



Informe sobre la evolución de la epidemia de covid-19 en Chile

Camila Arroyo, Eduardo Engel, Diego Pardow y Pablo Simonetti

4 de mayo de 2020

"La batalla de Santiago"

Aunque ayer el ministro Mañalich volvió a tergiversar la cifra de la tasa de positividad de los exámenes insistiendo que se mantenía estable entre 10 % y 11 %, cuando la tasa del sábado fue 14.3 % y la de ayer 18.0 %, las más altas desde que se reportan los tests diarios, el cambio en el discurso nos da esperanzas de que ha comprendido en su gravedad la situación de la epidemia en el Gran Santiago. A pesar de no compartir el uso del lenguaje bélico, sin duda preferimos que presente el momento actual como “la batalla de Santiago” y que tilde al virus de “enemigo portentoso”, a que hubiera seguido con el mensaje en el que persistió hasta el día anterior, cuando hablaba de estabilidad, de meseta, de retorno seguro a una nueva normalidad.

La situación que se venía incubando en el Gran Santiago desde hace dos semanas y que se percibió en el crecimiento de los promedios móviles de nuevos casos diarios, ha tomado un giro peligroso con los fuertes incrementos diarios de los últimos cuatro días. En la [Figura 1](#) les presentamos los promedios móviles de una semana (cada día se saca el promedio de casos nuevos de la semana que termina en ese día; la finalidad de estos promedios móviles es eliminar el “ruido” de las variaciones diarias en los datos y permitir una mejor visualización de la tendencia general de la epidemia), tanto para todo el país, como para la Región Metropolitana. En los gráficos marcamos las mesetas que ocurrieron a mediados de abril y el proceso de crecimiento en un

comienzo paulatino y luego explosivo durante los últimos días¹.

Queremos insistir en que creemos que el aumento de casos no se debe al mayor número de tests realizados, porque las tasas de positividad han aumentado. Si la epidemia se mantuviera controlada y solo estuviéramos en presencia de una política más agresiva de búsqueda de posibles casos, las tasas de positividad en torno al 8% se habrían conservado e incluso disminuido. Su aumento, en cambio, solo nos habla de una mayor presión de contagio en la población. Para hacer una comparación muy simple: Ayer en la Región Metropolitana se informaron 4570 tests. El número de contagios sintomáticos reportados fue de 912. El promedio de tests informados en la región de los días 24, 25 y 26 de abril fue 4300, muy similar al número del informe de ayer, pero el promedio de casos nuevos reportados de esos días fue de 350. En otras palabras, los nuevos casos más que se duplicaron en un universo casi equivalente de tests.

Celebramos que el Ministerio de Salud haya adelantado el establecimiento de cuarentenas totales en las comunas de Recoleta, Santiago, Quilicura y Cerrillos. Las tasas de incidencia de casos activos en cada una de estas comunas, con cifras del jueves 30 de abril, reportadas en el informe epidemiológico publicado el 2 de mayo, eran 132.6, 76.9, 85.2 y 74.2, respectivamente (tasa de incidencia es igual a número de casos activos por cada 100.000 habitantes). Pero vemos con preocupación el hecho de que el brote intenso que se está experimentando no está limitado a esas comunas y a las que ya están en cuarentena. Con cifras de las mismas fechas indicadas más arriba, y que no consideran la explosión de casos que ocurrió a partir del 1 de mayo, podemos observar tasas de incidencia superiores a 40 (umbral que en ocasiones anteriores concurrió a la decisión de que una comuna entrara en cuarentena) en un número importante de comunas del Gran Santiago, la mayoría de ellas muy populosas y con alta densidad poblacional (ver [Tabla 1](#)).

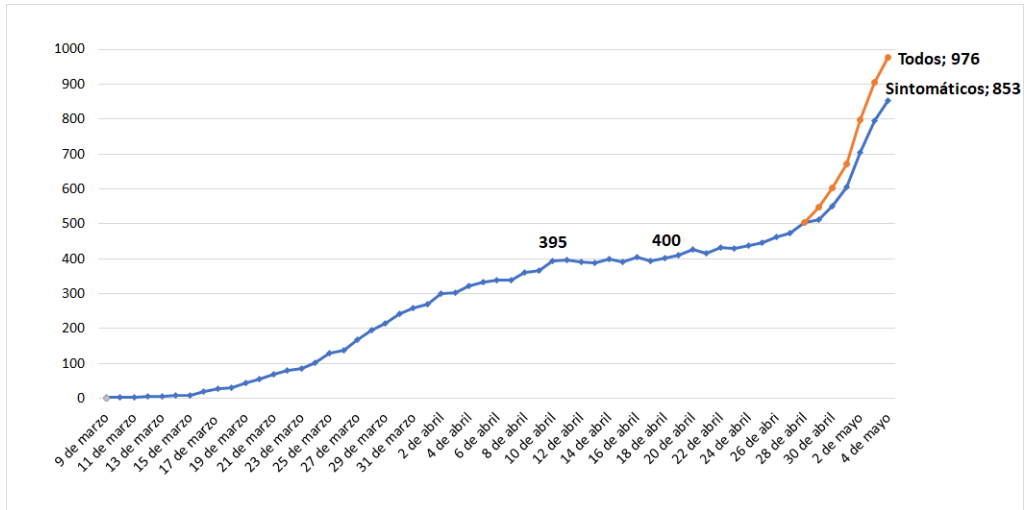
¹Como nuestras medias móviles consideran el día en cuestión y los seis días anteriores, a diferencia de las medias móviles tradicionales que consideran semanas centradas en el día en cuestión, en estricto rigor la meseta parte y termina tres días antes de lo que sugiere la figura.

Tabla 1: Comunas con incidencia mayor que 40 que no están en cuarentena

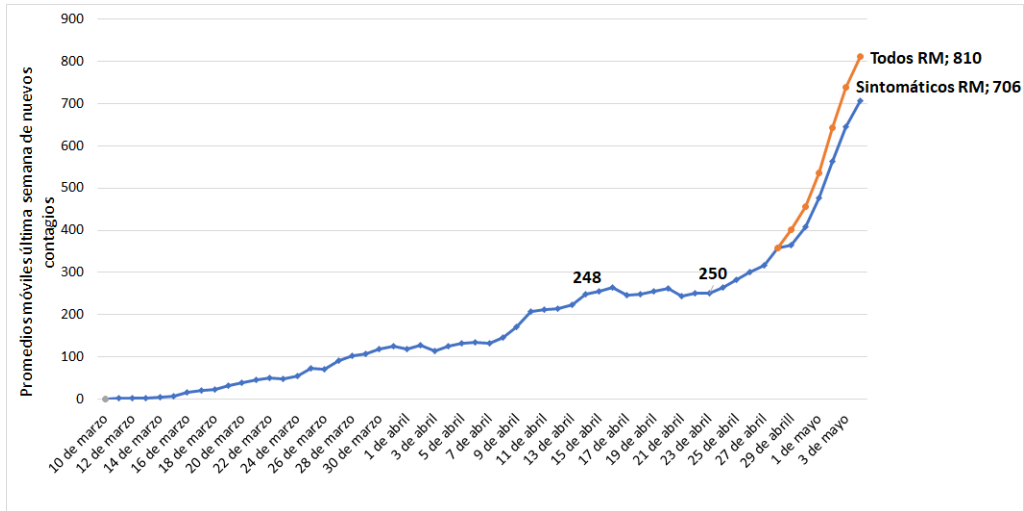
Comuna	Tasa de incidencia (casos activos por 100 mil hab.)
Cerro Navia	53.3
Conchalí	53.9
La Cisterna	51.8
La Florida	42.2
La Granja	49.0
La Reina	41.9
Lo Barnechea	58.8
Lo Espejo	54.9
Lo Prado	91.0
Macul	46.1
Peñalolén	46.5
Renca	52.2
San Joaquín	68.6

Si les sumamos las 15 comunas que están o van a entrar en cuarentena (Cerrillos, El Bosque, Estación Central, Independencia, parte de La Pintana, parte de Ñuñoa, Pedro Aguirre Cerda, parte de Puente Alto, Quilicura, Quinta Normal, Recoleta, parte de San Bernardo, San Miguel, parte de San Ramón, Santiago), tenemos 28 comunas sometidas a la presión de la epidemia, dejando apenas entre 6 y 12 comunas (dependiendo de las que se consideren parte del gran Santiago) con tasas de incidencia menores. Lo anterior sugiere evaluar si no sería una mejor política hacer entrar en cuarentena a todas las comunas del gran Santiago durante dos o tres semanas y así detener en seco este brote intenso y diseminado que se ha presentado en la ciudad. Creemos que esta estrategia tendría mayores probabilidades de evitar que la situación angustiada que se vivirá dentro de diez días en el Sistema Metropolitano de Salud a causa de este brote (hasta ayer estaba con una ocupación de 76% de sus camas críticas, con zonas como la sur y la suroriente operando sobre el 90%, con algunos centros ya saturados de acuerdo con el informe de [SOCHIMI](#)), se prolongue el tiempo suficiente como para llevarlo a su punto de colapso y a un aumento importante de la sorprendentemente baja tasa de mortalidad que hemos observado hasta ahora.

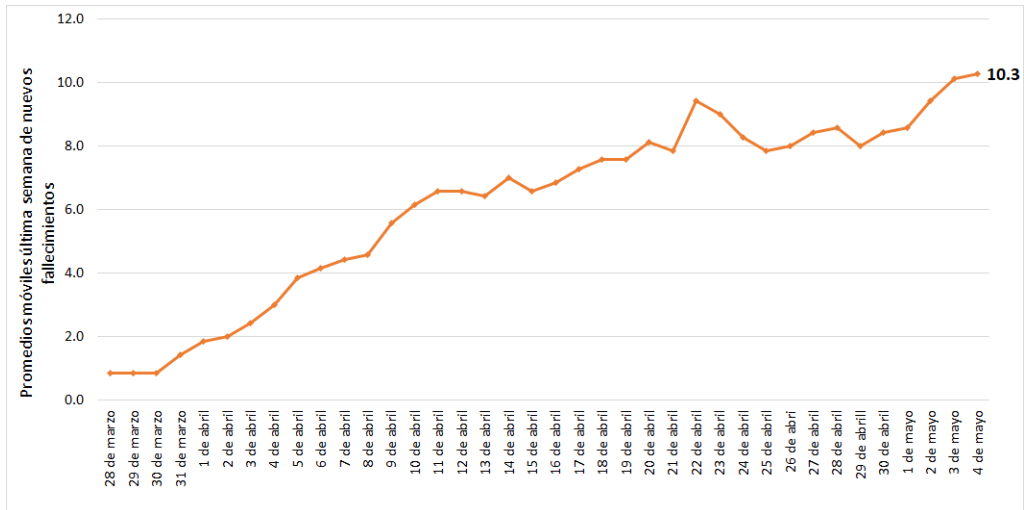
Figura 1: Promedios móviles
(a) Nuevos contagios



(b) Nuevos contagios RM



(c) Nuevos fallecimientos



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las conferencias de prensa y los Reportes diarios <https://www.gob.cl/coronavirus/cifrasoficiales/>. Nota: Cada día se muestra el promedio de los datos de la última semana.

De esta forma, el dato D_t corresponde a: $\frac{D_t + D_{t-1} + \dots + D_{t-6}}{7}$.

Comparación Internacional

El objetivo de de los siguientes gráficos es entregar información que permita evaluar el avance de los casos de contagio y fallecidos de coronavirus en Chile, en comparación con otros países. Hacer esto no es fácil, ¿cómo nos comparamos con países que llevan más tiempo con la pandemia? Con este objetivo, la [Figura 2](#) considera como día inicial el primer día en que el número de fallecidos fue de 10 o más. Nuestro objetivo es resaltar, día a día, cómo la evolución de la pandemia en Chile se compara con lo sucedido en otros países. Una limitación de este enfoque consiste en que no corrige por diferencias en las poblaciones de los países. La [Figura 3](#) ofrece una posible corrección. El primer día ahora es aquel en el cual el número de fallecidos por millón de habitantes (es decir, el cociente entre el número de fallecidos y la población del país en millones) es mayor a 0,5. Los datos que se muestran están en número de fallecidos por millón de habitantes. La [Figura 4](#) y la [Figura 5](#) muestra la situación del país respecto a otros países de Latinoamérica y el Caribe.

La [Figura 6](#) muestra la evolución del número de contagios, desde el día que se alcanzan 100 o más casos en cada país. La corrección por habitantes se encuentra en la [Figura 7](#)², donde el primer día es aquel en el cual se superan los 0,5 fallecidos por millón de habitantes. Esta medición fue escogida principalmente para que el mismo día que se alcanzan 10 o más fallecidos sea el día en que se superan 0,5 fallecidos por millón en Chile (31 de marzo).

Todas las gráficas tienen una representación logarítmica, sin embargo, cada punto del gráfico corresponde al número de contagiados/fallecidos de cada país al día de comparación. Además, hay dos representaciones en cada figura, la primera compara todos los países al mismo día que Chile dispone de datos³, por lo que es posible comparar las tasas de crecimiento promedio diario⁴ hasta esa fecha. La segunda muestra información de una semana hacia adelante para aquellos países que están más avanzados en la epidemia que Chile⁵, y se muestra al final de la serie de cada país la fecha a la que corresponde ese día. Hay países que superaron los 100 contagios o 10 fallecidos hace más días que la información que se dispone de Chile, por lo que es interesante saber en qué etapa está el país.

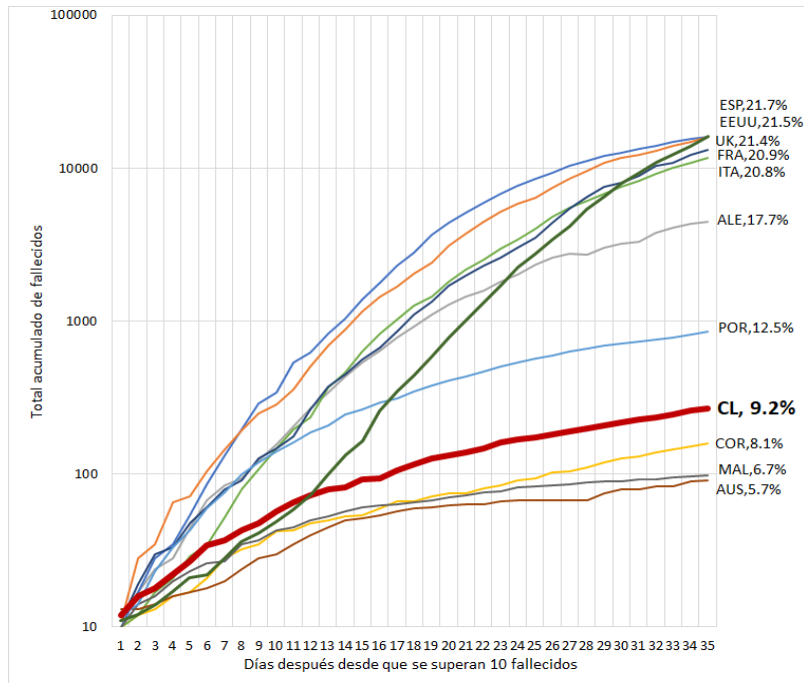
²Para las Figuras 2, 3, 6 y 7 se considera una muestra de países donde todos, salvo Italia, tienen un Índice de Efectividad de Gobierno (WGI, Banco Mundial) en el rango superior (valor mayor a 1). Esto con objeto de asegurar una calidad similar de información.

³La información sobre Chile para el último día proviene del dato del MINSAL actualizado al día de la publicación de este informe.

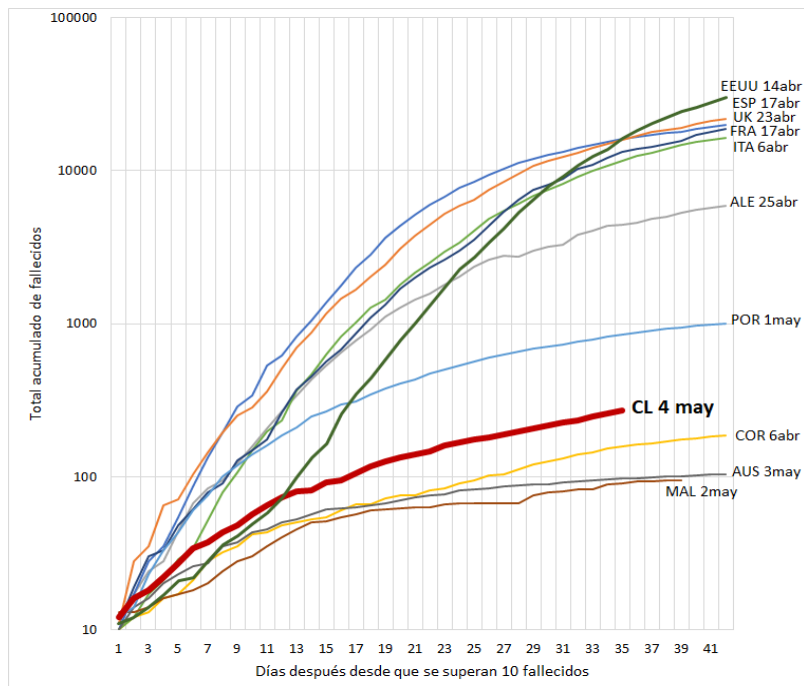
⁴Promedio de la tasa de crecimiento diaria calculada mediante diferencia logarítmica.

⁵La figura corresponde a un comparativo con otros países del momento de la epidemia en que está Chile, abriendo el horizonte en una semana epidemiológica.

Figura 2: Evolución diaria de fallecidos
(a) Tasa de crecimiento diaria promedio

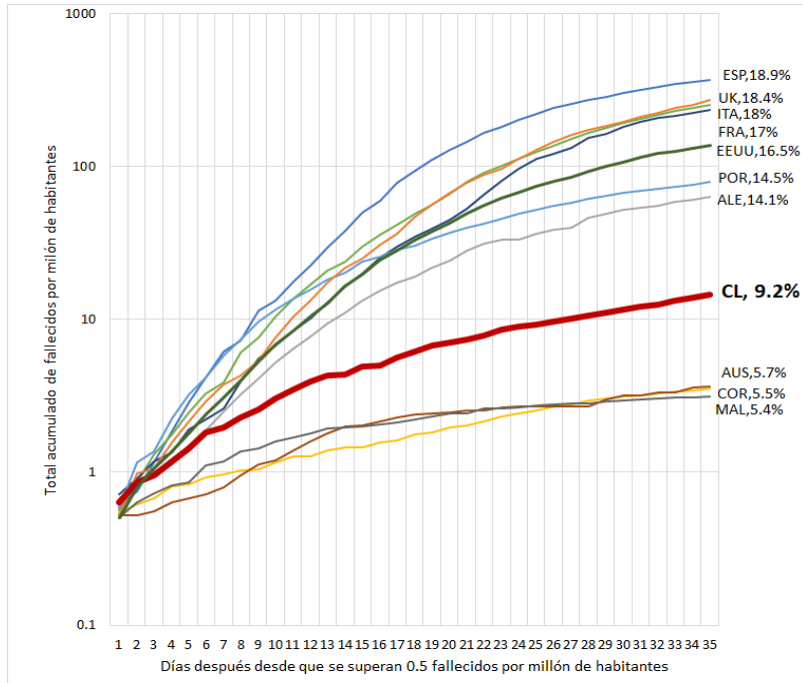


(b) Evolución de la epidemia en el tiempo

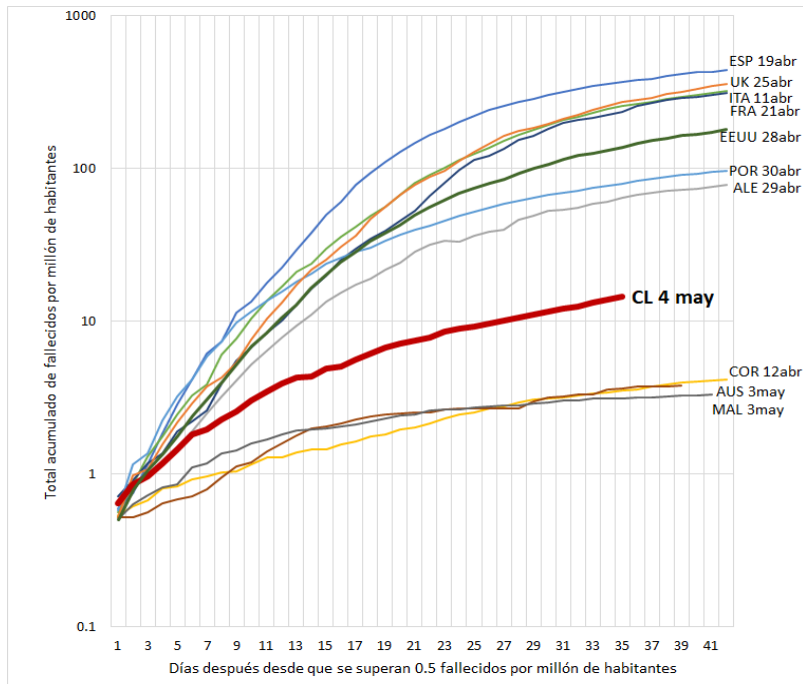


Fuente: Se utilizó la base de datos de <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19> y en algunos casos se corrigen con los datos de <https://www.worldometers.info/coronavirus>. Notas: (1) ALE corresponde a Alemania, AUS a Australia, CL a Chile, COR a Corea del Sur, ESP a España, FRA a Francia, ITA a Italia, MAL a Malasia, POR a Portugal, UK al Reino Unido. (2) Las tasas que acompañan el nombre de cada país en la Figura (a) corresponden a la tasa de crecimiento promedio desde que se superan los diez fallecidos en cada país, calculada como el promedio de la diferencia logarítmica diaria. (3) Para el caso de Francia la base de datos contaba con información de fallecidos en territorios insulares que no fueron considerados. (4) Para el caso del Reino Unido, se excluye Channel Islands, Gibraltar y Cayman Islands.

Figura 3: Evolución diaria de fallecidos por millón de habitantes
(a) Tasa de crecimiento diaria promedio

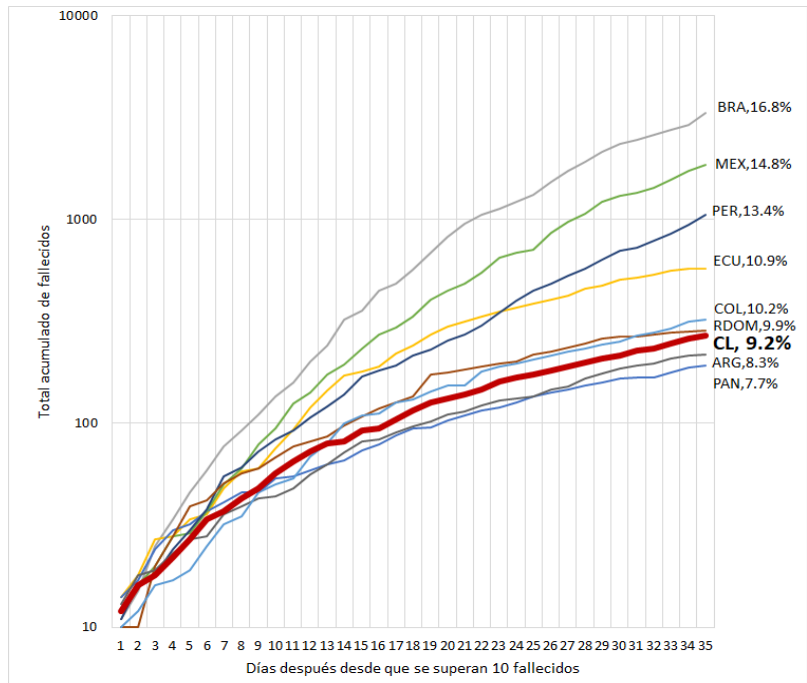


(b) Evolución de la epidemia en el tiempo

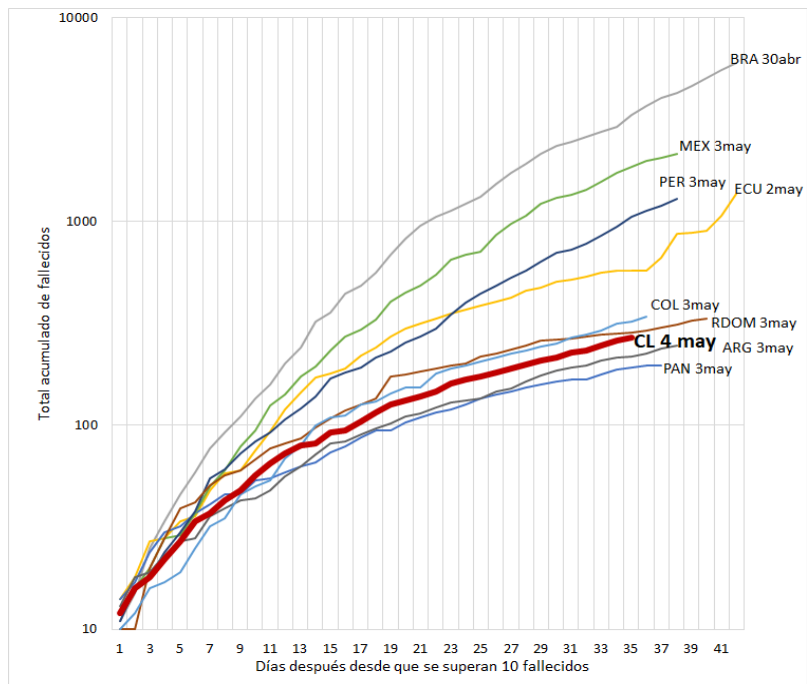


Notas adicionales: (1) El día 1 es el día en que el número de fallecidos sobre un millón de habitantes es mayor a 0,5. (2) Se utiliza la población proveniente de la base de datos del Banco Mundial <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL>. (3) Las tasas que acompañan el nombre de cada país en la Figura (a) corresponden a la tasa de crecimiento promedio desde que se superan los 0,5 fallecidos por millón de habitantes, calculada como el promedio de la diferencia logarítmica diaria. (4) Se consideró un total de 82,93 millones de habitantes en Alemania; 51,64 millones en Corea; 46,72 millones en España; 60,43 millones en Italia; 66,99 millones en Francia; 24,99 millones en Australia; 31,53 millones en Malasia; 10,28 millones en Portugal; 66,49 millones en el Reino Unido; 18,73 millones en Chile. (5) En la Figura 2 (a) destaca que Francia (FRA) presenta una tasa promedio de crecimiento diario menor que otros países (Italia y Reino Unido), pero su curva está por encima. Esto ocurre debido a que el Francia comienza la serie con 0,71 fallecidos por millón, levemente mayor al resto de los países (cerca de 0,5), alcanzando una tasa de crecimiento más pequeña.

Figura 4: Evolución diaria de fallecidos Latinoamérica y el Caribe
 (a) Tasa de crecimiento diaria promedio

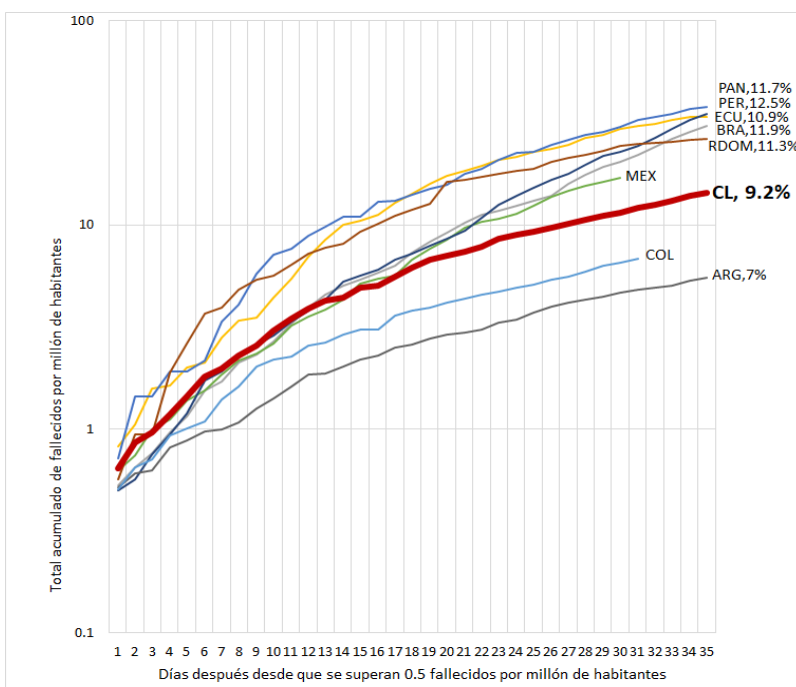


(b) Evolución de la epidemia en el tiempo

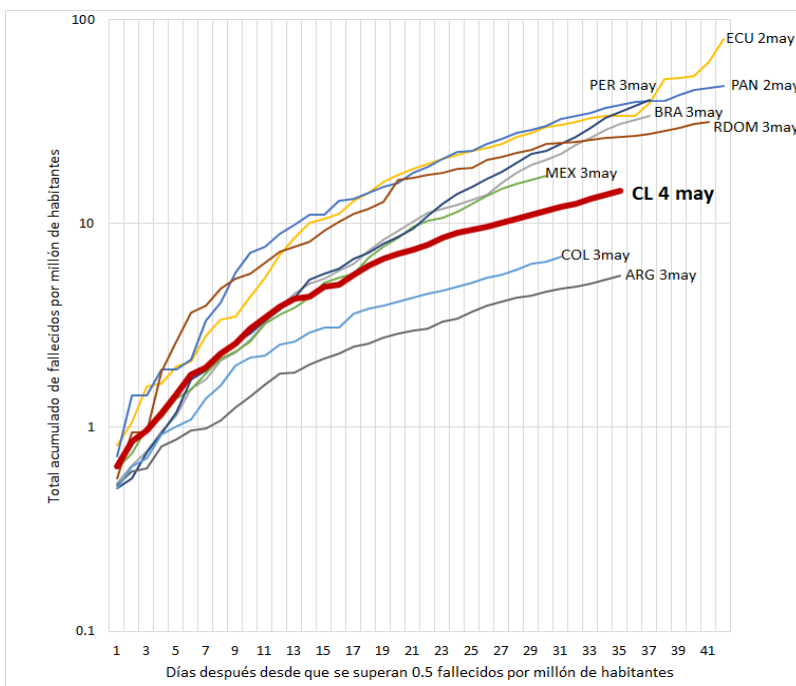


Notas adicionales: (1) El día 1 es el día en que el número de fallecidos es igual o mayor a diez. (2) BRA corresponde a Brasil, ECU a Ecuador, PAN a Panamá, MEX a México, PER a Perú, RDOM a República Dominicana, AR a Argentina, COL a Colombia y CL a Chile. (3) Las tasas que acompañan el nombre de cada país en la Figura (a) corresponden a la tasa de crecimiento promedio desde que se superan los diez fallecidos en cada país, calculada como el promedio de la diferencia logarítmica diaria. (4) Colombia y México no disponen de tasa promedio puesto que tienen menos datos que Chile a la fecha (Figura 4 (a)), y no serían comparables con el resto de los países.

Figura 5: Evolución diaria de fallecidos por millón de habitantes LAC
 (a) Tasa de crecimiento diaria promedio

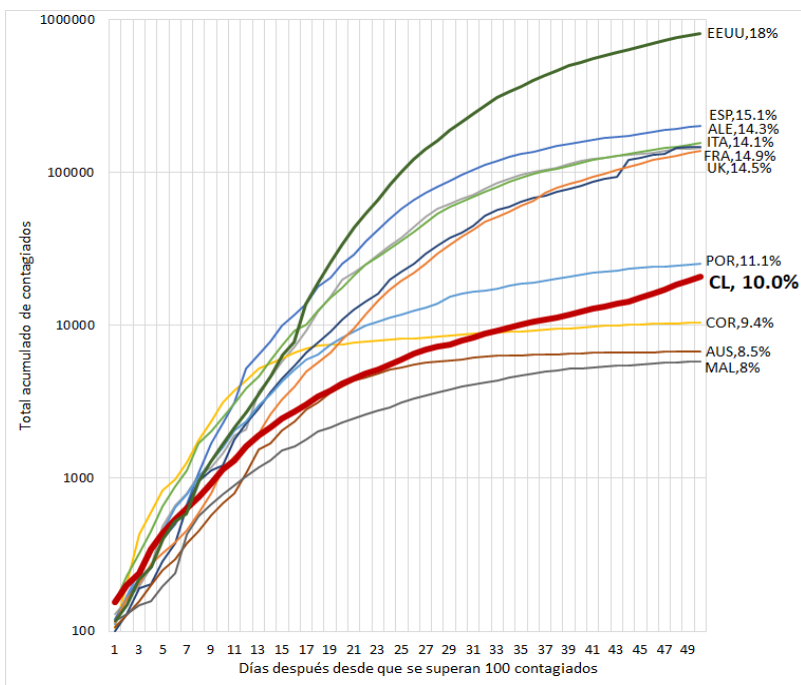


(b) Evolución de la epidemia en el tiempo

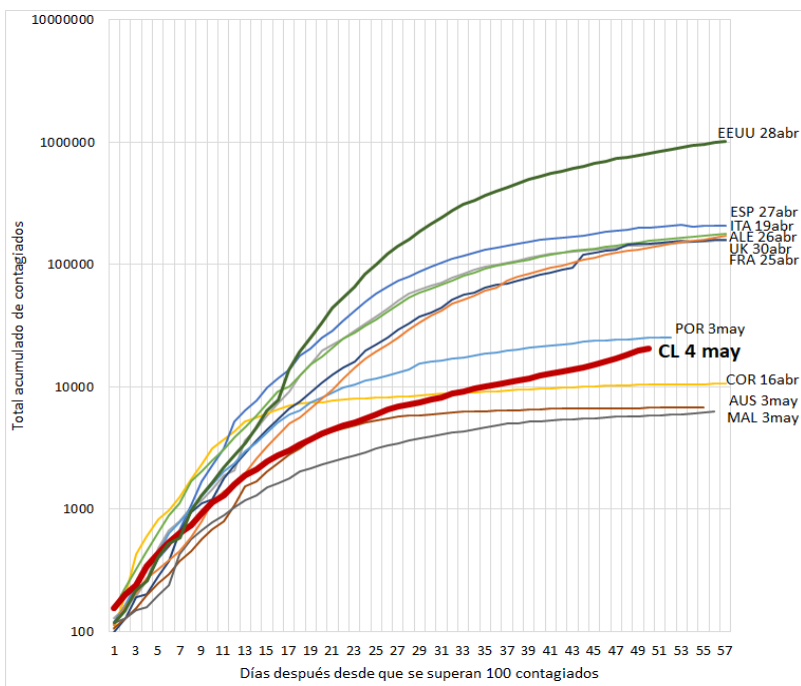


Notas adicionales: (1) El día 1 es el día en que el número de fallecidos sobre un millón de habitantes es mayor a 0,5. (2) BRA corresponde a Brasil, ECU a Ecuador, PAN a Panamá, MEX a México, PER a Perú, RDOM a República Dominicana, AR a Argentina, COL a Colombia y CL a Chile. (3) Las tasas que acompañan el nombre de cada país en la Figura (a) corresponden a la tasa de crecimiento promedio desde que se superan los 0,5 fallecidos por millón de habitantes, calculada como el promedio de la diferencia logarítmica diaria.

Figura 6: Evolución diaria de casos totales acumulados
 (a) Tasa de crecimiento diaria promedio

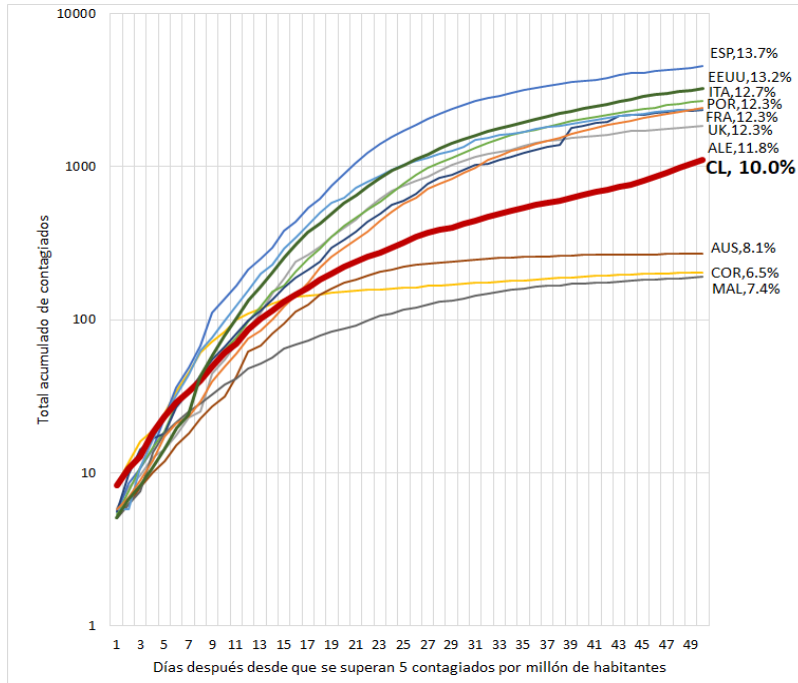


(b) Evolución de la epidemia en el tiempo

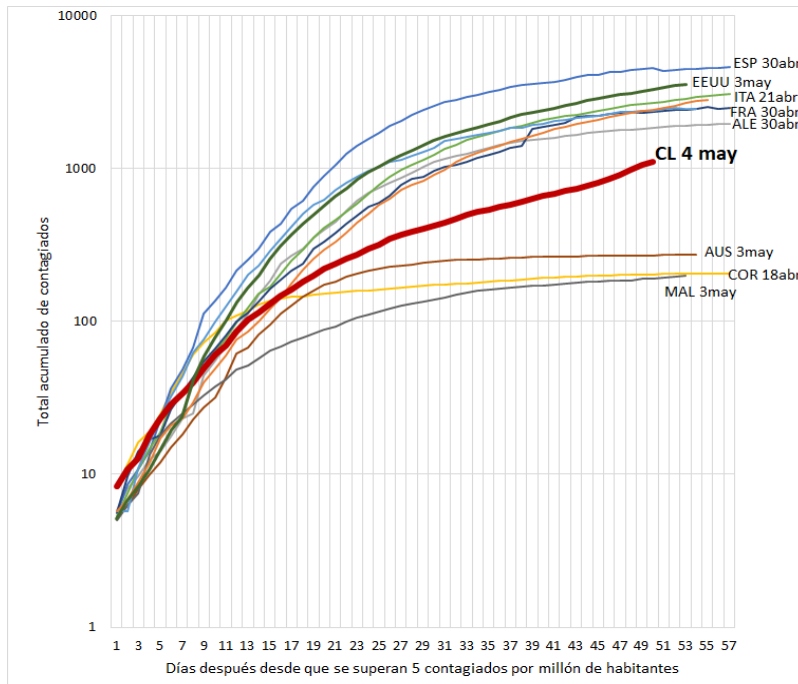


Notas adicionales: (1) El día 1 es el día en que el número de contagiados es mayor o igual a cien. (2) Las tasas que acompañan el nombre de cada país en la Figura (a) corresponden a la tasa de crecimiento promedio desde que se superan los 100 contagiados, calculada como el promedio de la diferencia logarítmica diaria.

Figura 7: Evolución diaria de casos por millón de habitantes
 (a) Tasa de crecimiento diaria promedio



(b) Evolución de la epidemia en el tiempo



Notas adicionales: (1) El día 1 es el día en que el número de contagiados sobre un millón de habitantes es mayor a cinco. (2) Las tasas que acompañan el nombre de cada país en la Figura (a) corresponden a la tasa de crecimiento promedio desde que se superan los cinco contagiados por millón de habitantes, calculada como el promedio de la diferencia logarítmica diaria.

Tablas datos de Chile

La información diaria de contagios y test para Chile se encuentra en la [Tabla 2](#). Por su parte, en la [Tabla 3](#) se analiza el crecimiento desagregado por Región Metropolitana (RM) y otras regiones (No RM). Finalmente, la [Tabla 4](#) muestra la información de fallecidos, pacientes UCI y conectados a ventilador mecánico.

Tabla 2: Estadísticas contagiados y test COVID-19 Chile

Fecha	Contagios	Nuevos casos	Tasa crec	Test	Nuevos test
14 abril	7917	392	5 %	87794	2759
15 abril	8273	356	4 %	91873	4079
16 abril	8807	534	6 %	98424	6551
17 abril	9252	445	5 %	103873	5449
18 abril	9730	478	5 %	108891	5018
19 abril	10088	358	4 %	113649	4758
20 abril	10507	419	4 %	118827	5178
21 abril	10803	325	3 %	122357	3530
22 abril	11296	464	4 %	128722	6365
23 abril	11812	516	5 %	135147	6425
24 abril	12306	494	4 %	142267	7120
25 abril	12858	552	4 %	149212	6945
26 abril	13331	473	4 %	155975	6763
27 abril	13813	482	4 %	161235	5260
28 abril	14365	552	4 %	166165	4930
29 abril	15135	770	5 %	172619	6454
30 abril	16023	888	6 %	180517	7898
1 mayo	17008	985	6 %	189433	8916
2 mayo	18435	1427	8 %	199400	9967
3 mayo	19663	1228	7 %	206218	6816
4 mayo	20643	980	5 %	214131	7913

Fuente: Se utilizó la base de datos de <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>, en conjunto con la información del Ministerio de Salud (MINSAL) para corregir repeticiones de la base. Notas: (1) En la Figura 1 y 2 se muestran los datos de Chile a partir del día 16 de marzo. (2) La tasa de crecimiento se calcula diariamente y corresponde a $(C_t - C_{t-1})/C_{t-1}$, tanto para contagios acumulados como para fallecidos. (3) La información de los test proviene de las conferencias de prensa a partir del 23 de marzo, día en que se anuncia la cantidad de test realizado en el último día. A partir del 1 de abril se utilizan los reportes diarios publicados en <https://www.gob.cl/coronavirus/cifrasoficiales>. (4) El día 29 de abril el Gobierno reportó 14885 casos acumulados, sin contabilizar los 250 nuevos casos asintomáticos, en este informe si se contabilizan.

Tabla 3: Estadísticas contagiados COVID-19 Chile desagregado RM y otras regiones (No RM)

Fecha	Acumulados		Tasa de crecimiento		Nuevos casos
	No RM	RM	No RM	RM	No RM/Total país
14 abril	3831	4086	3 %	7 %	28 %
15 abril	3939	4334	3 %	6 %	30 %
16 abril	4125	4682	5 %	8 %	35 %
17 abril	4337	4915	5 %	5 %	48 %
18 abril	4538	5192	5 %	6 %	42 %
19 abril	4707	5381	4 %	4 %	47 %
20 abril	4864	5643	3 %	5 %	37 %
21 abril	5044	5788	4 %	3 %	55 %
22 abril	5213	6083	3 %	5 %	36 %
23 abril	5378	6434	3 %	6 %	32 %
24 abril	5545	6761	3 %	5 %	34 %
25 abril	5693	7165	3 %	6 %	27 %
26 abril	5835	7496	2 %	5 %	30 %
27 abril	5955	7858	2 %	5 %	25 %
28 abril	6065	8300	2 %	6 %	20 %
29 abril	6246	8889	3 %	7 %	24 %
30 abril	6398	9625	2 %	8 %	17 %
1 mayo	6492	10516	1 %	9 %	10 %
2 mayo	6774	11661	4 %	11 %	20 %
3 mayo	7007	12656	3 %	9 %	19 %
4 mayo	7115	13528	2 %	7 %	11 %

Fuente: Se utilizó la información provista por el Ministerio de Salud (MINSAL) base de datos de <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>, en conjunto con la información del Ministerio de Salud (MINSAL) para corregir repeticiones de la base. Notas: (1) En la Figura 1 y 2 se muestran los datos de Chile a partir del día 13 de marzo. (2) La tasa de crecimiento se calcula diariamente y corresponde a $(C_t - C_{t-1})/C_{t-1}$. (3) A partir del 29 de abril se consideran los nuevos casos asintomáticos en la totalidad de nuevos casos por región.

Tabla 4: Estadísticas fallecidos, pacientes en unidad de cuidados intensivos (UCI) y conectados a ventilador mecánico (VM)

Fecha	Fallecidos	Tasa de crec	Pacientes UCI	Pacientes VM
14 abril	92	12 %	379	323
15 abril	94	2 %	389	315
16 abril	105	12 %	384	313
17 abril	116	10 %	385	316
18 abril	126	9 %	360	296
19 abril	133	6 %	373	312
20 abril	139	5 %	377	296
21 abril	147	6 %	392	303
22 abril	160	9 %	399	309
23 abril	168	5 %	411	316
24 abril	174	4 %	415	325
25 abril	181	4 %	418	321
26 abril	189	4 %	415	319
27 abril	198	5 %	426	325
28 abril	207	5 %	428	317
29 abril	216	4 %	418	310
30 abril	227	5 %	419	323
1 mayo	234	3 %	428	327
2 mayo	247	6 %	425	324
3 mayo	260	5 %	449	339
4 mayo	270	4 %	464	354

Fuente: Se utilizó la base de datos de <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>, en conjunto con la información del Ministerio de Salud (MINSAL) para corregir repeticiones de la base. Notas: (1) Se utilizan los reportes diarios publicados en <https://www.gob.cl/coronavirus/cifrasoficiales> y la información provista en las conferencias de prensa. (2) La tasa de crecimiento se calcula diariamente y corresponde a $(F_t - F_{t-1})/F_{t-1}$.

Referencias

<https://www.ft.com/content/a26fbf7e-48f8-11ea-aeb3-955839e06441>

<https://observablehq.com/@elaval/coronavirus-worldwide-evolution>

https://elpais.com/sociedad/2020/03/18/actualidad/1584535031_223995.html

<https://www.endcoronavirus.org/page/updates>

<https://www.minsal.cl/informe-epidemiologico-covid-19/>

<https://editor.giscloud.com/map/1214097/covid19-casos-por-comuna-y-camas-upc-servicio-de-salud>

https://www.medicina-intensiva.cl/site/post_covid.php?id = 36