agosto de 2020.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

Los valores de desviación absoluta media y desviación cuadrática media no pueden ser comparados con otras curvas, pues no se han encontrado en la literatura estimaciones semejantes a las realizadas en el presente trabajo. Por último, la estimación de la correlación entre las variables positividad de exámenes de reacción en cadena de la polimerasa (%) y la variable números de exámenes de reacción en cadena de la polimerasa realizados por día resultó con un coeficiente de determinación de 0,01% y una $Sy.x$ igual a 5,55; con lo cual se puede inferir que ambas variables no están correlacionadas entre sí.

Cada resultado de las curvas sugiere la disminución de las variables de interés, lo que hace pensar prospectivamente el momento en que las restricciones deban disminuir.

Discusión

El modelo matemático de un proceso cualquiera intenta describir sus componentes básicos y predecir algunas tendencias generales, pero jamás podrá realizar una descripción y predicción exacta. Varias causas lo impiden:

- Ningún modelo puede incluir todas las variables influyentes.
- Existen variables desconocidas y no pueden ser incorporadas en la predicción.
- Tales variables dependen de las condiciones y naturaleza del virus, de las condiciones de vida y salud de cada persona.
- De la estructura socioeconómica de un país.
- De las capacidades del sistema de salud.
- De las políticas sanitarias implementadas para prevenir el contagio.
- De que las decisiones sanitarias obedezcan a argumentos técnicos y a experiencias de otros países.

De modo que el modelo presentado sólo proporciona una base para obtener un mecanismo de comprensión, bajo el tipo de circunstancias, restricciones y condiciones poblacionales actuales. Una de las tareas de la epidemiología es intentar la predicción de la evolución de las enfermedades infecciosas a través de modelos matemáticos.

Sin embargo, estos modelos no incluyen las características específicas de la población afectada^{9,10}.

La política más efectiva es una combinación de pruebas de detección y bloqueo. Las pruebas de ampliación reducen los riesgos de infección, y el bloqueo impide que las personas vuelvan a la vida normal demasiado temprano. Si bien los resultados que implica el confinamiento son adversos, es preciso señalar que mientras más aumenta el tiempo de confinamiento en el hogar, menor será el período necesario de restricciones obligatorias. Para que esta relación se cumpla, el comportamiento poblacional es imprescindible. Lamentablemente, en Chile no se ha respetado a cabalidad esta condición imprescindible¹¹.

No fue posible desagregar la información de forma particular, debido a esto se trabajaron con datos generales que entregan una visión panorámica, pero pierden capacidad específica regional que seguramente resultaría más valioso. No obstante, el análisis general permite mencionar que Chile ha superado la barrera mínima de exámenes de reacción en cadena de la polimerasa per cápita que informaron distintos países en la fecha que depusieron el confinamiento obligatorio en casa. Esto acentúa la concepción del mal rendimiento que tuvo Chile en términos preventivos de la pandemia y le resta incertidumbre al actual porcentaje de positividad de exámenes de reacción en cadena de la polimerasa. A pesar de todo esto, se deben aumentar el número de pruebas de reacción en cadena de la polimerasa diarias en este tramo de la desescalada.

Nuestro análisis indica que está sucediendo todo lo contrario. Países europeos, asiáticos, oceánicos y sudamericanos (Uruguay) ya han terminado su primer gran periodo de confinamiento obligatorio (7 de julio de 2020), cuando alcanzaron en promedio las siguientes condiciones mínimas en el contexto de la pandemia COVID-19: tasa de incidencia igual a 1,26 (por cada 100 000 habitantes); tasa de prevalencia igual a 61,05 (por cada 100 000 habitantes) y porcentaje de positividad de exámenes de reacción en cadena de la polimerasa igual a 2,81%.

Según los indicadores antes mencionados, para determinar la fecha del fin del confinamiento y lograr el éxito, evitando la saturación de los servicios de salud, estimamos que la fecha de inicio de la desescalada gradual de las restricciones no debe comenzar antes del día 19 de julio de 2020, teniendo en cuenta solo el criterio de casos activos, que es el más cercano de alcanzar. No obstante, la evidencia demuestra que existiría total seguridad y éxito el iniciar el fin del desconfinamiento obligatorio el día 30 agosto 2020, teniendo en cuenta los tres indicadores conjugados (incidencia, prevalencia y positividad). Por otro lado, la experiencia ha sido disímil en torno a la amenaza de una siguiente ola^{4,12-27}.

Las medidas de bloqueo deben levantarse sin riesgo de abrumar los servicios de salud. Si todas las restricciones se levantan universalmente, esto podría desencadenar un rápido resurgimiento de infecciones y causar más muertes. Hay segundas y terceras olas proyectadas después de la reapertura y un tiempo considerable hasta el desarrollo de cualquier vacuna efectiva, generación de inmunidad colectiva y resolución final de la pandemia. Las segundas olas son previsibles y deben gestionarse en su mérito y, si es necesario, volver al confinamiento para la mitigación. Ello es algo que debe ocurrir sin generar suspicacias. A medida que disminuya el número de casos activos, la trazabilidad será más fácil y supuestamente más efectiva. Es

necesario prepararse para futuros brotes, especialmente fortaleciendo los servicios de atención primaria.

Las personas no internalizan los costos sociales de propagar el virus y optarán por volver a la vida normal demasiado pronto. Las estimaciones indican que, dentro del contexto pandémico, debe contagiarse entre el 59 y el 85% de la población, de no mediar una vacuna o tratamiento eficaz. Por lo tanto, la estrategia debe ser gestionar ese contagio con medidas de desbloqueo paulatinas. Cualquier flexibilidad en la implementación del bloqueo, su liberación repentina o la imposibilidad de lograr el rastreo de contactos, puede conducir a una transmisión exponencial. Esto redundará en un gran número de casos que no se podrán manejar con la infraestructura y recurso humano de salud disponible. Al mismo tiempo, se deben preparar protocolos basados en la evidencia, sobre posibles estrategias antes de que termine el confinamiento obligatorio²⁸⁻³².

Recomendamos que, en el período previo a poner fin al confinamiento, se intensifique el teletrabajo y lograr el máximo de personas en casa, a pesar de que no exista la obligación. Potencialmente, el 34% de los trabajos (promedio mundial) se podrían realizar en casa, lo que implica disminuir en casi el mismo porcentaje la movilidad. Potencialmente, la población más joven podría ser la primera en ser liberada del bloqueo. Esto aliviaría aún más cualquier tensión posterior en el sistema de salud y potencialmente reforzaría el efecto de inmunidad colectiva^{1,2}.

La continua amenaza de COVID-19 requerirá un monitoreo y estudio continuo en los próximos meses. Es imperativo un llamado a la acción concreta por parte de los formuladores de políticas en términos de actualizaciones de recursos, intercambio y mejora en los sistemas de salud. Es importante asegurarse de que las infecciones se mantengan al mínimo, y que el gobierno y los servicios relevantes tengan suficiente tiempo para prepararse para el aumento de las infecciones.

Las lecciones aprendidas de la emergencia de la enfermedad por coronavirus deben conducir a nuevas estrategias para un reordenamiento sustancial de las prácticas en salud. La OMS ha indicado que la relajación de las restricciones no supone el fin de la epidemia en ningún país. Acabar con la epidemia exigirá un esfuerzo sostenido de las personas, las comunidades y los gobiernos para seguir combatiendo y controlando el virus. Este enfoque tendrá por objeto preparar a la población y a los sistemas de salud para hacer frente a la desescalada con confianza de la evidencia, para evitar o reducir futuras recaídas fuertes en la pandemia de COVID-19 que se traducen en pérdidas considerables de vidas. De esta manera, la lección aprendida en todo el mundo debido a la pandemia de COVID-19 podría emplearse eficazmente para reducir la carga de la futura pandemia desde el punto de vista económico, sanitario y social. Todo ello influye en las conductas de las personas³³.

Siguientes estudios podrían abordar los excesos de mortalidad o analizar el descenso de número de decesos asociados a COVID-19 para fortalecer las discusiones en torno al desconfinamiento. Asimismo, también es posible valorar los indicadores límites para volver al confinamiento y las restricciones cuando se supere cierto umbral. Este modelo es sensible a las intervenciones y decisiones sanitarias que se vayan tomando, lo que puede hacer variar las predicciones; y no considera el rol de factores biológicos en la susceptibilidad a COVID-19. Nos basamos en bases de datos oficiales que pueden tener los sesgos propios de la confirmación e información de casos, la cual

puede ir retrasada respecto a la ocurrencia de los hechos o pueden existir casos no observados (portadores asintomáticos, enfermos con síntomas que no consultan o limitaciones de testeo por escasez de recursos)³⁴⁻³⁶.

Conclusión

Los hallazgos de este estudio enfatizan que se deben tomar medidas graduales y cautelosas al facilitar las medidas de bloqueo, para ahorrar recursos y vidas.

Los resultados derivados del modelo desarrollado pueden proporcionar información útil sobre la imposición y liberación del bloqueo para retrasar la progresión de la epidemia de COVID-19 en otros países.

Según la evidencia disponible, se sugiere con cierto grado de confiabilidad que las medidas de confinamiento obligatorio pueden ser levantadas el día 30 de agosto de 2020. Si se debiese levantar antes, sugerimos que no sea hasta antes del 19 de julio de 2020.

En la desescalada es imprescindible aumentar el número de exámenes de reacción en cadena de la polimerasa diarios. Se deben hacer preparativos a largo plazo en contención de las futuras olas de nuevos casos.

Notas

Roles de contribución

Todos los autores declaran que contribuyeron significativamente en el desarrollo de esta investigación y en su redacción, así como también aprobaron su contenido antes de su presentación.

Conflictos de intereses

Los autores completaron la declaración de conflictos de interés de ICMJE y declararon que no recibieron fondos por la realización de este artículo; no tienen relaciones financieras con organizaciones que puedan tener interés en el artículo publicado en los últimos tres años y no tienen otras relaciones o actividades que puedan influenciar en la publicación del artículo. Los formuladores se pueden solicitar contactando al autor responsable o al Comité Editorial de la Revista.

Financiamiento

Los autores declaran que no recibieron financiamiento para la realización de este estudio.

Consideraciones éticas

En el presente estudio se realizó un análisis de datos secundarios, los cuales fueron obtenidos de una fuente de información de acceso público, por lo cual no se han transgredido normativas éticas.

Referencias

1. Rawson T, Brewer T, Veltcheva D, Huntingford C, Bonsall MB. How and When to End the COVID-19 Lockdown: An Optimization Approach. *Front Public Health*. 2020 Jun 10;8:262. | CrossRef | PubMed |
2. Adhikari SP, Meng S, Wu YJ, Mao YP, Ye RX, Wang QZ, et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect Dis Poverty*. 2020 Mar 17;9(1):29. | CrossRef | PubMed |
3. Basu D, Salvatore M, Ray D, Kleinsasser M, Purkayastha S, Bhattacharyya R, et al. A Comprehensive Public Health Evaluation of Lockdown as a Non-pharmaceutical Intervention on COVID-19 Spread in India: National Trends Masking State Level Variations. *medRxiv* [Preprint]. 2020 Jun 14:2020.05.25.20113043. | CrossRef | PubMed |

4. Ng WL. To lockdown? When to peak? Will there be an end? A macroeconomic analysis on COVID-19 epidemic in the United States. *J Macroecon.* 2020 Sep;65:103230. | CrossRef | PubMed |
5. Johns Hopkins University, Center for Systems Science and Engineering. Cases by Country/Region/Sovereignty. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering [CSSE] at Johns Hopkins University. 2020. [On line]. | Link |
6. Nicola M, Alsafi Z, Sohrabi C, Kerwan A, Al-Jabir A, Iosifidis C, et al. The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): A review. *Int J Surg.* 2020 Jun;78:185-193. | CrossRef | PubMed |
7. Dubey S, Biswas P, Ghosh R, Chatterjee S, Dubey MJ, Chatterjee S, et al. Psychosocial impact of COVID-19. *Diabetes Metab Syndr.* 2020 Sep-Oct;14(5):779-788. | CrossRef | PubMed |
8. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile. Base de Datos COVID-19. 2020. [On line]. | Link |
9. Díaz-Narváez V, San-Martín-Roldán D, Calzadilla-Núñez A, San-Martín-Roldán P, Parody-Muñoz A, Robledo-Veloso G. Which curve provides the best explanation of the growth in confirmed COVID-19 cases in Chile? *Rev Lat Am Enfermagem.* 2020 Jun 26;28:e3346. | CrossRef | PubMed |
10. Veloz T, Martínez A, Ravello C, Ropert S, Barrios A, Mora S, et al. Proyección del impacto de la pandemia de Covid-19 en Chile a través del modelo SEIRHUD georreferenciado. 2020. [On line]. | Link |
11. Sjödin H, Wilder-Smith A, Osman S, Farooq Z, Rocklöv J. Only strict quarantine measures can curb the coronavirus disease (COVID-19) outbreak in Italy, 2020. *Euro Surveill.* 2020 Apr;25(13):2000280. | CrossRef | PubMed |
12. University of Oxford, Oxford Martin School, Our World in Data. Policy Responses to the Coronavirus Pandemic. 2020. [On line]. | Link |
13. Robert Koch Institute (RKI). COVID-19: Fallzahlen in Deutschland und weltweit. 2020. [On line]. | Link |
14. National Health Commission of the People's Republic of China. July 6: Daily briefing on novel coronavirus cases in China. 2020. [On line]. | Link |
15. Centro Nacional de Epidemiología. Situación y evolución de la pandemia de COVID-19 en España. España: Ministerio de Sanidad; 2020. [On line]. | Link |
16. Santé publique France. L'épidémie de COVID-19 en France. 2020. [On line]. | Link |
17. Istituto Superiore di Sanità, EpiCentro. Dati della Sorveglianza integrata COVID-19 in Italia. Italia; 2020. [On line]. | Link |
18. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Actuele informatie over het nieuwe coronavirus (COVID-19). Nederlands: Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; 2020. [On line]. | Link |
19. UK Government. Official UK Coronavirus Dashboard. United Kingdom; 2020. [On line]. | Link |
20. Department of Health of Australia. Coronavirus (COVID-19) at a glance infographic collection. 2020. [On line]. | Link |
21. Social Affairs, Health, Care and Consumer Protection. Official COVID-19 Dashboard – Explanatory Notes. Austria: Federal Ministry; 2020. [On line]. | Link |
22. Ministry of health and welfare. Cases in Korea. Korea: MOHW; 2020. [On line]. | Link |
23. Ministry of Health Manatū Hauora. COVID-19 (novel coronavirus). New Zealand; 2020. [On line]. | Link |
24. Website of the Republic of Poland. Coronavirus: information and recommendations. 2020. [On line]. | Link |
25. Direção-Geral da Saúde. Disponibilização de Dados. Portugal: Ministério da Saúde; 2020. [On line]. | Link |
26. Federal Office of Public Health [FOPH]. Coronavirus. Switzerland; 2020. [On line]. | Link |
27. Ministerio de Salud Pública. Plan Nacional Coronavirus. Uruguay; 2020. [On line]. | Link |
28. Garg S, Basu S, Rustagi R, Borle A. Primary Health Care Facility Preparedness for Outpatient Service Provision During the COVID-19 Pandemic in India: Cross-Sectional Study. *JMIR Public Health Surveill.* 2020 Jun 1;6(2):e19927. | CrossRef | PubMed |
29. Kwok KO, Lai F, Wei WI, Wong SYS, Tang JWT. Herd immunity - estimating the level required to halt the COVID-19 epidemics in affected countries. *J Infect.* 2020 Jun;80(6):e32-e33. | CrossRef | PubMed |
30. Li Z, Chen Q, Feng L, Rodewald L, Xia Y, Yu H, et al. Active case finding with case management: the key to tackling the COVID-19 pandemic. *Lancet.* 2020 Jul 4;396(10243):63-70. | CrossRef | PubMed |
31. Saez M, Tobias A, Varga D, Barceló MA. Effectiveness of the measures to flatten the epidemic curve of COVID-19. The case of Spain. *Sci Total Environ.* 2020 Jul 20;727:138761. | CrossRef | PubMed |
32. Besigye IK, Mulwooza M, Namatovu J. Coronavirus disease-2019 epidemic response in Uganda: The need to strengthen and engage primary healthcare. *Afr J Prim Health Care Fam Med.* 2020 Jun 4;12(1):e1-e3. | CrossRef | PubMed |
33. Cobiainchi L, Pugliese L, Peloso A, Dal Mas F, Angelos P. To a New Normal: Surgery and COVID-19 During the Transition Phase. *Ann Surg.* 2020 Aug;272(2):e49-e51. | CrossRef | PubMed |
34. Wynants L, Van Calster B, Collins GS, Riley RD, Heinze G, Schuit E, et al. Prediction models for diagnosis and prognosis of covid-19 infection: systematic review and critical appraisal. *BMJ.* 2020 Apr 7;369:m1328. | CrossRef | PubMed |
35. Gangemi S, Billeci L, Tonacci A. Rich at risk: socio-economic drivers of COVID-19 pandemic spread. *Clin Mol Allergy.* 2020 Jul 1;18:12. | CrossRef | PubMed |
36. LoPresti M, Beck DB, Duggal P, Cummings DAT, Solomon BD. The Role of Host Genetic Factors in Coronavirus Susceptibility: Review of Animal and Systematic Review of Human Literature. *Am J Hum Genet.* 2020 Sep 3;107(3):381-402. | CrossRef | PubMed |

Correspondencia a

Angamos 655,
Reñaca,
Viña del Mar



Esta obra de *Medwave* está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, *Medwave*.