



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

Camila Arroyo, Tomás Cortés,
Eduardo Engel, Diego Pardow y Pablo Simonetti

17 de agosto de 2020

Jugando a la ruleta rusa

El promedio diario de contagios de la última semana en la RM fue de 563, la cifra más baja desde el 1 de mayo. La positividad promedio, según la misma fuente, llegó a 5.8%, la mejor cifra desde el 19 de abril (ver [Figura 1b](#)). Cabe preguntarse, entonces, ¿por qué no estamos celebrando?

Un primer motivo es que, tal como ha reconocido la autoridad (ver [entrevista](#) a Rafael Araos) y como adelantamos en un [informe](#) anterior, las cifras de contagios diarios que informa el Minsal tienen un retraso de entre 10 y 12 días respecto de la fecha de inicio de síntomas. Y las cifras de contagios por fecha de inicio de síntomas estimadas (gentileza de iCOVID-Chile y disponibles en el Github del Ministerio de Ciencias,

[enlace](#)) dejaron de bajar durante la última semana, tal como se muestra en la [Tabla 0a](#).

Tabla 0a: Contagios RM, reportes diarios y datos iCOVID-Chile

Reporte Diario Minsal (fecha confirmación)		Datos iCOVID-Chile (fecha inicio de síntomas)	
Semana	Cambio c/r semana anterior	Semana	Cambio c/r semana anterior
17/8-23/8	¿?	6/8-12/8	2.5 %
10/8-16/8	-13.9 %	30/7-5/8	-5.1 %
3/8-9/8	-9.5 %	23/7-29/7	-6.4 %
27/7-2/8	-16.8 %	16/7-22/7	-20.1 %
20/7-26/6	-14.7 %	9/7-15/7	-17.3 %
13/7-19/7	-28.3 %	2/7-8/7	-25.7 %
6/7-12/7	-23.3 %	25/6-1/7	-25.3 %

La segunda y cuarta columna de esta tabla muestran las tasas a la cual crecen o caen los contagios en la RM, de acuerdo a los reportes diarios del Minsal basados en la fecha de confirmación y los datos de iCOVID-Chile que consideran la fecha de inicio de síntomas. Como existe el rezago de 12 días ya mencionado, las semanas que se informan en una misma fila tiene una diferencia de 12 días entre las dos fuentes. Las tasas de caída semanales se ven similares: 23 % y 25 % en la semana más antigua considerada, 28 y 26 % en la semana siguiente. En la última semana con datos disponibles para el reporte diario de la autoridad (10 al 16 de

agosto) se ve, por primera vez, una diferencia mayor al 4 % en las tasas de cambio obtenidas de las dos fuentes: los datos del Minsal indican una caída mucho mayor que los datos de iCOVID-Chile (14 % vs. un 5 %). Más preocupante aun es que en la última semana disponible con datos por inicio de síntomas, los contagios en la RM suben un 2.5 %.

Un segundo motivo para no celebrar es que el valor estimado más reciente (12 de agosto) del número de reproducción efectivo para la RM de 1.07. Este indicador es el famoso R , que se considera igual o aun más importante que la cifra de contagios, sobre todo cuando este dista mucho de los los niveles que permiten afirmar que la pandemia está controlada. El rango de valores posibles (intervalo de confianza del 95 % para los iniciados) de R al 12 de agosto va de 0.87 a 1.28, de modo que sabemos que está cerca de uno pero no sabemos si es mayor o menor que uno. Las consecuencias de un R mayor que uno vs. uno menor que uno son totalmente distintas. Un R mayor que uno sugieren que la pandemia fácilmente puede volver a salirse de control, como sucedió en mayo y junio. En cambio, valores de R inferiores a 1, aun si no son mucho menores pero que se mantienen bajo ese umbral por varias semanas, van asociados a niveles de contagio que siguen bajando, aun si lo hacen lentamente, y que podrían alcanzar niveles tranquilizadores. ¿Dónde estamos? No lo sabemos. Es por eso que lo habitual en otros países ha sido asegurarse de que el rango de valores posibles (todos los valores d el intervalo de confianza para los iniciados) de R solo incluya valores inferiores a uno. Es lo que hace la mayoría de los países desarrollados, es lo que hemos recomendado en este informe y es lo que recomienda el grupo iCOVID-Chile. No es, sin embargo, el camino que ha seguido el gobierno, lo que equivale a jugar a la ruleta rusa con balas en al menos dos de los tambores del revólver.

La [Tabla 0b](#) utiliza los datos de iCOVID-Chile para proyectar el crecimiento de contagios por región que se informará en los reportes oficiales del Minsal durante la semana que viene. Las cifras para Antofagasta son alentadoras, con una disminución de contagios de 20 %. En cambio, las proyecciones son al alza para 6 de las 11 regiones que han tenido al menos 50 contagios por cada 100 mil habitantes durante las últimas semanas. Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Biobío y Magallanes verán crecer sus contagios de acuerdo a estas proyecciones, en el caso de Biobío en más de 10 %.

Plebiscito: realización, riesgo sanitario y participación

El plebiscito constitucional fijado para el próximo 25 de octubre plantea tres desafíos: cómo fomentar la participación electoral, cómo minimizar el riesgo sanitario involucrado y cómo evaluar si debiera volver a posponerse. De acuerdo con los datos de [IDEA](#), 22 países han realizado elecciones durante la pandemia, ya sea en la fecha previamente establecida o luego de su postergación. Otros 70 países han pospuesto elecciones, sin que hasta la fecha se hayan llevado a cabo. Como lo muestra la [Tabla 0c](#), una parte importante de las elecciones efectivamente realizadas tuvo lugar varias semanas o meses después del *peak* de contagios, adoptando además un conjunto de medidas dirigidas a minimizar el riesgo sanitario.

El principal caso de referencia corresponde a Corea del Sur, cuyas elecciones parlamentaria tuvieron lugar el 15 de abril, cerca de un mes después del *peak* de casos activos. El proceso fue éxito en sus distintas dimensiones, toda vez que la epidemia continuó su trayectoria de disminución y la participación electoral alcanzó máximos históricos. Como se consigna en un documento reciente de la [Asociación Chilena de Ciencia Política](#), la clave habría estado en la existencia de reglas claras para per-

Tabla 0b: Contagios por semana, regiones

Regiones	Nuevos casos semana por 100 mil hab			Tasa crecimiento		
	28- 3 ago (1)	4-10 ago (2)	11-17 ago (3)	(2) vs (1)	(3) vs (2)	18-24 ago*
Arica	255	260	240	1.9 %	-7.6 %	ND**
Tarapacá	177	114	144	-35.8 %	26.7 %	-6.0 %
Antofagasta	134	138	108	2.4 %	-21.5 %	-19.7 %
Atacama	212	269	258	26.5 %	-3.8 %	8.6 %
Coquimbo	98	97	103	-1.7 %	6.9 %	5.1 %
Valparaíso	54	60	61	9.3 %	1.6 %	6.8 %
RM	62	56	49	-9.5 %	-13.9 %	2.5 %
Ohiggins	60	76	61	27.2 %	-19.3 %	-4.6 %
Maule	53	58	54	8.0 %	-6.1 %	-9.8 %
Ñuble	33	43	34	31.1 %	-20.1 %	11.8 %
Biobío	67	72	74	7.4 %	2.6 %	11.8 %
Araucanía	26	22	22	-13.7 %	-0.4 %	0.2 %
Los Ríos	9	12	11	36.1 %	-8.2 %	11.7 %
Los Lagos	81	85	65	6.0 %	-23.6 %	-32.3 %
Aysén	7	11	3	50.0 %	-75.0 %	23.9 %
Magallanes	96	137	149	42.4 %	8.6 %	8.8 %

Notas: (*) Corresponde a la tasa de crecimiento de los casos por fecha de inicio de síntomas (base de datos [iCOVID](#)) de la semana del 30 de julio al 5 de agosto en comparación con la semana del 6 al 12 de agosto. Como mencionamos en la tabla 0a esta corresponde a una proyección de los siguientes 12 días. (**) Información no disponible (ND). La base de datos no contiene la información para la región de Arica y Parinacota.

mitir la participación, en la eficiencia administrativa del proceso, y en el alto grado de participación de la sociedad civil. Además de las medidas implementadas en los lugares de votaciones, como el uso de mascarillas o alcohol gel, Corea del Sur reforzó la participación mediante voto postal. De manera similar, las elecciones primarias presidenciales del Estado de Wisconsin se realizaron sin alterar la trayectoria de la epidemia, aunque se produjo una disminución en la participación cercana a un 10 % (ver [enlace](#)).

El caso de las elecciones municipales de Francia también resulta interesante. La primera vuelta se realizó antes de alcanzar el *peak* de contagios, generando consecuencias adversas tanto en términos de personas hospitalizadas (ver [enlace](#)) como de fallecimientos (ver [enlace](#)). La participación electoral se redujo en cerca de 20 % promedio, sin que las zonas más afectadas por la epidemia mostraran evidencia de mayor abstencionismo (ver [enlace](#)). Siguiendo las recomendaciones de su consejo científico, las autoridades francesas postergaron la segunda vuelta, realizándola 3 meses después de alcanzar el *peak* de contagios y adoptando medidas administrativas similares a las de Corea del Sur. Hasta la fecha no hemos encontrado evidencia indicando consecuencias sanitarias adversas, aunque el nivel de abstencionismo fue similar al de la primera vuelta.

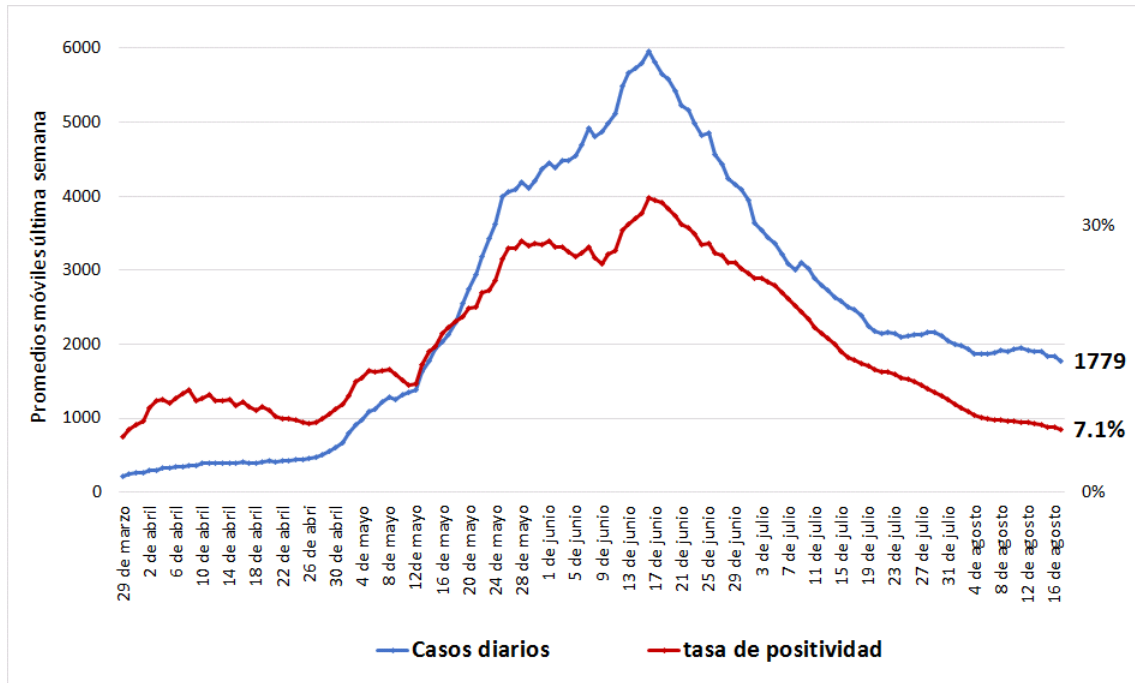
Una fuente de preocupación consiste en que el comportamiento del Servel sugieren aún no asume la responsabilidad que le corresponde para asegurar un plebiscito que invita a participar sin correr riesgos, pese a que posiblemente existan regiones con niveles de contagios altos. El gobierno habría descartado que existan dos días sucesivos para votar, así como la posibilidad de aumentar significativamente los lugares de votación disponibles, dos medidas que facilitarían una votación segura. ¿Qué

medidas alternativas está considerando el Servel? Un segundo desafío es tomar las medidas que permitan que las personas efectivamente contagiadas ejercer su derecho a sufragio sin poner en riesgo a terceros. De acuerdo con las recomendaciones de varias organizaciones de la sociedad civil, una posibilidad razonable sería conformar una mesa de trabajo inter-sectorial entre el gobierno, partidos políticos, Servel y la sociedad civil. Esta mesa debiera canalizar las inquietudes de los distintos actores y el Servel debiera reportar regularmente las iniciativas que toma para hacerse cargo de ellas, así como su grado de avance. Con una iniciativa así se potencia la confianza de los actores en el proceso electoral y se transmite a la ciudadanía una señal de inclusión y seguridad al momento de votar.

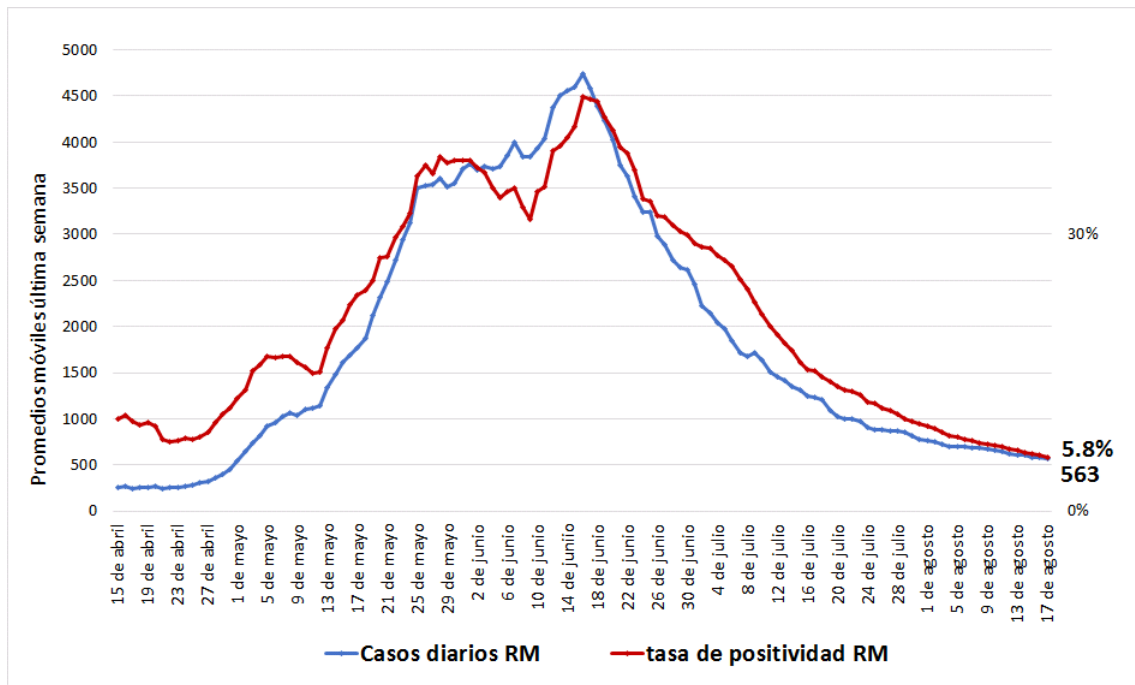
Tabla 0c: Experiencia comparada procesos electorarios

Elección	Fecha efectiva	Participación	Peak	Medidas
Rusia, referendun	1 de julio (postergada tres meses)	68 % (68 %, 2018)	11 de mayo	Período de votación presencial extendido. Voto electrónico en ciertas regiones
Francia, municipal 2a vuelta	28 de junio (postergada 3 meses)	41 % (64 %, 2014)	31 de marzo	Consejo Científico indica conformidad con segunda vuelta bajo medidas sanitarias en locales.
Polonia, presidencial	28 de junio (postergada 1 mes)	65 % (49 %, 2015))	17 de junio	Voto postal (problemas de implementación), medidas sanitarias en locales
Islandia, presidenciales	27 de junio	67 % (76 %, 2016)	NA	
Corea del Sur, parlamentaria	15 de abril	66 % (58 %, 2016)	11 de marzo	Voto postal, medidas sanitarias en locales, habilitación de votación en hospitales.
Francia, municipal 1a vuelta	15 de marzo	45,5 % (63,55 % 2014)	31 de marzo	Voto postal, sanitarias en locales, lápiz propio.
Wisconsin, primaria	7 de abril	34 % (45 % 2016)	NA	Voto postal, medidas sanitarias en locales.

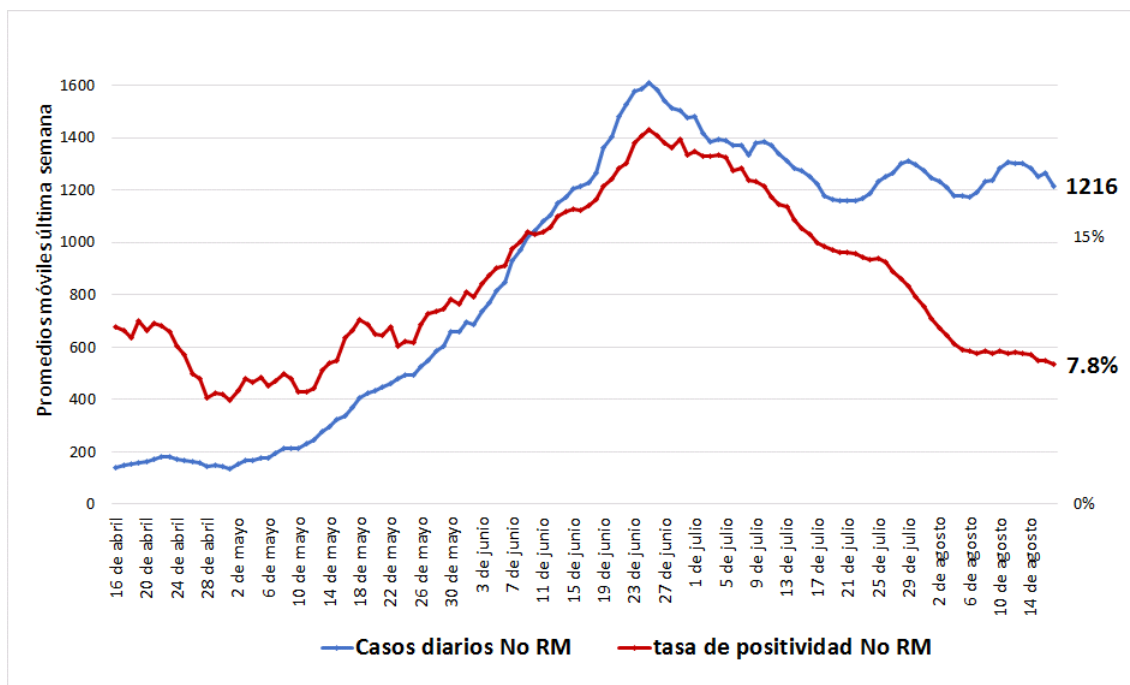
Figura 1: Promedios móviles
 (a) Nuevos contagios y tasa de positividad país



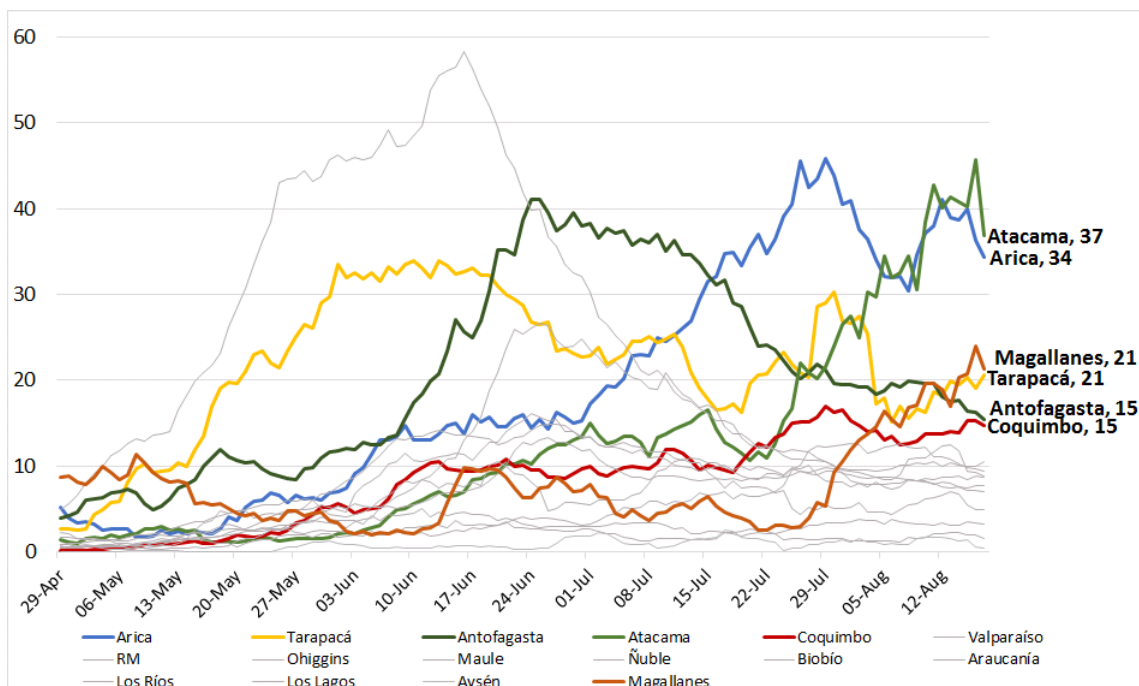
(b) Nuevos contagios y tasa de positividad RM



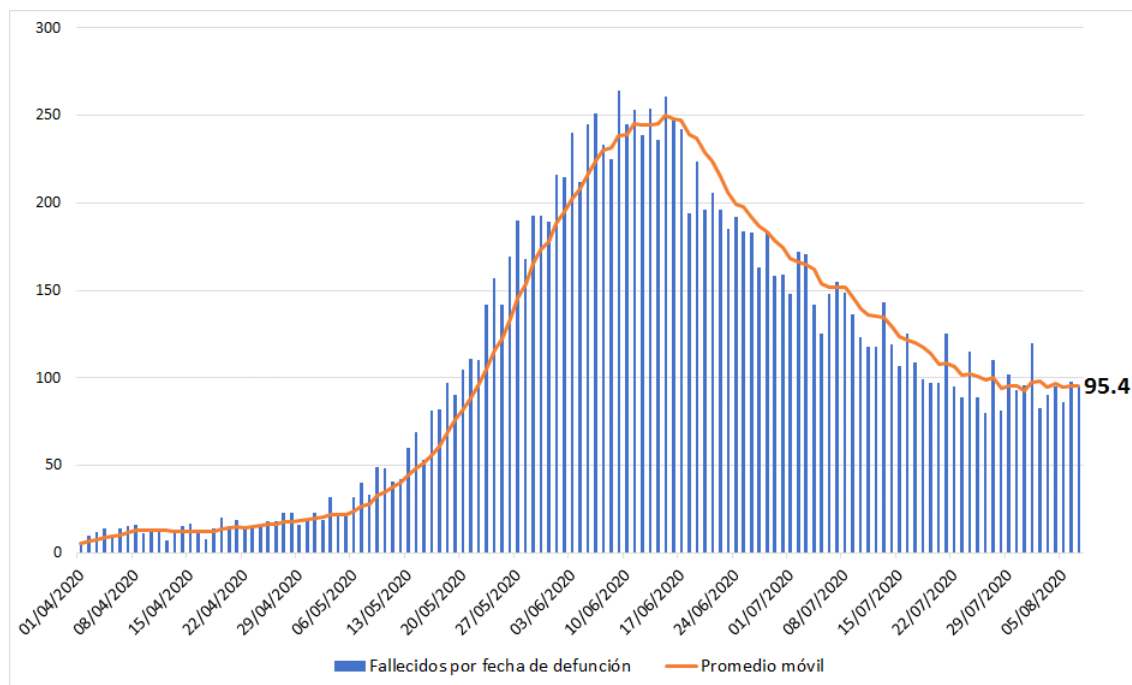
(c) Nuevos contagios y tasa de positividad regiones No RM



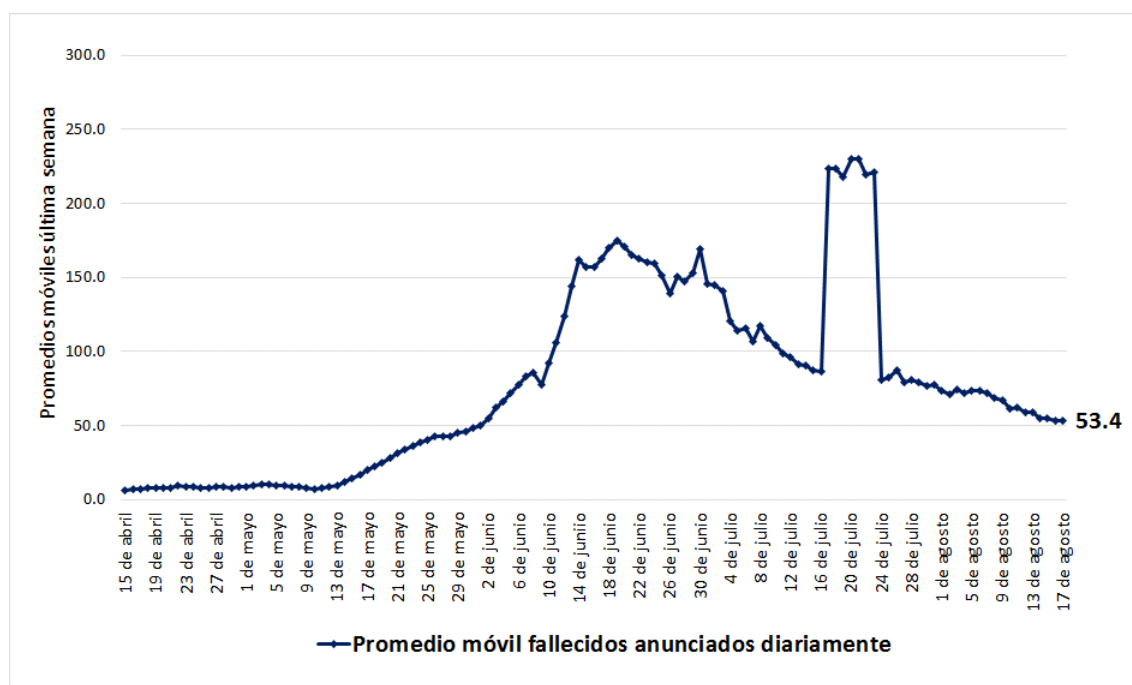
(d) Regiones: Nuevos contagios en 100 mil habitantes



(e) Fallecimientos por fecha de defunción (DEIS)



(f) Fallecimientos anunciados diariamente



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la información disponible en [Cifras Oficiales](#). **Notas:** (1) Se usa serie de fallecimientos del DEIS para mostrar los fallecidos (confirmados y sospechosos) por fecha de defunción. Esta información se actualiza una vez por semana (Figura 1e). Se muestran los fallecidos con un rezago de 7 días del último dato disponible (13 de agosto) y el promedio móvil correspondiente. (2) En la Figura 1f se calcula el promedio móvil utilizando los fallecidos anunciados diariamente.

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 5 contagios acumulados por millón de habitantes. Esta medición fue escogida principalmente para que el mismo día que se alcanzan 100 o más casos acumulados sea el día en que se superan 5 casos por millón en Chile.

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.

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.

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.

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

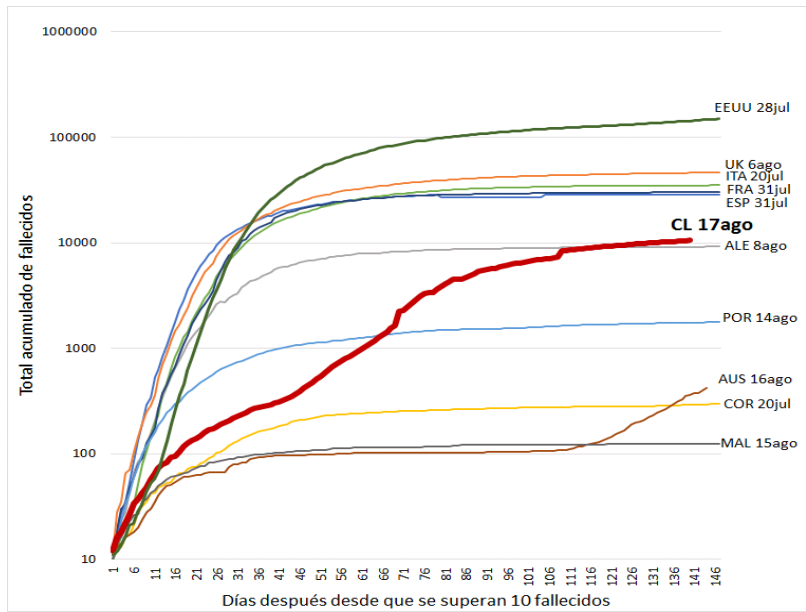
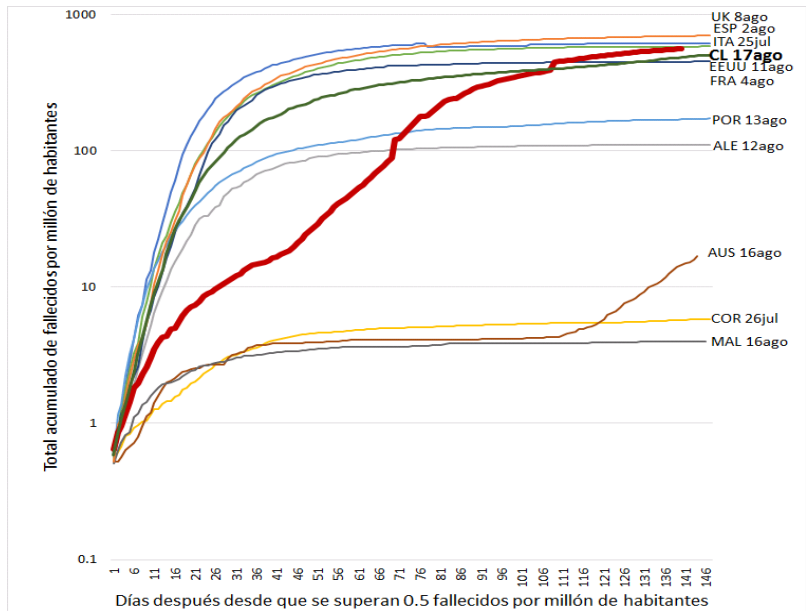


Figura 3: Evolución diaria de fallecidos por millón de habitantes



Fuente: Se utilizó la base de datos de [Johns Hopkins University](#) y en algunos casos se corrigen con los datos de [Worldometers](#). **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) Se utiliza la población proveniente de la base de datos del Banco Mundial [Banco Mundial](#).

Figura 4: Evolución diaria de fallecidos Latinoamérica y el Caribe

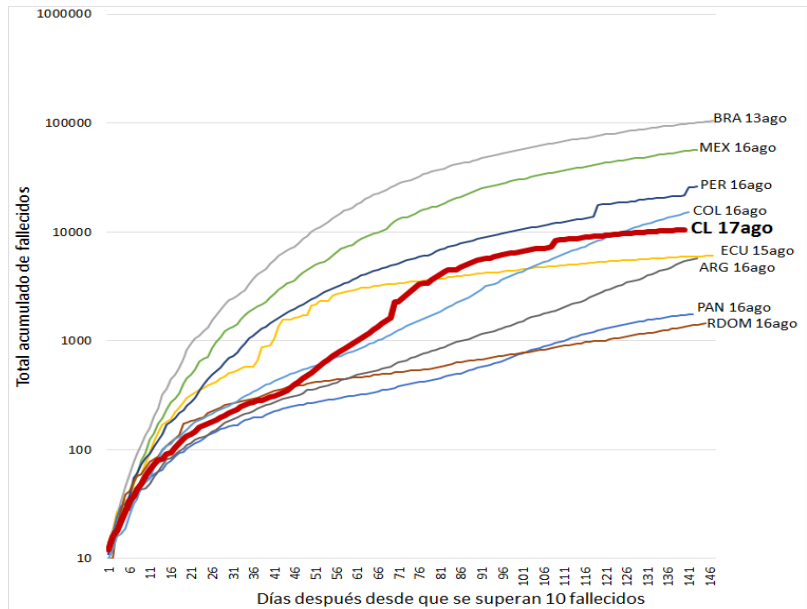
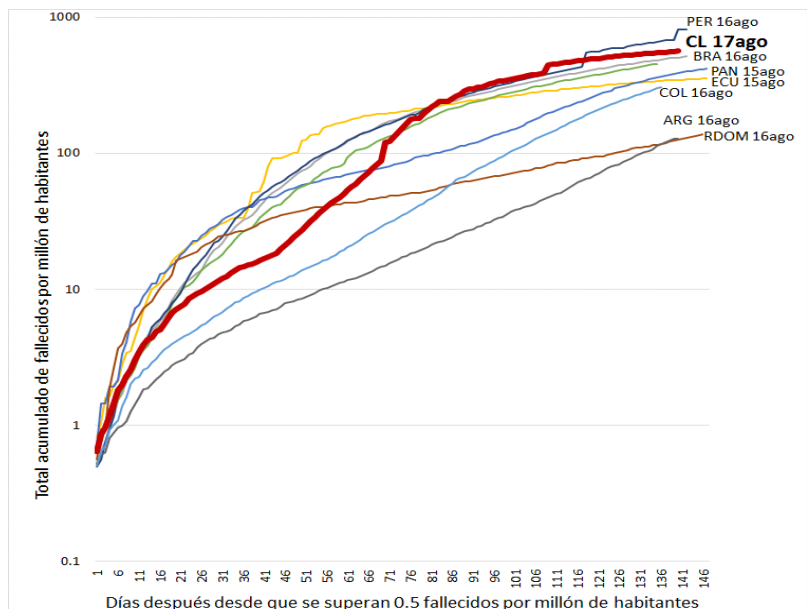


Figura 5: Evolución diaria de fallecidos por millón de habitantes LAC



Notas: (1) 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](#).

Figura 6: Evolución diaria de casos totales acumulados

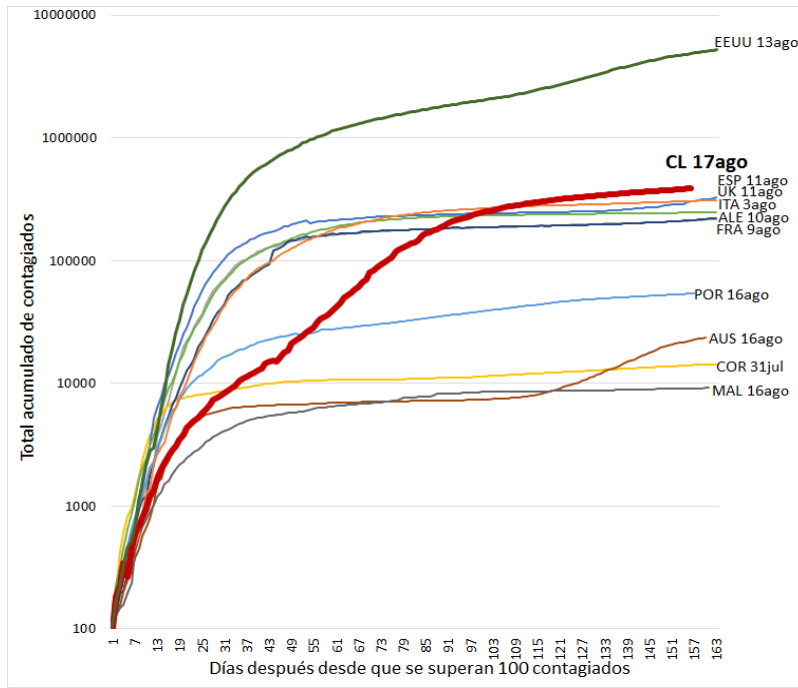


Figura 7: Evolución diaria de casos por millón de habitantes

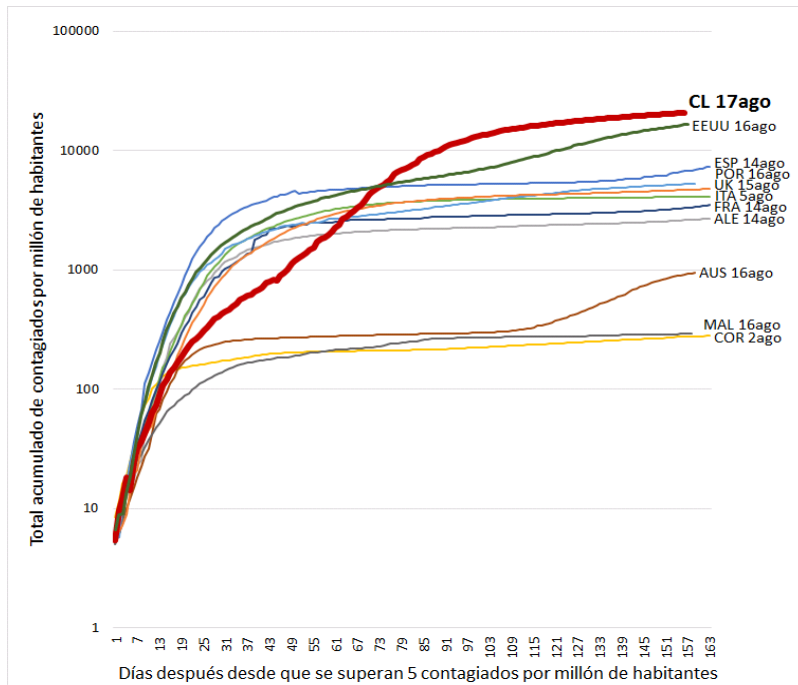


Tabla 1: Estadísticas contagiados y test COVID-19 Chile

Fecha	Contagios	Nuevos casos	Tasa crec	Nuevos tests	Tasa positividad
29 julio	351575	1773	0.5 %	17130	10.4 %
30 julio	353536	1948	0.6 %	20295	9.6 %
31 julio	355667	2123	0.6 %	22874	9.3 %
1 agosto	357658	1979	0.6 %	24398	8.1 %
2 agosto	359731	2081	0.6 %	24899	8.4 %
3 agosto	361493	1762	0.5 %	24269	7.3 %
4 agosto	362962	1462	0.4 %	18857	7.8 %
5 agosto	364723	1781	0.5 %	21398	8.3 %
6 agosto	366671	1947	0.5 %	22802	8.5 %
7 agosto	368825	2149	0.6 %	25243	8.5 %
8 agosto	371023	2201	0.6 %	27037	8.1 %
9 agosto	373056	2036	0.5 %	28460	7.2 %
10 agosto	375044	1988	0.5 %	26012	7.6 %
11 agosto	376616	1566	0.4 %	22249	7.0 %
12 agosto	378168	1540	0.4 %	19348	8.0 %
13 agosto	380034	1852	0.5 %	23628	7.8 %
14 agosto	382111	2077	0.5 %	27618	7.5 %
15 agosto	383902	1777	0.5 %	28499	6.2 %
16 agosto	385946	2086	0.5 %	30882	6.8 %
17 agosto	387502	1556	0.4 %	25289	6.2 %

Fuente: Se utilizó la base de datos de [Ministerio de Salud](#). **Notas:** (1) 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) El día 17 de junio se suman retroactivamente 31422 casos.

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
29 julio	97176	254354	1 %	0.3 %	63 %
30 julio	98429	255020	1 %	0.3 %	65 %
31 julio	99753	255841	1 %	0.3 %	61 %
1 agosto	100967	256628	1 %	0.3 %	61 %
2 agosto	102274	257394	1 %	0.3 %	63 %
3 agosto	103351	258080	1 %	0.3 %	61 %
4 agosto	104321	258579	1 %	0.2 %	66 %
5 agosto	105436	259224	1 %	0.2 %	63 %
6 agosto	106681	259922	1 %	0.3 %	64 %
7 agosto	108100	260657	1 %	0.3 %	66 %
8 agosto	109599	261361	1 %	0.3 %	68 %
9 agosto	110939	262056	1 %	0.3 %	66 %
10 agosto	112334	262647	1 %	0.2 %	70 %
11 agosto	113455	263095	1 %	0.2 %	72 %
12 agosto	114537	263567	1 %	0.2 %	70 %
13 agosto	115748	264222	1 %	0.2 %	67 %
14 agosto	117058	264989	1 %	0.3 %	63 %
15 agosto	118325	265515	1 %	0.2 %	71 %
16 agosto	119720	266162	1 %	0.2 %	69 %
17 agosto	120781	266656	1 %	0.2 %	68 %

Fuente: Se utilizó la información provista por el [Ministerio de Salud](#). **Notas:** (1) La tasa de crecimiento se calcula diariamente y corresponde a $(C_t - C_{t-1})/C_{t-1}$. (2) El día 17 de junio se suman retroactivamente 31422 casos.

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

Fecha	Total fallecidos	Reportados diarios	Tasa de crecimiento	Pacientes UCI	Pacientes VM
29 julio	9278	38	0.4 %	1485	1185
30 julio	9377	99	1.1 %	1463	1162
31 julio	9457	80	0.9 %	1445	1159
1 agosto	9533	76	0.8 %	1445	1158
2 agosto	9608	75	0.8 %	1437	1151
3 agosto	9707	99	1.0 %	1419	1140
4 agosto	9745	38	0.4 %	1405	1126
5 agosto	9792	47	0.5 %	1400	1092
6 agosto	9889	97	1.0 %	1358	1051
7 agosto	9958	69	0.7 %	1348	1044
8 agosto	10011	53	0.5 %	1305	1003
9 agosto	10077	66	0.7 %	1276	978
10 agosto	10139	62	0.6 %	1280	994
11 agosto	10178	39	0.4 %	1268	986
12 agosto	10205	27	0.3 %	1255	973
13 agosto	10299	94	0.9 %	1259	962
14 agosto	10340	41	0.4 %	1252	924
15 agosto	10395	55	0.5 %	1207	899
16 agosto	10452	57	0.5 %	1190	879
17 agosto	10513	61	0.6 %	1177	869

Fuente: Se utilizó la base de datos del [Ministerio de Salud](#). **Notas:** (1) La tasa de crecimiento se calcula diariamente y corresponde a $(F_t - F_{t-1})/F_{t-1}$. (2) A partir del 17 de julio los fallecidos corresponden a aquellos confirmados en la base del DEIS.

Tabla 0d: Revisión de literatura

Referencia	Resultado principal
Cassan, G., Sangnier, M. (2020).	Estudio sobre primera vuelta en elecciones municipales de Francia. Concluye que sí hay aumento de contagios producto de las elecciones. Estima exceso de 4.000 hospitalizaciones producto de las elecciones (15 % de las hospitalizaciones totales), aunque resultados adversos no deberían repetirse en segunda vuelta.
Berry, A. C., et. al (2020).	Estudio sobre primaria presidencial en Wisconsin. Concluyen que no hay un aumento en el número de contagios producto de las elecciones, destacando el rol del voto postal y medidas sanitarias.
Zeitoun, J. D., et. al (2020).	Estudio sobre primera vuelta en elecciones municipales de Francia. Concluyen que la intensidad de la epidemia carece de influencia sobre la participación electoral, mientras que el nivel de participación tampoco afectaría la propagación de la epidemia.
Leung, K., et. al (2020).	Estudio sobre primaria presidencial en Wisconsin. Concluyen que no hay un aumento en el número de contagios producto de las elecciones.

Duchemin, L., et. al (2020).	Estudio sobre primera vuelta en elecciones municipales de Francia. Concluyen que las elecciones carecieron de impacto en mortalidad, aunque adelantar la cuarentena en una semana habría significado entre un 18 % y un 85 % de menos muertes.
Paradis, H. et. al (2020)	Estudio sobre primaria presidencial en Wisconsin. Concluyen que las sanitarias fueron efectivas, sin observarse aumento en contagios, hospitalización o muertes.