



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

Camila Arroyo, Eduardo Engel, Diego Pardow y Pablo Simonetti

12 de junio de 2020

Estrategia asistencial vs. estrategia preventiva

A estas alturas, queda claro que la estrategia asistencial que prefirió el gobierno, al no ir acompañada de una férrea estrategia preventiva, fue un error. La estrategia asistencial consistió, en su esencia, en aumentar notablemente la cantidad de camas críticas y ventiladores, para así atender grandes números de infectados con coronavirus. Como esta estrategia no fue acompañada de una estrategia preventiva, se llegó a los niveles de saturación del sistema de salud que, por muy fortalecido que esté, apenas da abasto con la cantidad de pacientes que debe atender. Hoy la ocupación de camas críticas a nivel nacional es de 89% y de 96% en la región Metropolitana, con 328 pacientes en ventilación mecánica fuera de unidades de pacientes críticos, lo que en la práctica implica saturación (ver informe [Sochimi](#)). Y dicha estrategia también lleva a cifras de muertos difíciles de tolerar para cualquier país. Hoy los fallecidos contabilizados alcanzan los 2870, y sabemos que son muchos más, por aquellos que se inscribirán retroactivamente en días venideros, por quienes mueren en hogares sin haberse realizado tests PCR y por quienes mueren por causas indirectas (ver nuestra estimación de muertes en exceso en el [informe](#) del 3 de junio).

La estrategia preventiva debe tener como primer elemento fundamental la contención temprana de los brotes. En Santiago habría tenido su mejor expresión con una cuarentena general para toda la ciudad el 27 de marzo, momento en el que la población se mostró dispuesta a quedarse en sus casas, o por último el 30 de abril, cuando los casos explotaron. En segundo lugar, debe considerar un sistema robusto de testeo, trazabilidad y aislamiento (TTA). En las actuales circunstancias, con una circulación altísima del virus en la ciudad de Santiago y también creciendo en las regiones de Valparaíso, Antofagasta y Tarapacá (ver [Figura 1e](#)), lo que observamos es que la capacidad de testeo, a diferencia de lo que afirma

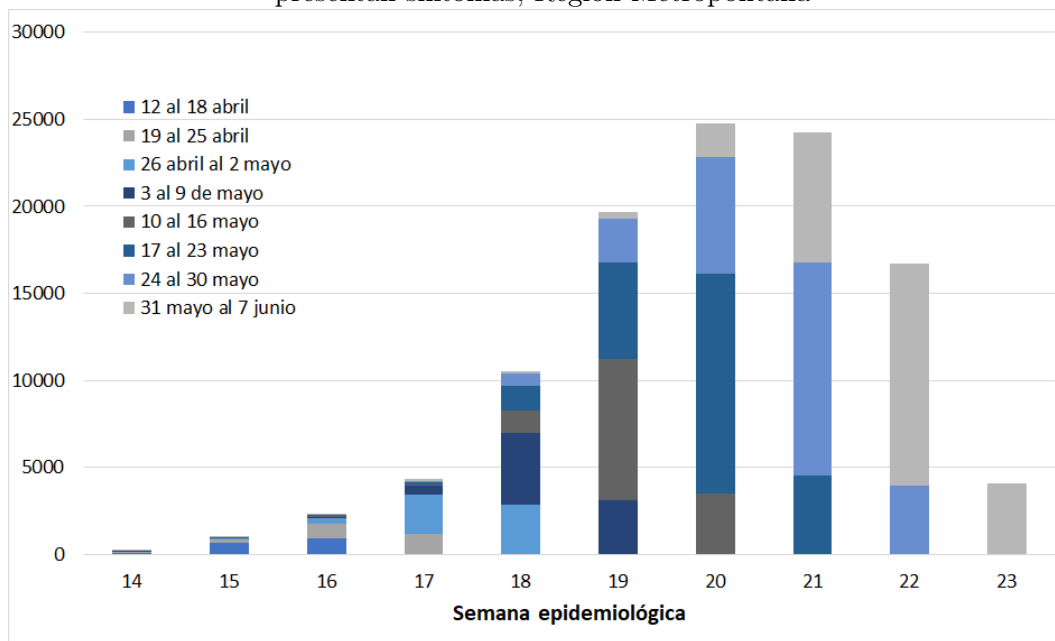
la autoridad, ha resultado ser insuficiente para la cantidad de contagios que tenemos. Esta realidad redundante en que una fracción cada vez mayor de contagios no se realizan un test PCR y en un atraso en el reporte de los tests realizados, al punto de que estimamos que 38% de las personas se enteran de que son positivas dos o más semanas más tarde del momento de los primeros síntomas (ver [informe](#)). Dado el cambio realizado recientemente a la definición de “caso activo”, esto significa que 2 de cada 5 personas contagiadas nunca son consideradas en dicha categoría, explicando la razón de por qué la caída de casos activos en las cifras oficiales no guarda ninguna relación con la realidad, con lo cual el esfuerzo de trazabilidad será necesariamente tardío. Los datos de los informes epidemiológicos indican un promedio de al menos 9 días desde que una persona tiene los primeros síntomas hasta que sabe su resultado PCR, comparado con cuatro días de fines de abril. Este atraso de 5 días hace que todo el sistema de TTA se balancee en el aire. Para ilustrar cómo obtenemos estas conclusiones, estos informes epidemiológicos muestran que en la semana del 10 al 16 de mayo (semana epidemiológica 20), los nuevos casos confirmados con síntomas esa misma semana eran de 3506, sin embargo, el total de contagios confirmados que presentaron síntomas esa semana, fue de 24749 ([Figura 0](#)), pero solo con el informe del 8 de junio hemos llegado a dimensionar toda su magnitud. Hemos conocido además la precariedad con que se estaba enfrentando el esfuerzo de trazabilidad (un call center de 80 personas con 11.000 llamadas pendientes a fines de mayo, ver [CIPER](#)), y recién al comienzo de junio se estableció el objetivo de descentralizar este esfuerzo con la ayuda de municipalidades y centros de atención primaria. Por ejemplo, en Inglaterra, el NHS ha logrado contactar a 80% de los casos positivos el mismo día del resultado positivo de su test (ver siguiente [link](#)). Por último, en cuanto al aislamiento, las residencias sanitarias son una buena noticia, pero mientras sigamos llegando tarde a los casos, no revisten una compensación para el problema original.

Llamamos a la autoridad a orientar todos sus esfuerzos a recuperar la capacidad de TTA, para lo cual es necesario primero doblegar la curva de contagios y bajar los casos a niveles que permitan realizarles TTA a la mayoría de los detectados con PCR. En otras palabras, se requiere de medidas estrictas de confinamiento, con ayudas económicas que permitan a la gente quedarse en casa, con medidas efectivas para reducir la movilidad (este informe del [ISCI](#) muestra que los niveles de movilidad en el Gran Santiago siguen muy altos, con mayor movilidad la segunda semana de la cuarentena que la semana anterior), implementando mayores controles en la ciudad y acceso restringido al transporte público, junto con una mejor y más profunda comunicación de riesgo, para que la ciudadanía comprenda la magnitud de la tragedia que estamos viviendo. Estas medidas deben ser parte de la construcción de una épica común en torno a la solidaridad, en la que nos cuidamos entre todos y hacemos cuanto esté a nuestro alcance para no exigir todavía más a un sistema de salud al límite. Luego se necesita fortalecer por todos los medios posibles la disponibilidad de lugares de testeo y capacidades de procesamiento y reporte de esos tests, de modo que recuperemos esos 5 días perdidos entre abril y ahora (en la sección que sigue se describe una

propuesta concreta). Luego se requiere de un verdadero ejército (¿jóvenes universitarios?) que trabaje en la trazabilidad a nivel humano, que sean capaces de atender a las realidades sociales y territoriales de las personas contagiadas y de sus contactos estrechos. Finalmente, se requiere tener la capacidad de instruir y hacer efectivo el aislamiento adecuado.

Con la laxitud observada en las cuarentenas y las tasas de contagio que tenemos hoy, el escenario más probable es que enfrentaremos varias semanas con miles de muertos, mientras la epidemia seguirá enseñoreándose de las grandes ciudades, desatando una crisis humanitaria inédita en la historia del país. Para salvar las miles de vidas que están en peligro inminente, debemos actuar hoy mismo con audacia y determinación.

Figura 0: Contagios nuevos por semana según la semana epidemiológica en la que presentan síntomas, Región Metropolitana



Fuente: Informes epidemiológicos (ver [link](#)). **Nota:** La semana epidemiológica 14 comprende entre el 29 de marzo al 4 de abril, la semana 15 entre el 5 al 11 de abril, la semana 16 del 12 al 18 de abril, la semana 17 del 19 al 25 de abril, la semana 18 del 26 al 2 de mayo, la semana 19 del 3 al 9 de mayo, la semana 20 del 10 al 16 de mayo, la semana 21 del 17 al 23 de mayo, la semana 22 del 24 al 30 de mayo y la semana 23 del 31 de mayo al 6 de junio.

Tests agrupados

¿Qué hacer cuando la demanda por tests excede con creces la oferta? Esa es una de las preguntas que necesitamos resolver urgentemente. El rápido crecimiento de los contagios en la población significa que, más allá de las declaraciones de la autoridad, no hay tests suficientes para quienes los necesitan y los contagios detectados se quedan cada vez más cortos respecto de los contagios efectivos en la población.

El ejército de los Estados Unidos enfrentó un problema similar cuando, al entrar en la Segunda Guerra Mundial, debió testear a todos los miembros de sus fuerzas armadas con objeto de apartar a aquellos que tenían sífilis. No había suficientes tests. Robert Dorfman, un estadístico de 27 años, tuvo una idea brillante que también sirve para que los tests PCR alcancen para procesar más muestras. La solución fue agrupar las muestras de diez soldados en una sola muestra y aplicar el test a la muestra total. Si da negativo, se concluye con un solo test que todos los soldados en la muestra no tienen la enfermedad; si da positivo será necesario procesar las muestras de cada conscripto, empleando once tests en lugar de diez. El número óptimo de tests a agrupar no es diez sino que depende de la prevalencia de la enfermedad; el ahorro de tests puede ser muy grande cuando las prevalencias no son demasiado altas, pudiendo llegar al 50 por ciento y más.

Hay reportes de prensa que destacan el trabajo de varios grupos de investigadores en la aplicación de tests agrupados en Chile. Estos trabajos requieren, por ejemplo, cuantificar las probabilidades de falsos negativos para muestras agrupadas. Sin embargo, los tests agrupados no se están aplicando en Chile, al menos de manera significativa. Es importante aplicarlos lo más rápido posible. Dada la alta prevalencia en la ciudad de Santiago, quizá lo mejor sería partir en regiones, para luego aplicarlo en la RM, cuando los niveles de contagio bajen. En otros países de la región, Colombia entre ellos, los test agrupados se aplican desde hace varios meses.

Cifras de hoy

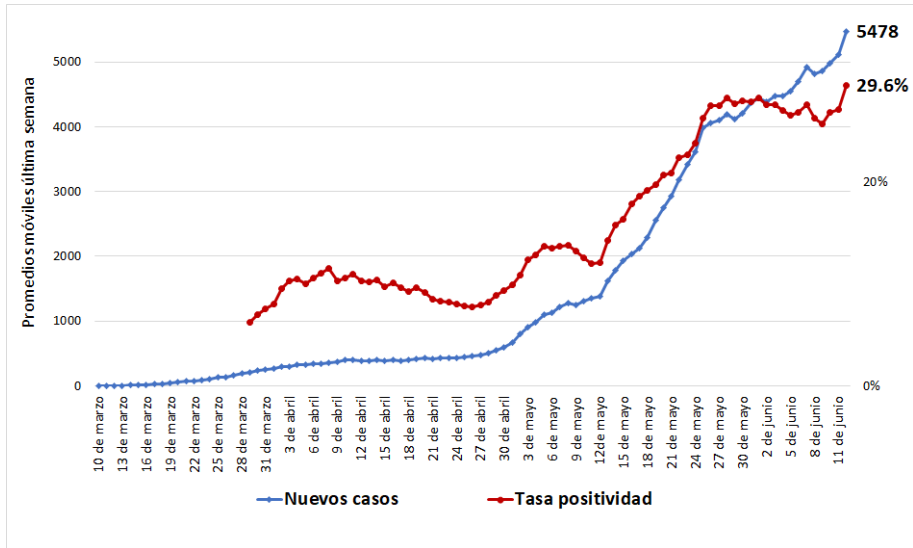
La cifra de nuevos contagios reportada hoy a nivel nacional fue de 6754, la más alta en lo que va de la pandemia. El promedio de los últimos siete días es de 5478 y es el valor más alto hasta ahora. La cifras de contagios reportada para la RM también es la más alta en lo que va de la epidemia, tanto para el día de hoy como para el promedio de la última semana (ver Figura 1a y 1b). La Figura 7 muestra que Chile sobrepasó a Estados Unidos, España, Francia y Reino Unido en las cifras de contagios por millón de habitantes. La positividad (fracción de tests que da positivo) sigue a niveles muy altos. A nivel nacional, el promedio de la última semana bordea el 30%, su valor más alto hasta ahora, en la RM llegó a 50% el día de hoy (no es posible calcular promedios semanales porque el gobierno, sin razón conocida, no publicó las cifras de tests a nivel regional entre el 1 y 9 de junio).

El número de fallecimientos reportados llegó a 222, su valor diario más alto hasta hoy. Las cifras crecientes de contagios significan que, desgraciadamente, vendrán días con cifras

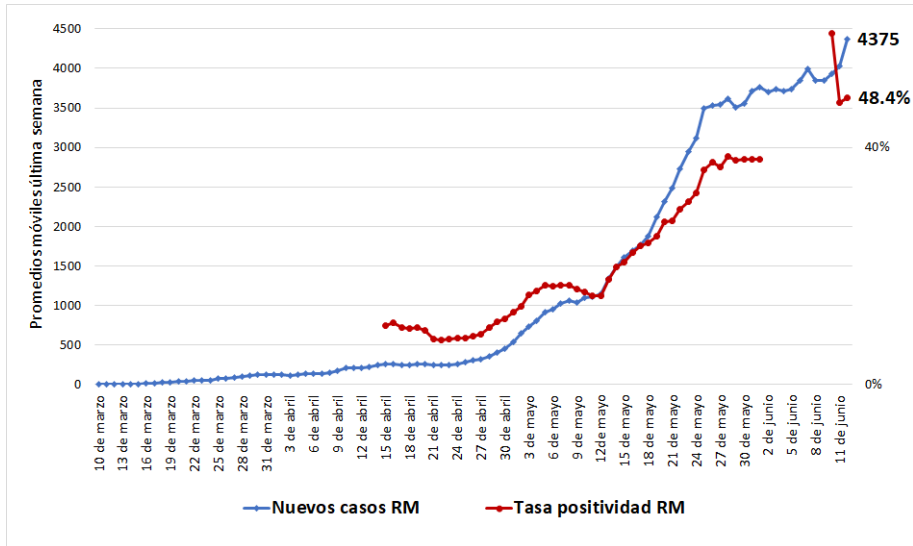
de fallecidos aun mayores. Respecto de la polémica suscitada por el cambio de criterio en cómo se cuentan y reportan las cifras de fallecimientos, destacamos una entrevista publicada ayer de Danuta Rajs (la publicación original fue en el siguiente [link](#), este fue recogida por varios medios, entre estos [Emol](#)), quien lideró el Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), entidad dependiente del Minsal. En esta entrevista, Rajs afirma que el DEIS está confeccionando las estadísticas de decesos por covid-19 en tiempo real, y no con un rezago de casi un año, como ha afirmado varias veces la autoridad. Pareciera que la polémica respecto de los criterios para definir y reportar los fallecimientos por covid-19 tendría una fácil solución: reportar las estadísticas que prepara el organismo de gobierno especializado en este tema. Nos parece importante buscar una solución que permita recuperar la confianza ciudadana en las estadísticas de la epidemia, para así concentrar todos los esfuerzos en reducir las cifras de contagios. Delegar en el DEIS el cálculo y reporte de cifras de decesos resolvería este problema de una vez.

Figura 1: Promedios móviles

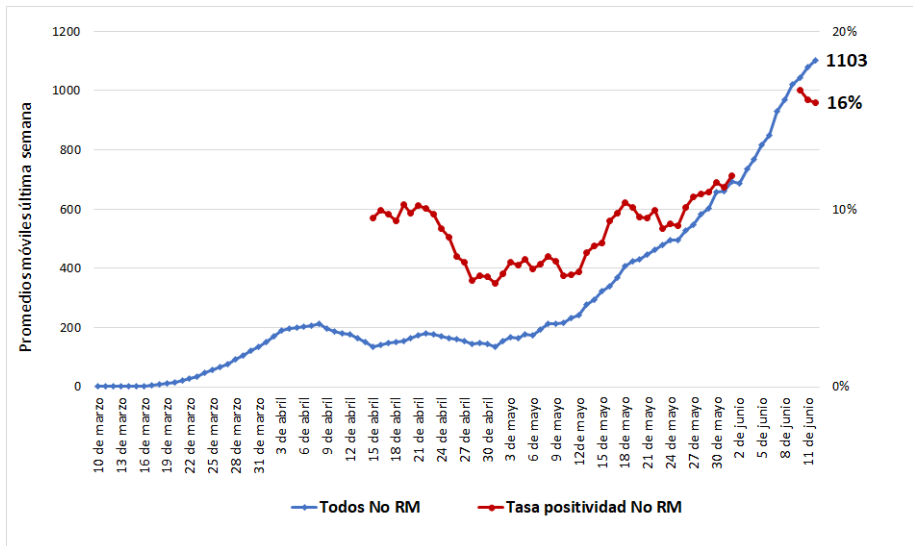
(a) Nuevos contagios y tasa de positividad país



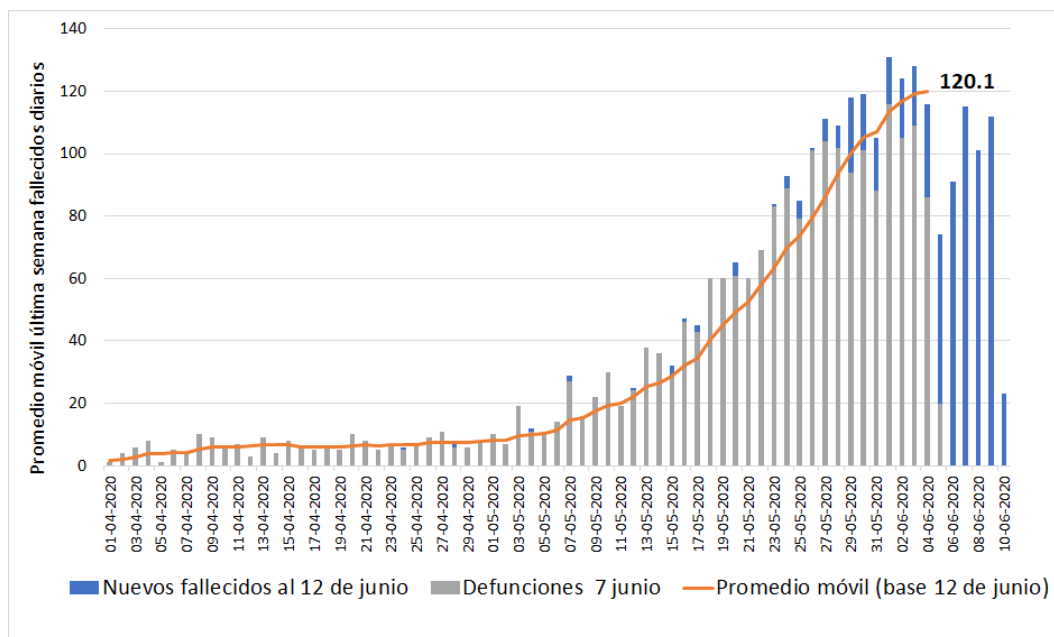
(b) Nuevos contagios y tasa de positividad RM



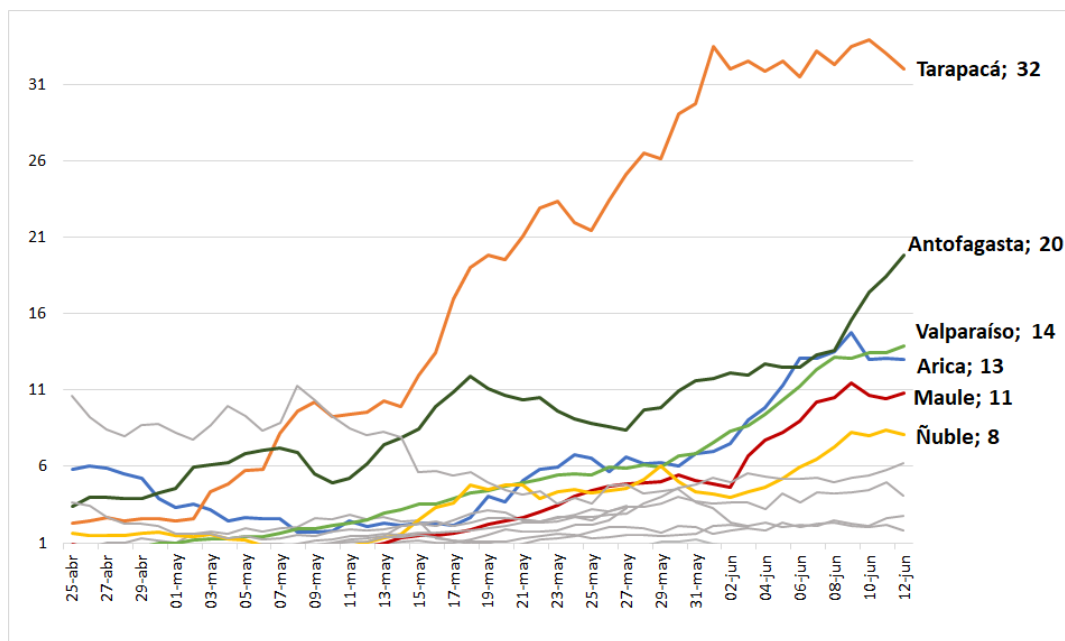
(c) Nuevos contagios y tasa de positividad regiones No RM



(d) Nuevos fallecimientos



(e) Regiones: Nuevos contagios en 100 mil habitantes



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de las conferencias de prensa y los Reportes diarios <https://www.gob.cl/coronavirus/cifrasoficiales/>. **Notas:** (1) Cada día se muestra el promedio de los datos de la última semana. De esta forma, el dato D_t corresponde a: $\frac{D_t + D_{t-1} + \dots + D_{t-6}}{7}$. (2) Desde el día 2 de junio no se reportan los test por región y el 10 de junio vuelven a dar a conocer la información de test por regiones. (3) Para la serie de nuevos fallecimientos se usa la **base provisoria** que se ha puesto a disposición en la página del Ministerio de Ciencias. Esta base muestra los fallecidos según la fecha de defunción, y se ajusta día a día. En la Figura 1d se puede observar que la base de datos del 7 de junio y la del 12 de junio muestran diferencias. Es esperable que los fallecidos de la última semana aumenten, por lo que se muestra el promedio móvil con 6 días de rezago del último dato disponible.

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 epidemia 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](#)¹, 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, cada figura muestra información de una semana hacia adelante para aquellos países que están más avanzados en la epidemia que Chile², 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.

¹Para 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.

²La 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

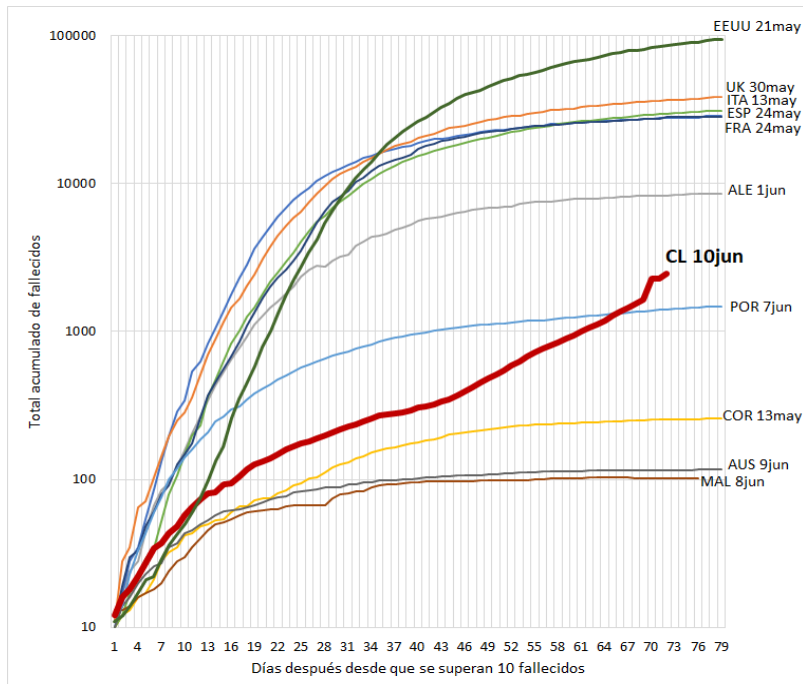
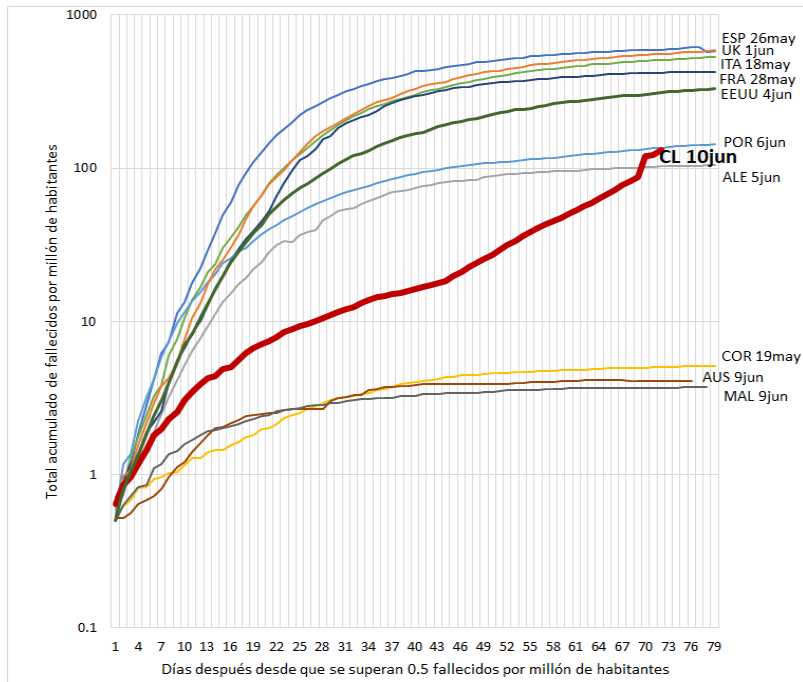


Figura 3: Evolución diaria de fallecidos por millón de habitantes



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) Para el caso de Francia la base de datos contaba con información de fallecidos en territorios insulares que no fueron considerados. Para el caso del Reino Unido, se excluye Channel Islands, Gibraltar y Cayman Islands. (3) El día 1 de la Figura 2 es el día en que se superan 10 fallecidos, en la Figura 3 el día en que el número de fallecidos sobre un millón de habitantes es mayor o igual a 0,5. (4) Se utiliza la población proveniente de la base de datos del Banco Mundial <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL>. (5) 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.

Figura 4: Evolución diaria de fallecidos Latinoamérica y el Caribe

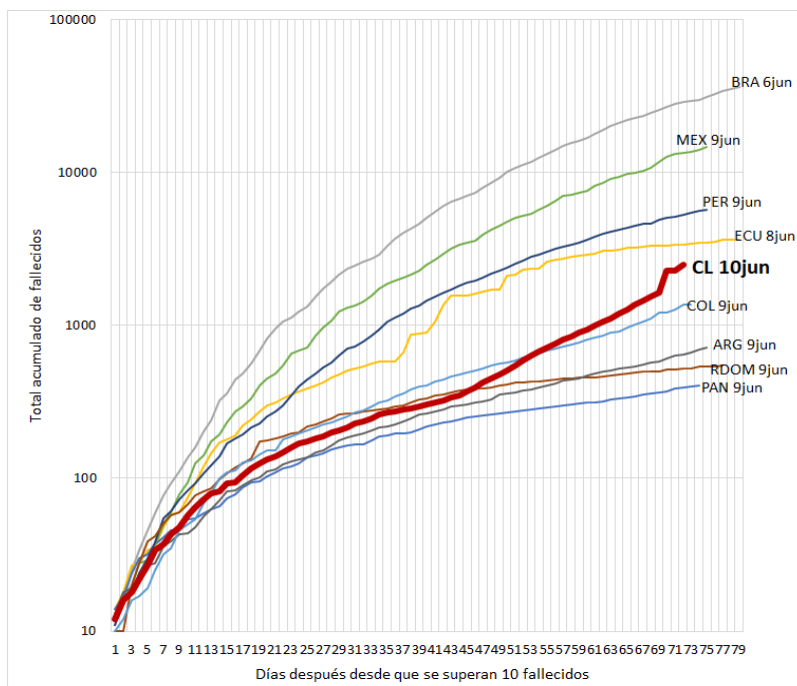
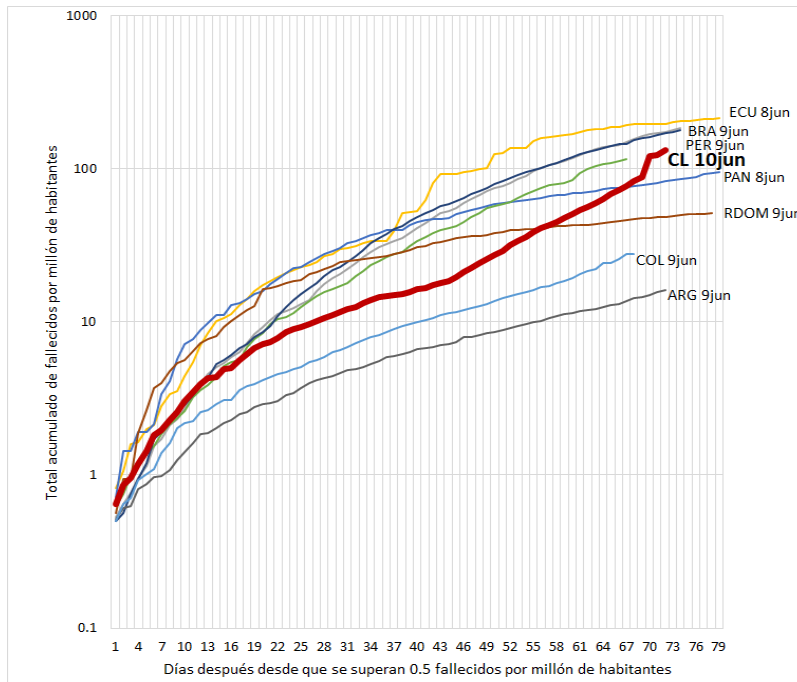


Figura 5: Evolución diaria de fallecidos por millón de habitantes LAC



Notas: (1) El día 1 de la Figura 4 es el día en que se superan 10 fallecidos, en la Figura 5 el día en que el número de fallecidos sobre un millón de habitantes es mayor o igual 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) Se utiliza la población proveniente de la base de datos del Banco Mundial <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL>. (4) Se consideró un total de 209,47 millones de habitantes en Brasil; 17,08 millones en Ecuador; 4,18 millones en Panamá; 126,19 millones en México; 31,99 millones en Perú; 10,63 millones en República Dominicana; 44,49 millones en Argentina; 49,65 millones en Colombia; 18,73 millones en Chile.

Figura 6: Evolución diaria de casos totales acumulados

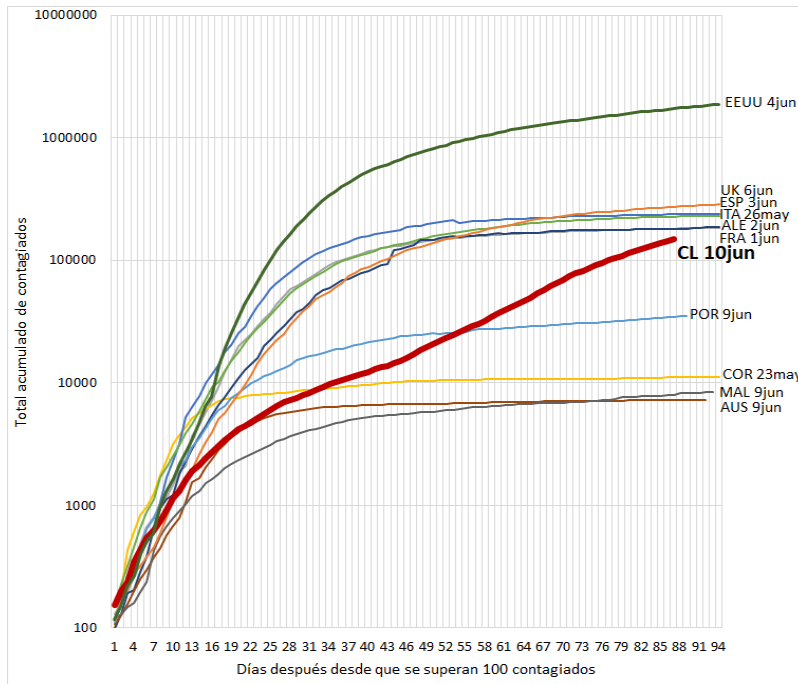
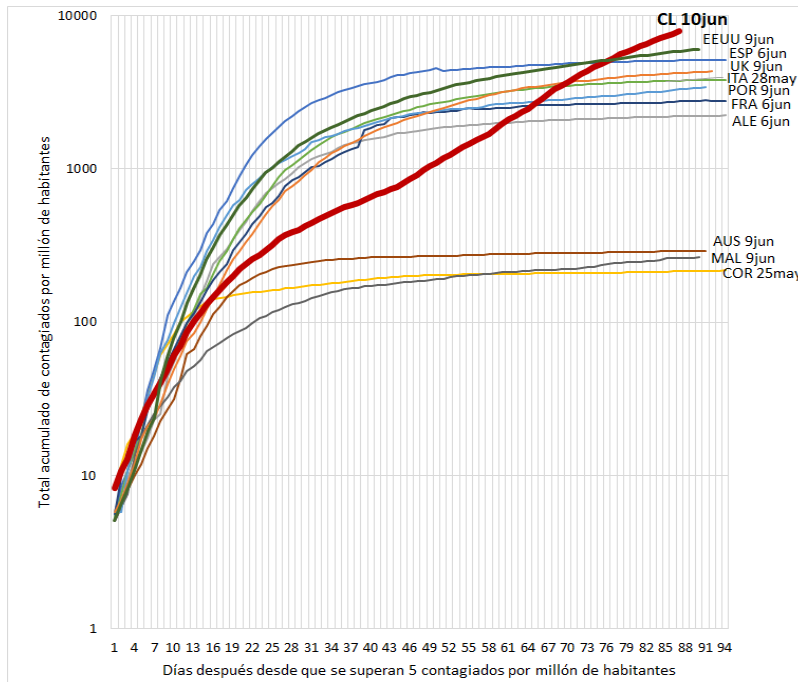


Figura 7: Evolución diaria de casos por millón de habitantes



Nota: (1) El día 1 de la Figura 6 es el día en que se superan 100 contagios acumulados, en la Figura 7 el día en que el número de contagios sobre un millón de habitantes es mayor o igual a 5.

Tablas datos de Chile

La información diaria de contagios y test para Chile se encuentra en la [Tabla 1](#). Por su parte, en la [Tabla 2](#) se analiza el crecimiento desagregado por Región Metropolitana (RM) y otras regiones (No RM). Finalmente, la [Tabla 3](#) muestra la información de fallecidos, pacientes UCI y conectados a ventilador mecánico.

Tabla 1: Estadísticas contagiados y test COVID-19 Chile

Fecha	Contagios	Nuevos casos	Tasa crec	Nuevos tests	Tasa positividad
23 mayo	65393	3536	6 %	15239	23.2 %
24 mayo	69102	3709	6 %	14426	25.7 %
25 mayo	73997	4895	7 %	16283	30.1 %
26 mayo	77961	3964	5 %	13084	30.3 %
27 mayo	82289	4328	6 %	13398	32.3 %
28 mayo	86943	4654	6 %	15650	29.7 %
29 mayo	90638	3695	4 %	16333	22.6 %
30 mayo	94858	4220	5 %	16814	25.1 %
31 mayo	99688	4830	5 %	19120	25.3 %
1 junio	105159	5471	5 %	16890	32.4 %
2 junio	108686	3527	3 %	13442	26.2 %
3 junio	113628	4942	5 %	15546	31.8 %
4 junio	118292	4664	4 %	18140	25.7 %
5 junio	122499	4207	4 %	21780	19.3 %
6 junio	127745	5246	4 %	18954	27.7 %
7 junio	134150	6405	5 %	21265	30.1 %
8 junio	138846	4696	4 %	20040	23.4 %
9 junio	142759	3913	3 %	17777	22.0 %
10 junio	148496	5737	4 %	14477	39.6 %
11 junio	154092	5596	4 %	19976	28.0 %
12 junio	160846	6217	4 %	18733	36.1 %

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 2: 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
23 mayo	13994	51399	4 %	6 %	14 %
24 mayo	14558	54544	4 %	6 %	15 %
25 mayo	15067	58930	3 %	8 %	10 %
26 mayo	15676	62285	4 %	6 %	15 %
27 mayo	16278	66011	4 %	6 %	14 %
28 mayo	17028	69915	5 %	6 %	16 %
29 mayo	17728	72910	4 %	4 %	19 %
30 mayo	18607	76251	5 %	5 %	21 %
31 mayo	19184	80504	3 %	6 %	12 %
1 junio	19920	85239	4 %	6 %	13 %
2 junio	20492	88194	3 %	3 %	16 %
3 junio	21437	92191	5 %	5 %	19 %
4 junio	22402	95890	5 %	4 %	21 %
5 junio	23433	99066	5 %	3 %	25 %
6 junio	24551	103194	5 %	4 %	21 %
7 junio	25688	108462	5 %	5 %	18 %
8 junio	26710	112136	4 %	3 %	22 %
9 junio	27633	115126	3 %	3 %	24 %
10 junio	28750	119746	4 %	3 %	19 %
11 junio	29957	124135	4 %	4 %	22 %
12 junio	31152	129694	4 %	4 %	18 %

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

Fecha	Fallecidos	Tasa de cresc	Pacientes UCI	Pacientes VM
23 mayo	673	7 %	1062	900
24 mayo	718	7 %	1090	942
25 mayo	761	6 %	1135	989
26 mayo	806	6 %	1202	1029
27 mayo	841	4 %	1251	1048
28 mayo	890	6 %	1289	1079
29 mayo	944	6 %	1350	1143
30 mayo	997	6 %	1371	1151
31 mayo	1054	6 %	1383	1174
1 junio	1113	6 %	1446	1209
2 junio	1188	7 %	1451	1202
3 junio	1275	7 %	1475	1218
4 junio	1356	6 %	1496	1261
5 junio	1448	7 %	1521	1291
6 junio	1541	6 %	1524	1294
7 junio	2190	42 %	1558	1336
8 junio	2264	3 %	1581	1333
9 junio	2283	1 %	1577	1325
10 junio	2475	8 %	1590	1354
11 junio	2648	7 %	1618	1379
12 junio	2870	8 %	1647	1391

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://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/>

<https://www.gob.cl/coronavirus/cifrasoficiales/cifras>

<https://www.medicina-intensiva.cl/site/index.php>

<https://www.worldometers.info/coronavirus/>