

Pandemia y acción del Estado. Una estimación de las infecciones, muertes evitables y vidas salvadas en América Latina.

Leonardo Eric Calcagno¹

1) **Introducción**

A esta altura del partido queda claro que la pandemia del COVID19 no es una gripecita, como dijeron Trump o Bolsonaro, ni que el virus vaya a mutar para hacerse buena persona, como dijo el Ministro de salud de Chile Mañalich el mes pasado. Desde que surgió en diciembre 2019 en China, la enfermedad se ha propagado en todo el mundo, ha causado cientos de miles de muertes y llevado a la economía mundial a la peor depresión económica desde al menos 1929, tal como lo declaró la Directora Gerente del FMI, Kristalina Georgieva. Llegamos al punto en que miles de millones de personas estamos en cuarentena, para limitar la propagación del Coronavirus.

Es que, si bien la enfermedad COVID19 es por suerte poco letal si se la compara con otros virus como el Ébola u otras cepas de SARS, es muy contagiosa. Varias investigaciones estiman que el virus tiene una tasa de reproducción (Rt) de alrededor 2,5 si no se toma ninguna medida ; dicho de otro modo, diez enfermos contagian en promedio a 25 personas (Li *et. al.*, 2020; Zhang *et. al.*, 2020). Esta alta tasa se debe a que entre 20% y 30% de los casos son asintomáticos y, también, se es contagioso durante el período de incubación, que es de una semana. Como es además un virus nuevo, la población no está todavía inmunizada, y tampoco hay vacuna ni tratamiento farmacéutico eficaz contra este virus. El Coronavirus puede por lo tanto propagarse de modo exponencial y terminar afectando en escasos meses a la mayoría de la población de un país.

La OMS indica que cerca de 40% de los casos son leves, 40% moderados, 15% severos y cerca de 5% críticos (OMS, 2020). Aunque la mortandad cambie de un país para otro, su secretario general declaró que es por lo menos 10 veces más mortal que la gripe A de 2009. Si agregamos que los casos severos de COVID19 necesitan cuidados médicos, internación y a veces el uso de respiradores artificiales durante varias semanas, se ve que, si un alto porcentaje de la población se enferma al mismo tiempo y colapsa el sistema de salud, la mortandad puede ser mucho mayor. Basta con ver lo que sucedió en Lombardía, Nueva York o, más cerca de nosotros, Guayaquil. Es por lo tanto crucial ralentizar la contaminación, o “aplanar la curva” de contagios, para que no se desborde el sistema de salud.

Dada esta situación, las únicas medidas eficaces para ralentizar la propagación del virus son las llamadas intervenciones no farmacéuticas. Éstas van desde campañas de concientización sobre la importancia de lavarse las manos, promover el distanciamiento social o usar barbijo, hasta

¹ Doctor en economía de la Universidad de Orleans, Francia. Asesor en la Auditoría General de la Nación, Argentina. Contacto: lcalcagno@agn.gov.ar. El código informático del artículo puede conseguirse en el siguiente DOI: 10.5281/zenodo.3767115 . Las opiniones vertidas en este artículo son de responsabilidad exclusiva del autor, y no reflejan necesariamente la opinión de la AGN o de ninguna otra institución a la que éste esté afiliado.

medidas más restrictivas² : cierres de fronteras, de escuelas y universidades, prohibición de eventos masivos, toque de queda o cuarentena. Estas medidas buscan reducir al máximo los contactos con los demás, hasta llevar la tasa de contagio R_t por debajo de 1: que un infectado contagie en promedio a menos de una persona. Esto permitiría que los casos se vayan reduciendo y que se pueda contener la pandemia. Una tasa de contagio muy por encima de 1 implica en cambio un crecimiento exponencial de la enfermedad, y el colapso del sistema de salud a corto plazo.

Aunque sean eficaces, estas medidas son sin embargo muy costosas para la economía y la sociedad. No es sólo sumamente difícil mantener a la mayoría de la población confinada en sus casas varias semanas, incluso medidas menos drásticas como el cierre de escuelas o la prohibición de eventos públicos tienen fuerte impacto en la población. Esto explica por qué muchos gobiernos (por ejemplo, Chile, Uruguay, México, Brasil o Estados Unidos) optaron por no decretar una cuarentena obligatoria para toda su población. Los presidentes de Brasil y Estados Unidos presionan incluso a varios de sus gobernadores para que levanten cuanto antes las cuarentenas y otras limitaciones a la actividad económica que establecieron en sus distritos.

Tenemos por lo tanto una enfermedad que es muy contagiosa; para la cual no hay todavía ni vacuna ni tratamiento farmacéutico capaz de contenerla; difícil de detectar (por el tiempo de incubación, el alto porcentaje de casos asintomáticos y la escasez de pruebas); que es capaz de provocar un colapso del sistema sanitario y una catástrofe humanitaria si no se contiene; pero que sólo se puede combatir con medidas muy costosas económicamente y difíciles de mantener en el tiempo.

Los gobiernos de la región requieren por lo tanto tres tipos de datos esenciales para monitorear su combate contra el COVID19. Por un lado, poder estimar la evolución de la población infectada en el tiempo con testeos limitados. Por el otro, evaluar si se está logrando reducir la tasa de contagio R_t hasta pasar por debajo de 1 contagio por enfermo. Por último, desde un punto de vista político, es imprescindible mostrarle a la población que los sacrificios consentidos en la lucha contra el Coronavirus valen la pena y permitieron salvar vidas.

En respuesta a estas necesidades, este artículo presenta proyecciones hechas para países de América Latina adaptando un modelo desarrollado para países europeos por el Imperial College de Londres (Flaxman *et. al.*, 2020). Primero, voy a repasar las principales características de este modelo y de su adaptación para la región. Luego, mostraré los resultados obtenidos con este modelo relativos a los contagios, muertes y tasa de contagios (R_t) para Argentina y algunos países de la región. Por último, mostraré las proyecciones de muertes por COVID19 a una semana, y las estimaciones derivadas del modelo de cuántas vidas salvaron las cuarentenas y otras restricciones en la Argentina y otros países de la región.

2) Descripción del modelo y su adaptación para América Latina

Existen ya varios modelos que fueron desarrollados por la comunidad científica internacional y que buscan, con los datos disponibles, guiar la acción de los gobiernos frente a esta pandemia. Entre éstos, el que considero que se puede aplicar más directamente a la región es el desarrollado por el Imperial College de Londres, cuyo código informático fue puesto en línea por

² Varios críticos de las medidas de distanciamiento social recomiendan adoptar la estrategia de algunos países asiáticos (Singapur, Corea del Sur y Taiwán). Ahí no se impuso cuarentena extendida o cierre de la actividad económica, sino que se realizaron testeos masivos de la población, focalizados en los casos detectados y los viajeros que volvían de zonas de riesgo, evitando un aumento exponencial de los infectados. Es una estrategia que no se puede sin embargo aplicar para América Latina, ya que no sólo requiere una capacidad de testeo que no hay en la región; sino que la pandemia ya alcanzó el estado de circulación comunitaria en la mayoría de los países de la región, por lo que ya no es posible remontar la cadena de contagios y aislar únicamente a los que podrían haber sido expuestos al virus.

sus autores. Es además un modelo estadístico que usa en su mayoría datos que son también disponibles para los países de la región. A partir de las cifras diarias de muertes por COVID19 en cada país, de la estructura de su población, de la frecuencia de los contactos sociales entre las personas de cada país, y de las medidas tomadas por los gobiernos, realiza unas 4000 simulaciones de contagios y muertes diarias. Finalmente, de esas simulaciones estima la cantidad diaria de infectados, la tasa de contagio R_t , y una proyección de muertos por COVID19 a una semana. Permite no sólo estimar qué porcentaje de la población ya está infectada, sino también el efecto de cada medida de distanciamiento social sobre la tasa de contagio, cuántas vidas se salvaron con esas intervenciones no farmacéuticas, y cómo debería evolucionar la cantidad de muertos a corto plazo.

Esta primera versión del modelo, publicada el 30 de marzo, está pensada para el estudio de la fase inicial de la epidemia, cuando ésta se comporta de modo exponencial. No permite hacer simulaciones que cubran períodos superiores a los cien días, ni toma en cuenta que una persona recuperada del COVID19 no se puede (probablemente) volver a contagiar. También tiene como hipótesis fuerte que un mismo tipo de intervención no farmacéutica (cierre de escuelas, prohibición de eventos públicos, cuarentena...) va a tener el mismo impacto en la tasa de contagio en diferentes países. Tampoco simula, en su versión actual, el impacto del levantamiento de una medida. Por último, los resultados del modelo dependen en buena medida de los países con más muertes. En el artículo original, explican por ejemplo que sus resultados para Europa están determinados sobre todo por España e Italia, los países europeos con mayor número de muertes en ese momento.

El Imperial College está actualmente trabajando en una versión más perfeccionada de este modelo, así que esta adaptación tiene las limitaciones expuestas en el párrafo anterior. Por esta misma razón, optamos por no explayarnos en los detalles metodológicos del modelo, que se pueden de todos modos encontrar en el artículo original, citado en la bibliografía (Flaxman *et al.*, 2020).

Finalmente, es importante destacar que el Imperial College, en su modelo, deduce la tasa de mortandad por COVID19 de la composición por edad de la población (siguiendo la tasa de mortandad por edad calculada por Verity *et al.* (2020)), pero también de los contactos sociales que tienen los individuos de distintas edades en cada país. Estos contactos sociales indican, por ejemplo, cuánta gente ve cada día una persona de 80 años, y qué edad tienen sus contactos. En países de Europa del Sur por ejemplo, donde las personas mayores tienen contactos estrechos con familiares más jóvenes, la mortandad esperada de las personas mayores es más elevada que en otros países del norte de Europa donde éstas están más aisladas. Usan para ello los datos provenientes del artículo de Walker *et al.* (2020).

En la región, esta información sobre contactos sociales sólo está disponible para Perú (Grijalva *et al.*, 2015). Además, el modo en que los autores del modelo deducen la tasa de mortandad del COVID19 para cada país europeo de la combinación entre contactos sociales y estructura etaria de la población no fue explicitado. Decidimos por lo tanto en esta adaptación del modelo calcular la mortalidad en cada país sólo en base a la estructura por edad de su población. Estamos por lo tanto subestimando la tasa de mortandad del COVID19 en la región (en donde los contactos sociales intergeneracionales son sin duda más intensos que en Europa), por lo que probablemente estemos sobreestimando levemente el número de contagiados: los muertos por COVID19 medidos hoy resultan probablemente de una cantidad de contagiados verdadera menor a la estimada por el modelo.

Tomando en cuenta estas limitaciones y características del modelo, resulta indispensable calibrar el modelo entre países cercanos cultural y económicamente. Es por ello que, con el objetivo de realizar proyecciones para la Argentina, calibré el modelo con los Estados de la región con más de diez muertos por COVID19 al 15 de abril, y en los que los datos oficiales de muertes son

razonablemente confiables : Argentina, Brasil³, Chile, Colombia, Panamá, Perú, Puerto Rico, República Dominicana y México⁴. Uso en la medida de lo posible las mismas fuentes que el artículo del Imperial College (Flaxman *et al.*, 2020), tanto en lo que hace a las características del COVID19 como a la estructura de la población y los casos y muertes diarios por COVID19⁵.

Luego, defino cinco tipos de intervenciones no farmacéuticas pertinentes para la región. Éstas son el cierre de escuelas y universidades, la cancelación de eventos públicos, el toque de queda, una cuarentena parcial (sobre parte del territorio nacional y/o voluntaria), y una cuarentena que cubra todo el país y sea obligatoria. Siguiendo a Flaxman *et al.* (2020), excluyo el cierre de fronteras y las restricciones a los viajes: los resultados de las simulaciones no cambian significativamente cuando se incluyen las medidas que restringen los viajes internacionales.

Basándome en distintos medios de comunicación de la región, determino qué medidas se tomaron en estos 9 países, y cuándo. Éstas son detalladas en el Cuadro 1 a continuación.

³ En los últimos días, la explosión de las cifras de muertes diarias generó dudas respecto a si, en las ciudades brasileñas más afectadas, se están haciendo suficientes pruebas *post-mortem* de casos probables de COVID19. A modo de ejemplo, la ciudad de Manaus está registrando 100 entierros diarios en vez de los 30 habituales; en promedio, a sólo 10 de esos muertos se les hizo el test de COVID19, por lo que probablemente haya en esa ciudad 60 muertes diarias no detectadas por COVID19. Se debe por lo tanto tomar con cautela las últimas, y futuras, muertes diarias informadas por Brasil (Falak, 2020).

⁴ Se excluye a Ecuador debido a la fuerte subestimación de las cifras oficiales de muertes por COVID19. El registro civil indica que entre principios de marzo y el 15 de abril murieron 16.781 personas en todo el país. Entre éstas, 10.939 fallecieron en la provincia de Guayas, donde se encuentra Guayaquil. Lo normal es que la provincia de Guayas registre unos dos mil muertos por mes. Al 18 de abril, Ecuador sólo informó 456 muertos por COVID19 (España, 2020).

⁵ Los datos de población por grupo de edad vienen de la división de población de Naciones Unidas (UNPOPS). Las cifras de muertes y contagios diarios son las suministradas por el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades (ECDC). Éstas son complementadas, en el caso de Puerto Rico, por la base de datos del diario New York Times compilada por el Centro de Ingeniería y Ciencias de Sistemas de la Universidad John Hopkins.

Cuadro 1 : Intervenciones no farmacéuticas contra el Coronavirus, América Latina

	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México	Panamá	Perú	Puerto Rico	Rep. Dominicana
11/mar							CE		
12/mar						CE			
13/mar				EP			EP	EP	
14/mar									
15/mar									
16/mar	CE		CE EP	CE			CT	CE CT TQ	CE EP
17/mar									
18/mar							TQ		
19/mar				TQ		EPTQ			
20/mar	EP CT								TQ
21/mar									
22/mar			TQ						
23/mar		EP			CE EP				
24/mar				CT					
25/mar		CE CP				CT			
26/mar									
27/mar			CP						
28/mar									
29/mar									
30/mar									
31/mar					CP				

CE : Cierre Escuelas ; EP : Eventos Públicos prohibidos ; TQ : Toque de Queda ; CP : Cuarentena Parcial ; CT : Cuarentena Total

Se destaca primero que todos estos Estados cerraron sus escuelas y prohibieron los eventos públicos masivos. Salvo este punto en común, se ve que las estrategias adoptadas frente al Coronavirus en la región son muy diferentes. Por un lado, están los países que adoptaron una cuarentena total, que abarca todo su territorio y es obligatoria; por el otro, están los que sólo adoptaron cuarentenas parciales y/o toques de queda, intentando así no paralizar sus economías.

Dentro de ese segundo grupo, Brasil es un caso aparte. Desde al menos la semana del 23 de marzo, casi todos los gobernadores brasileños han cerrado sus escuelas, prohibido eventos masivos y establecido cuarentenas con distintos niveles de severidad. Sin embargo, al estar el presidente Bolsonaro abiertamente opuesto a estas medidas, llegando al extremo de haber participado el 22 de abril a una manifestación callejera en contra del Congreso y la Corte Suprema, esas cuarentenas a nivel estatal no son en general obligatorias. Para tratar de rendir cuenta de esta realidad, consideré que Brasil cerró sus escuelas el 23 de marzo y prohibió los eventos públicos e instauró una cuarentena parcial el 25 de marzo, fecha en que 25 de los 27 Estados brasileños declararon una cuarentena. La solución ideal sería medir los casos y muertes diarios en cada Estado brasileño,

informar las intervenciones al nivel de cada Estado, e integrarlos en el modelo por separado. Este punto queda para una versión posterior del modelo.

3) **Simulación: contagios, muertos y tasa de contagios**

El primer resultado importante del modelo es su estimación de la cantidad de infecciones diarias para cada país, según la cantidad de muertes diarias por COVID19 registradas. Mostramos también el Intervalo de Confianza de esta estimación de infectados, que indica que la verdadera cifra está dentro de este rango con un 95% de probabilidad. Esta estimación es al 24 de abril de 2020.

Cuadro 2: Población infectada: promedio e intervalo de confianza a 95%

País	Promedio	Mínimo	Máximo
Argentina	0.13 %	0.07 %	0.21 %
Brasil	1.23 %	0.76 %	1.93 %
Chile	0.35 %	0.19 %	0.61 %
Colombia	0.23 %	0.12 %	0.38 %
México	1.16 %	0.66 %	1.88 %
Panamá	1.22 %	0.68 %	2.06 %
Perú	1.76 %	1.08 %	2.75 %
Puerto Rico	0.41 %	0.18 %	0.77 %
Rep. Dominicana	1.18 %	0.71 %	1.89 %

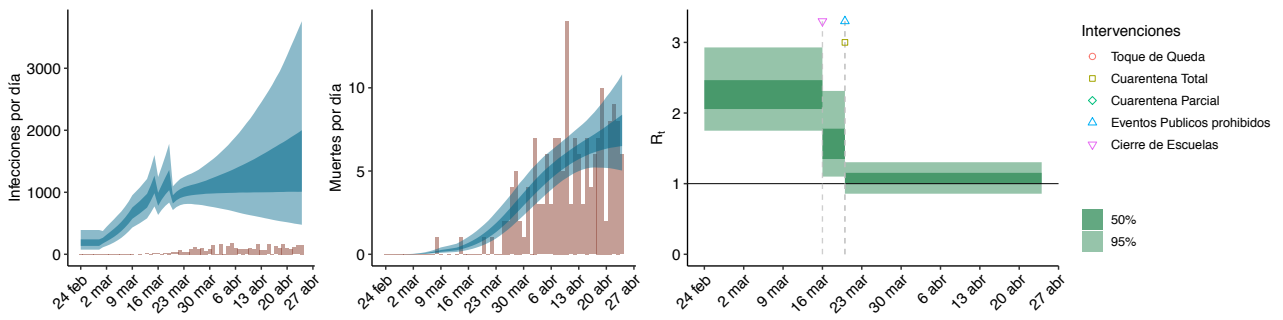
Primero, el modelo indica que el Coronavirus infectó hasta ahora a una proporción muy reducida de la población de la región. Excluyendo Ecuador, que no cuenta con datos de muertes confiables, el país más afectado es Perú, con 1,76% de su población contagiada. Entre los países que contaban más de 10 muertes por COVID19 al 15 de abril 2020, Argentina es el menos afectado por el COVID19, con 0,13% de su población infectada. A modo de comparación, al 28 de marzo 2020, este mismo modelo estimaba que cerca de 15% de la población de España estaba infectada, y 10% de la población italiana. El país europeo menos afectado, Noruega, sólo tenía 0,4% de su población infectada (Flaxman *et al.*, 2020).

Estas cifras indican que América Latina todavía está en la fase temprana de la pandemia. Es una buena noticia desde un punto de vista sanitario, pero también implica una advertencia: la región está muy lejos de haber alcanzado una inmunidad colectiva frente al COVID19. Por lo tanto, de relajarse los controles, la enfermedad puede expandirse exponencialmente entre la población y causar una catástrofe sanitaria parecida a la que está aquejando a Ecuador, en particular Guayaquil.

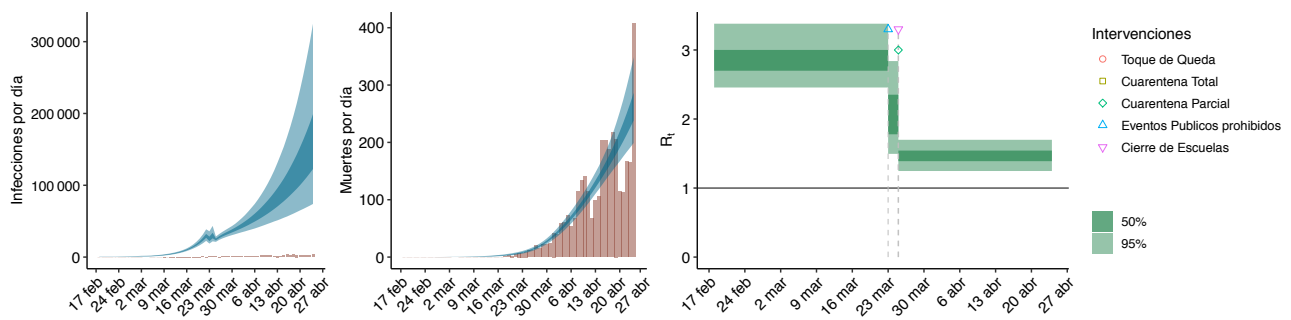
Hay sin embargo fuertes variaciones en el porcentaje de la población infectada de un país a otro. Las explicaciones de esas diferencias se encuentran en el Gráfico 1 a continuación. Éste muestra nuestras estimaciones de infecciones, muertes y tasas de contagio (R_t) diarias para cada país estudiado, desde que empezó aproximadamente la enfermedad en cada país hasta el 24 de abril.

Gráfico 1: Estimaciones de infecciones, muertes y tasas de contagio diarias por país

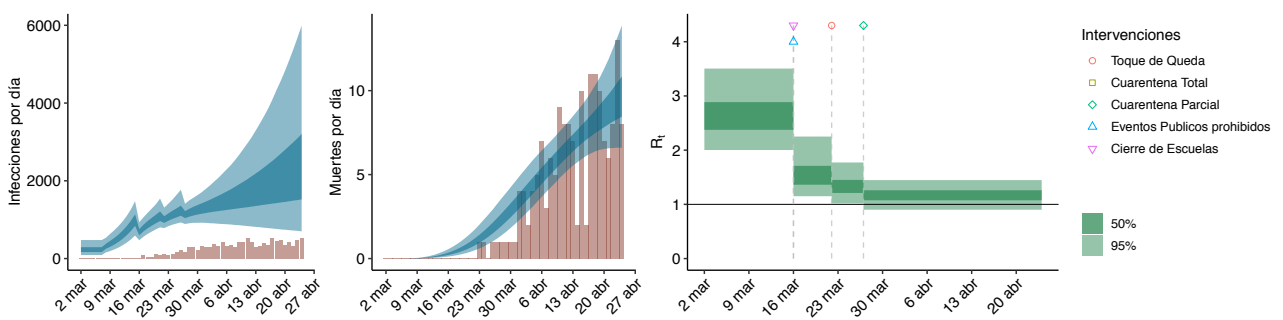
A) Argentina



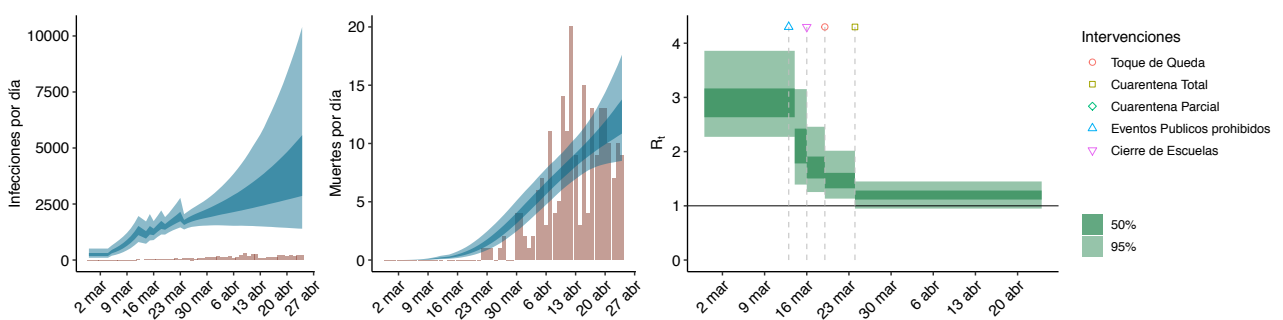
B) Brasil



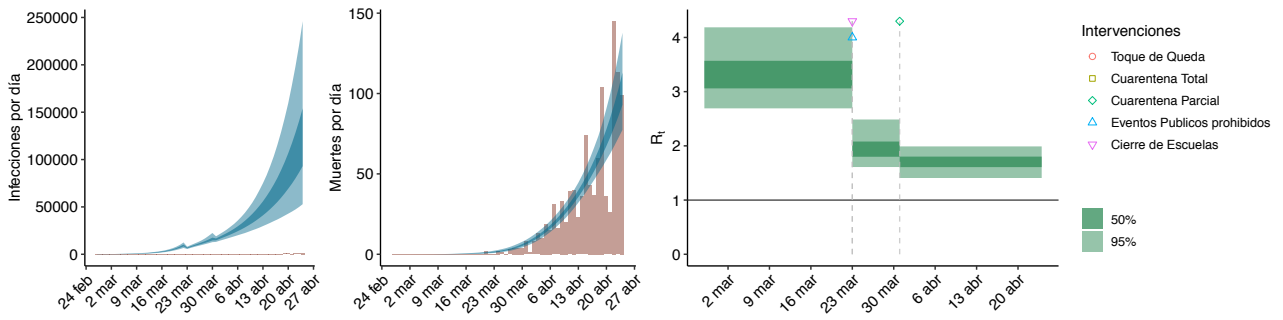
C) Chile



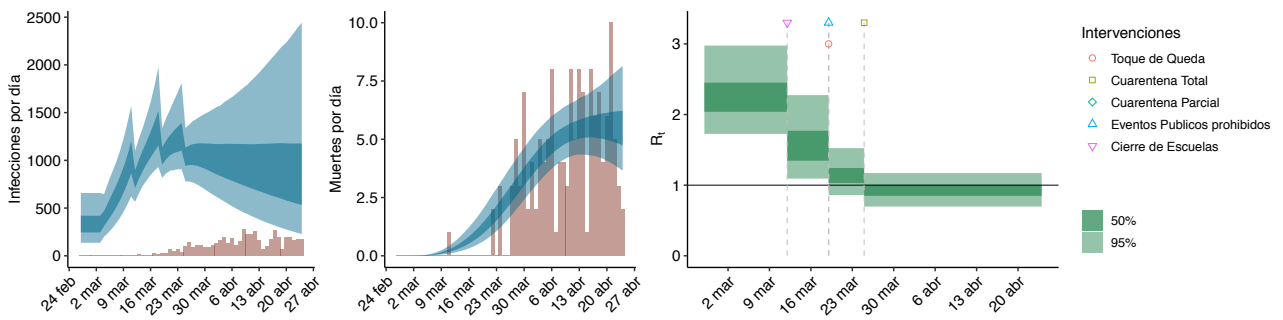
D) Colombia



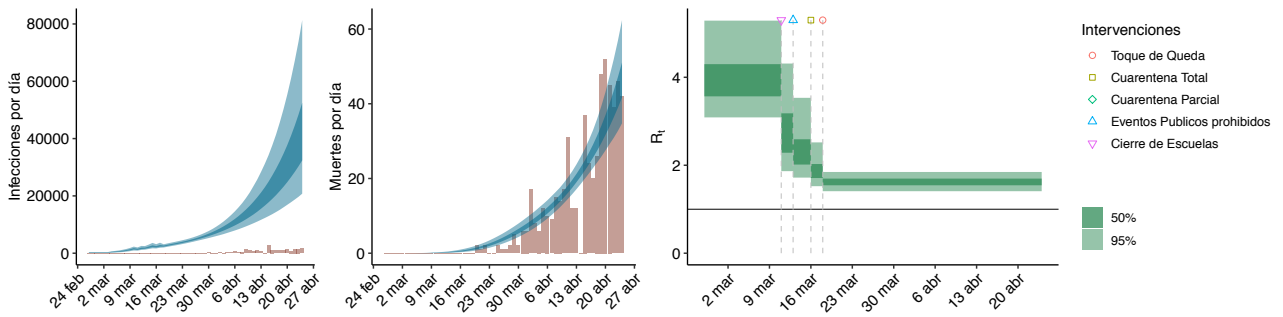
E) México



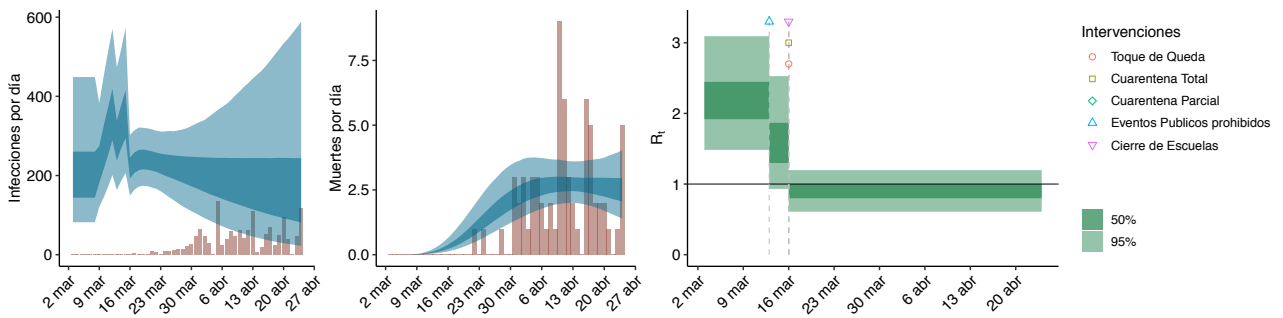
F) Panamá



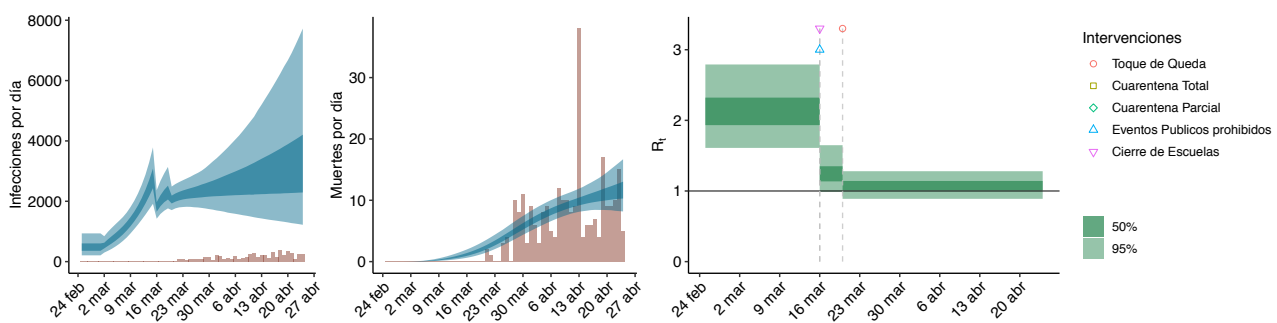
G) Perú



H) Puerto Rico



I) República Dominicana



Datos históricos hasta el 24 de abril, proyecciones hasta el 1° de mayo. Izquierda: infecciones diarias medidas (barras rojas) y estimadas. La banda oscura muestra el Intervalo de Confianza con 50% de probabilidad; las celestes, el Intervalo con 95% de probabilidad. El modelo considera que una intervención reduce inmediatamente la tasa de contagios y las nuevas infecciones. Luego, si R_t es inferior a 1, los contagios se van reduciendo. Centro: muertes diarias declaradas (barras rojas) y estimadas (las bandas oscura y celestes). Derecha: Tasa de Reproducción diaria R_t estimada. La banda verde oscuro muestra el Intervalo de Confianza con 50% de credibilidad; las claras, con 95% de credibilidad.

El Gráfico 1 muestra una fuerte desproporción entre las infecciones medidas por las autoridades y las estimadas por el modelo (figuras de la izquierda): por más tests que efectúen los países, no consiguen identificar a muchos de los infectados. Por ello, lo que garantiza la plausibilidad de las estimaciones de contagios y de la Tasa de Reproducción R_t es el gráfico del medio, que coteja las muertes estimadas por el modelo con las muertes informadas por cada Estado. Salvo al principio, incierto, de la epidemia, se ve que las muertes estimadas por el modelo reproducen correctamente las reportadas por los Estados, sobre todo cuando hay al menos 10 muertes por día.

Lo que nos muestra antes que nada el Gráfico 1 es la alta Tasa de Reproducción inicial R_0 del Coronavirus si no se toma ninguna medida no farmacéutica para contenerlo. Dadas las dudas respecto al momento exacto en que la epidemia empezó en cada país, los Intervalos de Confianza son relativamente anchos. Sin embargo, las tasas iniciales no bajan de 2 contagiados por infectado y alcanzan incluso 3 (Brasil, Colombia, México), o 4 para Perú.

Luego, con las primeras intervenciones, esas tasas de contagio cayeron fuertemente. Se forman dos grupos de países: los que tienen la menor proporción de su población contagiada, siguiendo el Cuadro 2 (Argentina, Chile, Colombia y Puerto Rico) impusieron fuertes restricciones a su población, poco tiempo después de que empezara el contagio en sus países, y hoy alcanzaron Tasas de Contagio R_t cercanas a 1. Chile, el único que no impuso una cuarentena total, estableció un toque de queda en todo su territorio, y una cuarentena en algunas comunas de Santiago y otras ciudades del interior. Dentro de este grupo, Chile y Colombia mantienen una tasa de contagio levemente superior a 1, lo suficientemente baja como para que el contagio no crezca de modo exponencial, pero no para impedir que éste se incremente de modo lineal.

Mientras, los países más afectados siguen lógicas distintas. Primero, el caso de Perú es peculiar ya que partió de una muy alta tasa de contagio inicial R_0 , de 4 contagiados por cada infectado. Logró reducirla tomando tempranamente todas las medidas posibles, con cuarentena integral, toque de queda y fortísimas restricciones por ejemplo a los transportes internos. Logró así llevar la tasa de contagio R_t a 1,6, lo que desgraciadamente no impide un crecimiento exponencial de la enfermedad en el país. Es muy difícil explicar por qué la tasa de contagios inicial en Perú es la más alta de los países estudiados. Una primera explicación puede ser la alta tasa de informalidad,

con cerca de 70% de trabajadores informales. Las condiciones de vida precarias de un alto porcentaje de la población y la necesidad de salir para obtener algún ingreso podrían explicar la menor eficacia de las intervenciones no farmacéuticas en Perú. Otra explicación podría ser la proximidad con el foco de la pandemia en Ecuador. La provincia de Guayas, por lejos la más afectada de toda la región, queda a escasos kilómetros de la frontera peruana.

Luego, Panamá y la República Dominicana se vieron confrontados ya en la primera mitad de marzo a una rápida progresión del Coronavirus en su población, posiblemente debida a una ola de casos importados en relación a la actividad turística. Por la mitad del mes realizaron intervenciones con las que lograron llevar la tasa de contagios cerca de 1, lo que implicaría que lograron contener ese fuerte brote inicial.

Por último, las elevadas cifras de infecciones y defunciones en los casos de Brasil y México se deben ante todo a que tardaron demasiado en intervenir contra el Coronavirus. Esto significó que, durante tres semanas, tuvieron tasas de contagio cercanas a 3 contagiados por cada infectado. Recién a finales del mes de marzo se implementaron medidas de cuarentena parcial, con el agravante que en Brasil éstas son combatidas por Bolsonaro como explicamos anteriormente. No sólo estos gobiernos tardaron en reaccionar, sino que no tomaron aún las medidas más estrictas. Al no querer bloquear la economía con una cuarentena total o un toque de queda, Brasil y México tienen tasas de contagio de, aproximadamente, 1,5 y 1,7. Con esos niveles de tasa de reproducción, es de prever que la pandemia se siga expandiendo de forma exponencial en esos países.

En resumidas cuentas, logramos estimar con este modelo la cantidad aproximada de población infectada por Coronavirus en nueve países de América Latina. Hemos también puesto en evidencia en qué medida las intervenciones adoptadas por los distintos gobiernos lograron reducir la tasa de contagio R_t . Lo que sugiere el modelo es que Argentina, Panamá, República Dominicana y Puerto Rico están logrando contener eficazmente a la pandemia, con tasas de contagio cercanas, o inferiores, a 1. Que Chile y Colombia lograron tasas de contagio levemente superiores a 1, suficientes para evitar un crecimiento exponencial de la epidemia pero no para contenerla. Y que Brasil, México y Perú sólo han logrado disminuir la velocidad del contagio, pero que éste sigue siendo exponencial.

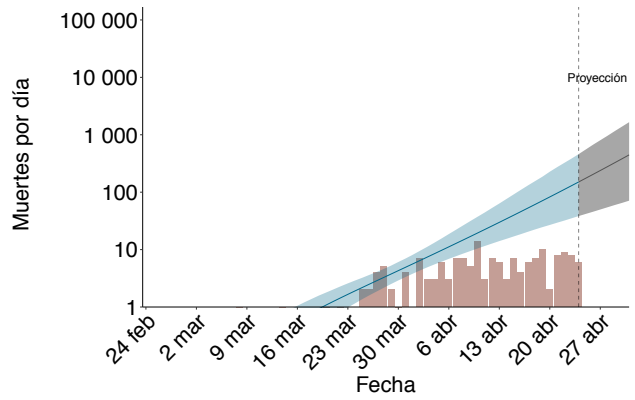
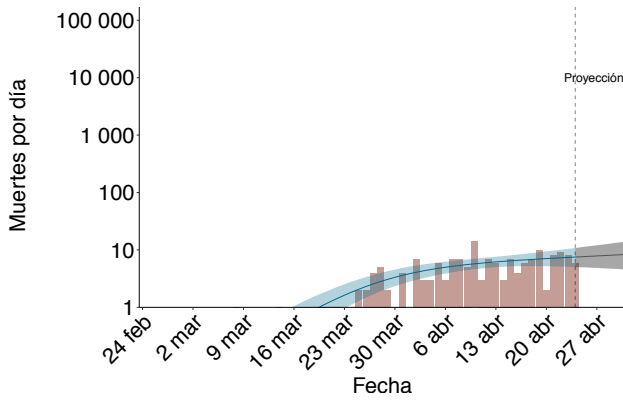
4) Proyecciones y contra-factuales: muertes proyectadas, muertes evitadas

Dadas estas estimaciones de contagios por día y tasas de reproducción R_t , que permiten reproducir razonablemente bien los muertos observados, este modelo también propone proyecciones a corto plazo de las muertes diarias por COVID19 para estos países. Éstas no sólo abarcan las muertes esperadas dadas las intervenciones no farmacéuticas adoptadas por los gobiernos de la región, sino también las que tendríamos hoy, y dentro de una semana, si ninguna medida de distanciamiento social hubiera sido adoptada. A continuación, en el Gráfico 2 mostramos las estimaciones de muertes diarias por país hasta el 1° de mayo, comparadas con las muertes diarias informadas hasta el 24 de abril, con y sin intervenciones no farmacéuticas para detener la propagación del Coronavirus.

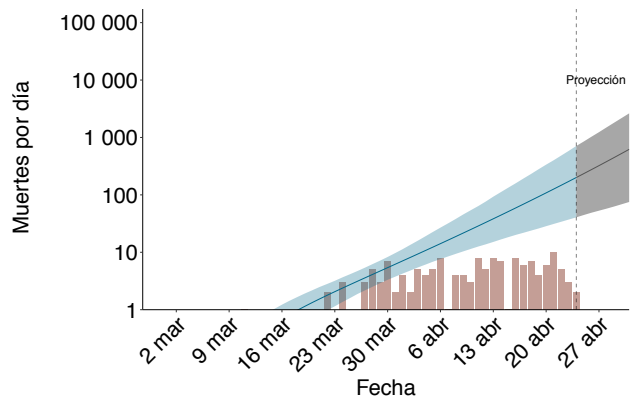
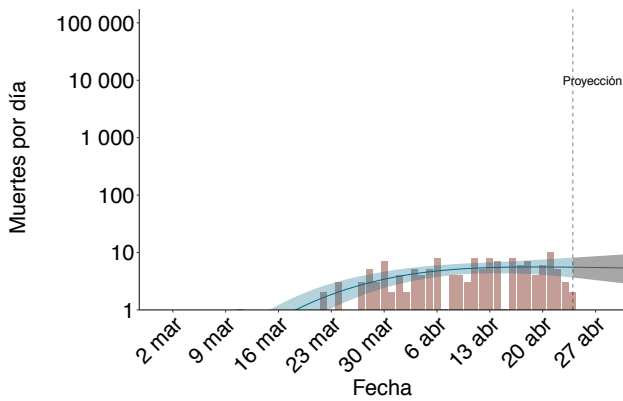
Gráfico 2: Estimaciones de muertes diarias hasta el 1° de mayo, con medidas para frenar al Coronavirus (figuras de la izquierda) y sin ellas (figuras de la derecha). Escala logarítmica.

1) Países que están conteniendo a la epidemia

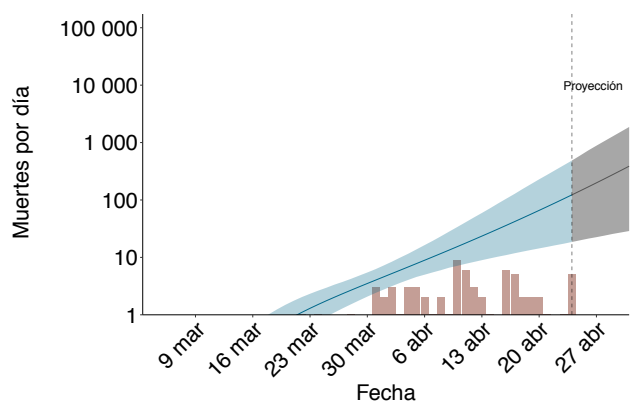
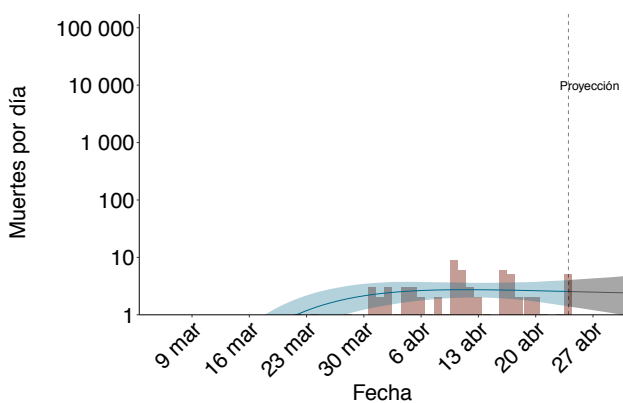
A) Argentina



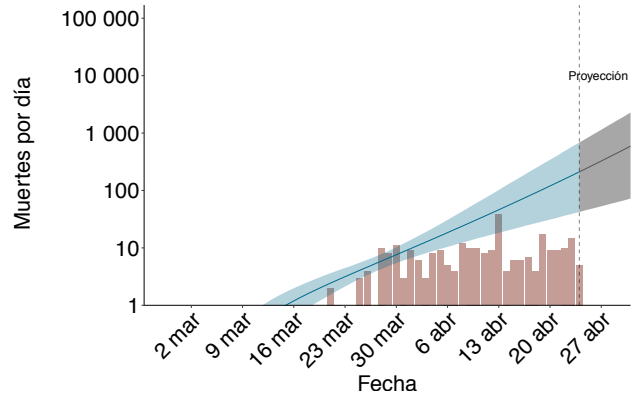
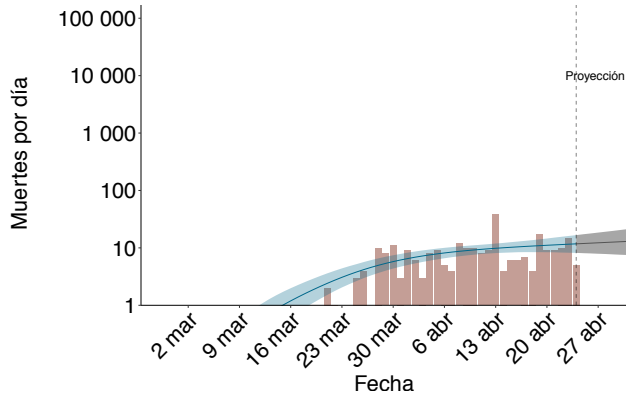
B) Panamá



C) Puerto Rico

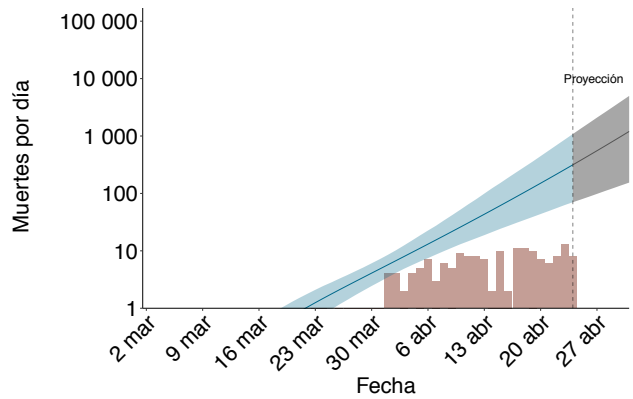
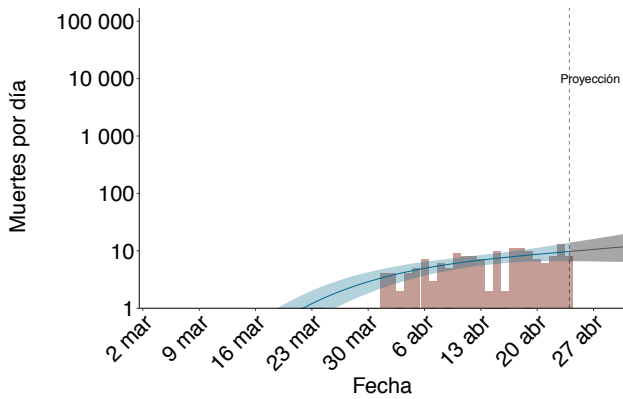


D) República Dominicana

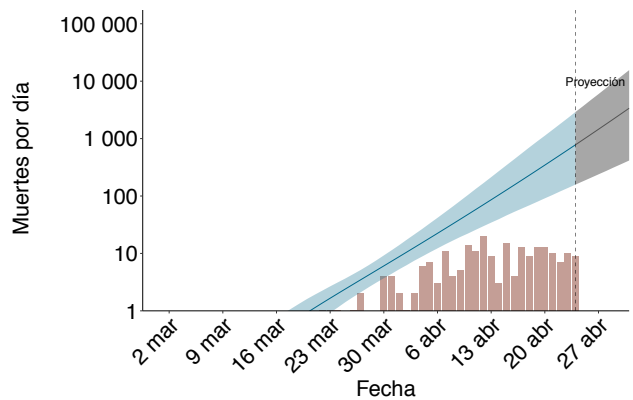
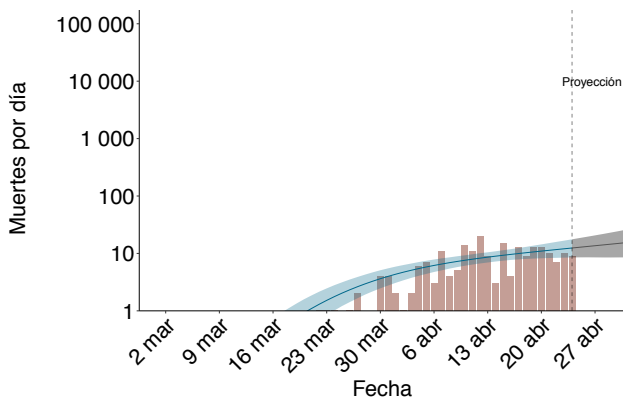


2) Países con crecimiento leve de contagios

A) Chile

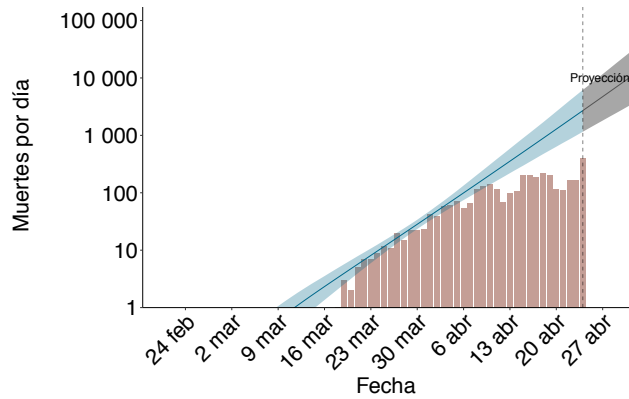
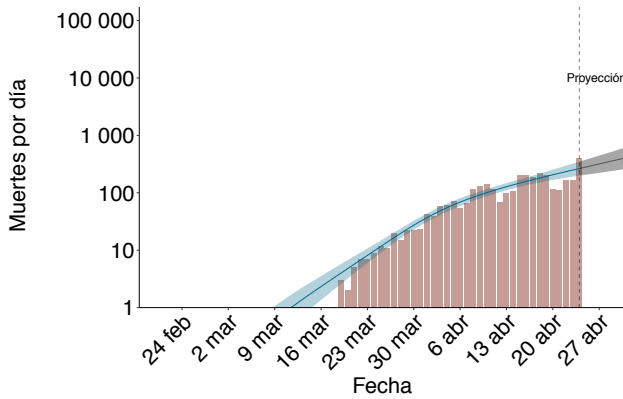


B) Colombia

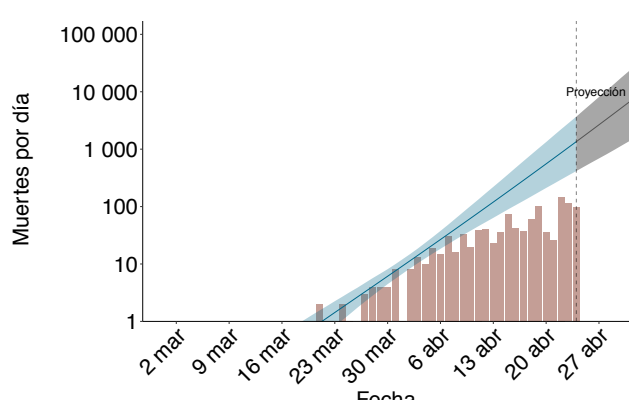
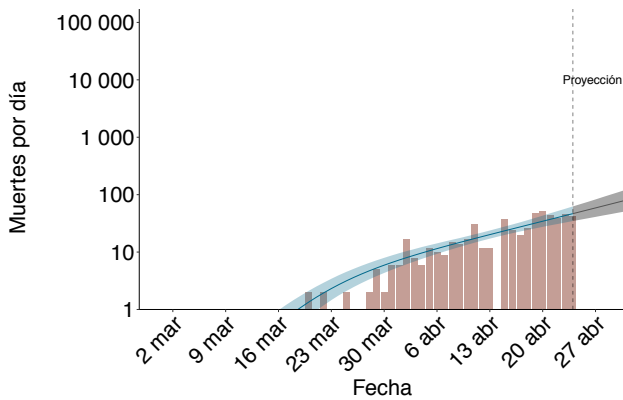


3) Países con crecimiento exponencial de contagios

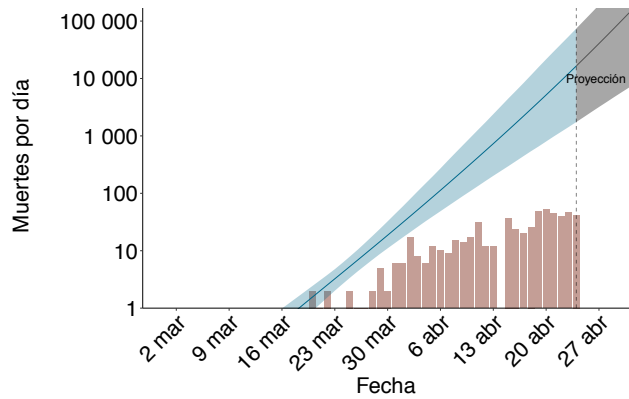
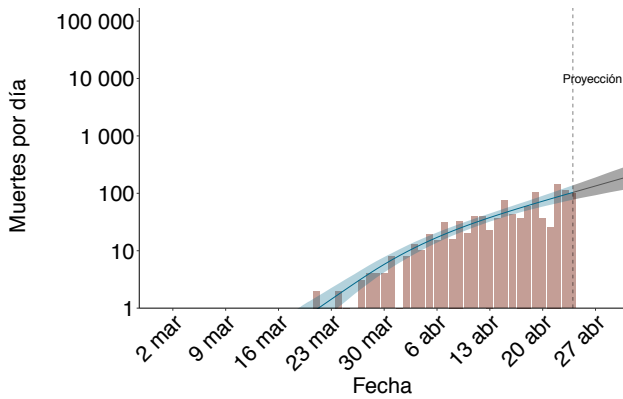
A) Brasil



B) México



C) Perú



Todos los gráficos siguen una escala logarítmica de muertes diarias, por lo que una diagonal representa un crecimiento exponencial. Las barras rojas son las muertes diarias informadas, la línea azul el promedio de muertes diarias estimadas por el modelo en sus 4000 repeticiones, y el área celeste el Intervalo de Confianza de las estimaciones con 95% de certeza. Los gráficos de la izquierda muestran las estimaciones, y proyecciones al 1° de mayo, dadas las intervenciones no farmacéuticas tomadas en cada país. Los de la derecha muestran las proyecciones contra-factuales: qué hubiera sucedido con las muertes diarias si ninguna medida hubiera sido tomada.

Este Gráfico contiene varias informaciones respecto a la pandemia en la región. Por un lado, los países que tienen contenida la enfermedad, o que tienen sólo un crecimiento leve de los contagios, deberían mantener el número de muertes diarias en la semana entrante: Argentina debería permanecer entorno a 8 muertes diarias, Chile pasar de 9 a 11 muertes diarias de aquí al 1° de mayo, y Colombia pasar de unas 12 a unas 15 muertes diarias. Sería necesario bajar algo más la tasa de

reproducción R_t y lograr que se sitúe por debajo de 1 para realmente contener la pandemia en esos países. Sin embargo, la situación sanitaria se encuentra hoy bajo control, y estos Estados están lejos de experimentar un desborde de sus sistemas de salud.

Éste no es desgraciadamente el caso de los países de la región que registran un crecimiento exponencial de la epidemia: Brasil, México y Perú. Este modelo estima que, en una semana, estos tres países casi duplicarán sus cifras de muertes diarias por COVID19. Brasil pasaría así de un promedio de 265 muertes diarias el 24 de abril a 406 el 1° de mayo; México, de 103 a 190; y Perú, de 47 a 80. Como lo vimos en el Gráfico 1, esto se debe a que estos tres países tienen tasas de contagio R_t cercanas a 1,5. En el caso de Brasil y México, porque tardaron en intervenir para contener al virus, y porque además aún no adoptaron las medidas más restrictivas que sí funcionaron en los demás países de la región. En el caso de Perú, porque a pesar de las intervenciones adoptadas la tasa de contagio sigue siendo muy elevada.

El otro tipo de resultados importantes de este Gráfico 2 son las evoluciones contra-factuales de muertes diarias, de no haber adoptado ninguna intervención para limitar la propagación del Coronavirus. En el caso de Perú, la alta tasa de contagio inicial R_0 hace que se llegue rápidamente al límite de esta versión del modelo que habíamos expresado al principio de este artículo: simula bien la fase exponencial de la epidemia, pero no toma en cuenta que cuando una parte significativa de la población ya fue contaminada, y no puede (en principio) volver a contagiarse del virus, la epidemia no sigue más una curva exponencial. Es evidente que la estimación contra-factual de 16 mil muertos diarios para el 24 de abril es imposible. Lo que es aquí interesante es que, sin ninguna medida, Perú hubiera alcanzado los mil muertos diarios el 14 de abril, en vez de los 12 que verificó el 13 de abril. Esto muestra por lo tanto que, a pesar de los problemas que experimenta hoy Perú para contener la pandemia, las medidas drásticas tomadas tempranamente por el gobierno Peruano le permitieron evitar un colapso sanitario parecido al de Ecuador, y han logrado salvar miles de vidas.

Las demás estimaciones contra-factuales hasta el 24 de abril son sin embargo factibles. Se ve que las muertes diarias serían, hoy, al menos diez veces más importantes en cada país estudiado si no se hubiera tomado ninguna medida. Para Argentina, esto significaría que, el 24 de abril, hubiéramos tenido cerca de 150 muertes nada más que ese día. Y el 1° de mayo, se habrían contabilizado 446 muertes.

Se destacan sin embargo los casos de Brasil y de México: durante varias semanas, sus cifras de muertes diarias siguieron un crecimiento puramente exponencial, producto que recién hacia fin de marzo empezaron a tomar medidas para contener al Coronavirus. Para Brasil, éste fue el caso entre el 18 de marzo y el 10 de abril, período en que las muertes diarias pasaron de 1 a 141. Para México, este crecimiento exponencial se dio entre el 21 de marzo y el 9 de abril, donde las muertes diarias pasaron de 2 a 33. Si bien las intervenciones tomadas a partir del 23 de marzo en ambos países lograron cortar con ese crecimiento exponencial de muertes diarias después del 10 de abril, se ve que haber reaccionado incluso escasas semanas después de empezada la epidemia, comparado con los demás países de la región, tuvo un costo elevado. Hoy estos países están intentando de contener al virus a partir de una situación ya muy degradada. Dada esta situación, causa consternación ver que Bolsonaro esté presionando para levantar las cuarentenas impuestas a nivel estatal, que son las que han permitido que el sistema de salud brasileño aún no haya colapsado.

Para terminar, consignamos en el siguiente Cuadro las muertes acumuladas al 24 de abril para los países estudiados. Mostramos el total de muertes declaradas, el total de muertes estimadas por el modelo, el total de fallecidos que deploraríamos hoy sin ninguna medida, y una estimación de las muertes evitadas gracias a las medidas de distanciamiento social adoptadas en la región.

Cuadro 3: Muertes acumuladas al 24 de abril: observadas, estimadas y evitadas

	Totales, observadas	Totales, estimadas	Totales, estimadas sin ninguna intervención	Muertes evitadas
Argentina	165	175 [129;233]	1103 [409;2831]	928 [280;2598]
Brasil	3313	3380 [2779;4104]	16028 [8178;32054]	12648 [5399;27950]
Chile	168	185 [135;247]	1906 [600;5532]	1721 [465;5285]
Colombia	215	233 [173;307]	4285 [1196;13782]	4052 [1023;13475]
México	1069	1069 [855;1331]	6822 [2627; 16434]	5753 [1772;15102]
Panamá	146	159 [115;213]	1440 [440;4212]	1281 [325;3998]
Perú	572	578 [459;728]	66190 [9759; 278185]	65612 [9301; 277457]
Puerto Rico	69	84 [53;126]	881 [239;2832]	797 [186;2706]
Rep. Dominicana	265	288 [220;374]	1642 [525;4351]	1353 [305;3977]
Total (sin Perú)	5410	5573 [4459; 6936]	34107 [14214;82027]	28533[9755;75091]

El valor estimado es el promedio de las 4000 repeticiones del modelo. Los corchetes muestran los Intervalos de Confianza de muertes estimadas con un 95% de probabilidad.

Si excluimos a Perú, vemos que en la región hubo al 24 de abril 5410 muertes por COVID19. Vemos primero que este modelo (que estimó 5574 fallecimientos) logra reproducir fehacientemente el total de muertes observadas, así como las que ocurrieron en cada país. Los resultados también muestran que, si ninguna intervención hubiera sido tomada por los gobiernos de la región, hoy deploraríamos más de 34 mil muertes por COVID19, con 95% de probabilidades de tener entre 14214 y 82027 muertes. Por lo tanto, estimamos que las intervenciones no farmacéuticas adoptadas para contener la progresión de la pandemia han salvado alrededor de 28.500 vidas. Hay incluso un 95% de probabilidades que se hayan salvado entre 9755 y 75.091 vidas entre estos 8 países. Si incluimos a Perú, tomando el rango inferior de muertes estimadas sin ninguna intervención (es decir, 9759 muertes), se han salvado cerca de 38.300 vidas en la región gracias a las medidas de distanciamiento social. En Argentina, se han evitado gracias al aislamiento social obligatorio cerca de 930 muertes, con un intervalo de confianza al 95% de certeza de entre 280 y 2598 muertes.

5) Conclusión

Proponemos en este artículo una adaptación del artículo del Imperial College de Londres para América Latina, con sus fuerzas y sus limitaciones (Flaxman *et al.*, 2020). Estima razonablemente bien la fase inicial de la pandemia, simula de manera bastante confiable la tasa de contagio actual de la epidemia, y permite hacer proyecciones razonables a corto plazo. La versión del modelo que uso en este artículo no fue pensada para simular la pandemia por períodos más largos o la salida de la cuarentena, pero es apropiada para la etapa que estamos atravesando. El equipo detrás del modelo sigue mejorándolo al día de hoy. Procuraré adaptar la próxima versión para ayudar a monitorear la evolución de la pandemia en América Latina.

Mostramos de esa manera que si hoy, salvo Ecuador, América Latina está mucho menos afectada por el COVID19 que Europa o Estados Unidos, esto se debe a las numerosas intervenciones no farmacéuticas que fueron adoptadas tempranamente, a escasas semanas de llegado el virus en esta región. El descalabro sanitario de Ecuador, que fue expuesto tempranamente

al COVID19 debido a sus fuertes lazos migratorios con España y que no reaccionó a tiempo para contener la epidemia, muestra qué importante fue para la salud, y la economía, de la región haberse movilizado contra el COVID19 en la fase temprana del contagio. Al 24 de abril, han sido contabilizadas 5983 muertes por COVID19 en los 9 países estudiados. Sin estas intervenciones, estimamos que al 24 de abril tendríamos unas 44 mil muertes por COVID19. Se han salvado por lo tanto en estos 9 países alrededor de 38 mil vidas, cerca de 930 sólo en la Argentina.

Mostramos también que sólo las medidas más restrictivas son capaces de contener al Coronavirus, y llevar la tasa de contagio hacia 1: una cuarentena total y/o un toque de queda. Brasil y México, que tardaron en actuar y aún no impusieron una cuarentena obligatoria, van a enfrentarse a un grave deterioro de su situación sanitaria. Estimamos que sus muertes diarias por COVID19 van a casi duplicarse entre el 24 de abril y el 1° de mayo. Es urgente que endurezcan sus cuarentenas y apliquen un distanciamiento social más riguroso. De no hacerlo, en escasas semanas se verán enfrentados a miles de muertes diarias, y con ese nivel de colapso sanitario no hay economía que aguante.

El caso de Perú indica sin embargo que las medidas restrictivas no son suficientes para contener al Coronavirus. El alto grado de exclusión de parte de su población, a la que no le queda otra opción más que salir a la calle a ganarse el pan o a volver caminando desde Lima a sus pueblos de origen para obtener algo de comer, puede explicar por qué el gobierno de ese país no está logrando contener a la epidemia a pesar de las medidas tomadas. En eso se puede entender la posición de Andrés Manuel López Obrador de tratar posponer lo máximo posible una cuarentena estricta. Para que sea eficaz es imprescindible darle a los excluidos los recursos necesarios para que puedan respetar el aislamiento social. A pesar de ello, y aunque Perú sea el país más afectado por el COVID19 después de Ecuador, estas duras medidas permitieron salvar miles de vidas en ese país, y lograron evitar por ahora el desastre sanitario que se vive en la vecina Guayaquil.

Otro punto importante es que los países más afectados, como Perú o Brasil, ya llevan miles de muertos con menos del 2% de su población infectada. Para alcanzar la tan mentada « inmunidad colectiva » debería contagiarse al menos el 70% o 80% de toda la población (Aguilera, 2020). Si con alrededor de 1,23% de su población infectada Brasil ya tiene 3313 muertos, una estrategia de ese tipo provocaría en el mejor de los casos varios centenares de miles de muertes por COVID19. El colapso sanitario que esto provocaría incrementaría aún más la mortandad por COVID19 y otras enfermedades. No podemos con la versión actual del modelo estimar rigurosamente cuántas muertes habría con esta estrategia, pero sería perfectamente posible alcanzar el millón de muertes sólo en Brasil.

Son por suerte otras las cuestiones que deben enfrentar los países de América Latina que han logrado hasta hoy contener la propagación del Coronavirus. Se han salvado miles de vidas y las muertes diarias se encuentran estables, rondando las diez o quince muertes por día en el peor de los casos. El costo económico de las medidas de aislamiento social es sin embargo un problema, y en algún momento habrá que pensar en flexibilizarlas, por sectores o regiones. Gracias a nuestros esfuerzos, tenemos la suerte de poder planificar esta flexibilización de la cuarentena con pocos muertos por día y un sistema de salud que no sólo no está desbordado, sino que está incluso aún más preparado para hacer frente a la pandemia que hace un mes. Los países Europeos, que empezaron sus cuarentenas al mismo tiempo que nosotros, no tienen esa suerte y están discutiendo cómo levantar sus cuarentenas con varios centenares de muertes diarias confirmadas por COVID19, y otros centenares más de muertes sospechosas que ya ni contabilizan a diario.

Dada esta situación, es imprescindible, en Argentina así como en muchos países latinoamericanos, ver cómo aprovechamos esta ventaja que hemos conseguido con nuestros

esfuerzos para ir saliendo de la cuarentena limitando al máximo posible el contagio. Cuidar la salud es cuidar la economía, pero para que el aislamiento social sea eficaz todos deben contar con los recursos necesarios para subsistir exponiéndose lo menos posible al contagio. Parece evidente dicho así, pero el gobierno de Brasil está combatiendo con todas sus fuerzas el aislamiento social para servir los intereses, mal entendidos, del gran capital nacional e internacional que puede mandar a sus empleados a trabajar mientras los dueños se quedan en casa. El ex-presidente Macri, la jefa del PRO Patricia Bullrich y varias personalidades de la derecha iberoamericana firmaron incluso un manifiesto diciendo que las cuarentenas son autoritarias y populistas. Es por lo tanto indispensable permanecer unidos en esta crisis, dejar esas mezquindades políticas de lado, y coordinarse entre todos los niveles del Estado y con todos los sectores de la sociedad para actuar en pos del bien común y capear juntos la crisis económica y social más grave de los últimos cien años.

Bibliografía

AGUILERA, Jasmine (2020). *No, You Should Not Have or Participate in a Coronavirus Party. Here's What to Know About Herd Immunity*. Time, 24 de abril. URL: <https://time.com/5825386/herd-immunity-coronavirus-covid-19/>

ESPAÑA, Sara (2020). *Las cifras oficiales de muertos por coronavirus en Ecuador chocan con el incremento de los fallecimientos*. El País Internacional, 20 de abril. URL: <https://elpais.com/internacional/2020-04-21/las-cifras-oficiales-de-muertos-por-coronavirus-en-ecuador-chocan-con-el-incremento-de-los-fallecimientos.html>

FALAK, Marcelo (2020). *Tragedia, absurdo y golpe latente en Bolsonaro-landia*. Letra P, 23 de abril. URL: <https://www.lettrap.com.ar/nota/2020-4-23-15-15-0-tragedia-absurdo-y-golpe-latente-en-bolsonaro-landia>

FLAXMAN, Seth, et al.(2020). *Report 13: Estimating the number of infections and the impact of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in 11 European countries*. Imperial College COVID-19 Response team, 30 de marzo. DOI: <https://doi.org/10.25561/77731>

GRIJALVA, Carlos G., et al. (2015) *A household-based study of contact networks relevant for the spread of infectious diseases in the highlands of Peru*. PloS one 10.3, 3 de marzo. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118457>

OMS (2020). *COVID-19 Strategy Update*. 14 de abril. URL: <https://www.who.int/publications-detail/covid-19-strategy-update---14-april-2020>

LI, Ruiyun, et al.(2020) *Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV2)*. Science, 16 de marzo. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abb3221>

VERITY, Robert, et al. (2020). *Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis*. The Lancet Infectious Diseases, 30 de marzo, en imprenta. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30243-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30243-7)

WALKER, Patrick GT, et al. (2020). *The global impact of COVID-19 and strategies for mitigation and suppression*. Imperial College London, 26 de marzo. DOI: <https://doi.org/10.25561/77735>

ZHANG, Juanjuan, et al.(2020). *Age profile of susceptibility, mixing, and social distancing shape the dynamics of the novel coronavirus disease 2019 outbreak in China*. medRxiv (2020). DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.03.19.20039107>