

Proyección del impacto de la pandemia de Covid-19 en Chile a través del modelo SEÎRHUD georreferenciado

11/06/2020

Tomas Veloz¹, Alejandro Martínez¹, César Ravello^{1,3}, Samuel Ropert¹, Alejandra Barrios¹, Soraya Mora¹, César Valdenegro¹, Tomás Villaseca¹, Leo Ferres⁴, Loreto Bravo⁴, Tomás Pérez-Acle^{1,2,3}

¹Computational Biology Lab, Fundación Ciencia & Vida, Santiago, Chile

²Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, Universidad de Valparaíso, Chile

³Universidad San Sebastián, Chile

⁴Instituto Data Science, Universidad del Desarrollo, Chile

Informes de seguimiento del impacto de la pandemia Covid19 en Chile

(desde el 04/04 en adelante)

Impacto de la pandemia Covid19 en Chile

Reporte al 10/06
Semana epidemiológica 24

César Ravello^{1,3}, Soraya Mora¹, Tomás Villaseca¹, César Valdenegro¹, Loreto Bravo⁴, Leo Ferres⁴, Tomás Pérez-Acle^{1,2,3}

¹Computational Biology Lab, Fundación Ciencia & Vida, Santiago, Chile
²Centro Interdisciplinario de Neurociencia de Valparaíso, Universidad de Valparaíso, Chile
³Universidad San Sebastián, Chile
⁴Instituto Data Science, Universidad del Desarrollo, Chile

Datos últimos 14 días / Tasa país: 27.27% / Prevalencia país: 12.45

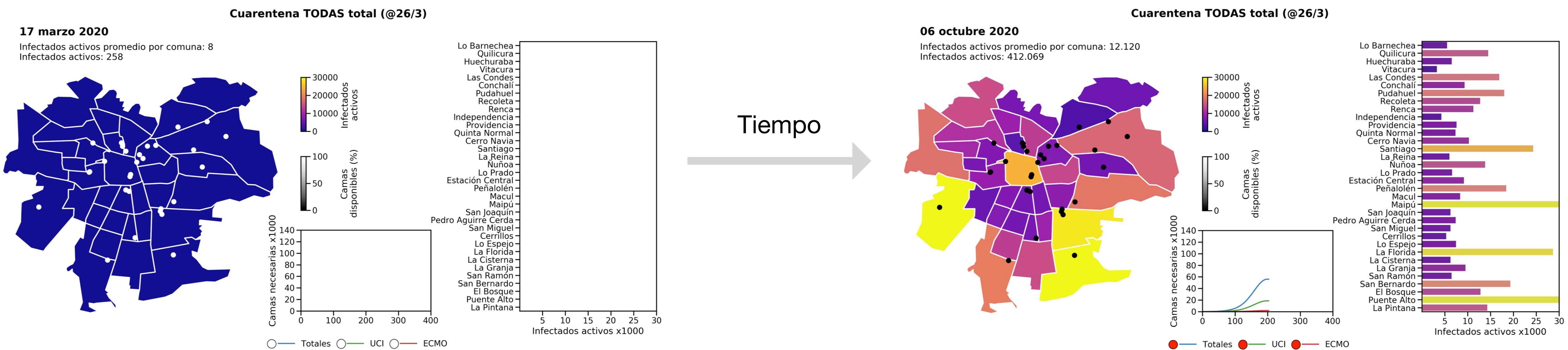
Región de Metropolitana de Santiago	Prevalencia	Tasa	Inf. Activos	Viajes	Movilidad
La Granja	↘ 43,16	↗ 9,84%	529	9,53	↗ 80,46%
Curacaví	↗ 39,80	↘ 37,32%	145	5,77	↘ 69,19%
Peñalolén	↘ 38,61	↗ 22,43%	1,030	7,67	↘ 65,61%
La Pintana	↘ 38,56	↗ 25,90%	730	5,61	↗ 80,86%
Lo Espejo	↗ 33,41	↘ 40,52%	347	7,72	↗ 75,72%
San Ramón	↘ 32,94	↗ 14,47%	285	7,19	↘ 89,24%
Independencia	↘ 32,52	↗ 24,01%	462	7,30	↗ 71,61%
San Miguel	↗ 32,47	↘ 30,67%	432	6,87	↗ 63,60%
San Joaquín	↗ 31,99	↗ 28,41%	331	7,32	↘ 56,19%
San José de Maipo	↘ 31,65	↗ 8,95%	59	5,89	↗ 90,91%
El Bosque	↗ 30,17	↗ 35,79%	519	6,27	↗ 90,01%
La Cisterna	↗ 29,47	↘ 38,06%	296	9,70	↗ 68,60%
La Florida	↘ 27,01	↗ 23,82%	1,087	7,37	↘ 60,08%
Conchalí	↗ 25,50	↗ 29,63%	355	7,11	↘ 64,87%
Pedro Aguirre Cerda	↗ 25,05	↘ 27,58%	270	6,98	↗ 69,64%
Recoleta	↘ 24,88	↗ 23,18%	473	6,51	↗ 62,47%
Colina	↗ 23,90	↗ 27,04%	431	7,16	↗ 74,89%
Melipilla	↗ 23,87	↘ 36,25%	338	5,06	↗ 73,22%
Macul	↘ 23,40	↘ 21,57%	315	6,68	↘ 57,35%
Pirque	↘ 23,33	↘ 17,45%	71	6,27	↘ 101,37%
Estación Central	↗ 21,86	↘ 30,13%	452	7,79	↗ 47,29%
Puente Alto	↘ 21,60	↗ 23,72%	1,395	4,99	↗ 83,74%
Quilicura	↘ 21,08	↗ 23,03%	537	5,85	↗ 72,32%
Cerro Navia	↗ 20,71	↘ 36,13%	295	7,05	↘ 74,81%
Renca	↗ 20,39	↗ 32,34%	328	6,06	↗ 71,23%
Santiago	↘ 19,99	↗ 19,61%	1,006	7,15	↗ 39,59%
Quinta Normal	↗ 19,43	↗ 32,95%	265	6,42	↗ 63,80%
Providencia	↘ 19,14	↗ 20,45%	302	8,92	↘ 35,03%
San Bernardo	↘ 18,73	↗ 23,74%	627	5,58	↗ 66,79%
Lo Prado	↗ 18,58	↗ 32,59%	194	6,76	↘ 73,11%
Ñuñoa	↘ 18,35	↗ 20,98%	459	7,92	↘ 53,49%
Pudahuel	↗ 18,17	↗ 31,24%	460	7,14	↗ 68,88%
Lo Barnechea	↘ 16,68	↘ 18,64%	207	8,02	↗ 65,53%
Maipú	↗ 16,64	↘ 27,22%	963	5,29	↘ 68,38%
Huechuraba	↘ 16,62	↘ 26,39%	187	6,73	↗ 54,85%
Las Condes	↘ 16,14	↘ 19,80%	534	9,10	↗ 44,34%
La Reina	↘ 16,06	↗ 16,09%	161	10,32	↗ 61,65%
Calera de Tango	↗ 15,78	↗ 28,81%	45	6,21	↘ 64,54%
Cerrillos	↘ 15,40	↘ 17,12%	137	8,22	↘ 56,20%
Lampa	↘ 14,89	↗ 18,32%	189	5,26	↘ 78,80%
Talagante	↗ 14,54	↗ 38,68%	119	7,37	↗ 80,25%
Vitacura	↘ 13,02	↗ 15,17%	126	10,31	↗ 50,28%
Buin	↗ 12,13	↗ 30,99%	133	5,22	↘ 64,28%
Peñaflor	↗ 11,97	↗ 33,76%	121	5,37	↗ 64,39%
Tiltil	↘ 9,78	↘ 5,52%	21	6,75	↘ 60,20%
Padre Hurtado	↗ 9,57	↗ 25,68%	71	6,56	↘ 81,54%
El Monte	↗ 9,25	↘ 31,35%	37	7,18	↘ 73,37%
Paine	↗ 9,06	↗ 23,34%	75	5,09	↘ 81,95%
María Pinto	↗ 7,37	↘ 33,90%	11	8,24	↘ 90,09%
San Pedro	↗ 5,02	↘ 54,17%	6	3,70	↗ 74,22%
Isla de Maipo	↗ 4,73	↘ 29,79%	19	7,68	↘ 87,88%
Alhué	- 1,35	- 33,33%	1	0,06	↘ 46,70%

Prevalencia ≥ 5
Tasa ≥ Tasa país
Movilidad remanente ≥ 40%

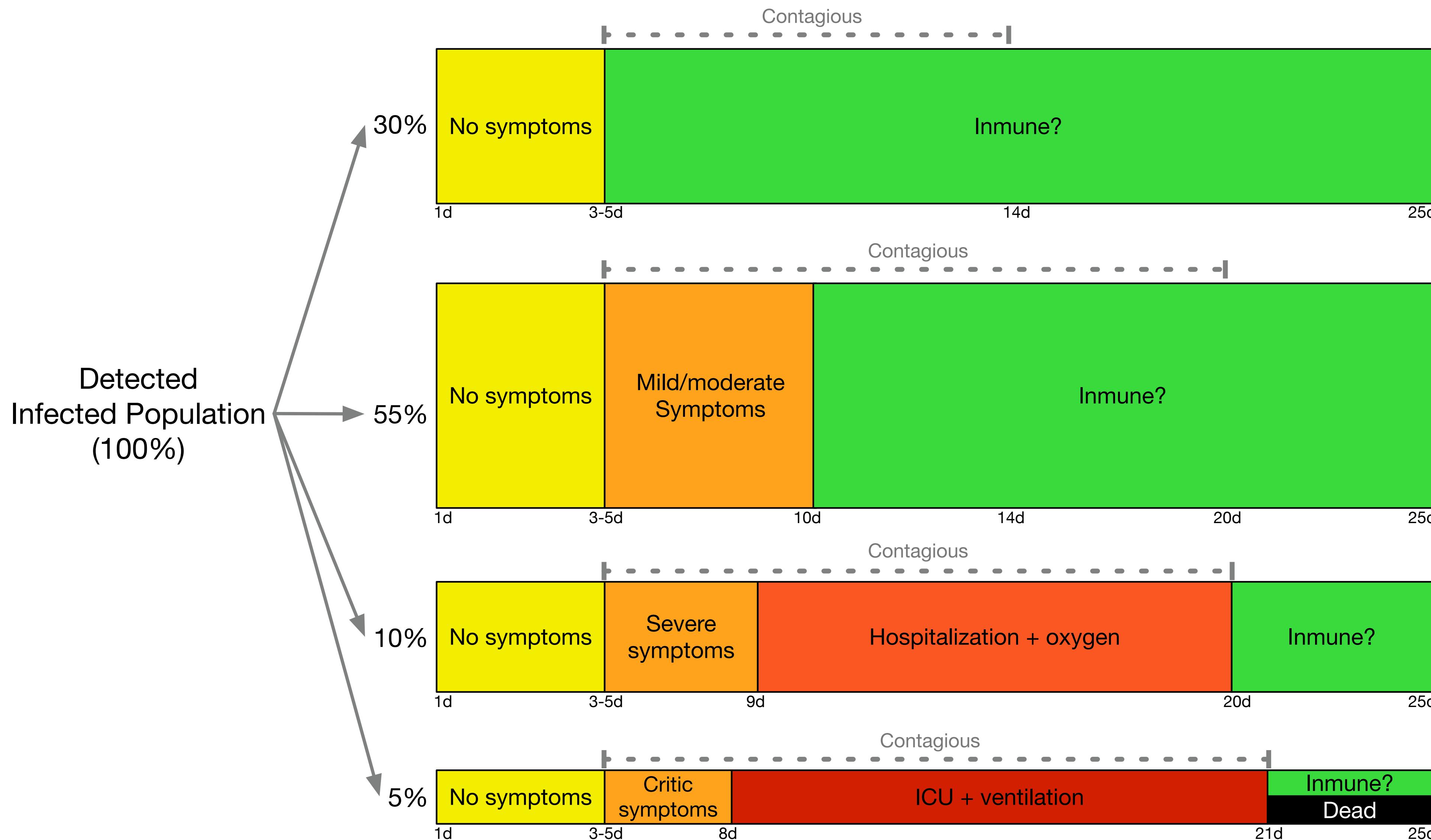
4 < Prevalencia < 5
25% < Tasa < Tasa país
30% < Movilidad remanente < 40%

Prevalencia ≤ 4
Tasa ≤ 25%
Movilidad remanente ≤ 30%

Objetivo del modelo SE \hat{I} RHUD georreferenciado



Lo que conocemos de la Covid-19 (por el momento) en un slide¹⁻⁴



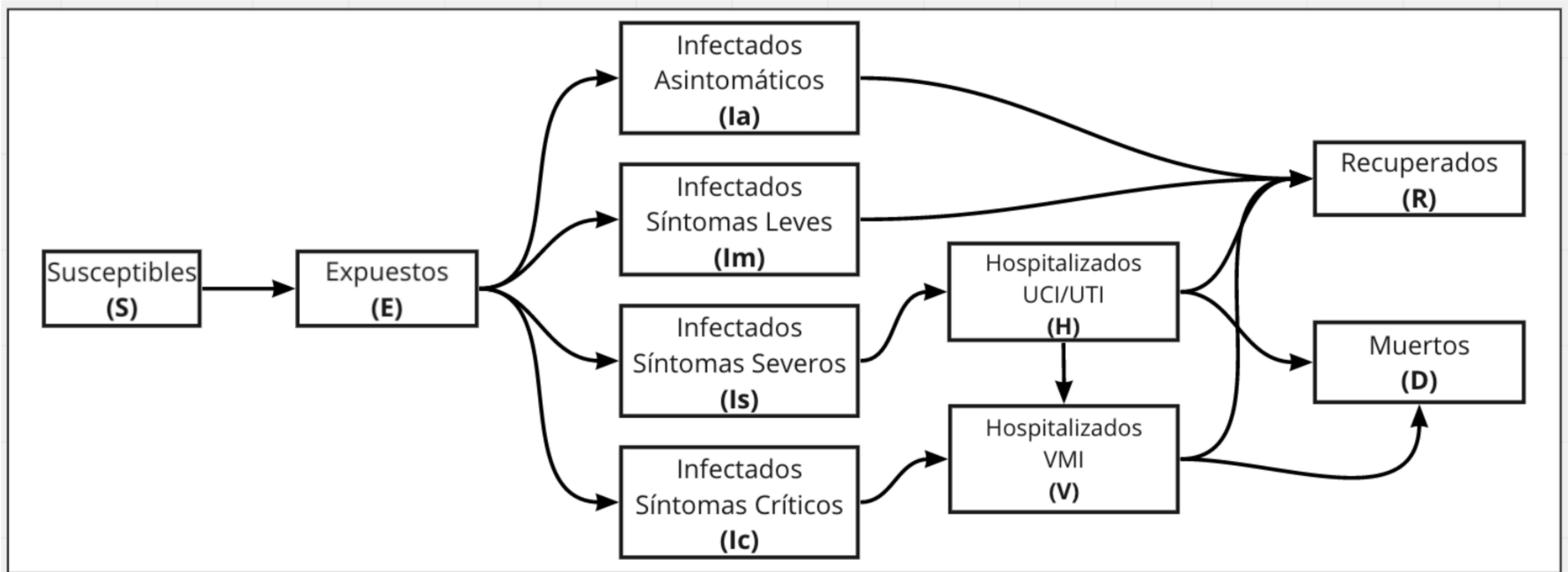
1. R. Verity, L. C. et al. "Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis," *The Lancet Infectious Diseases*, pp. 1–9, Mar. 2020.

2. S. A. Lauer, K. H. et al "The incubation period of coronavirus disease 2019 (covid- 19) from publicly reported confirmed cases: Estimation and application," *Ann Intern Med*, Mar 2020.

3. Y. Liu et al "Viral dynamics in mild and severe cases of covid-19," *Lancet Infect Dis*, Mar 2020.

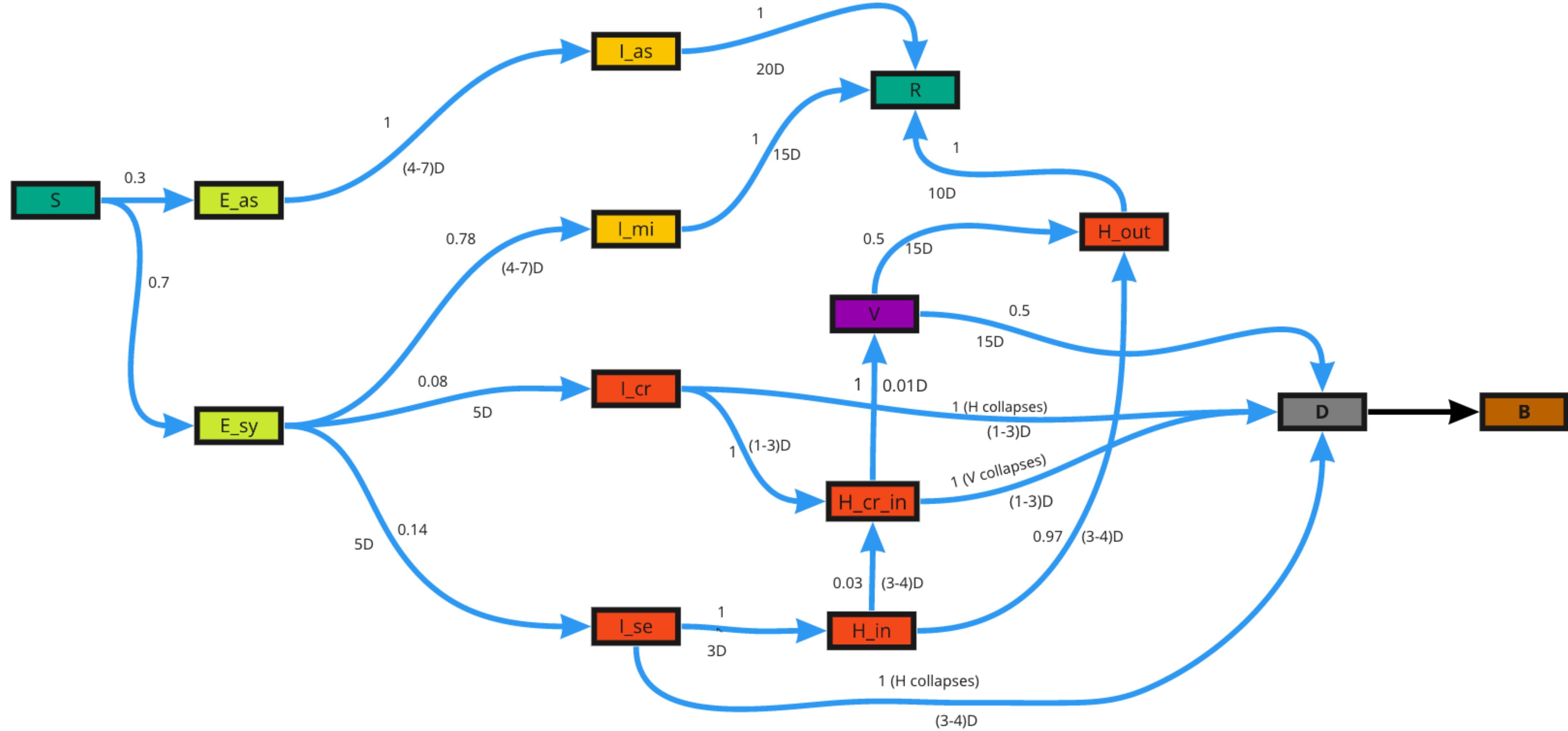
4. S. Eubank, I et al "Commentary on ferguson, et al., "impact of non-pharmaceutical interventions (npis) to reduce covid-19 mortality and healthcare de- mand"," *Bull Math Biol*, vol. 82, p. 52, 04 2020.

El modelo SE[†]RHUD: en simple



Parámetros del modelo SE[†]RHUD

Versión 3.1



El modelo SEIRHUD: en formal

$$\frac{dS_i}{dt} = -\beta \hat{S}_i \sum_{i=1}^n \frac{P_{ij}(t)}{\bar{N}_j} \hat{I}_j$$

$$\frac{dE_i}{dt} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{ij}(t)}{\bar{N}_j} \hat{I}_j - (\sigma_x + \sigma_y) E_i$$

$$\frac{dI_i^x}{dt} = \sigma_x E_i - \gamma_R I_i^x$$

$$\frac{dI_i^y}{dt} = \sigma_y E_i - \gamma_R I_i^y$$

$$\frac{dI_i^z}{dt} = \sigma_z E_i - \gamma_R^z I_i^z - \gamma_H I_i^z$$

$$\frac{dH}{dt} = \gamma_H I_i^z - \omega_U H - \omega_R H$$

$$\frac{dR_i}{dt} = \gamma(I_i^x + I_i^y) + \omega_R H + \xi_R U$$

$$\frac{dU_i}{dt} = \omega_U H - \xi_R U - \xi_D U$$

$$\frac{dD_i}{dt} = \xi_D U$$

$$S'_i = -\beta \alpha(t) S_i \sum_{i=1}^n \frac{P_{ij}(t)}{\bar{N}_j} \bar{I}_j$$

$$E_{asi}' = \sigma_{S,E_{as}} \beta \alpha(t) S_i \sum_{i=1}^n \frac{P_{ij}(t)}{\bar{N}_j} \bar{I}_j - \sigma_{E_{as},I_{as}} E_{asi}$$

$$E_{syi}' = \sigma_{S,E_{as}} \beta \alpha(t) S_i \sum_{i=1}^n \frac{P_{ij}(t)}{\bar{N}_j} \bar{I}_j - \sigma_{E_{sy},I_{mi}} E_{syi}$$

$$I_{asi}' = \sigma_{E_{as},I_{as}} E_{asi} - \sigma_{I_{as},R} I_{asi}$$

$$I_{mii}' = \sigma_{E_{sy},I_{mi}} E_{syi} - \sigma_{I_{mi},R} I_{mii}$$

$$I_{se}' = \sigma_{E_{sy},I_{se}} E_{syi} - \sigma_{I_{se},D} H_{sati} - \sigma_{I_{se},H_{in}} (1 - H_{sati})$$

$$I_{cri}' = \sigma_{E_{sy},I_{cr}} E_{syi} - \sigma_{I_{cr},H_{cr}} (1 - H_{sati}) - \sigma_{I_{cr},D} H_{sati}$$

$$H_{ini}' = \sigma_{I_{se},H_{in}} (1 - H_{sati}) - \sigma_{H_{in},H_{cr}} H_{ini} - \sigma_{H_{in},H_{out}} H_{ini}$$

$$H_{cri}' = \sigma_{I_{cr},H_{cr}} I_{cri} (1 - H_{sati}) + \sigma_{H_{in},H_{cr}} H_{ini} - \sigma_{H_{cr},V} H_{cri} (1 - V_{sati}) - \sigma_{H_{cr},D} H_{cri} V_{sati}$$

$$V_i' = \sigma_{H_{cr},V} H_{cri} (1 - V_{sati}) - \sigma_{V,H_{out}} V (1 - H_{sati}) - \sigma_{V,D} V_i$$

$$H_{outi}' = \sigma_{H_{in},H_{out}} H_{ini} + \sigma_{V,H_{out}} V_i (1 - H_{sati}) - \sigma_{H_{out},R} H_{outi}$$

$$D_i' = \sigma_{I_{cr},D} H_{sati} + \sigma_{I_{se},D} H_{sati} + \sigma_{H_{cr},D} H_{cri} V_{sati} + \sigma_{V,D} V_i$$

$$R_i' = \sigma_{I_{as},R} I_{asi} + \sigma_{I_{mi},R} I_{mii} + \sigma_{H_{out},R} H_{outi},$$

$\alpha(t)$ parámetro que controla la movilidad de las personas

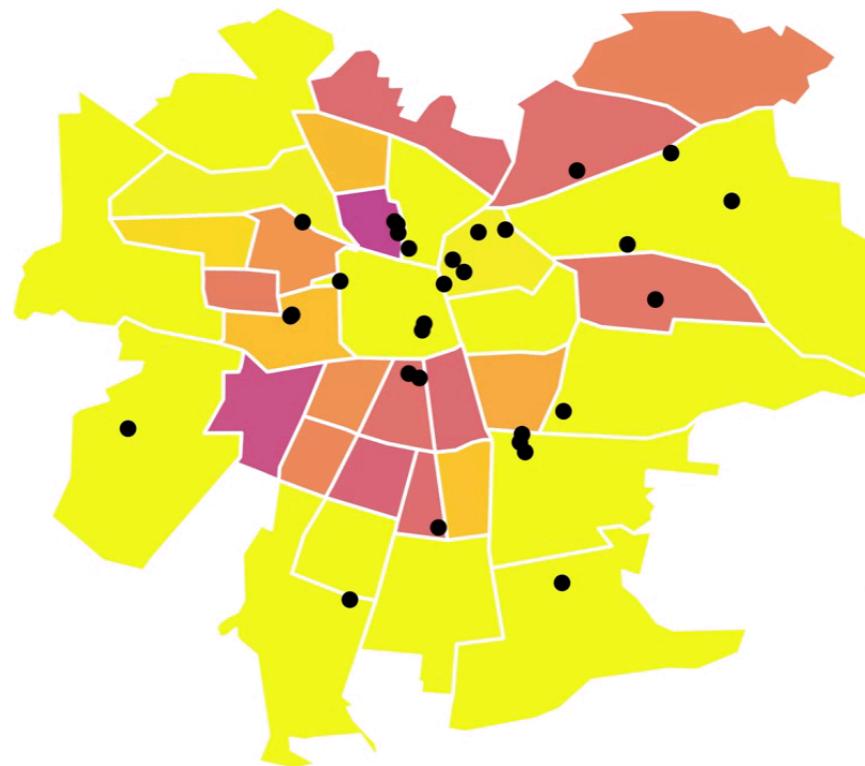
$P_{ij}(t)$ matriz que denota las tasas de transporte tiempo-dependientes entre las comunas (i, j)

Colapso del sistema sanitario llegaría entre mayo y junio (proyección al 26/03)

Sin cuarentena

20 junio 2020

Infectados activos promedio por comuna: 32.122
Infectados activos: 1.092.130

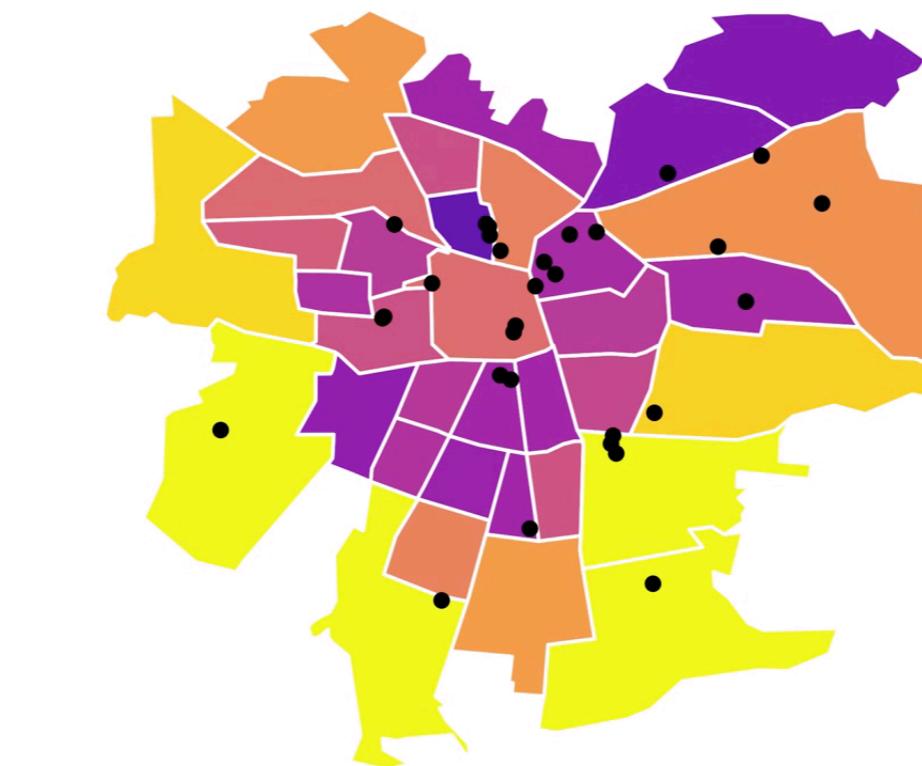


Sin cuarentena

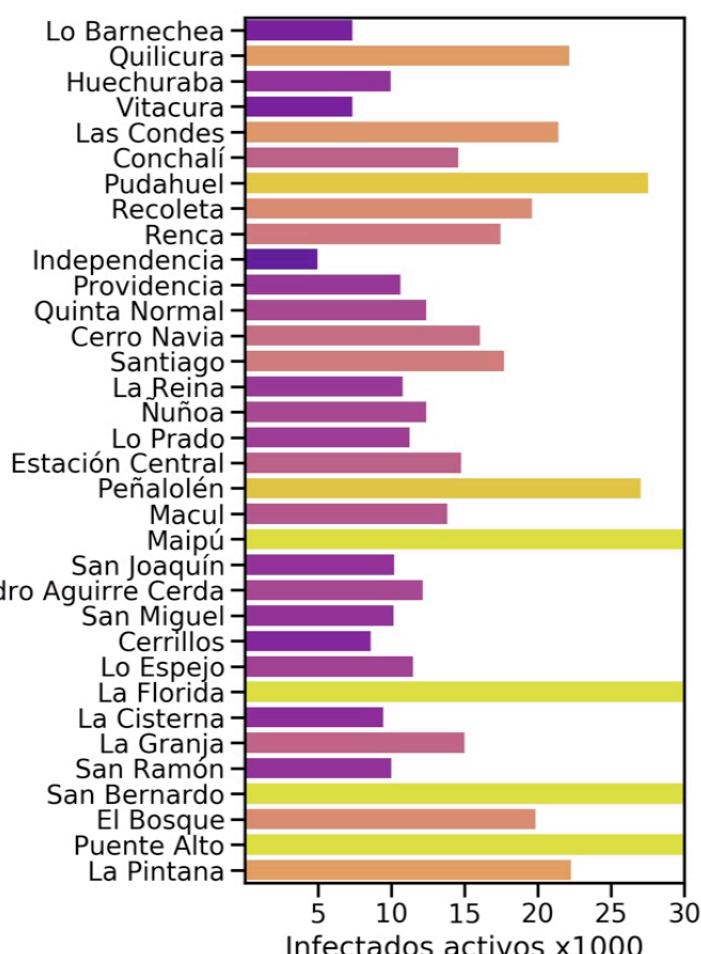
19 agosto 2020

Infectados activos promedio por comuna: 17.890

Infectados activos: 608.237



Cuarentena total IND, LB, LC, ÑU, PROV, STGO, VIT resto parcial (@26/3)



Sin cuarentena

- Fecha peak: 20/06/2020
- Total infectados al peak: 1.092.130
- Infectados activos al dia 400: 34
- Fecha saturación UCI: 22/04/2020
- Fecha saturación total camas: 01/05/2020

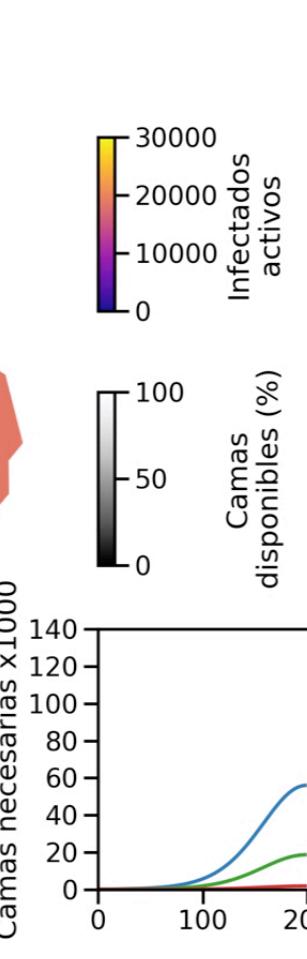
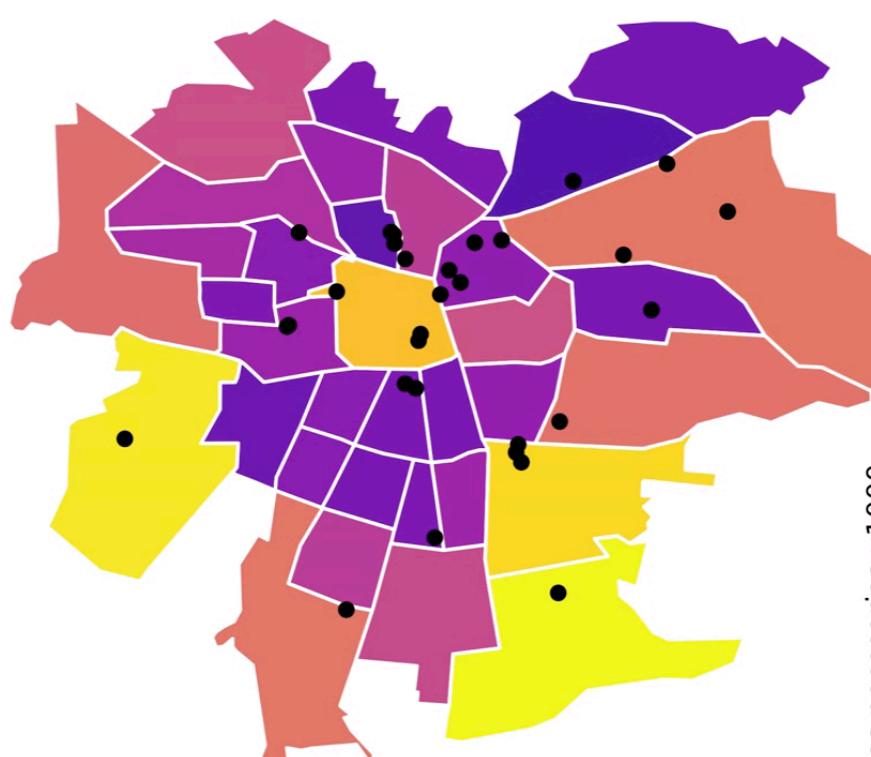
Cuarentena parcial

- Fecha peak: 19/08/2020
- Total infectados al peak: 608.237
- Infectados activos al dia 400: 2.431
- Fecha saturación UCI: 19/05/2020
- Fecha saturación total camas: 11/06/2020

Cuarentena TODAS total (@26/3)

01 octubre 2020

Infectados activos promedio por comuna: 12.199
Infectados activos: 414.765



Totales UCI ECMO

Cuarentena total

- Fecha peak: 01/10/2020
- Total infectados al peak: 414.765
- Infectados activos al dia 400: 1.492
- Fecha saturación UCI: 03/06/2020
- Fecha saturación total camas: 24/06/2020

27/03/2020

elmōstrador 20 años

Noticias Mercados TV Cultura Generación M Agenda País Braga Avisos Legales Buscar Ingresar

mo El Mostrador TV

jueves, 4 de junio de 2020 | Actualizado a las 18:25

Santiago

f t i m r

PORADA LA SEMANA POLÍTICA LA MESA FUTURO AHORA ANÁLISIS MIRADAS EL MOSTRADOR EN LA CLAVE ARCHIVO CULTURALES AGENDA PAÍS ENTREVISTAS

NOTICIAS DESTACADO PAÍS

Científico a cargo de la proyección de la epidemia en Chile: "El colapso de todo el sistema de salud es inevitable y se estima entre mayo y junio"

por Héctor Cossío López | 27 marzo, 2020



Videos

- Felipe Kast por salida de Sichel del gabinete ministerial: "una vez más el hilo se corta por lo más delgado"
- Inusual desplazamiento de tierra arrastró gran cantidad de casas en Noruega
- Distancia social obligada: el gesto de Piñera que marcó la inusual ceremonia de ajuste ministerial en La Moneda
- Siguen las protestas en La Pintana: vecinos realizan cacerolazos y barricadas ante falta de insumos básicos

Tomás Pérez-Acle, biólogo computacional y subdirector de la Fundación Ciencia y Vida, quien hoy lidera el grupo de científicos encargados de la proyección de la pandemia en el país, es muy claro. "Si hubiéramos tomado las medidas hace tres semanas, no estaríamos lamentando esta situación. El colapso del sistema sanitario hoy es inevitable. Hay que ser

25/03/2020

SECCIONES CH NOTICIAS NOTICIEROS COMPLETOS

CORONAVIRUS CONTAGIO 25.03.2020 / 22:59

Experto sostiene que peak de contagios por coronavirus sería a fines de julio tras nuevas medidas decretadas

Tomás Pérez Acele, director del Laboratorio de Biología Computacional de la Fundación Ciencia y Vida, explicó cómo se corrió, por algunos días, la fecha en que registraríamos el máximo de números de casos en nuestro país, algo que continuará ocurriendo conforme se apliquen nuevas medidas.

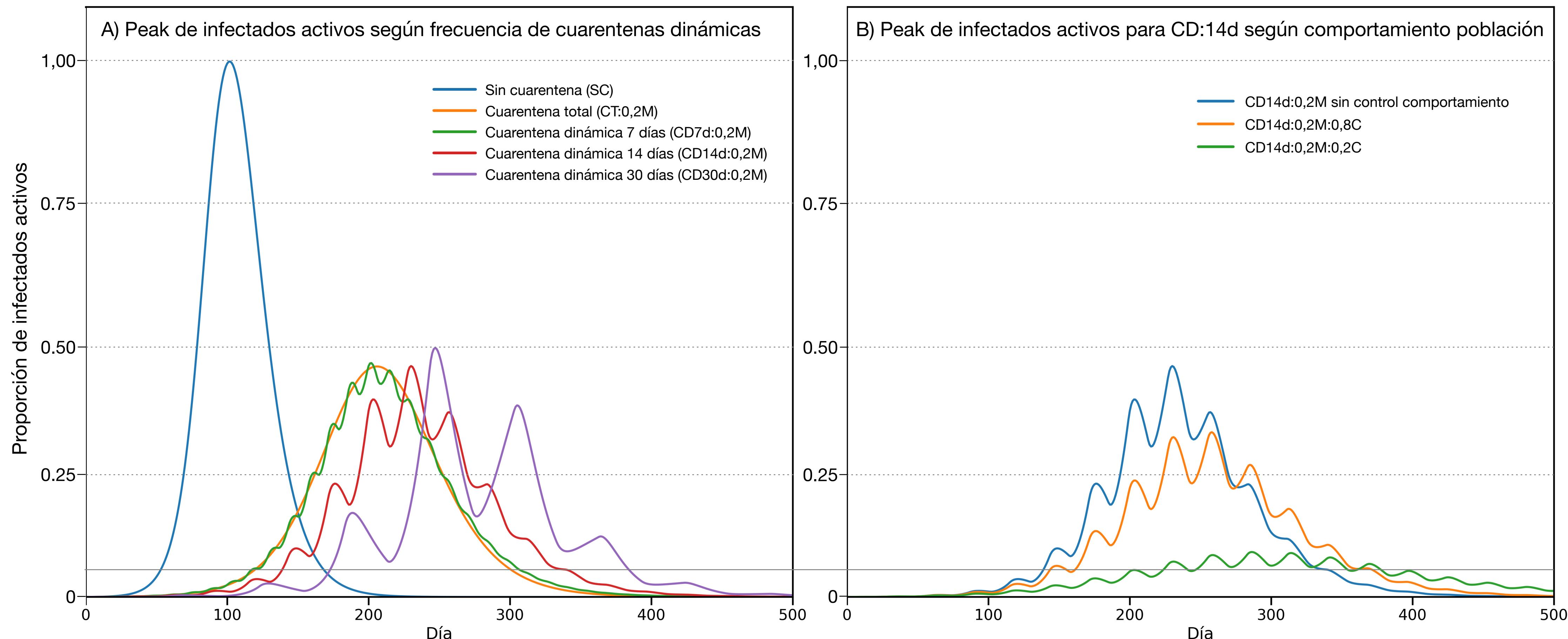


DESTACAMOS

Preocupante alto flujo de gente en el Metro: No se respeta distancia física y falta fiscalización

¿Son las cuarentenas dinámicas^{1,2} una solución alternativa a la cuarentena total?

(informe 23/04)



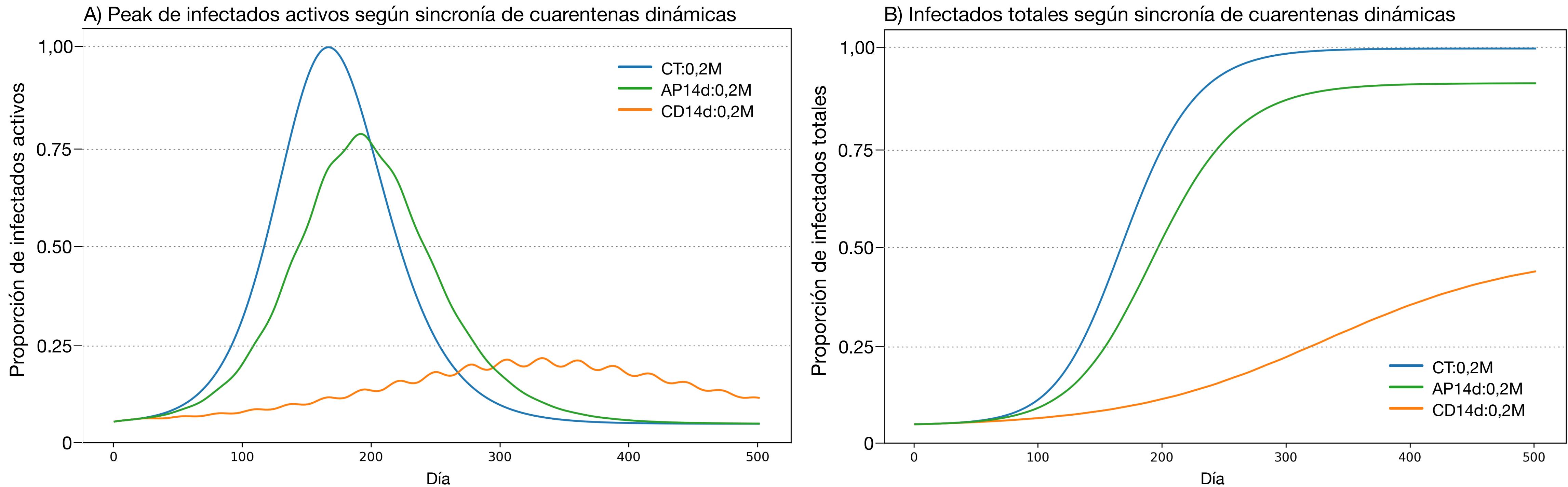
Sí. Siempre y cuando se apliquen de manera sincronizada (simultánea) a todas las comunas
(o regiones geográficas) a proteger, y dejando una movilidad remanente del 20%

[1] Report 9 - Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. MRC Centre for Global Infectious Disease Analysis. Neil Ferguson et al. March 16, 2020.

[2] Cyclic strategies to suppress COVID-19 and allow economic activity. Uri Alon et al. April 04, 2020. <https://medium.com/@urialonw/adaptive-cyclic-exit-strategies-from-lockdown-to-suppress-covid-19-and-allow-economic-activity-4900a86b37c7>

¿Qué funciona mejor: cuarentenas dinámicas^{1,2} o selectivas?

(informe 23/04)



La mejor opción es la aplicación de cuarentenas dinámicas de 14 días, siempre y cuando se apliquen de manera sincronizada (simultánea) a todas las comunas (o regiones geográficas) a proteger y dejando una movilidad remanente del 20%

[1] Report 9 - Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. MRC Centre for Global Infectious Disease Analysis. Neil Ferguson et al. March 16, 2020.

[2] Cyclic strategies to suppress COVID-19 and allow economic activity. Uri Alon et al. April 04, 2020. <https://medium.com/@urialonw/adaptive-cyclic-exit-strategies-from-lockdown-to-suppress-covid-19-and-allow-economic-activity-4900a86b37c7>

Informe 23/04/2020



Fundación Ciencia & Vida

Efecto de cuarentenas selectivas y dinámicas sobre el número de infectados con Covid19 en la Región Metropolitana. Informe 23/04/2020

Objetivo: Evaluar el efecto de cuarentenas dinámicas y selectivas, combinadas con medidas que disminuyen la movilidad de la población, sobre los siguientes indicadores:

- la fecha de llegada del peak de infectados activos
- el número de infectados activos al peak
- el número total de infectados

Metodología: Tomando el número de infectados por comuna de la RM al 26/03, se ejecutaron diversos escenarios de simulación de 500 días de duración. El resultado de cada escenario fue comparado con la situación de cuarentena total (CT). Para cada escenario se analizó el efecto de:

- frecuencias de cuarentenas dinámicas de 7, 14, y 30 días de duración
- sincronía o selectividad de comunas para aplicar las cuarentenas
- efecto de la reducción de la movilidad efectiva de la población, durante las cuarentenas

Resultados

1. Cuarentenas dinámicas (CDs) aplicadas de forma sincrónica a todas las comunas de la RM descomponen el peak de infección en varios peaks, teniendo efectos diversos sobre los indicadores, versus el escenario CT (Fig. 1A).

- a. CDs de 7 días de duración:
 - i. aumentan infectados activos al peak máximo (+1,9%)
 - ii. adelantan la llegada del peak máximo (-5 días)
 - iii. disminuyen infectados totales (-0,4%)
- b. CDs de 14 días de duración:
 - i. disminuyen infectados activos al peak máximo (-0,2%)
 - ii. atrasan la llegada del peak máximo (+15 días)
 - iii. disminuyen infectados totales (-1,7%)
- c. CDs de 30 días de duración:
 - i. aumentan infectados activos al peak máximo (+5,6%)
 - ii. atrasan la llegada del peak máximo (+45 días)
 - iii. disminuyen infectados totales (-2,8%)

Dado que el único escenario que mejora todos los indicadores es el de cuarentenas dinámicas de 14 días, éste fue seleccionado para explorar el efecto de medidas que disminuyen la movilidad de la población.

2. Medidas que disminuyen la movilidad de la población aplicadas a la cuarentena dinámica de 14 días, mejoran todos los indicadores, versus el escenario de CT (Fig. 1B).

- a. 80% de movilidad efectiva durante las cuarentenas:
 - i. disminuyen infectados activos al peak máximo (-29,7%)
 - ii. atrasan la llegada del peak máximo (+60 días)
 - iii. disminuyen infectados totales (-15,6%)
- b. 20% de movilidad efectiva durante las cuarentenas:
 - i. disminuyen infectados activos al peak máximo (-78,8%)
 - ii. atrasan la llegada del peak máximo (+85 días)
 - iii. disminuyen infectados totales (-60,7%)

Autores: Alejandro Martínez PhD, Pedro Maldonado, Samuel Ropert, Alejandra Barrios, César Ravello PhD & Tomás Pérez-Acle PhD.
Santiago, 20 de abril de 2020
Computational Biology Lab – Fundación Ciencia & Vida

1

De entre todos los escenarios analizados, el que muestra los mejores indicadores es el de cuarentenas dinámicas de 14 días, con 20% de movilidad efectiva, y aplicadas de manera sincrónica a todas las comunas.

CIPER

INVESTIGACIÓN

ACTUALIDAD

CIPER ACADÉMICO

DEBATE

TRANSPARENCIA

RADAR

Buscar

» ACTUALIDAD

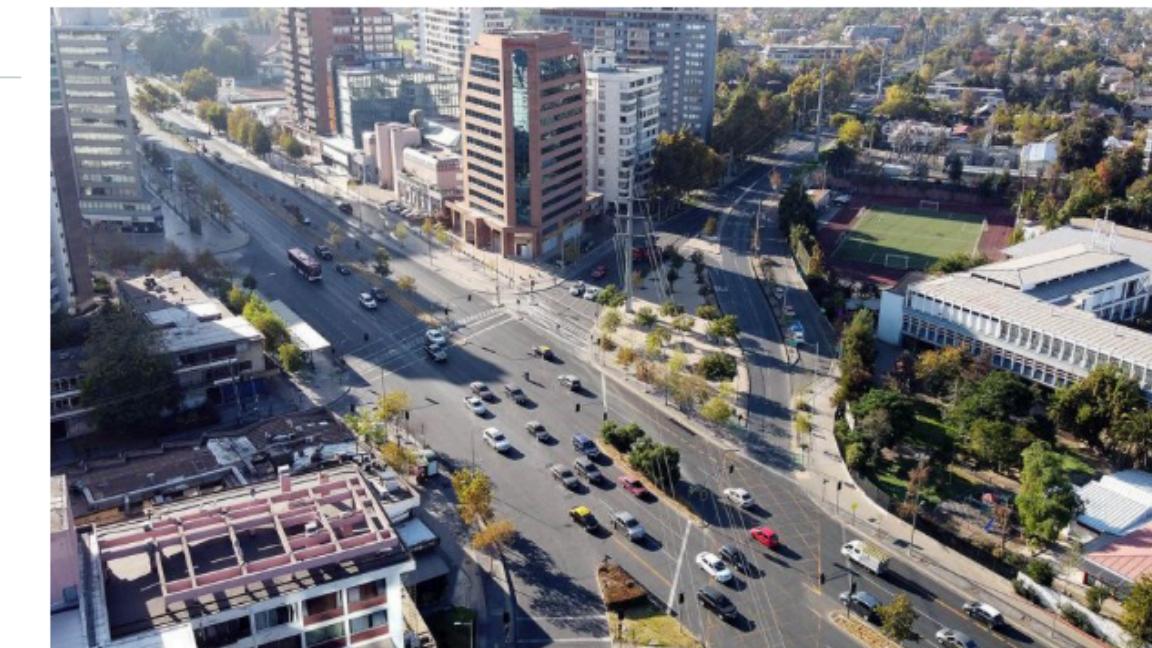
SUS ASESORES CIENTÍFICOS LE ENTREGARON INFORMES SOBRE LA ALARMANTE PROGRESIÓN DEL COVID

Las cinco alertas que el gobierno ignoró antes de endurecer la cuarentena en el Gran Santiago

03.06.2020

Por Benjamín Miranda

TEMAS: Coronavirus, COVID-19, Cuarentena, Jaime Mañalich, Ministerio de Salud, Minsal, Pandemia, Santiago, Virus



Índice

» INICIO

¿CÓMO LLEGAMOS A ESTE PUNTO?

LA FALLA DE LAS CUARENTENAS DINÁMICAS



+Ciper

Aporta al periodismo independiente.

Hazte Socio

ESPECIAL

Especial Pandemia

Leer Especial >

INFORMACIÓN ADICIONAL

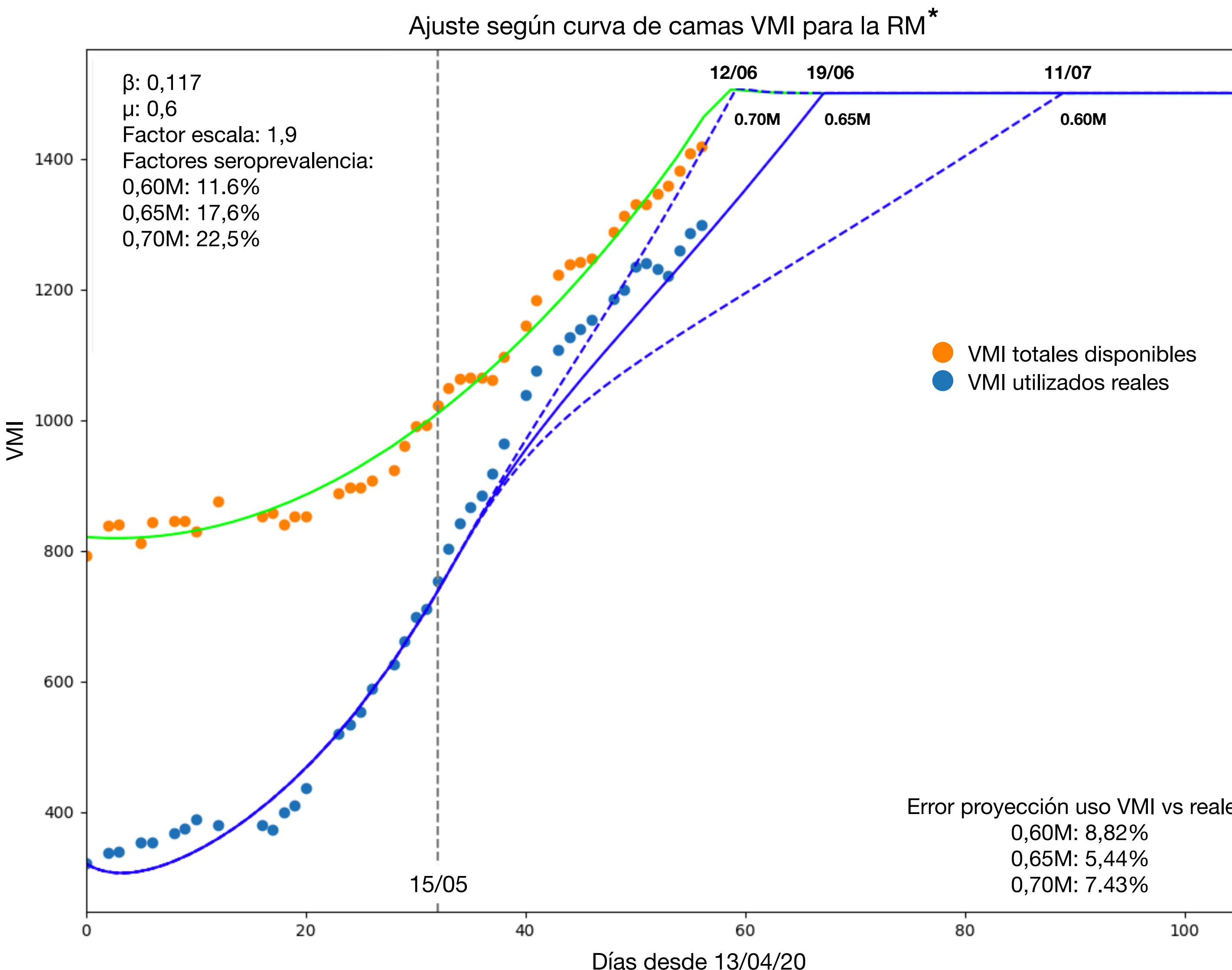
Cinco grandes constructoras reparten utilidades aunque se beneficiaron con la suspensión de contratos de sus trabajadores

Ver link >

A fines de abril, cuando trataba de imponer el concepto de "retorno seguro" y calificaba como una "meseta" la evolución del contagio, el gobierno comenzó a recibir preocupantes informes de sus propios asesores que mostraban el agresivo aumento de casos en la Región Metropolitana. En total fueron cinco los documentos que marcaban en rojo casi todas las comunas del Gran Santiago, pero la autoridad demoró dos semanas en reaccionar y aplicar la cuarentena total. El plan inicial de las cuarentenas parciales falló, confirma uno de los encargados de modelar y analizar esa estrategia, porque no bajó la movilidad en las comunas: el 70% de los viajes se mantuvo y debían caer a 20% o 30% para tener resultados positivos.

¿Por qué falló este modelo? Tomás Pérez-Acle, quien también es el encargado de evaluar las consecuencias de las medidas de restricción –como cuarentenas o cordones sanitarios– ha promovido la aplicación de esta estrategia pero de forma sincronizada en todas las comunas del Gran Santiago (y no solo en algunas de ellas, como finalmente lo hizo la autoridad). El

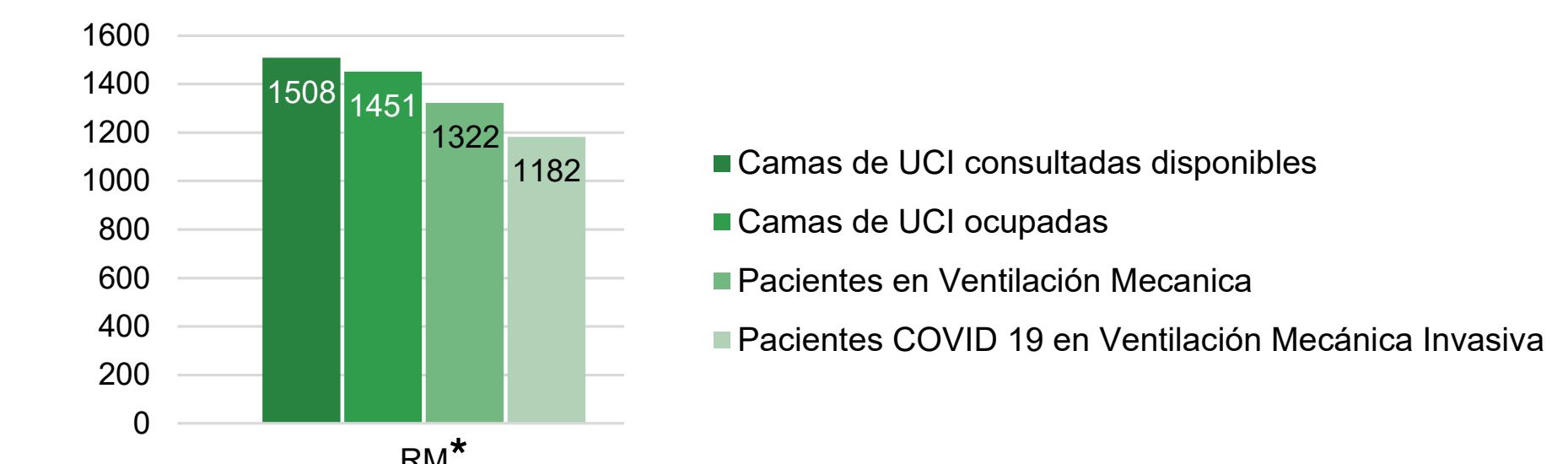
Buscando los mejores parámetros para ajustar el modelo SE^ÎRHUD: uso de camas VMI



Fecha	Uso Camas VMI*			Camas VMI Adicionales Requeridas			Total camas VMI a utilizar			
	MIN	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	
15/05/2020	737	737	739	-	-	-	737	737	739	
16/05/2020	773	767	774	-	-	-	773	767	774	
17/05/2020	819	798	810	-	-	-	819	798	810	
18/05/2020	850	837	853	-	-	-	850	837	853	
19/05/2020	878	874	895	-	-	-	878	874	895	
20/05/2020	891	903	916	-	-	-	891	903	916	
21/05/2020	904	930	936	-	-	-	904	930	936	
22/05/2020	928	943	976	-	-	-	928	943	976	
23/05/2020	950	956	996	-	-	-	950	956	996	
24/05/2020	970	981	1.015	-	-	-	970	981	1.015	
25/05/2020	999	1.023	1.054	-	-	-	999	1.023	1.054	
26/05/2020	1.012	1.043	1.073	-	-	-	1.012	1.043	1.073	
27/05/2020	1.025	1.062	1.093	-	-	-	1.025	1.062	1.093	
28/05/2020	1.037	1.081	1.159	-	-	-	1.037	1.081	1.159	
29/05/2020	1.049	1.100	1.159	-	-	-	1.049	1.100	1.159	
30/05/2020	1.060	1.119	1.192	-	-	-	1.060	1.119	1.192	
31/05/2020	1.072	1.138	1.226	-	-	-	1.072	1.138	1.226	
01/06/2020	1.100	1.189	1.260	-	-	-	1.100	1.189	1.260	
02/06/2020	1.100	1.189	1.295	-	-	-	1.100	1.189	1.295	
03/06/2020	1.114	1.215	1.295	-	-	-	1.114	1.215	1.295	
04/06/2020	1.128	1.241	1.330	-	-	-	1.128	1.241	1.330	
05/06/2020	1.141	1.241	1.366	-	-	-	1.141	1.241	1.366	
06/06/2020	1.154	1.267	1.423	-	-	-	1.154	1.267	1.423	
07/06/2020	1.154	1.293	1.479	-	-	-	1.154	1.293	1.479	
08/06/2020	1.167	1.293	1.479	-	-	-	1.167	1.293	1.479	
09/06/2020	1.180	1.320	1.479	-	-	-	1.180	1.320	1.479	
10/06/2020	1.199	1.346	1.490	-	-	-	1.199	1.346	1.490	
11/06/2020	1.217	1.386	1.501	-	-	-	1.217	1.386	1.501	
12/06/2020	1.217	1.425	1.506	-	-	-	3	1.217	1.425	1.509
13/06/2020	1.217	1.425	1.504	-	-	-	10	1.217	1.425	1.514
14/06/2020	1.235	1.425	1.502	-	-	-	19	1.235	1.425	1.521
15/06/2020	1.253	1.435	1.501	-	-	-	23	1.253	1.435	1.524

Encuesta nacional sobre ocupación de unidades críticas durante contingencia COVID19

Para más información sobre COVID-19 y otros temas, escanee este código QR.



*Según datos SOCHIMI actualizados al 11/06

¿Qué podemos esperar ahora para la RM?

Figura 1: Curva epidémica (400 días)

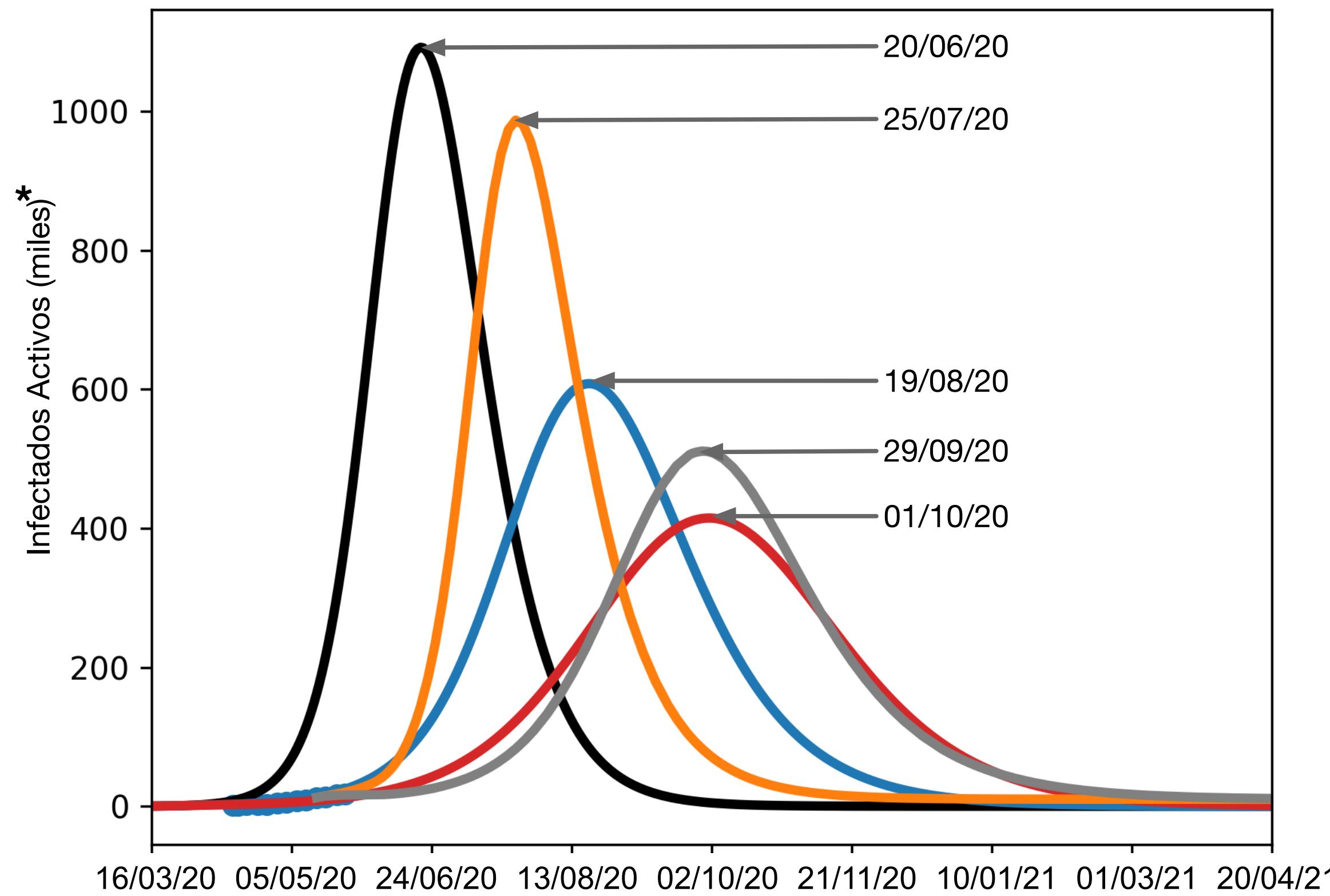
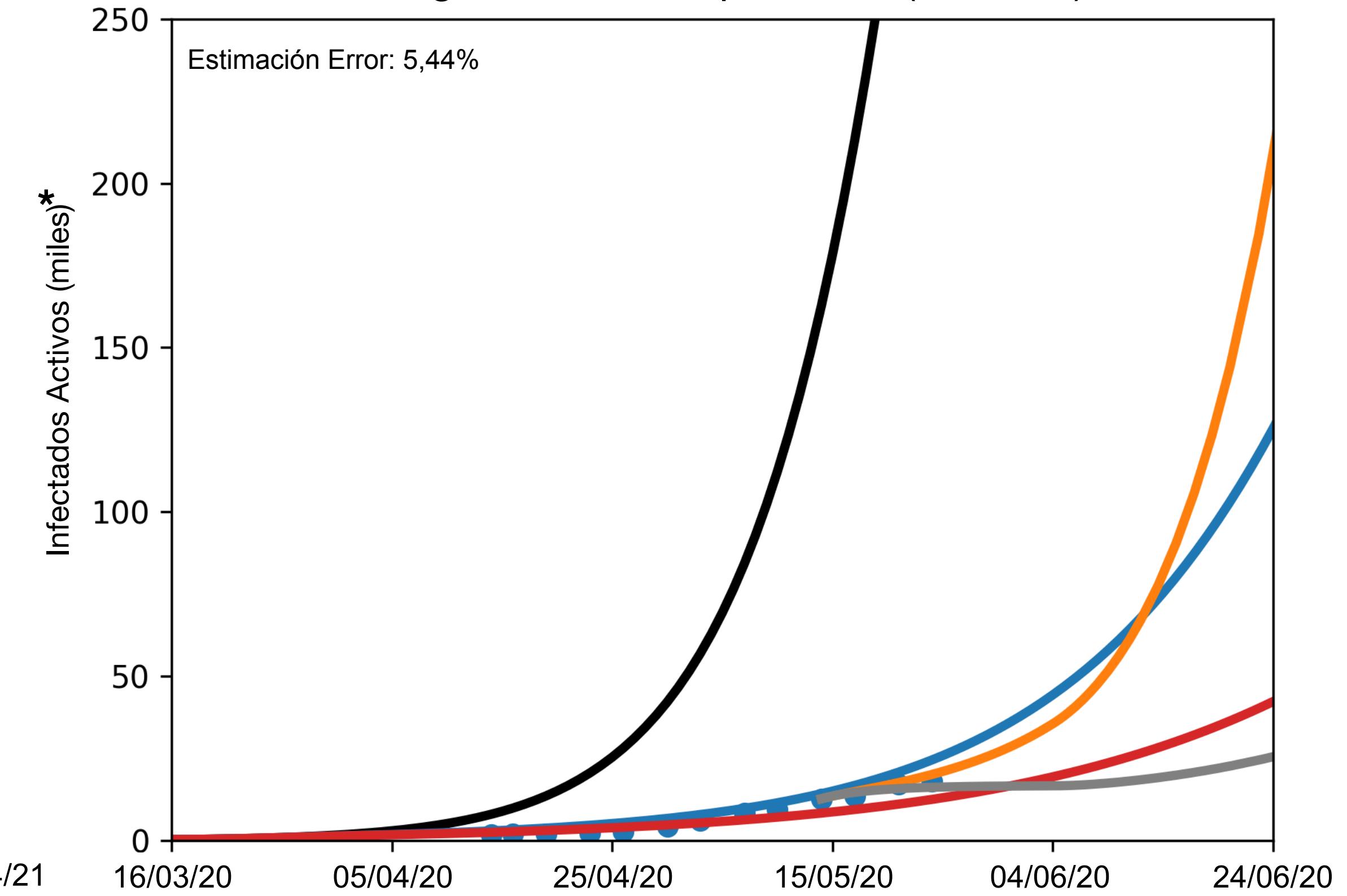


Figura 2: Curva epidémica (100 días)



[1] Escenario realista: peak al 25/07, de acuerdo con movilidad remanente en la RM para May 18-24 usando como base 9-13 Marzo. Instituto Data Science, Universidad del Desarrollo

[2] Peak al 19/08: cuarentena permanente aplicada a las comunas de Independencia, Las Condes, Lo Barnechea, Ñuñoa, Providencia, Santiago y Vitacura, desde marzo 26/03 y hasta el final de la simulación, dejando movilidad remanente del 30%

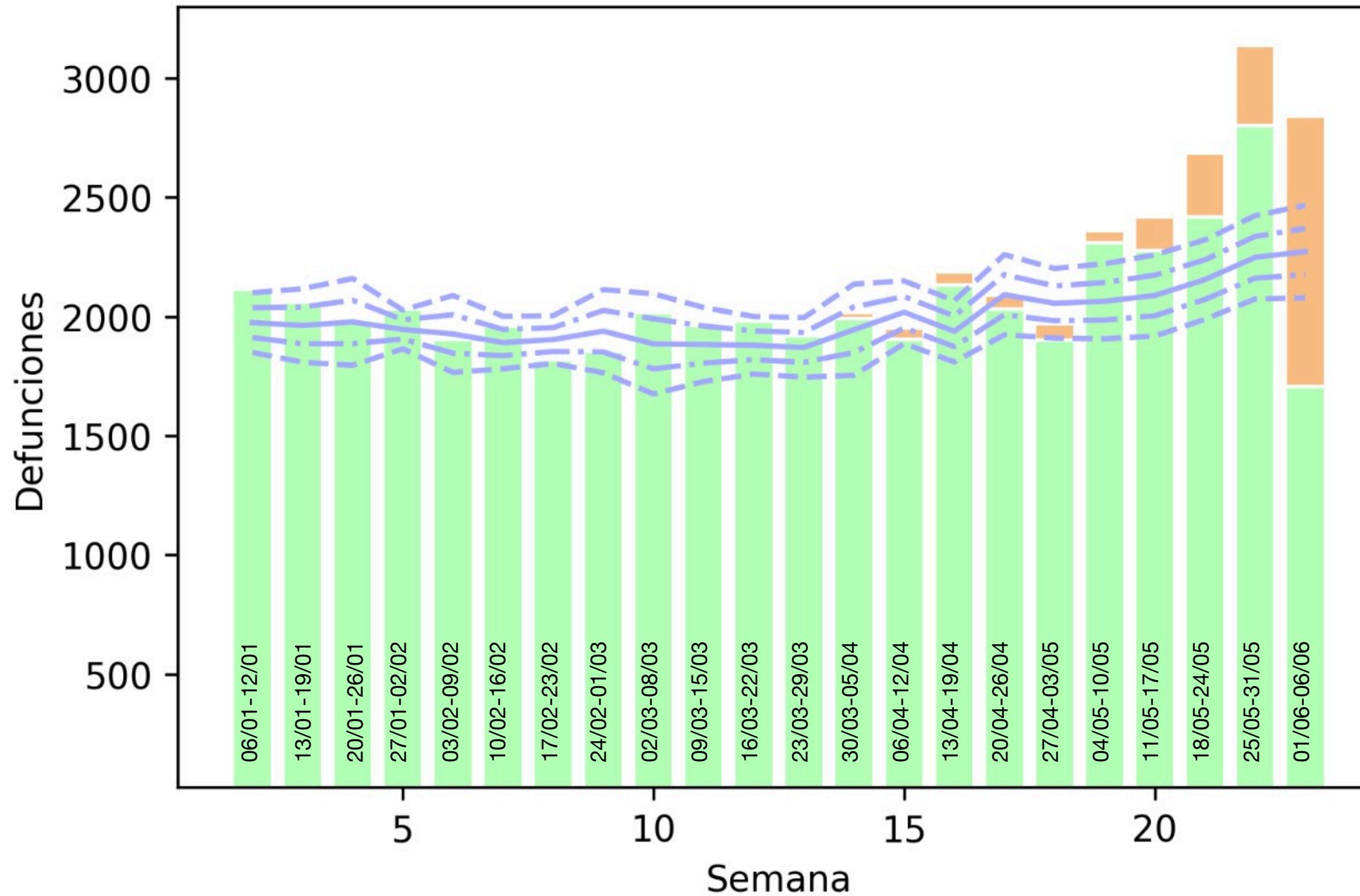
[3] Escenario optimista: peak al 29/09 de acuerdo con movilidad remanente promedio para la RM mínima de 30% durante la cuarentena, y movilidad remanente máxima en situación sin cuarentena del 55%

* De acuerdo a modelo SEIRHUD con error estimado de 5,44%. Se consideran como Infectados activos a la suma de los infectados sintomáticos y asintomáticos

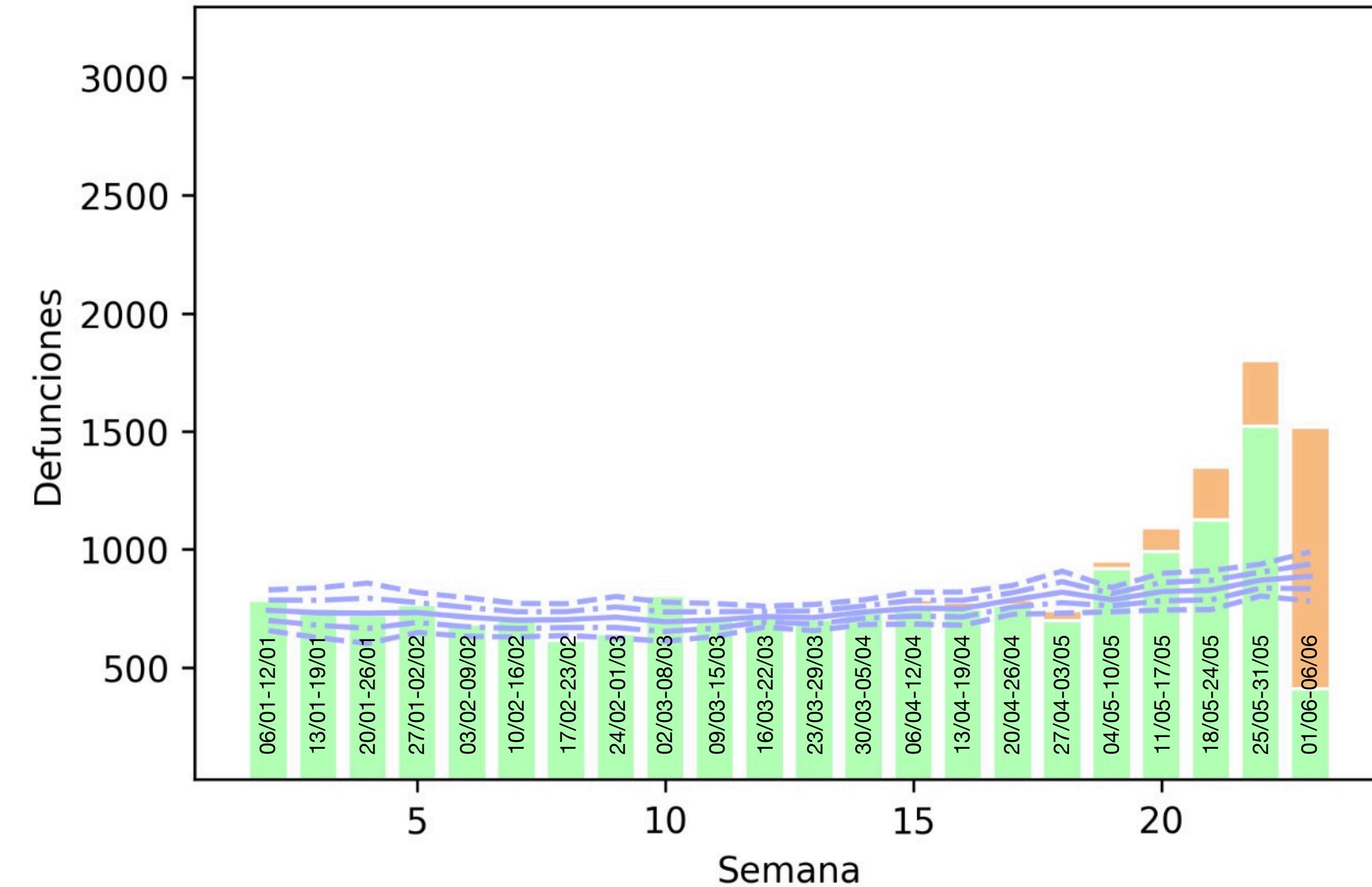
Estimación de las muertes en exceso al 06/06*

— Media ponderada de defunciones proyectadas al 2020
 - - - 1 σ
 - - - 2 σ
 ■ Defunciones sin causal Covid
 ■ Defunciones con causal Covid

Estimación para Chile



Estimación para RM



Exceso de muertes (S1-S23) ¹	+2 σ	+1 σ	Media ³	-1 σ	-2 σ
Total RM	- 995	- 150	694	1.538	2.383
Total CL	- 2.160	- 496	1.168	2.833	4.497

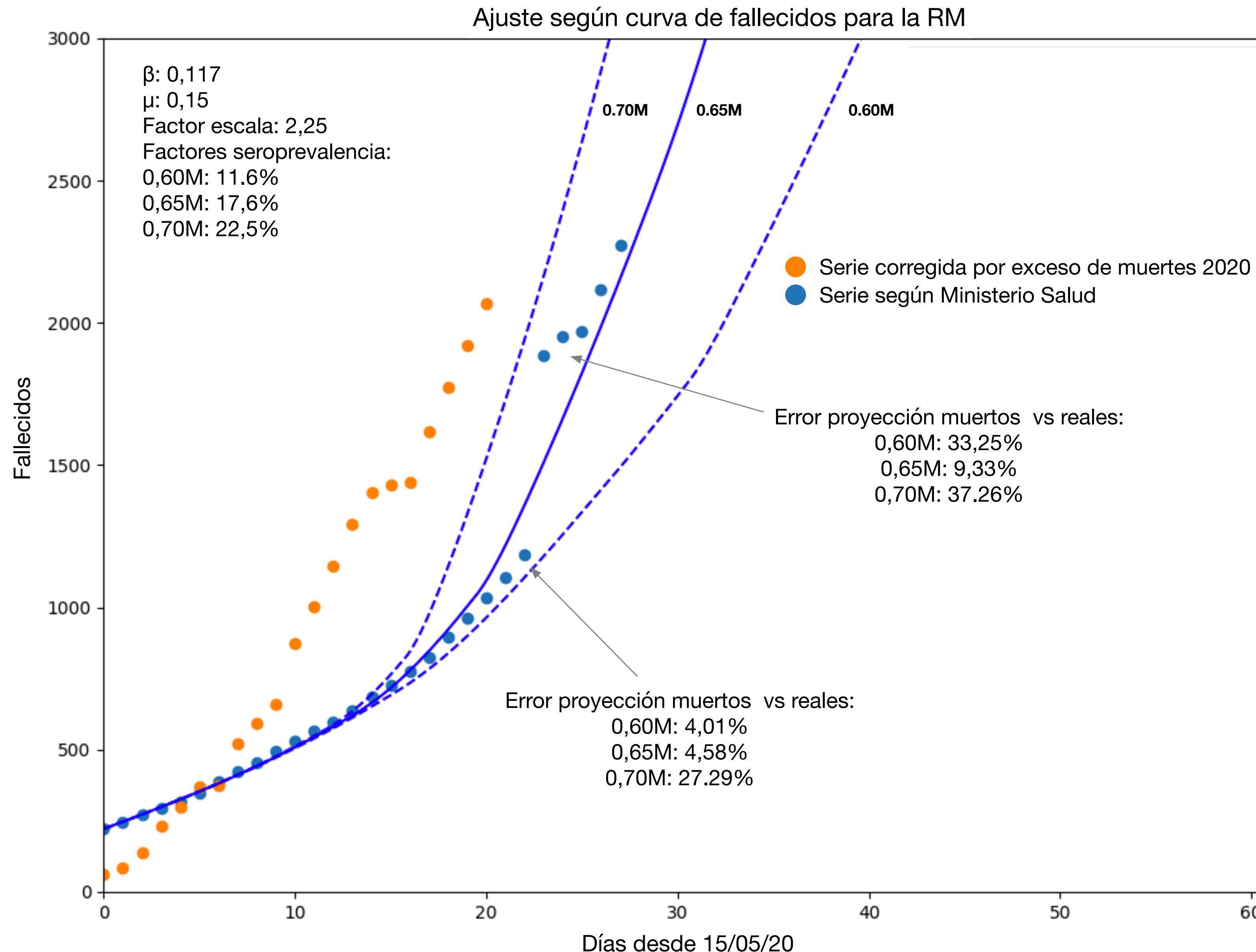
Exceso de muertes (S14-S23) ²	+2 σ	+1 σ	Media ³	-1 σ	-2 σ
Total RM	- 69	292	654	1.016	1.378
Total CL	- 1.029	- 215	600	1.414	2.228

[1],[2] Suma de diferencias positivas y negativas entre la media ponderada y la defunciones sin causal Covid-19, para las semanas 1 a la 23, y desde la semana 14 (fecha primer muerto con causal Covid-19), a la 23

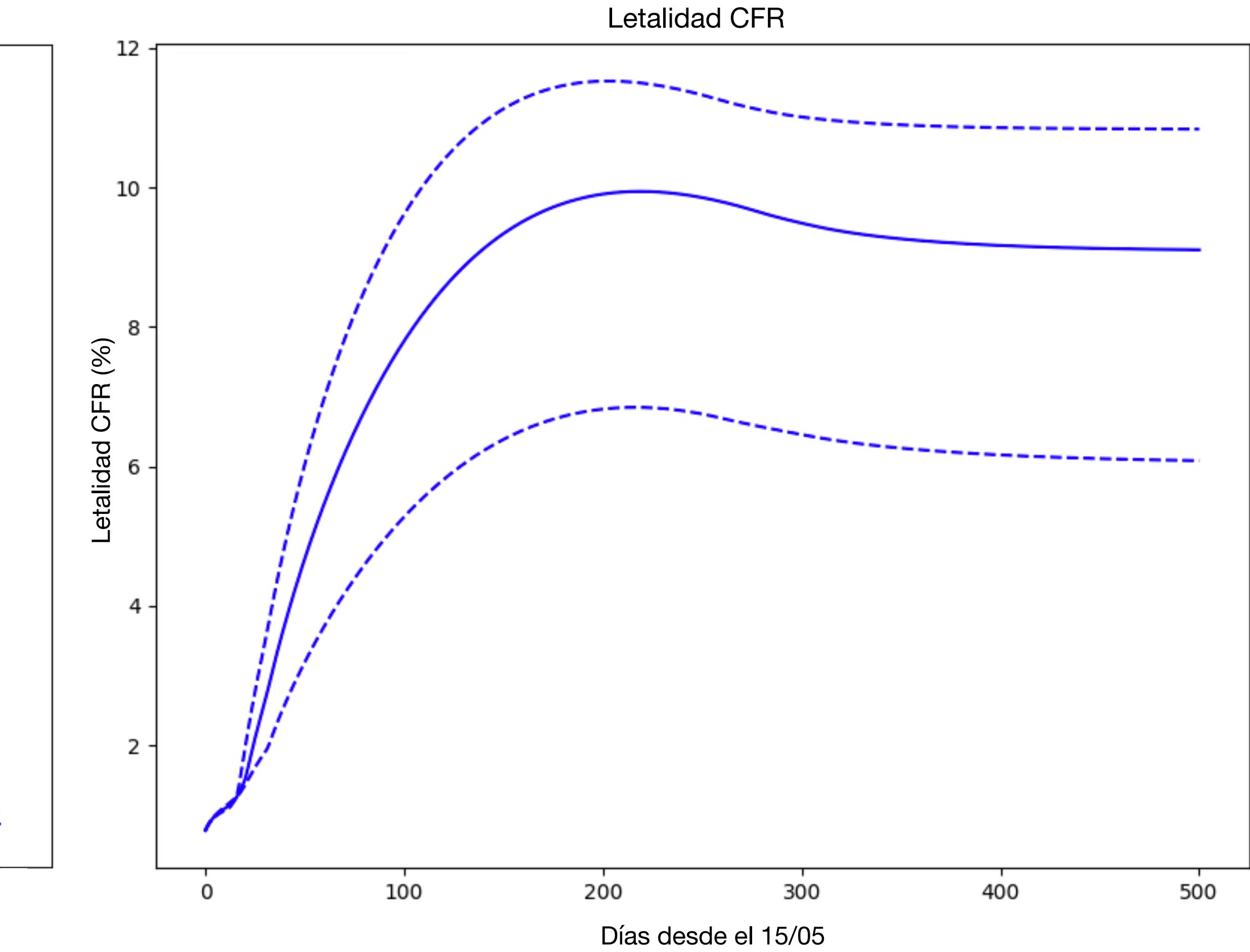
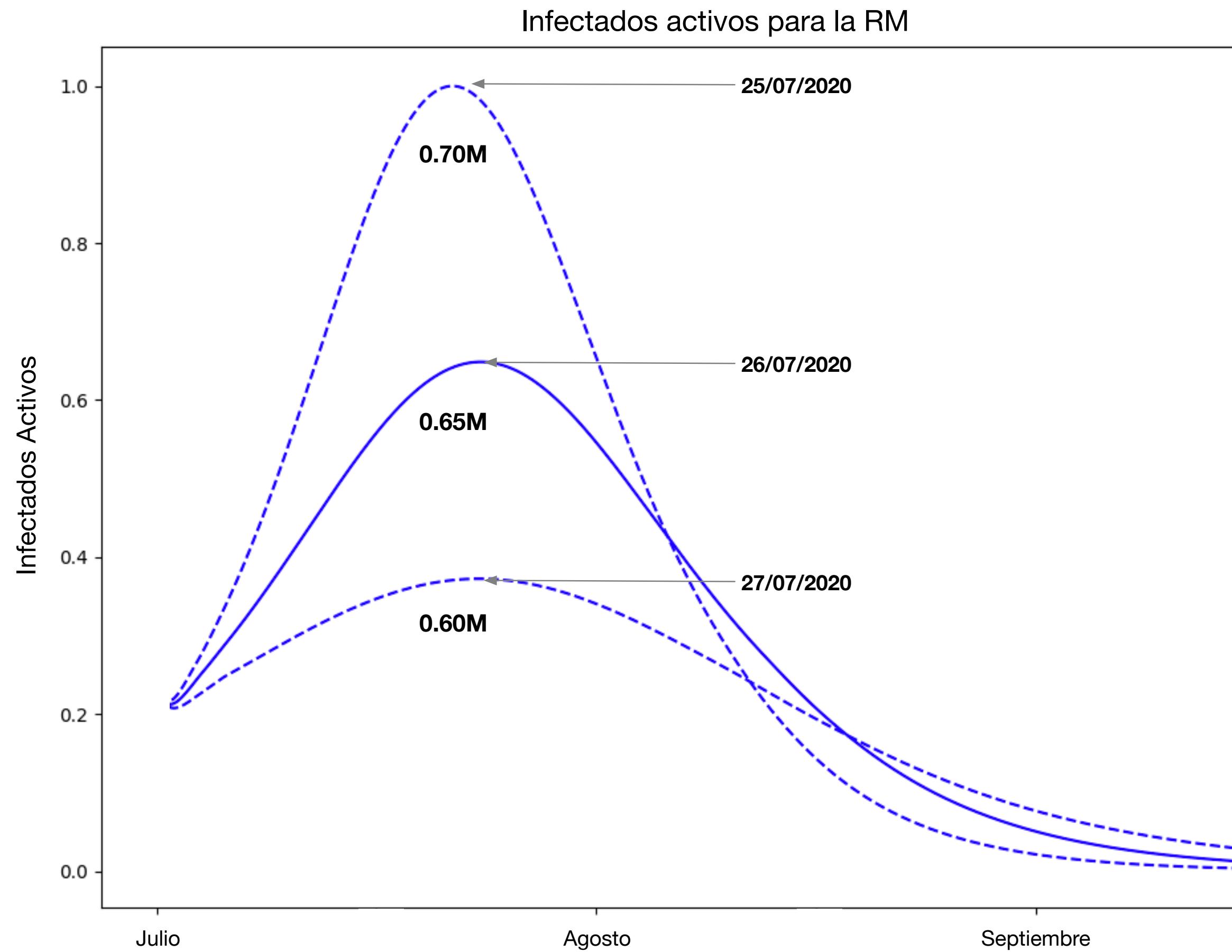
[3] Media: media ponderada calculada a partir del crecimiento de defunciones esperada para 2020, obtenida de una regresión lineal aplicada a las defunciones anuales para los últimos 10 años, tanto para la RM, como a nivel nacional. $1\sigma = 1$ desviación estándar sobre la media.

*Estadística de defunciones obtenidas desde BD MinCiencia: <https://github.com/MinCiencia/Datos-COVID19/tree/master/output/producto32>

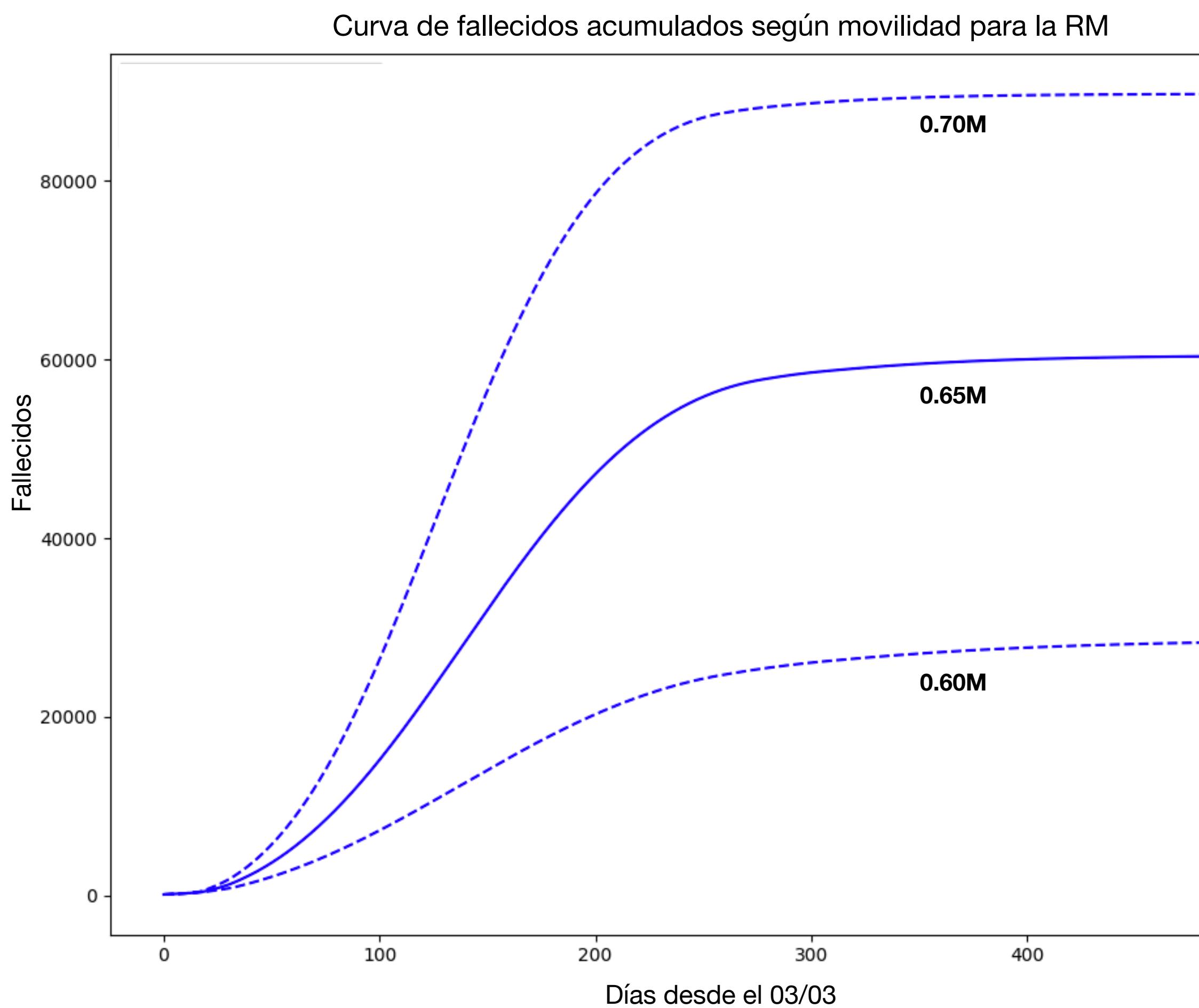
Buscando los mejores parámetros para ajustar el modelo SE^HRHUD: fallecidos



Proyección curva epidémica y letalidad para la RM



Proyección curva epidémica y letalidad para la RM



Fecha	Infectados Totales			Fallecidos Acumulados			Letalidad (CFR)		
	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max
15/05/2020	29.276	29.276	29.276	221	221	221	0,75%	0,75%	0,75%
16/05/2020	25.172	25.204	25.236	246	246	246	0,98%	0,98%	0,97%
17/05/2020	26.779	26.892	27.009	272	272	272	1,02%	1,01%	1,01%
18/05/2020	28.710	28.985	29.278	298	298	298	1,04%	1,03%	1,02%
19/05/2020	30.355	30.230	30.629	325	325	325	1,07%	1,08%	1,06%
20/05/2020	32.137	32.772	32.811	352	352	353	1,10%	1,07%	1,08%
21/05/2020	33.446	34.183	35.303	381	381	381	1,14%	1,11%	1,08%
22/05/2020	36.212	36.789	37.912	410	411	411	1,13%	1,12%	1,08%
23/05/2020	37.682	38.381	40.646	440	442	443	1,17%	1,15%	1,09%
24/05/2020	38.663	41.594	44.149	472	474	476	1,22%	1,14%	1,08%
25/05/2020	40.638	43.581	46.576	505	508	511	1,24%	1,17%	1,10%
26/05/2020	42.854	47.427	50.343	539	543	548	1,26%	1,14%	1,09%
27/05/2020	45.131	50.452	55.680	575	580	587	1,27%	1,15%	1,05%
28/05/2020	48.129	52.422	58.619	612	620	635	1,27%	1,18%	1,08%
29/05/2020	50.461	56.655	66.211	651	663	694	1,29%	1,17%	1,05%
30/05/2020	52.454	59.848	71.066	691	716	763	1,32%	1,20%	1,07%
31/05/2020	56.717	63.929	76.358	734	777	844	1,29%	1,22%	1,11%
01/06/2020	58.996	68.356	82.126	783	846	975	1,33%	1,24%	1,19%
02/06/2020	63.093	73.655	94.712	838	921	1.142	1,33%	1,25%	1,21%
03/06/2020	67.516	78.171	109.551	898	1.002	1.326	1,33%	1,28%	1,21%
04/06/2020	70.826	88.569	112.734	964	1.093	1.522	1,36%	1,23%	1,35%
05/06/2020	72.035	90.052	115.917	1.033	1.217	1.727	1,43%	1,35%	1,49%
06/06/2020	76.414	97.052	127.365	1.105	1.359	1.941	1,45%	1,40%	1,52%
07/06/2020	82.402	105.020	140.265	1.179	1.508	2.163	1,43%	1,44%	1,54%
08/06/2020	87.902	117.215	162.908	1.256	1.664	2.395	1,43%	1,42%	1,47%
09/06/2020	94.114	124.083	180.407	1.334	1.823	2.635	1,42%	1,47%	1,46%
10/06/2020	100.588	134.924	200.003	1.414	1.987	2.885	1,41%	1,47%	1,44%
11/06/2020	115.750	147.016	221.916	1.495	2.155	3.144	1,29%	1,47%	1,42%
12/06/2020	124.564	175.432	266.790	1.578	2.328	3.412	1,27%	1,33%	1,28%
13/06/2020	134.296	204.476	293.892	1.661	2.506	3.691	1,24%	1,23%	1,26%
14/06/2020	149.094	221.716	320.993	1.746	2.694	3.985	1,17%	1,22%	1,24%

11 de junio

Región	Totales	Casos nuevos totales	Nuevos con síntomas	Nuevos sin síntomas*	Fallecidos
RM	124,135	4,389	4,039	350	2,273

Conclusiones

1. Necesidad de datos: necesidad de datos anonimizados, más abiertos y con mayor frecuencia para mejores modelos
2. Valor de los datos: cambios de metodología constantes dificultan el ajuste de parámetros de los modelos y por ende la proyección de los escenarios adquiere sólo valor cualitativo
3. Evolución de los modelos: debido al escaso conocimiento de la pandemia de Covid-19, los modelos se deben ajustar de forma periódica, tanto en parámetros como en su estructura
4. Datos e interpretaciones: a pesar de que los números son fríos sus interpretaciones pueden ser usadas de manera arbitraria
5. Ciencia & Política: ¿cuál es el rol de la Ciencia/investigadores en la entrega de datos/recomendaciones a las autoridades políticas?

Agradecimientos

DLab Team:

- Dr. Tomás Veloz. Physicist, PhD in Complex Systems
- Dr. César Ravello. Biologist, PhD in Computational Neuroscience
- Dr. Alejandro Martínez. Physicist, PhD in Applied Mathematics
- Pedro Maldonado. Physicist, MsCs in Applied Mathematics (UChile)
- Samuel Report. Electrical Engineer, MsCs in Astroengineering (PUC)
- Tomás Villaseca. Electrical Engineer (PUC)
- Alejandra Barrios. Mathematical Engineer (UdeC)
- Pablo Monares. Sociologist. PhD student Computational Biology FCV / USS
- Soraya Mora. Physicist, MsCs in Computational Neuroscience, PhD student Computational Biology FCV / USS
- Jorge Carrasco. Ing. in Biotechnology, PhD student Computational Biology FCV / USS

Advisors and collaborators:

- Dr. Mauricio Canals. Md in Public Health, PhD in Epidemiology
- Dr. Nicole Tischler. PhD in Biotechnology, Molecular Virologist
- Dr. Pilar Gamburg. Md in Infectology and Epidemiology
- Dr. Leo Ferres. PhD in Computer Science. Data Scientists
- Dr. Loreto Bravo. PhD in Computer Science. Data Scientists
- Dr. Tomás Regueira. Md in Intensive Care
- Dr. Idalia Sepúlveda. Md in Intensive Care



Fundación
Ciencia
& Vida



US Air Force Office of Scientific
Research Award No FA9550-16-1-0111



Instituto Milenio Centro Interdisciplinario de Neurociencia
de Valparaíso ICM-ECONOMIA P09-022-F



Programa de Apoyo a Centros con Financiamiento
BASAL AFB170004 - Fundación Ciencia & Vida