

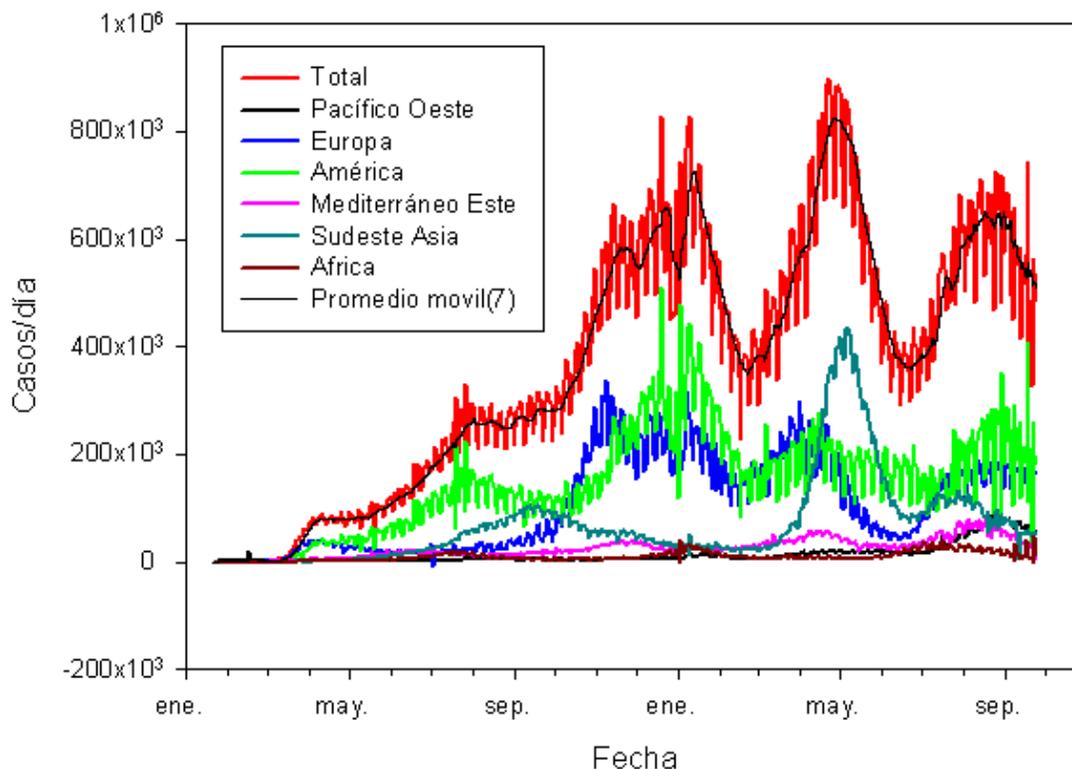
INFORME COVID-19 CHILE AL 26/09/2021

Mauricio Canals L. (Escuela de Salud Pública Universidad de Chile)

Alerta roja!. Viene un león? (o un gato?). La vacuna puesta a prueba.

COVID-19 en el mundo

Figura 1: Evolución de casos diarios en el mundo.



Observaciones:

Los casos descienden lentamente. Descensos leves en todas las regiones OMS. Los casos en el mundo llegan a 230.418.451 y los fallecidos a 4.724.876.

Evolución de la letalidad en el mundo

La letalidad cruda (CRF) y la **corregida por retraso** son aproximadamente 1,969%; y **2,044% sobre casos reportados**. Mínima reducción de letalidad respecto a la semana pasada. Esto es importante de seguir monitoreando ya que constantemente van apareciendo nuevas variantes.

Un **44,4%** de la población mundial ha recibido al menos una dosis de la vacuna. **Sólo el 2,2% de la población de los países de escaso desarrollo ha recibido al menos una dosis (Our world in Data, 2021).**

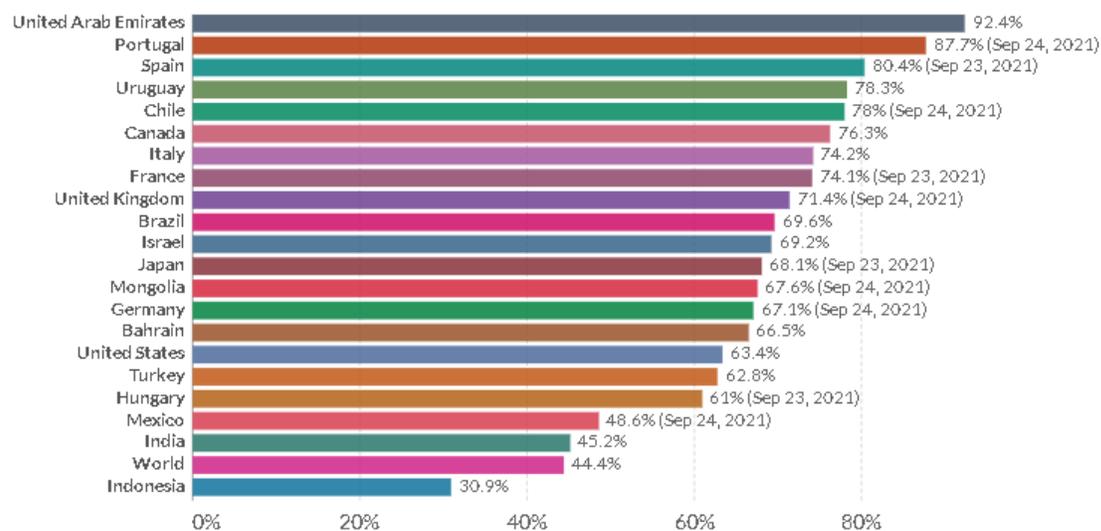
Figura 2.- Proporción de vacunados con al menos una dosis

Share of people who received at least one dose of COVID-19 vaccine, Sep 25, 2021

Our World
in Data

Total number of people who received at least one vaccine dose, divided by the total population of the country.

[+ Add country](#)



Source: Official data collated by Our World in Data - Last updated 26 September 2021, 12:00 (London time)

OurWorldInData.org/coronavirus • CC BY

▶ Dec 1, 2020

○ Sep 25, 2021

Porcentaje de vacunados en una muestra de los países con mayor cobertura y tasas de casos nuevos actuales

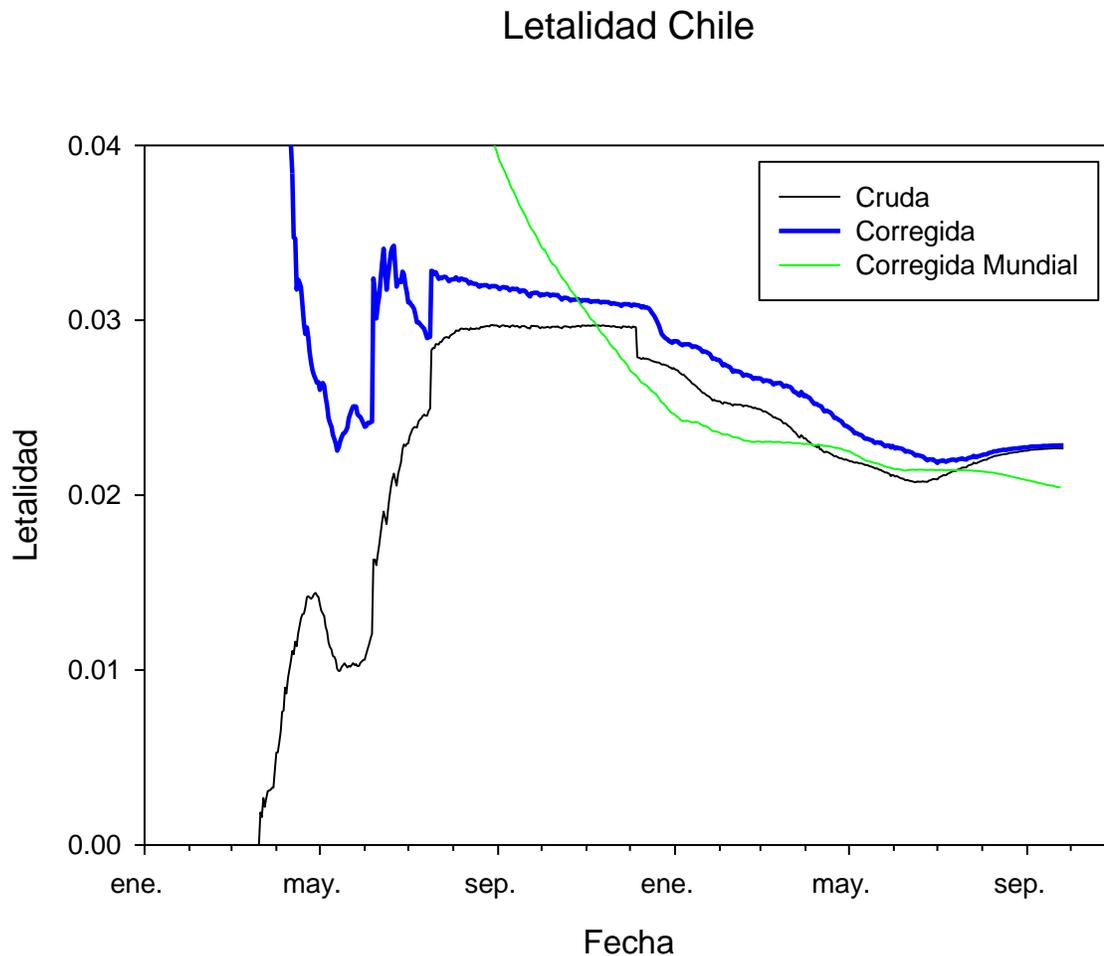
PAIS	%VACUNA	CASOS	POBLACION	TASA (/Cienmil)
URUGUAY	78.3	146	3462000	4.22
CHILE	78	775	19098423	4.06
CANADA	76.3	3870	37590000	10.30
FRANCIA	74.1	5433	67060000	8.10
UK	71.4	35764	66650000	53.66
ITALIA	74.2	4053	60360000	6.71
ISRAEL	69.2	6314	9053000	69.74
ALEMANIA	67.1	9727	83020000	11.72
EEUU	63.4	121396	328200000	36.99
HUNGRIA	61	531	9773000	5.43

Interesante evolución. Notamos que los países con cobertura mayor de un 75% con la primera dosis aún tienen tasas cercanas o menores a 10/cien mil. Este umbral, si es que se alcanza, sirve para estimar una suerte de cobertura media para alcanzar incidencias relativamente manejables. Observamos que muchos países europeos se relajaron y han aumentado muy poco su cobertura, lo que ha tenido como consecuencia un rebrote y tasas altas. La enseñanza es que hay que lograr una cobertura muy alta para lograr protección, independiente del tipo de vacuna. Mientras hayan susceptibles, sobre todo si la vacunación no es homogénea en el territorio (es decir, lugares con alta cobertura, pero otros con baja cobertura) seguirán habiendo brotes, especialmente con variantes circulantes de alta transmisibilidad. **Hasta ahora no hay evidencia de inmunidad de rebaño, en ninguna parte, independiente del tipo de vacuna usado, aunque hay que notar que la información de la tabla se refiere a % de primera dosis y no el esquema completo.**

COVID-19 en Chile

Hoy se informan un total de 1.606.961 casos totales, con 775 nuevos. El total de fallecidos: 37.440 confirmados.. La tasa de incidencia diaria es **3,98/cien mil**. La tasas de “incidencia acumulada” de casos y muertes reportadas oficiales hoy: Chile **8,414%** y **1,960 muertes/mil** (usando Población de Chile = 19.098.423 personas). Notemos que DEIS al **25/9** estimaba **48.248 muertes** (incluyendo casos probables) lo que llevaría la última cifra a **2,47 muertes/mil**, con las más altas tasas en la región de Magallanes (**3,33 muertes/mil**), la RM (**3,05 muertes/mil**), Arica & Parinacota (**2,59 muertes/mil**) y Tarapacá (**2,38 muertes/mil**). **Si consideramos la tasa de muertes/mil confirmados, nos encontramos cerca de la posición 20 de un total de más de 200 países y el puesto 8 en América.** La letalidad cruda en Chile es hoy **2,267%** y corregida por retraso **2,285%**. Hoy en Chile se reportan **4.486** casos activos. Por fórmula OMS basada en casos reportados serían 7.614. Si estimamos estos casos reportados aproximadamente $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ son sintomáticos, se podrían estimar entre 3.808 y 5.077 activos, similar a la cifra a la reportada por MINSAL (la diferencia es probablemente por las correcciones que es necesario hacer a posteriori en la reconstrucción y depuración de las series).

Figura 3.- Evolución de la letalidad en Chile. Curva negra es la letalidad cruda (Fallecidos totales/Casos totales). Curva azul letalidad corregida por retraso (los fallecidos hoy en realidad se enfermaron días antes bajo una cierta distribución de probabilidades)



La letalidad en Chile se estabiliza en valores más altos que la letalidad mundial (curva azul vs curva verde). Aunque el ascenso es leve, podría estar indicando un efecto “filtro” de la vacuna, haciendo que los que llegan a enfermarse grave tienen baja capacidad inmunitaria o co-morbilidades, aumentando así su probabilidad de muerte.

Figura 4: Infectados nuevos reportados diarios (MINSAL). En amarillo casos corregidos por sub-reporte con método de Russell, bajo supuesto de letalidad promedio mundialde 1,4% esto representa el subreporte real. La línea verde representa el inicio de la campaña de vacunación.

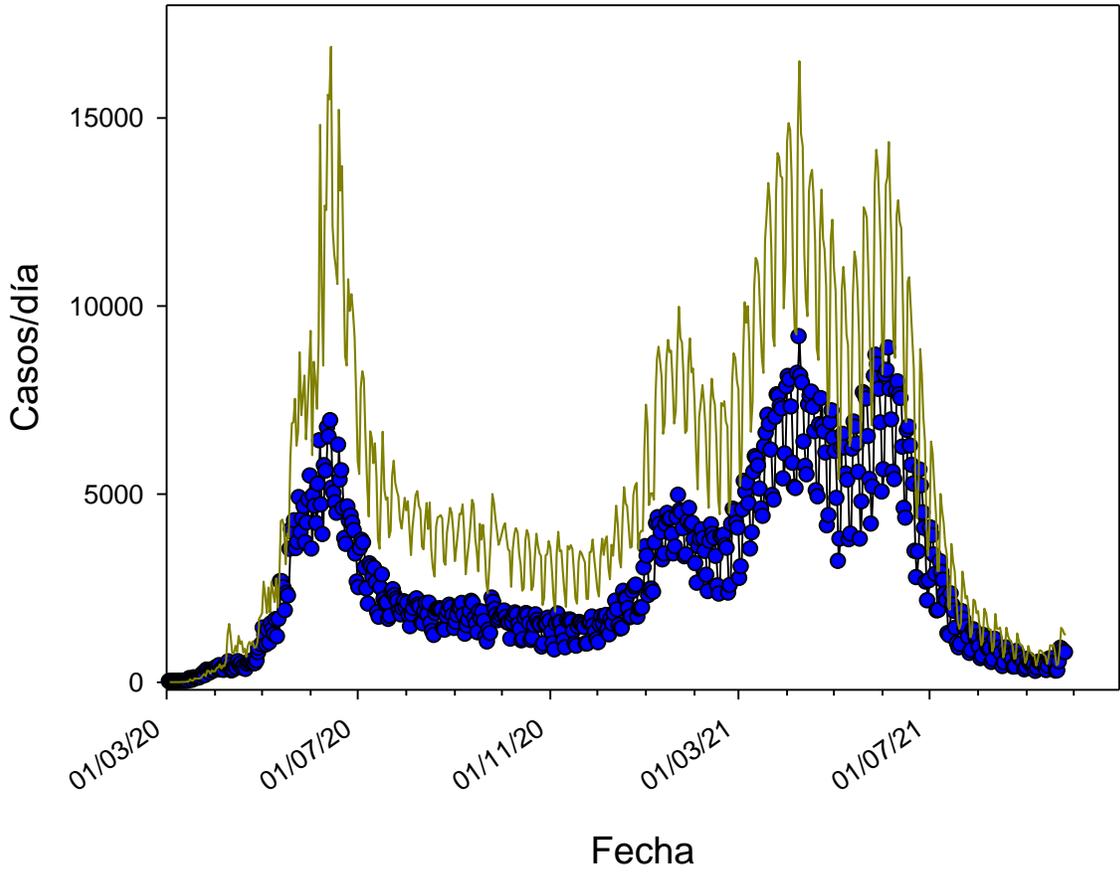
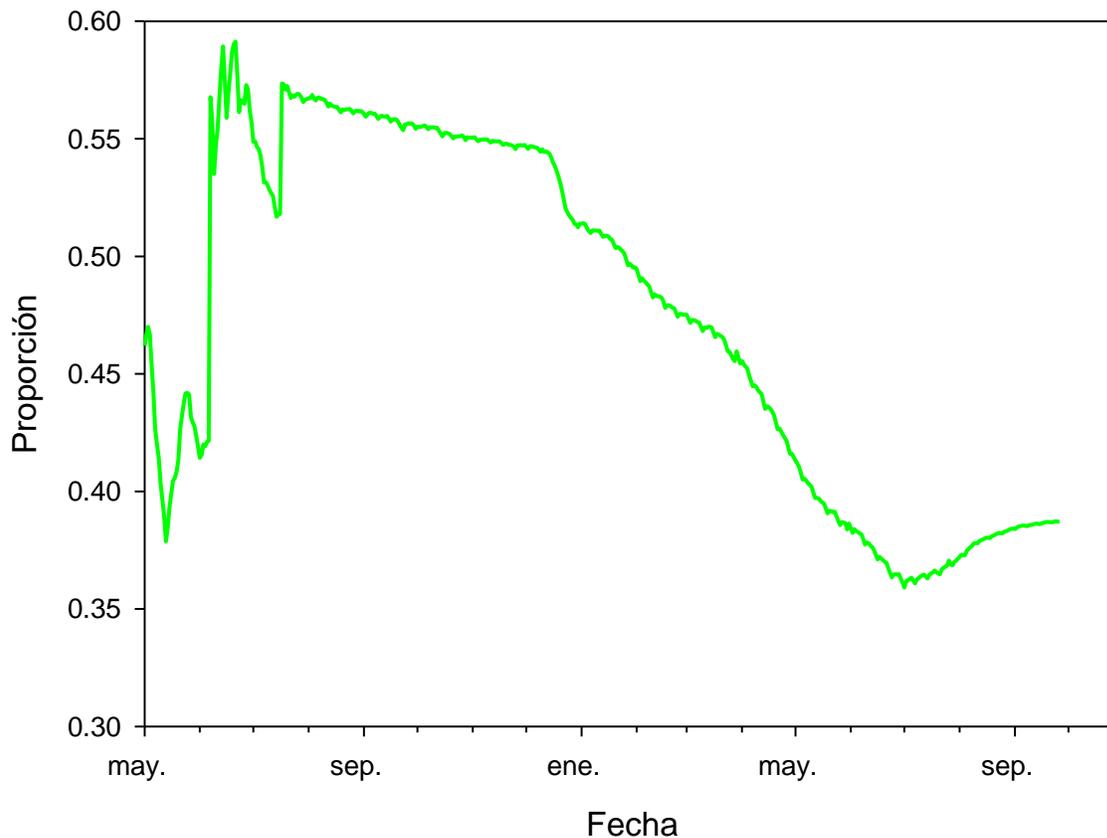


Figura 5: Evolución del sub-reporte en Chile estimado con el método de Russell, bajo supuesto de letalidad real de 1,4% esto es una estimación del subreporte real.

Subreporte Chile



Notemos la elevación de la estimación del sub-reporte. Como este método se basa en el supuesto de letalidad constante, esta elevación puede estar indicando una elevación del sub-reporte o bien una elevación real de la letalidad en Chile. Es probable que efectivamente es esto lo que sucede.

Figura 6.- Contribución de los casos de la RM al total de casos

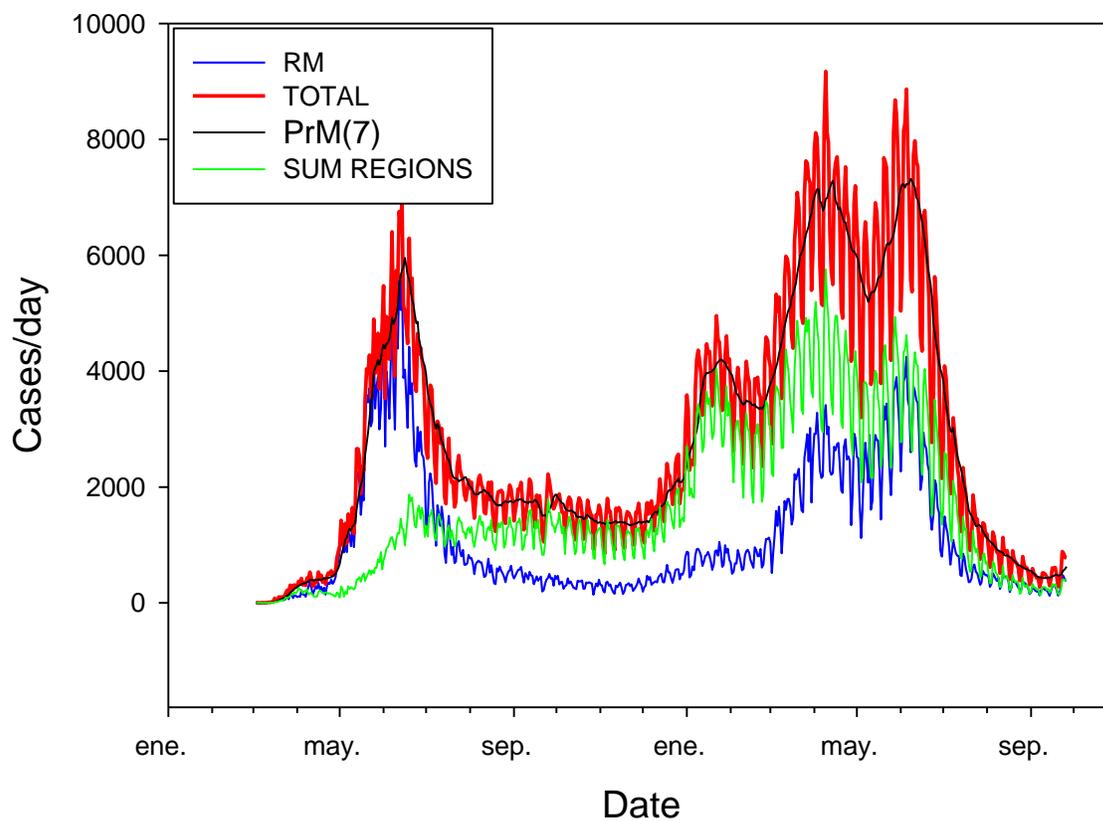
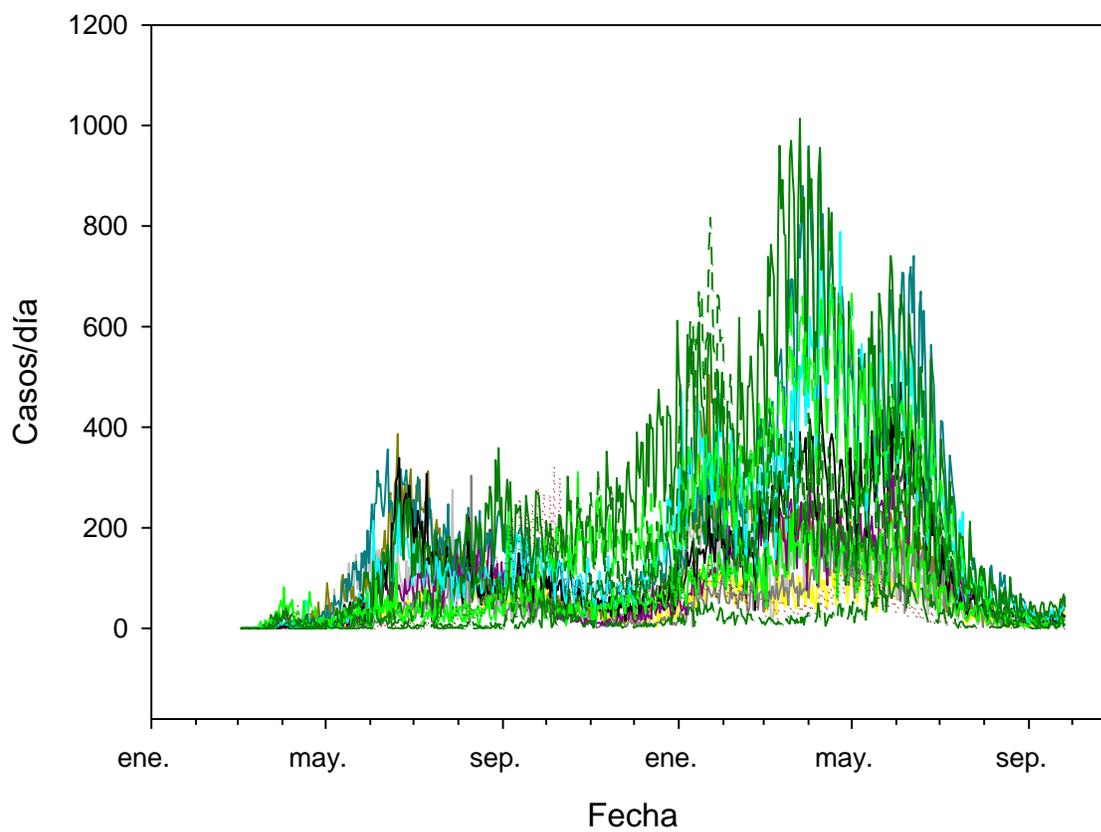


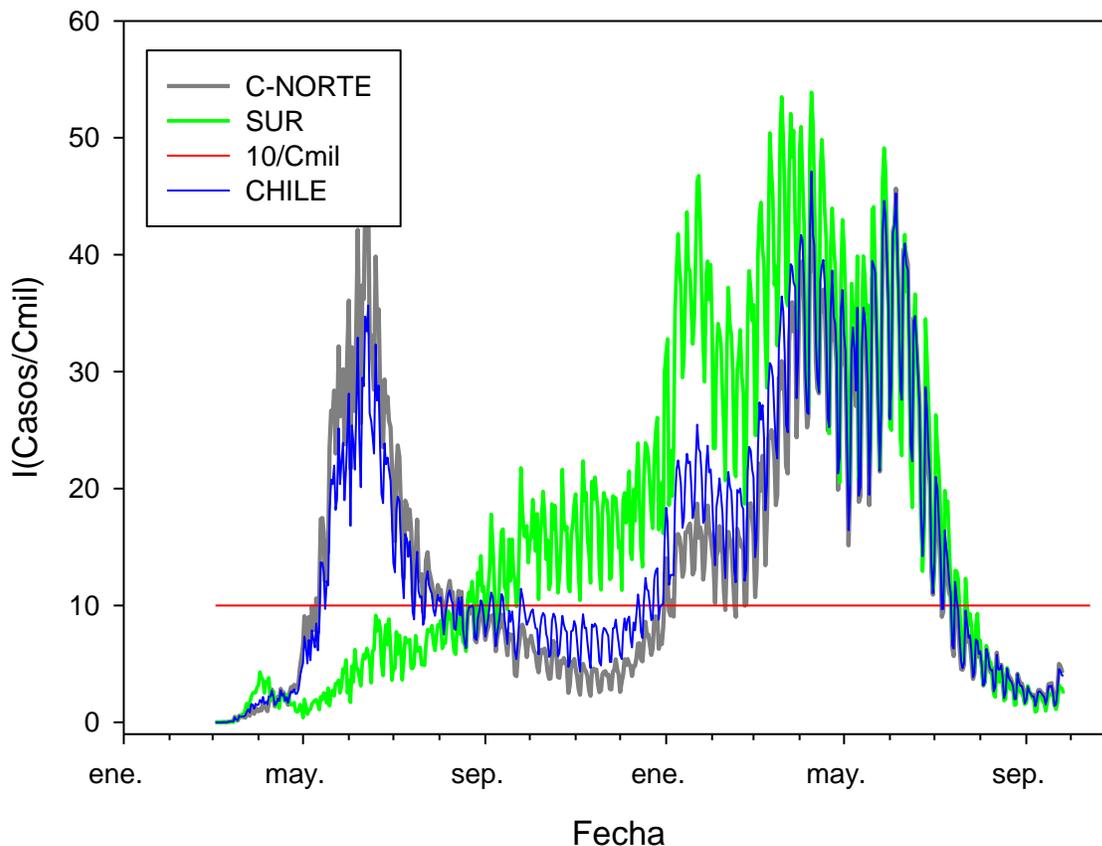
Figura 7. Evolución de los casos en Regiones



—	ARICA
—	TARAPACA
—	ANTOFAGASTA
—	ATACAMA
—	COQUIMBO
—	VALPARAISO
—	OHIGGINS
—	MAULE
—	ÑUBLE
—	BIOBIO
- - -	ARAUCANIA
- - -	LOS RIOS
- - -	LOS LAGOS
- - -	AYSEN
.....	MAGALLANES

Seguimos aumentando los casos diarios. Mala cosa! La participación de la RM en la incidencia es mayor a lo esperado por su tamaño poblacional. La participación de la RM es hoy 50,71% . La población de RM representa un 41,76% de la población del país. Interesante; los casos parecen de nuevo concentrarse en la RM, lo que parece comprensible dado la alta densidad poblacional de ésta.

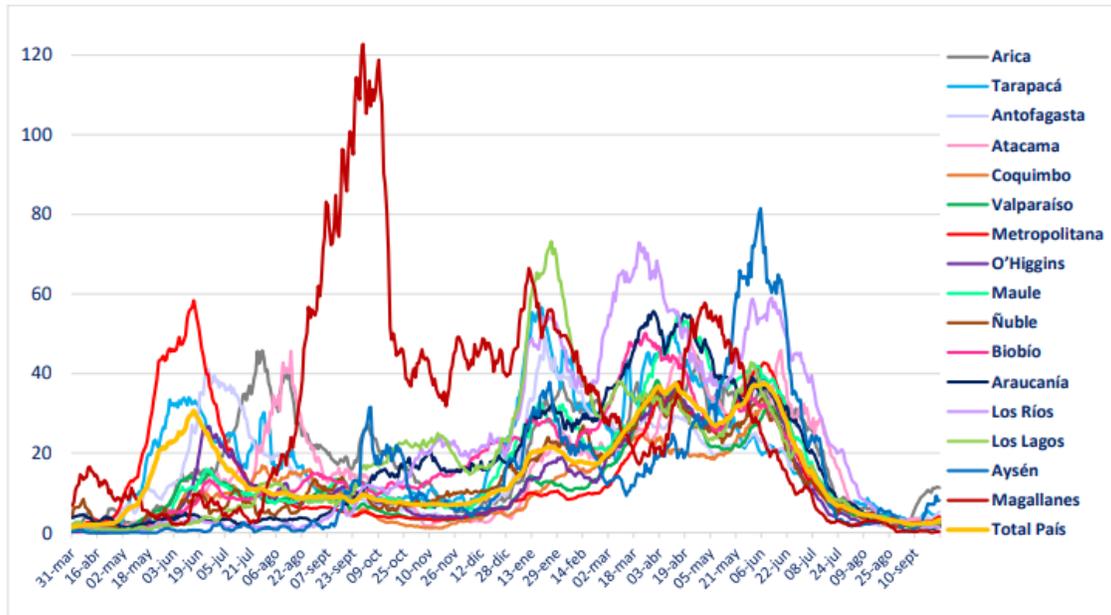
Figura 8. Incidencias diarias en la macro zona centro-norte (A&P – Maule) (gris) y en la macro zona sur (Ñuble-Magallanes) (verde)



Se puede ver que la región Sur y la región Centro-Norte tienen **una elevación de las tasas: Sur: 2,47/ cien mil; Centro-Norte: 4,47/cienmil y Chile: 3,98/cienmil;** **hay una elevación importante de la tasa de 0,8 puntos.**

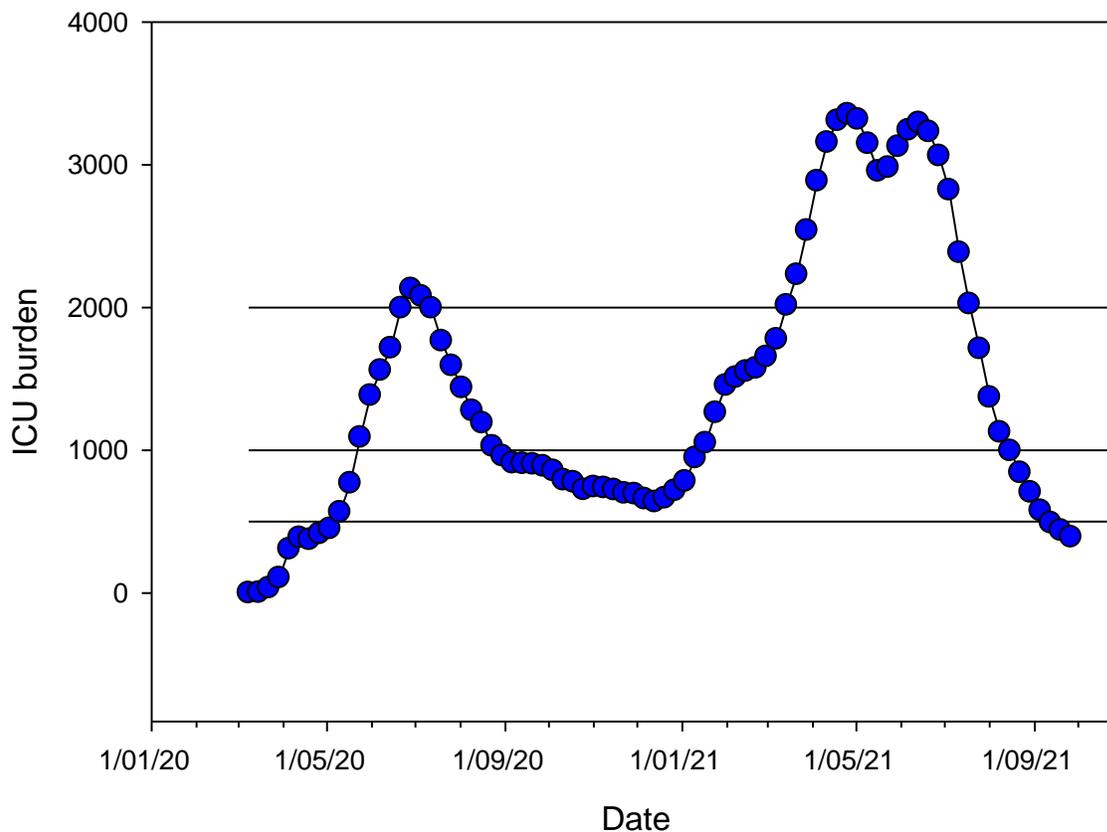
Figura 9. Tasas/cien mil. Datos MINSAL

5. Evolución de nuevos casos confirmados por 100 mil habitantes (media móvil 7 días)



Ahora 4 regiones con incidencia > 5/cien mil. La RM tiene una tasa hoy de 4,84/cien mil. La tasa de casos reportados en Chile hoy es 3,98/cien mil y el promedio de los últimos 7 días PR(7) = 3.23/cien mil, 0,71 puntos mayor que hace 1 semana.

Figura 10: Evolución del número de pacientes UCI.



Observación. Sigue un claro descenso. Seguimos bajo la barrera de los 500. Hoy hay 391 pacientes COVID en UCI, 47 pacientes menos que hace 1 semana .

La ocupación UCI llega a 80%, similar a la semana anterior. El uso de camas UCI por pacientes con COVID ha disminuido de nuevo en 1 semana (17% vs 18%) (ICOVID 21/9). Tasa de variación semanal en hospitalizaciones COVID sigue negativa -14% lo que es muy bueno.

Figura 11. Número de pacientes COVID en UCI, según edad (Fuente Ministerio de Ciencias, producto 9).

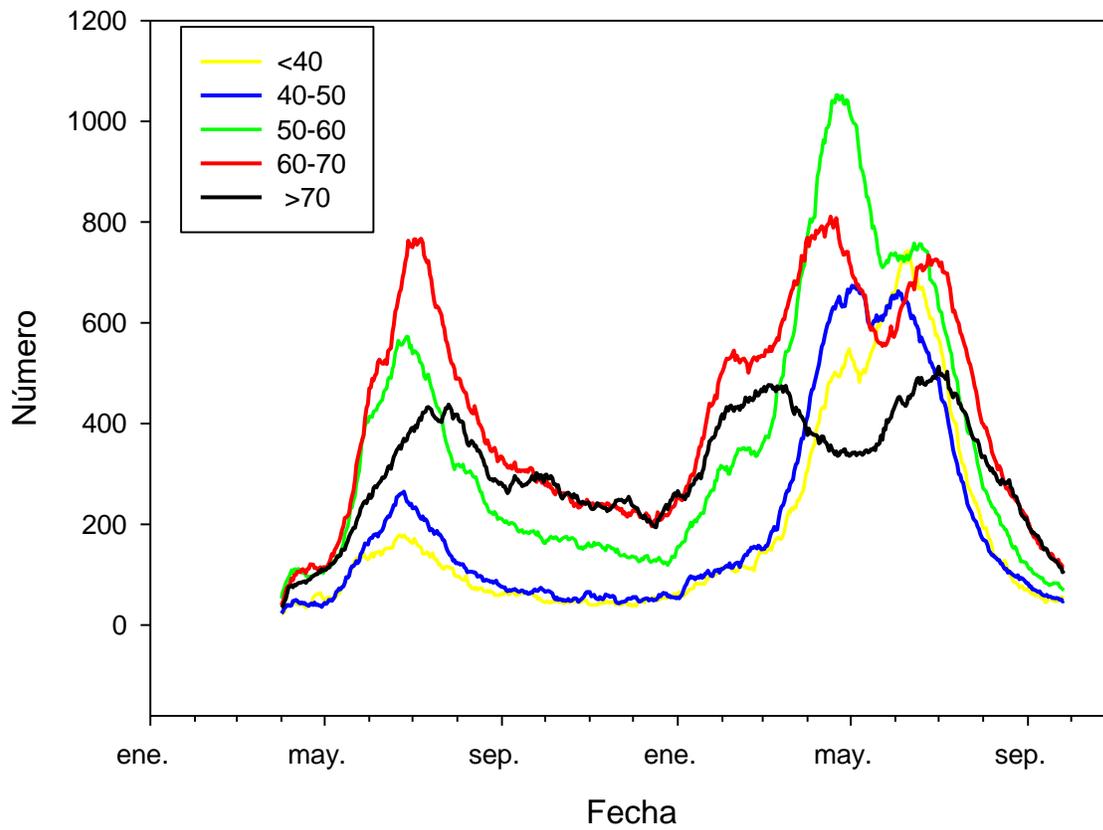


Figura 12. Evolución de la estructura de edades de pacientes COVID en UCI (proporción de la incidencia). Fuente Ministerio de Ciencias, producto 9.

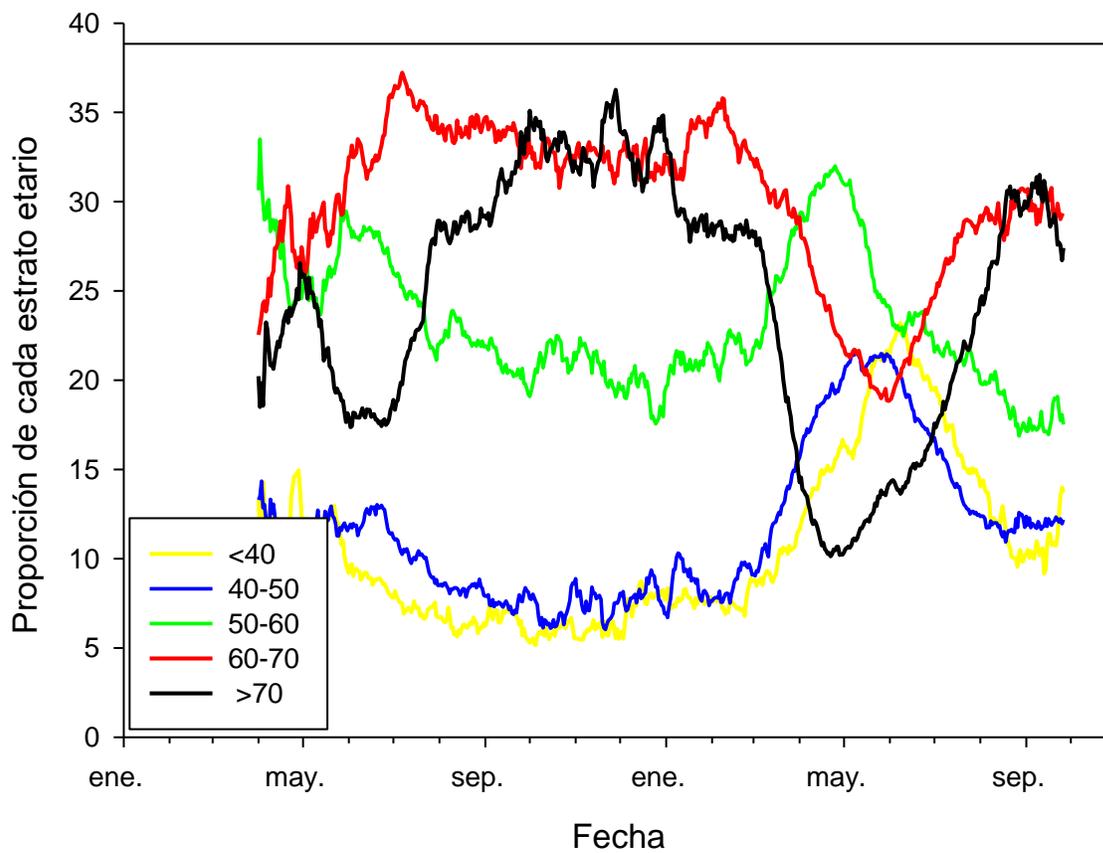
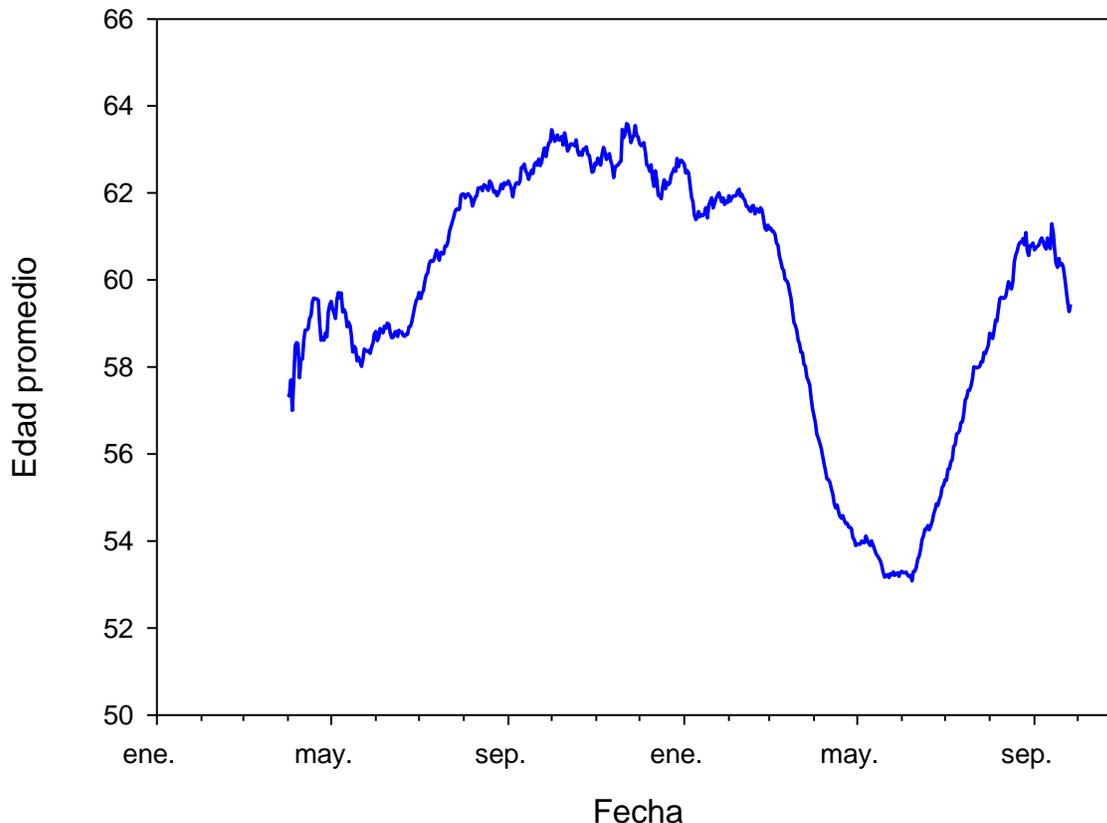


Figura 13. Evolución del promedio de edad a lo largo de la pandemia. Estimado a partir de datos agrupados del Ministerio de Ciencias. Sensible a la determinación de las marcas de clase en los intervalos abiertos.



Observación: basados en datos Mis Ciencia, producto 9. **Junto a la aceleración de los casos, ahora de nuevo la edad promedio disminuye levemente. Ahora es $59,44 \pm 13,64$; las tres semanas anteriores: $60,35 \pm 13,12$; $60,72 \pm 13,10$; $60,90 \pm 13,11$ años** (basada en datos agrupados; sensibles a las marcas de clase de los extremos).

Se observa una tendencia general a reestablecer las proporciones originales (vector etario estable), faltando aún para la estabilización. **Interesantemente parece haber tres grupos etarios naturales:** i) **Los mayores de 70 y entre 60 y 70 años se comportan como una unidad, con participación porcentual alta (cada uno con alrededor de un 30%);** ii) **los pacientes entre 50 y 60 en una situación intermedia, (con alrededor de un 20%)** e iii) **los pacientes entre 40 y 50 y los menores de 40 años, con participación menor (cada uno cercano a un 10%).**

Figura 14. Casos predichos por modelo de máxima carga.. Puntos negros = total reportado. Puntos blancos = corregidos por subreporte. Lineas azules y rojas = predichos por modelo de máxima carga de fallecidos.

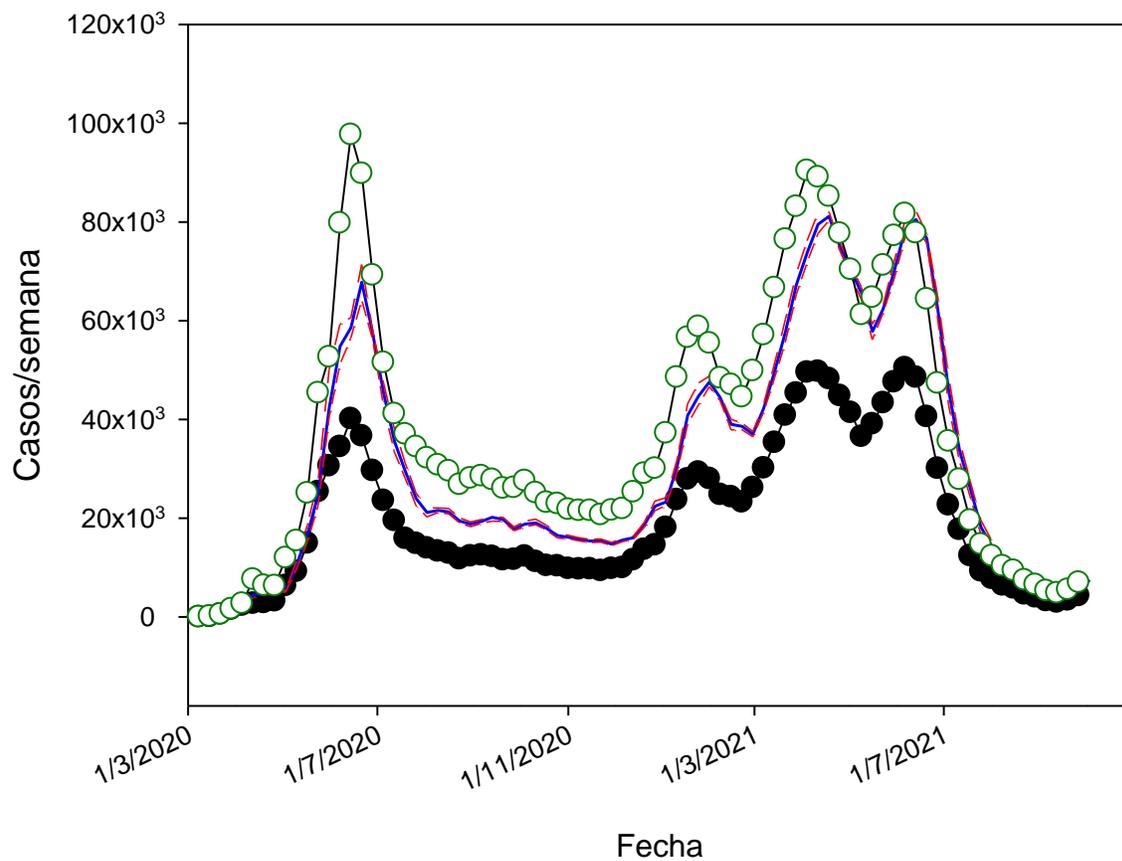


Figura 15. Ocupacion UCI predicha por modelo de máxima carga.. Puntos negros = total reportado.. Lineas azules y rojas = predichos por modelo de máxima carga de fallecidos.

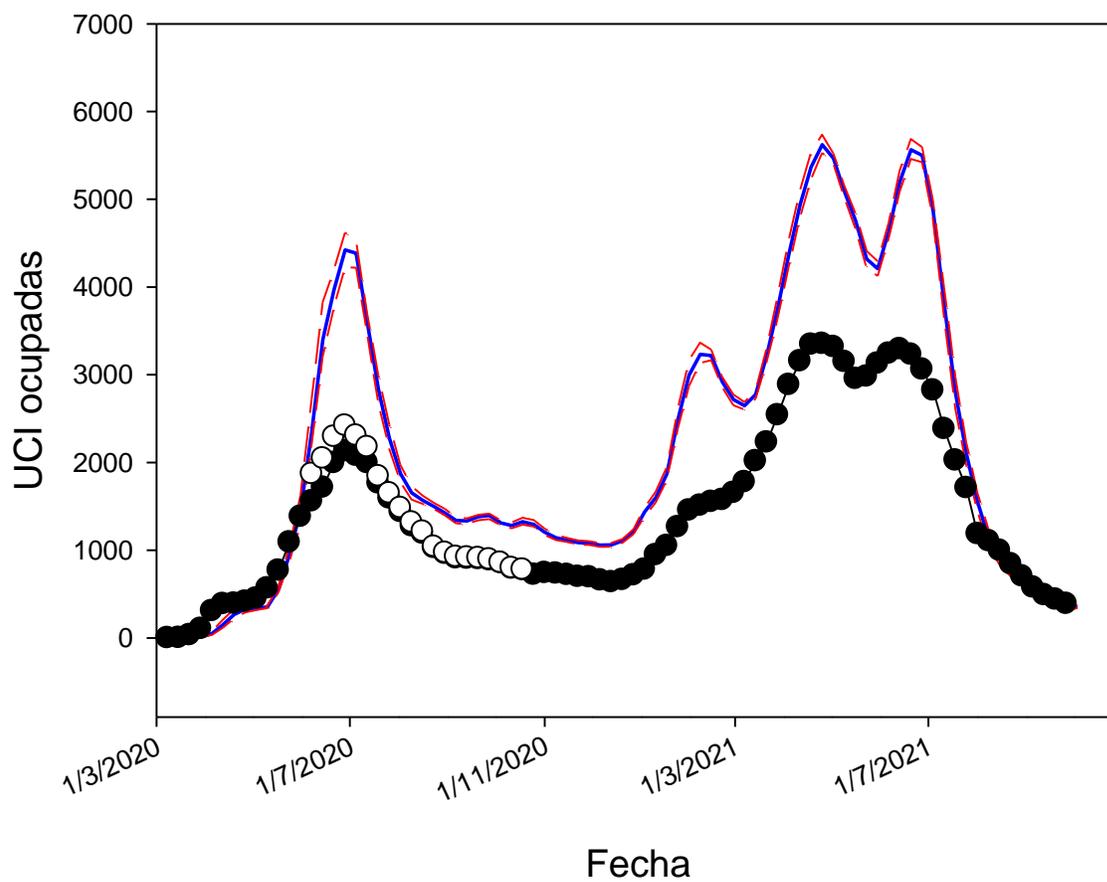
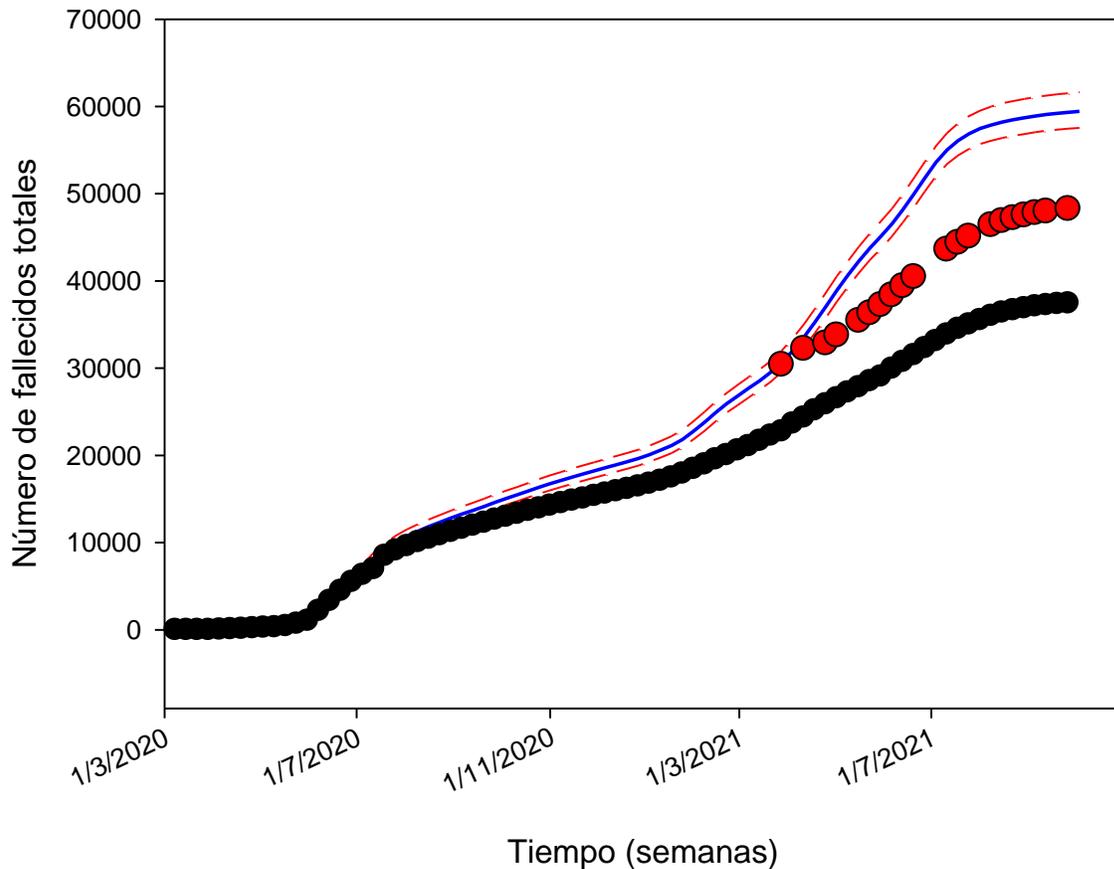
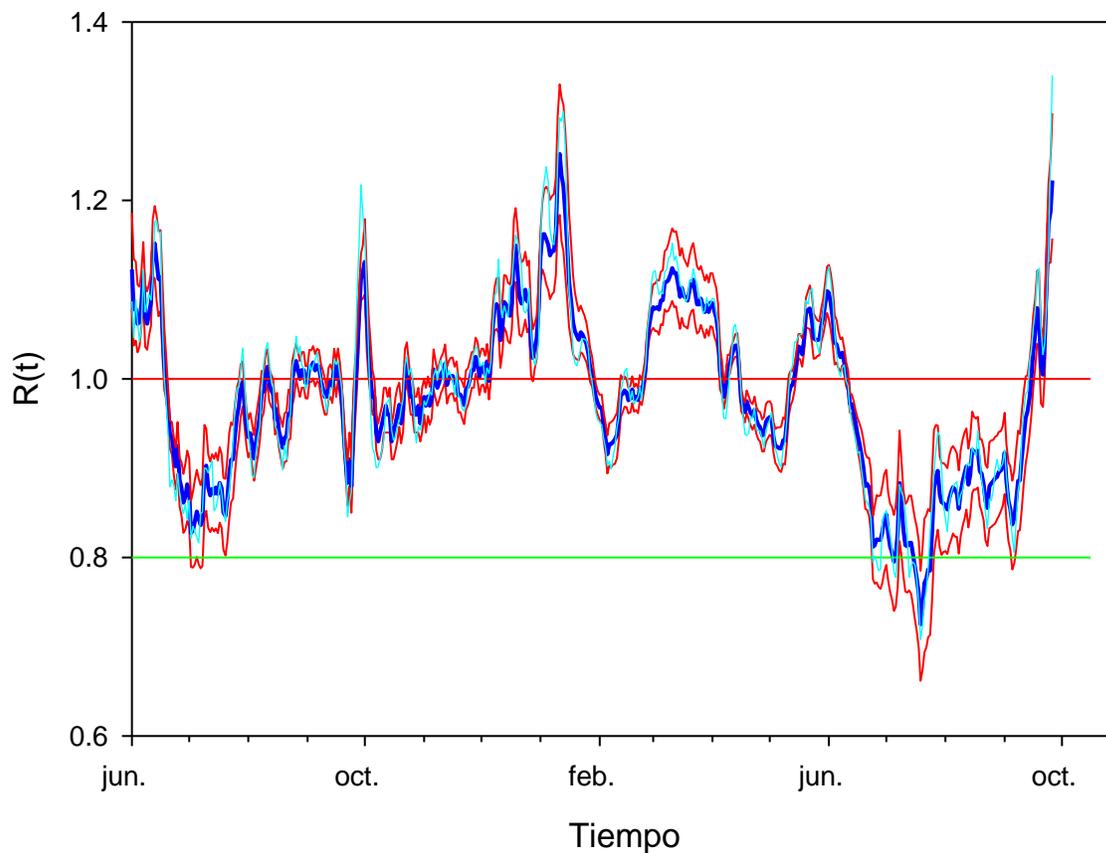


Figura 16. Total de fallecidos. Puntos negros = total reportado. Puntos rojos = total DEIS (con probables). Líneas azules y rojas = predichos por modelo de máxima carga de fallecidos.



Notamos que concavidad de la curva de fallecidos cambió, indicando una disminución en la tasa de muertes diarias. Notamos que la curva de casos sigue sugiriendo un ascenso, pero que este no repercutiría aún en las UCIs (pero si en el futuro).

Figura 15. Evolución del R efectivo (R_e) en Chile usando un “delta” de 7 días (método de Cori). En azul el valor calculado, en rojo las bandas de confianza. Se incluye una línea verde, que podemos considerar un nivel de seguridad con R_e claramente < 1 . Agregamos en este gráfico el valor de R_e calculado con el método RKI (en color celeste), que es completamente consistente con el método de Cori.



Alerta!. Elevación muy importante de R_e , ahora sobre 1. Hoy la estimación para los casos reportados es **1,222 (1,157-1,298)** con método de Cori. Con método RKI es **1,340**. El 18/9 ICOVID informaba **0,974** para casos sintomáticos.

COVID-19 en regiones Métodos RKI según casos reportados

Región	29/8	5/9	12/9	19/9	26/9
Arica & Parinacota	0,906	0,907	2,63*	1,243	1,124
Tarapaca	0,848	0,891	0,955	1,510	0,849
Antofagasta	1,221	0,931	1,301	1,075	1,635
Atacama	0,984	1,048	0,974	0,792	1,929
Coquimbo	0,868	1,131	0,629	1,257	1,590
Valparaíso	0,841	0,731	0,867	0,994	1,437
RM	0,937	0,762	1,039	1,104	1,454
O'Higgins	0,799	0,944	0,852	1,074	1,171
Maule	0,778	0,761	0,865	1,197	1,181
Ñuble	0,663	1,212	0,779	1,217	1,321
BioBio	0,783	0,985	0,880	1,219	1,093
La Araucanía	0,933	0,973	0,727	0,827	1,214
Los Ríos	1,339	0,825	0,697	0,870	1,338
Los Lagos	0,955	0,810	0,977	1,046	1,126
Aysén	0,825	0,120	5,00*	4,23*	1,130
Magallanes	0,355	1,667	0,5	0,833	4,00*
CHILE	0,897	0,822	0,983	1,124	1,340

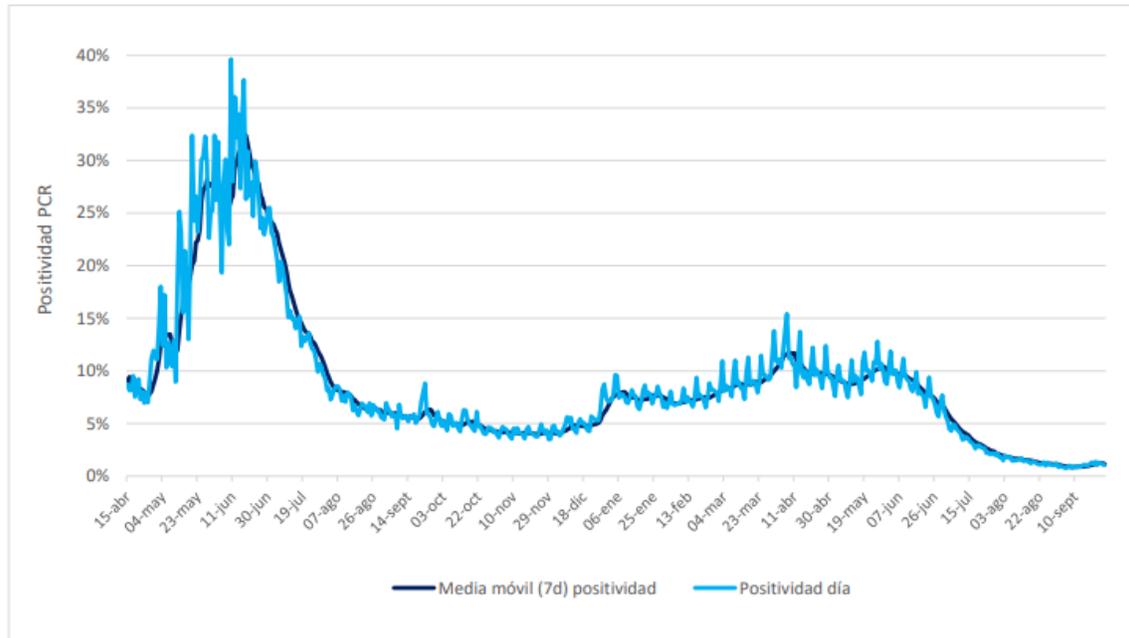
Observación. Se complicó todo. Ahora hay 15 regiones con valores Re > 1.

*Las estimaciones son muy sensibles al bajo tamaño poblacional y al bajo número de casos de algunas regiones (por ejemplo pasar de 2 a 10 casos implicaría una Re muy alto, pero son sólo 8 casos más).

Positividad

Figura 16.

6. Porcentaje y media móvil (siete días) de positividad de exámenes PCR



Datos MINSAL. **La positividad se eleva nuevamente. En la última semana 1,16% (tres valores previos: 1,05% , 0,88% 0,9%). Cuatro regiones con 2%.**

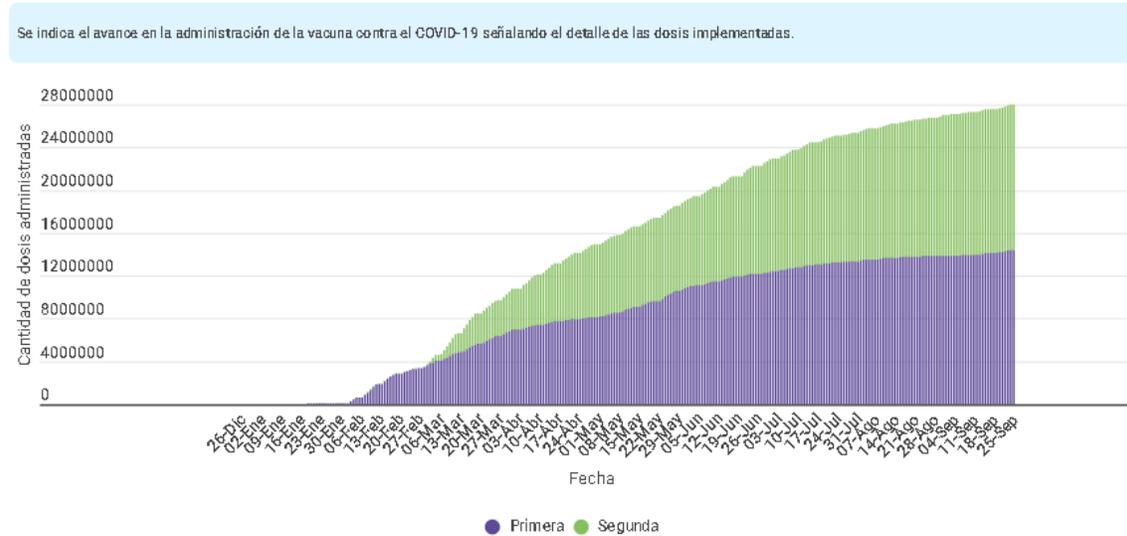
Región	# exámenes PCR informados	# nuevos casos PCR positivos	Positividad PCR día ¹	Positividad última semana
Arica y Parinacota	1.797	25	1%	2%
Tarapacá	1.949	17	1%	1%
Antofagasta	2.613	36	1%	2%
Atacama	1.824	15	1%	1%
Coquimbo	2.640	25	1%	1%
Valparaíso	4.957	59	1%	1%
Metropolitana	24.110	350	1%	2%
O'Higgins	2.930	24	1%	1%
Maule	4.074	31	1%	1%
Ñuble	2.041	5	0%	1%
Biobío	7.700	42	1%	1%
Araucanía	2.773	19	1%	1%
Los Ríos	1.701	4	0%	0%
Los Lagos	4.663	31	1%	1%
Aysén	594	10	2%	2%
Magallanes	638	1	0%	0%
Desconocida	0	0	-	-
Total	67.004	694	1,04%	1,16%

¹ Positividad PCR día = nuevos casos PCR positivos /# exámenes PCR día
Región según toma la muestra

Campaña de vacunación

Figura 17. Evolución de la campaña de vacunación.

Avance campaña de vacunación COVID-19



[Download data](#)

Fuente: Base de datos Ministerio de Ciencia, en base a Reporte Diario Coronavirus Ministerio de Salud.

Observación. Se ha llegado a un **75,61%** de la **población total (14.441.471 personas)** con al menos una dosis (25/9). Un **70,86%** de la población ya tiene las **2 dosis**. Un **69,88%** ya tiene **dos semanas después de la segunda dosis (inmunidad teórica)**. Un **46,05%** si consideramos un **65,9%** de efectividad (**Jara et al., 2021**). Si agregamos a los que ya han tenido COVID tendríamos un máximo de alrededor de **54,70%** de inmunes (decimos máximo porque muchos pacientes que han tenido COVID se han vacunado y estamos suponiendo que no hay pérdida de inmunidad a corto plazo).

Anexo 1 Que pasaría si todo sigue igual? Es decir seguimos haciendo lo mismo?

1.1 Proyecciones para 15 días más

Basado en Canals M, Canals A, & Cuadrado C. (2021). Incidence moments: A simple and accurate method to study the memory and short term forecast of the COVID-19 incidence time-series (submitted). Esto permite hacer proyecciones para el **11/10/2021**

	TASA PR(7)26/09	PROYECCION AL 11/10	POBLACION	CASOS PROYECTADOS
A&P	11.28	16.03	252110.00	40.40
T	3.99	2.45	382773.00	9.36
A	5.27	23.00	691854.00	159.11
AT	3.68	26.37	314709.00	83.00
C	2.26	9.07	836096.00	75.85
V	1.65	9.68	1960170.00	189.80
RM	4.03	12.39	8125072.00	1006.99
OH	1.87	3.01	991063.00	29.83
M	2.71	4.47	1131939.00	50.63
Ñ	1.95	4.50	511551.00	10.00
BB	2.81	3.67	1663696.00	74.93
AR	1.44	2.57	1014343.00	26.09
LR	1.34	1.15	405835.00	4.65
LL	2.44	3.48	891440.00	30.99
AY	8.12	11.71	107297.00	12.56
MG	0.32	20.50	178362.00	36.57
CHILE	3.23	7.76	19458310.00	1510.50

Interpretación de la tabla. “si todo se mantiene exactamente como hasta ahora (es decir si no variamos drásticamente lo que hacemos hasta ahora), en 15 podemos esperar los casos de la última columna. Observación: El método es incapaz de predecir fluctuaciones estocásticas o problemas con el reporte y tiene la tendencia a sobre-estimar las incidencias en el caso de fluctuaciones bruscas. Notamos además que pequeñas desviaciones en la proyección de la incidencia (Casos/100mil) pueden implicar grandes diferencias en el número absoluto de casos ya que estas son multiplicadas por la población de una región determinada.

Observación: Muy preocupante el panorama. La proyección al 11/10: si sigue esta tendencia podríamos tener cerca de 1500 casos a nivel nacional y alrededor de 1000 en la RM.

Anexo 2.- Comentarios finales

Muy preocupante. Ahora 4 regiones con incidencia > 5/cien mil. La RM tiene una tasa hoy de 4,84/cien mil. La tasa de casos reportados en Chile hoy es 3,98/cien mil y el promedio de los últimos 7 días PR(7) = 3.23/cien mil, 0,71 puntos mayor que hace 1 semana.

Notemos que países con alta cobertura como Israel llegaron en el último brote a incidencias de hasta más de 60/cien mil.

La positividad se vuelve a ascender. En la última semana 1,16% (tres valores previos: 1,05% , 0,88% 0,9%). Cuatro regiones con 2%.

Aún sigue un claro descenso en la ocupación UCI. Seguimos bajo la barrera de los 500. Hoy hay 391 pacientes COVID en UCI, 47 pacientes menos que hace 1 semana . La ocupación UCI llega a 80%, similar a la semana anterior. El uso de camas UCI por pacientes con COVID ha disminuido de nuevo en 1 semana (17% vs18%) (ICOVID 21/9). Tasa de variación semanal en hospitalizaciones COVID sigue negativa -14% lo que es muy bueno.

Sigue la Alerta!. Elevación muy importante de Re, ahora sobre 1. Hoy la estimación para los casos reportados es **1,222 (1,157-1,298)** con método de Cori. Con método RKI es **1,340**. **Este Re es sólo comparable al de enero de 2021 y al de Abril de 2020.** El 18/9 ICOVID informaba **0,974** para casos sintomáticos. **Ahora hay 15 regiones con valores Re > 1.**

Se ha llegado a un 75,61% de la población total (14.441.471 personas) con al menos una dosis (25/9). Un 70,86% de la población ya tiene las 2 dosis. Un 69,88% ya tiene dos semanas después de la segunda dosis (inmunidad teórica). Un 46,05% si consideramos un 65,9% de efectividad. Si agregamos a los que ya han tenido COVID tendríamos un máximo de alrededor de 54,70% de inmunes (decimos máximo porque muchos pacientes que han tenido COVID se han vacunado y estamos suponiendo que no hay pérdida de inmunidad a corto plazo).

Se ensombreció el panorama. Hay signos de aceleración del contagio con Re muy alto (Re > 1,2, en Chile en general y en 15 regiones simultáneamente. De mantenerse esta aceleración podríamos incrementar los casos en alrededor de un 20% semanal. Si todo sigue igual, ahora el pronóstico ya no es bueno para el 11/10. Proyectamos alrededor de 1500 casos diarios a nivel nacional y tal vez alrededor de 1000 en RM. **Si sigue así, el proceso puede ser similar al de 2020, lo que cuestionaría nuestro nivel de inmunidad poblacional. En la RM los casos/día este año tienden a igualarse a los de 2020. Hay que estar muy alertas. A recuperar la percepción de riesgo.**

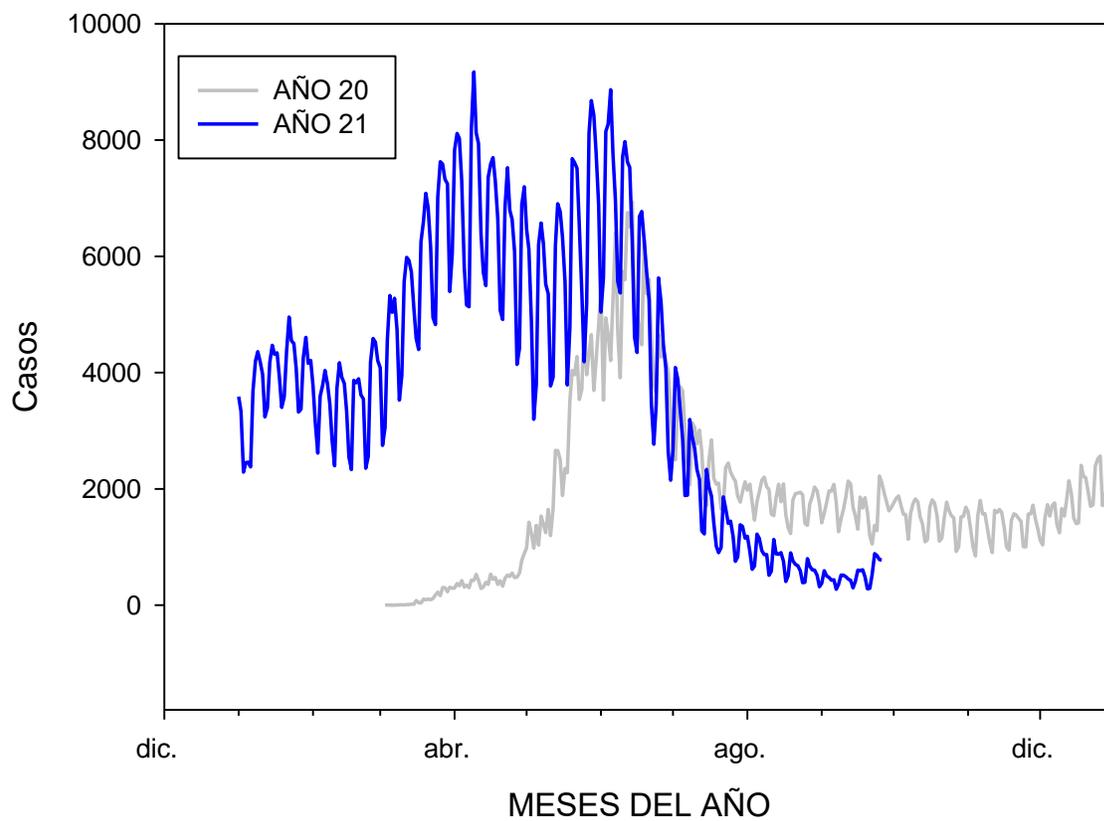
Anexo 3. Que puede pasar?

Posibilidad 1 (malo): que sigan aumentando los casos diarios y que se vuelvan a elevar las hospitalizaciones, UCIs y muertes, con descenso en la edad media de infección (este panorama pondría en tela de juicio la durabilidad de la respuesta inmune producida por las vacunas y/o la capacidad de respuesta inmune contra la variante delta). Probabilidad atribuida por el autor de este documento (P_C) $P_C = 0,3$.

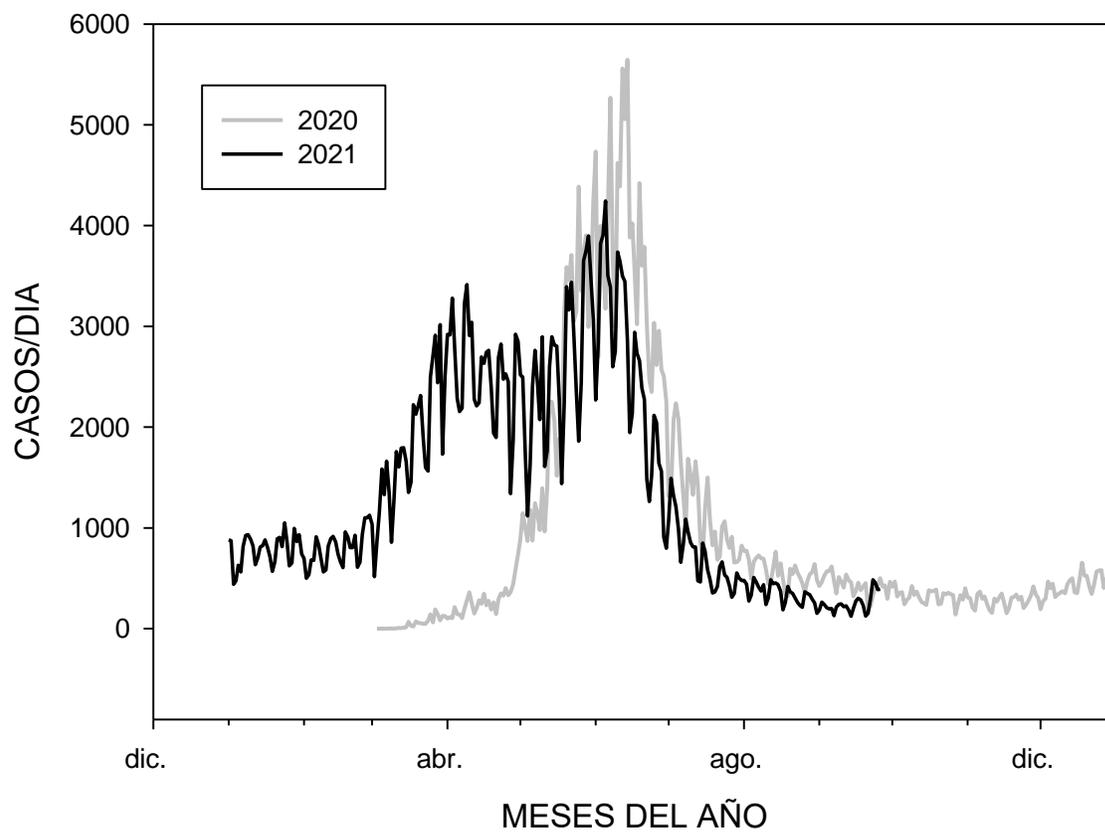
Posibilidad 2 (bueno): que sigan aumentando los casos diarios, pero sin elevar las hospitalizaciones, UCIs y muertes (este panorama indicaría que la cobertura de la vacuna, aunque no sería capaz de frenar adecuadamente la transmisión, si lograría evitar el COVID grave y las muertes). $P_C = 0,45$.

Posibilidad 3 (bueno): que esta elevación sea solo una fluctuación reversible asociada a alta transmisibilidad de la variante delta y a la conducta poblacional actual (este panorama indicaría que retomar la conducta de precaución personal y respeto por las normas podría revertir el proceso). $P_C = 0,2$.

Posibilidad 4 (muy bueno): que esta elevación sea simplemente un pequeño brote en el marco de una inmunidad de rebaño y por tanto autolimitado espontáneamente e independiente de la conducta poblacional. $P_C = 0.05$.

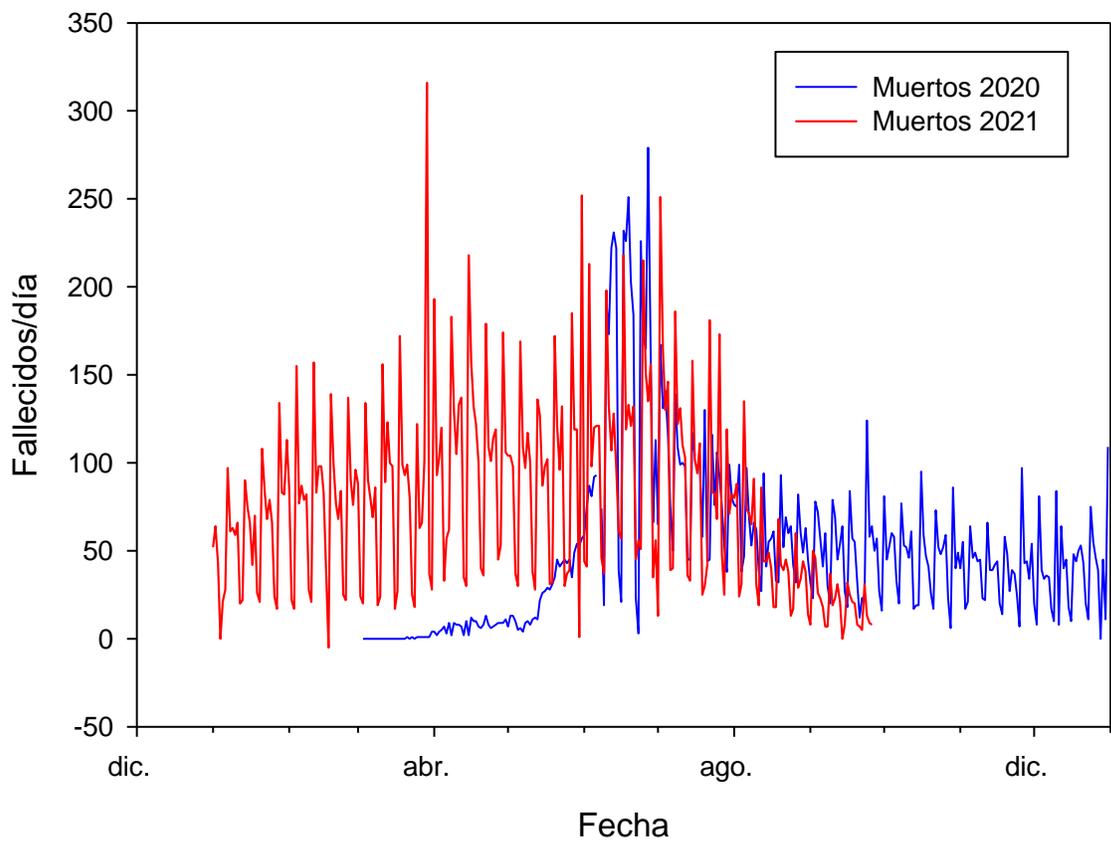
Anexo 4. Comparando 2020 con 2021.**CHILE**

REGION METROPOLITANA

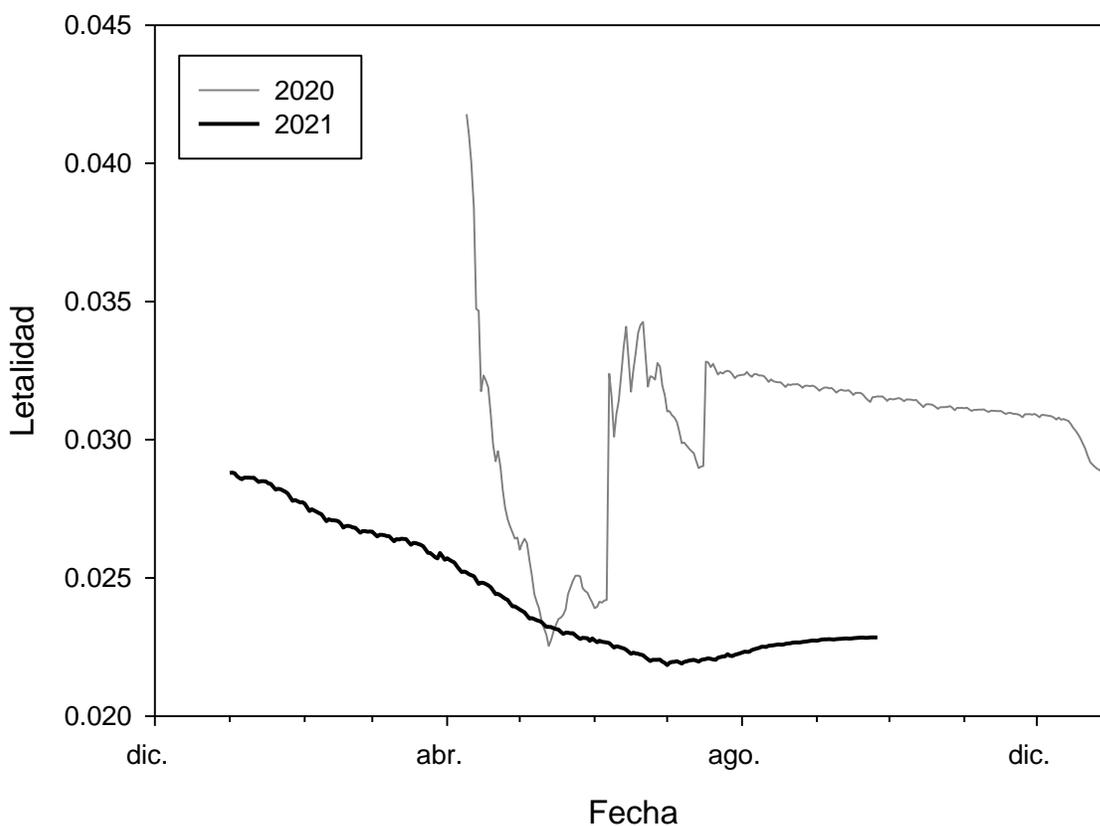


Aún bajo los niveles de 2020, pero se aprecia un ascenso y además los casos en la RM ya son similares a los de 2020 en esta fecha..

Muertes



Letalidad corregida



Este año tenemos más fallecidos, pero se comienzan a parecer las curvas 2020-2021. Esto se explica porque hemos tenido muchos más casos durante el primer semestre. Sin embargo en el segundo semestre 2021, tenemos menos muertos que en el segundo semestre 2020. La letalidad corregida por retraso (fallecidos/casos con corrección por retraso) ha disminuido. Actualmente la letalidad corregida es 2,28%, mientras que en gran parte del 2020 fue superior al 3% (sobre casos reportados).

Mauricio Canals L. Prof. Titular ESP, Facultad de Medicina, U. de Chile 26 de Septiembre de 2021.