

The background of the cover is a microscopic image showing several virus particles, likely coronaviruses, with their characteristic spiky surfaces. The image is overlaid with a semi-transparent orange and yellow gradient. The text is centered on the right side of the cover.

INFORME **COVID-19**

Chile al 23.05.2021

Mauricio Canals L.

INFORME COVID-19 CHILE AL 23/05/2021

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

¡La esmeralda se hundía!

exhausta ya de fuerza y de soldados

sólo de cuando en cuando respondía

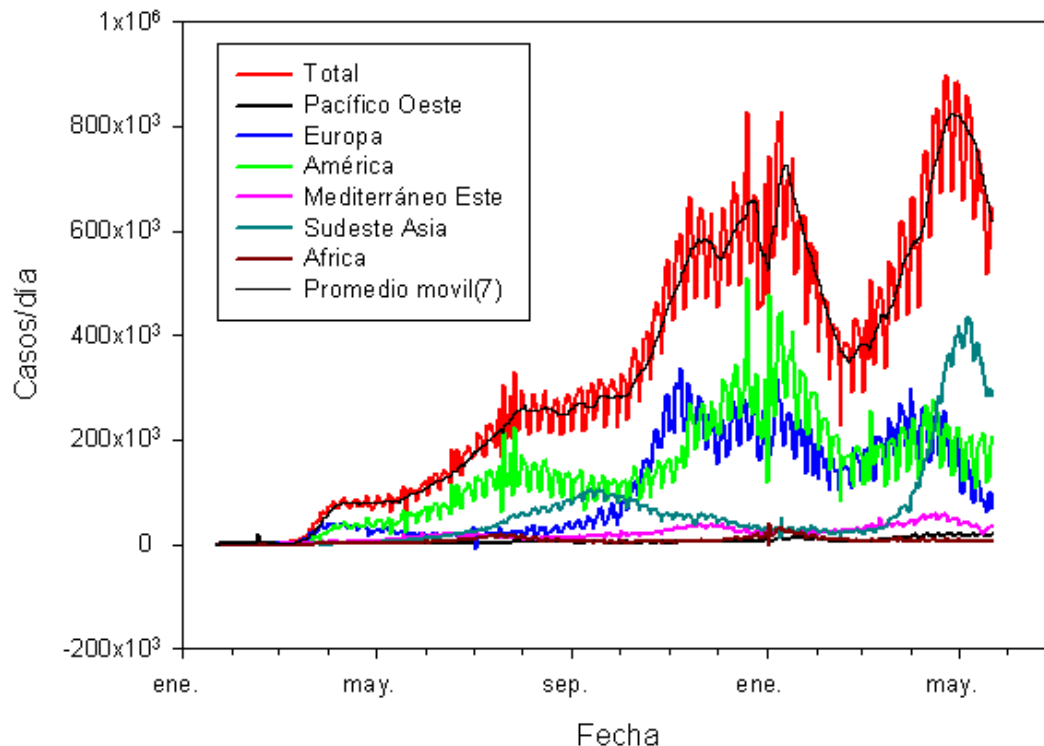
del Huáscar a los tiros redoblados

¿Qué cuadro! Por doquiera

Sangre, muerte y horror. ¡No hay quien vacile! (Rubén Darío)

COVID-19 en el mundo

Figura 1: Evolución de casos diarios en el mundo.

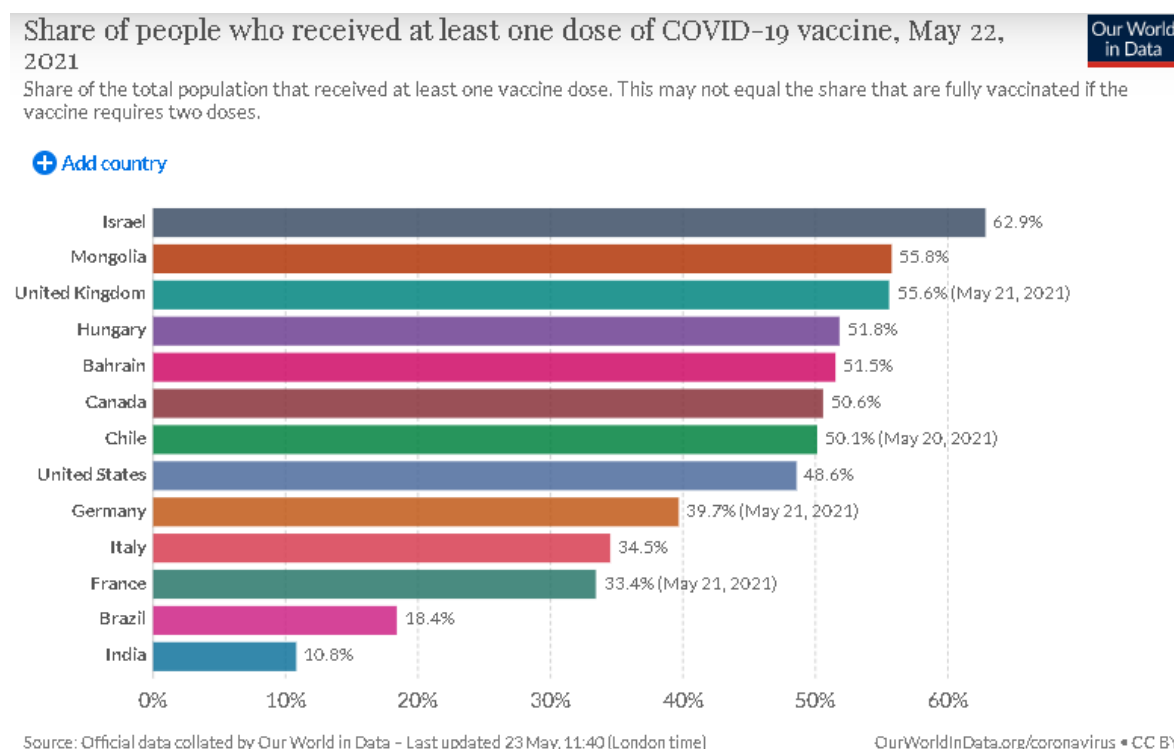


Observaciones:

Seguimos mejor que la semana pasada. Aunque India sigue presentando una cantidad impresionante de casos, está disminuyendo y también disminuyen los casos en Europa y América. Nuevamente el Sudeste de Asia es la región OMS que aporta con más casos diarios. India con 257.299 casos/día ahora corresponde al 41,1% de los casos diarios (La población de India es

aproximadamente el 19,5% de la población mundial). Los casos en el mundo llegan a 165.772.430 y los fallecidos a 3.437.545.

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



En **UK** el descenso en el número de casos diarios ha llegado a 2.702 casos/día estabilizándose en **aproximadamente 4,07/cien mil habitantes**. Llevan 55,6% de la población vacunada con al menos una dosis (principalmente Oxford-Astra-Zeneca). **Israel** también muestra muy pocos casos, que es notable (PFIZER), llegando a 54 estabilizándose en < 1/cienmil (**hoy 0,28/cien mil**). Israel, un 62,9% de la población vacunada ya está prácticamente en el umbral de rebaño (si $R_0 = 2,35$, $p^* = 57,44\%$, si la efectividad es de un 90% $p^* = 63,82\%$). **EEUU**, que lleva un 48,6% de la población vacunada. Tiene aún un 28.743 casos/día lo que representa **8,66 /cien mil habitantes**.

Chile, que lleva hoy aproximadamente un 50,1% de población vacunada con al menos una dosis, cifra perecida a la de EEUU, con al menos una dosis (principalmente SINOVAQ), **con malos resultados poblacionales hasta ahora**. Hay que notar que a pesar del alto porcentaje de primera dosis, el porcentaje de gente con inmunidad es menor.

Evolución de la letalidad en el mundo

La letalidad cruda (CRF) y la **corregida por retraso** son aproximadamente 2,04%; y **2,18% sobre casos reportados**.

COVID-19 en Chile

Hoy se informan un total de 1.329.918 casos totales, con 6.519 nuevos. El total de fallecidos: 28.518 confirmados.. La tasas de “incidencia acumulada” de casos y muertes reportadas oficiales hoy: Chile **6,96%** y **1,493 muertes/mil** (usando Población de Chile = 19098423 personas). Notemos que DEIS al 22/5 estima **36.306 muertes** (incluyendo casos probables) lo que llevaría la última cifra a **1,855 muertes/mil**, con las más altas tasas en la región de Magallanes (**2,70 muertes/mil**), la RM (**2,34 muertes/mil**), Arica & Parinacota (**2,09 muertes/mil**) y Tarapacá (**1,95 muertes/mil**). Si consideramos la tasa de muertes/mil confirmados, nos encontramos en una posición intermedia en el mundo. La letalidad cruda en Chile es hoy **2,144%** y corregida por retraso **2,300%**. Hoy en Chile se reportan **41.510** casos activos. Por fórmula OMS basada en casos reportados serían 81.379. Como de estos casos reportados aproximadamente $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ son sintomáticos, se podrían estimar entre 40.690 y 54.253 activos, estando en el rango de 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). Se aprecia un descenso sostenido en estas cifras.

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)

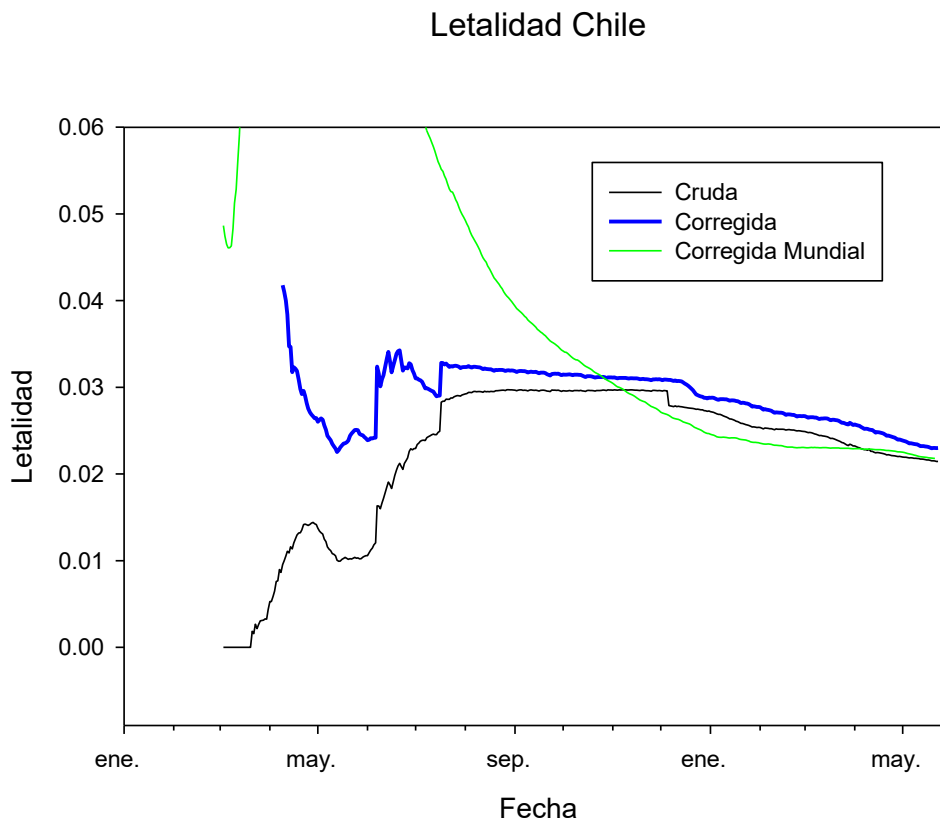


Figura 4: Infectados nuevos reportados diarios (MINSAL). En rojo casos corregidos por sub-reporte con método de Russell, bajo supuesto de letalidad promedio mundial de 2,3% esto representa el subreporte respecto al promedio mundial. En amarillo casos corregidos por sub-reporte con método de Russell, bajo supuesto de letalidad real de 1,4% esto representa el subreporte real. La línea verde representa el inicio de la campaña de vacunación.

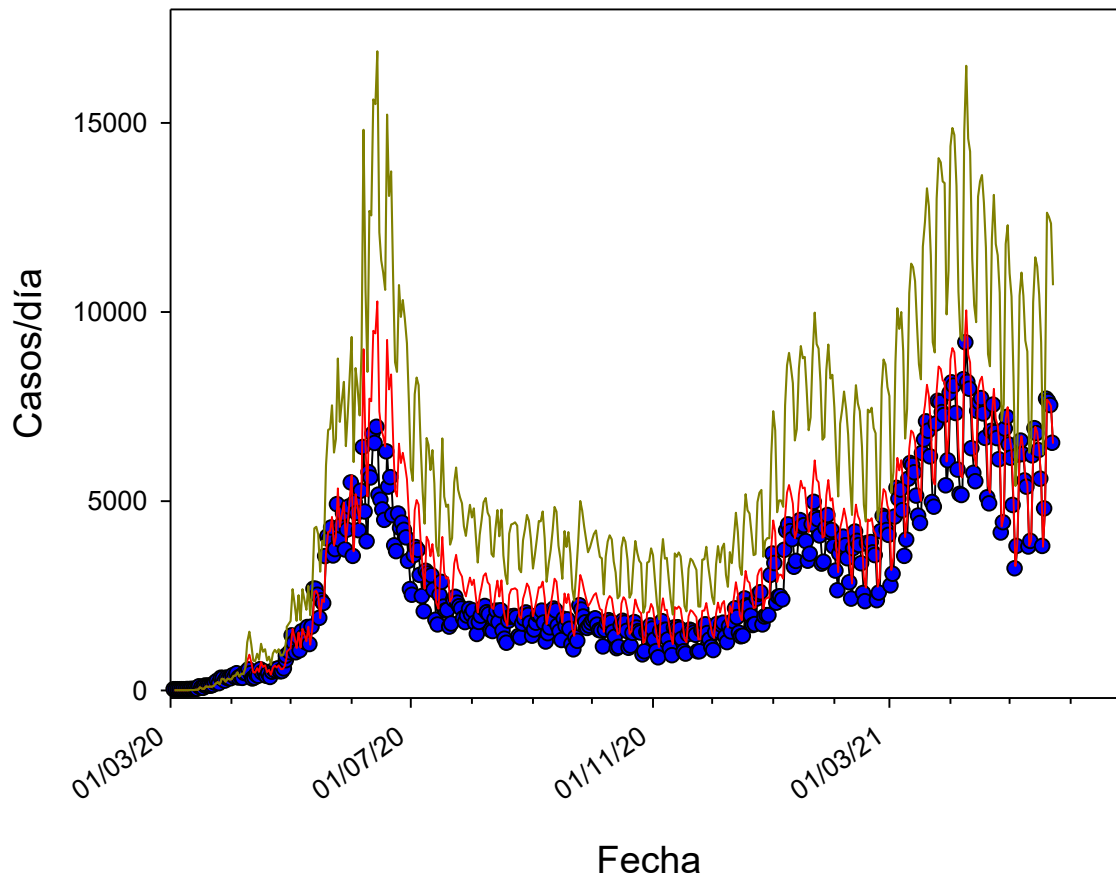


Figura 5: Evolución del sub-reporte en Chile estimado con el método de Russell, bajo supuesto de letalidad real de 1,4% esto representa el subreporte real.

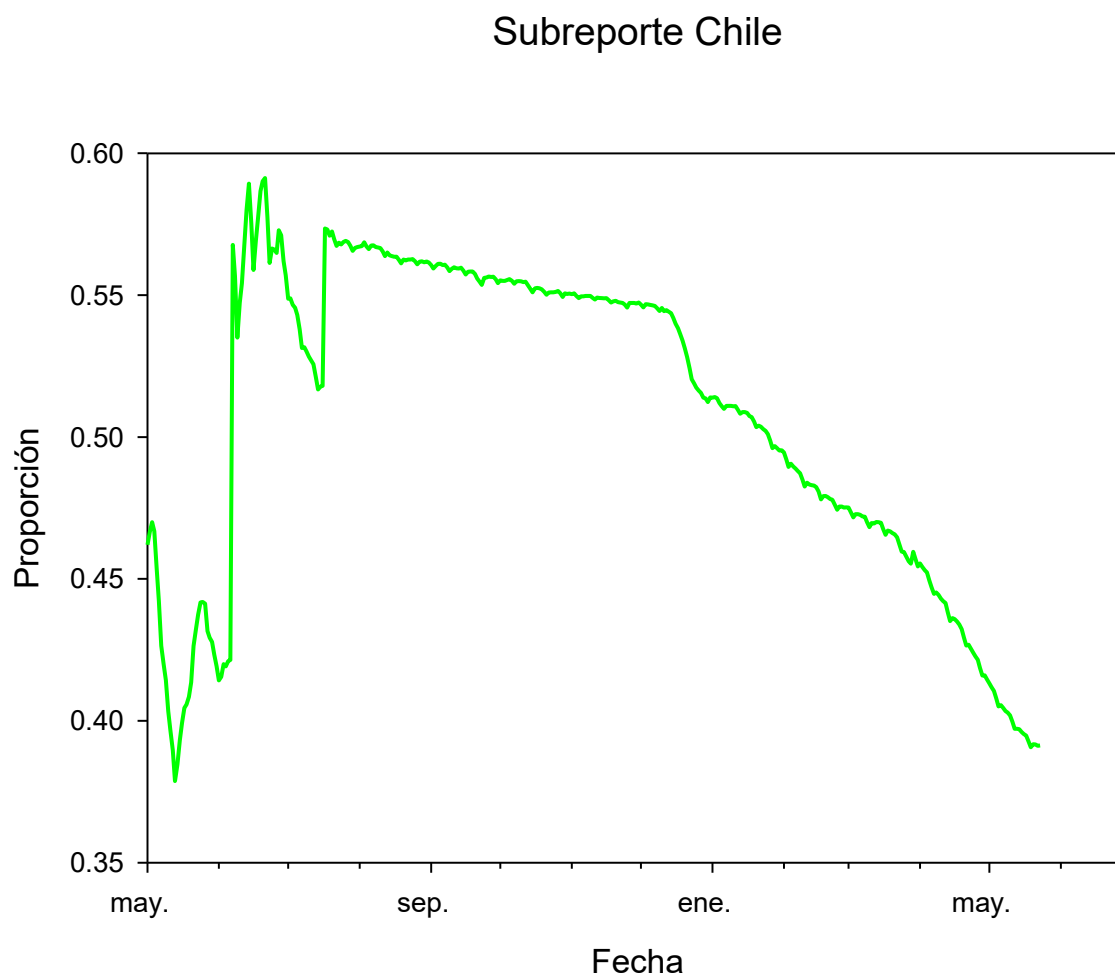


Figura 6.- Contribución de los casos de la RM al total de casos

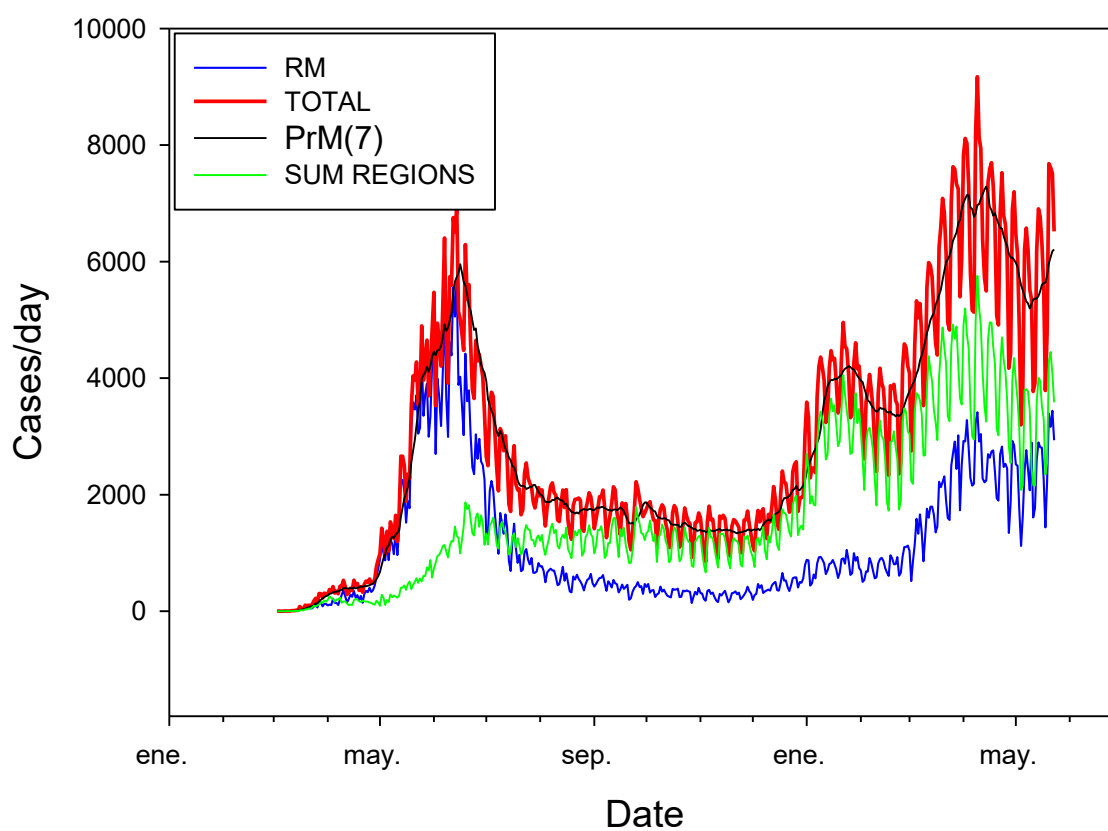
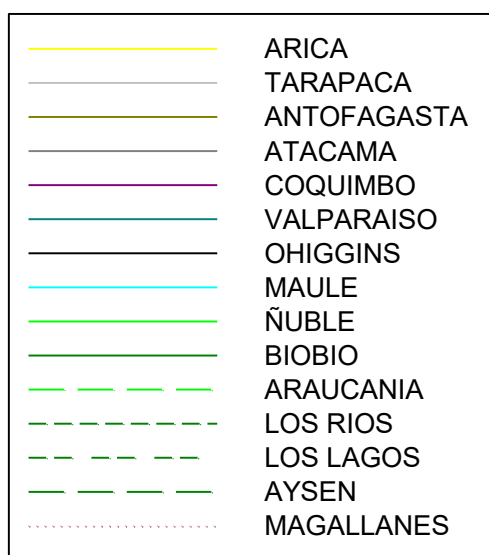
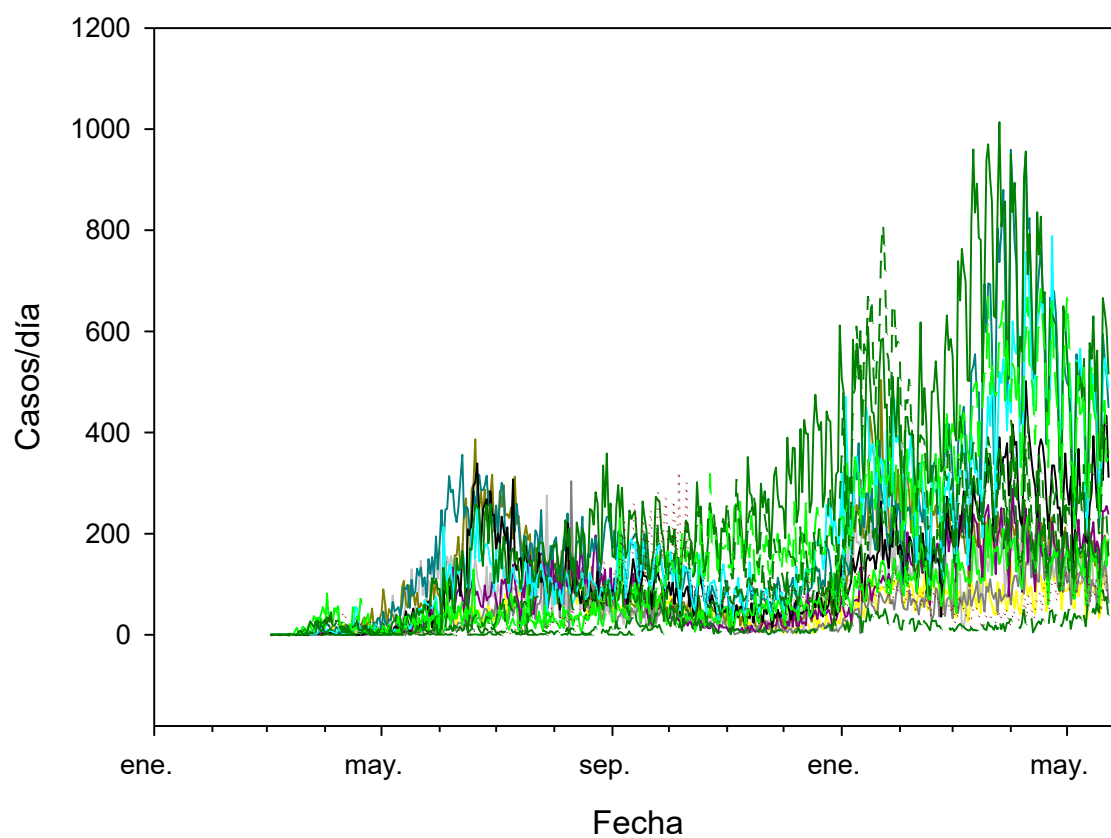
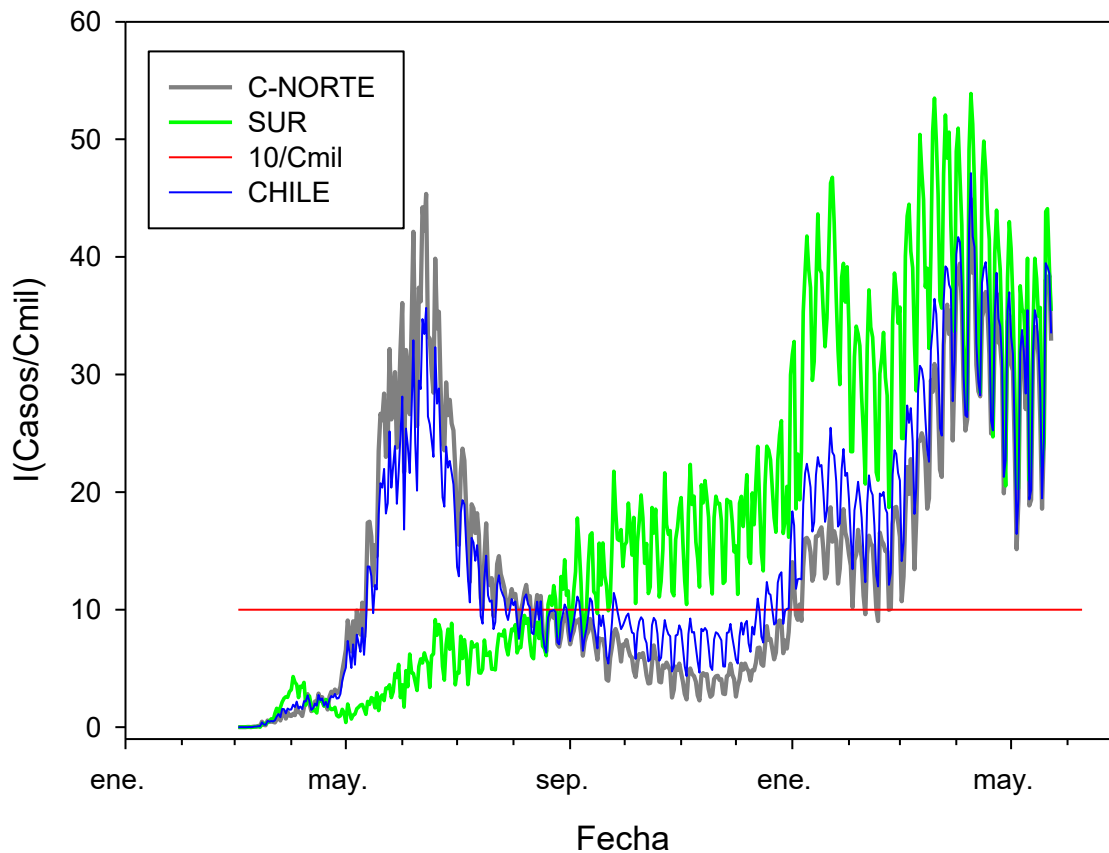


Figura 7. Evolución de los casos en Regiones



La participación de la RM es hoy 45,02 % el 23/5, estabilizándose. La población de RM representa un 41,76% de la población del país.

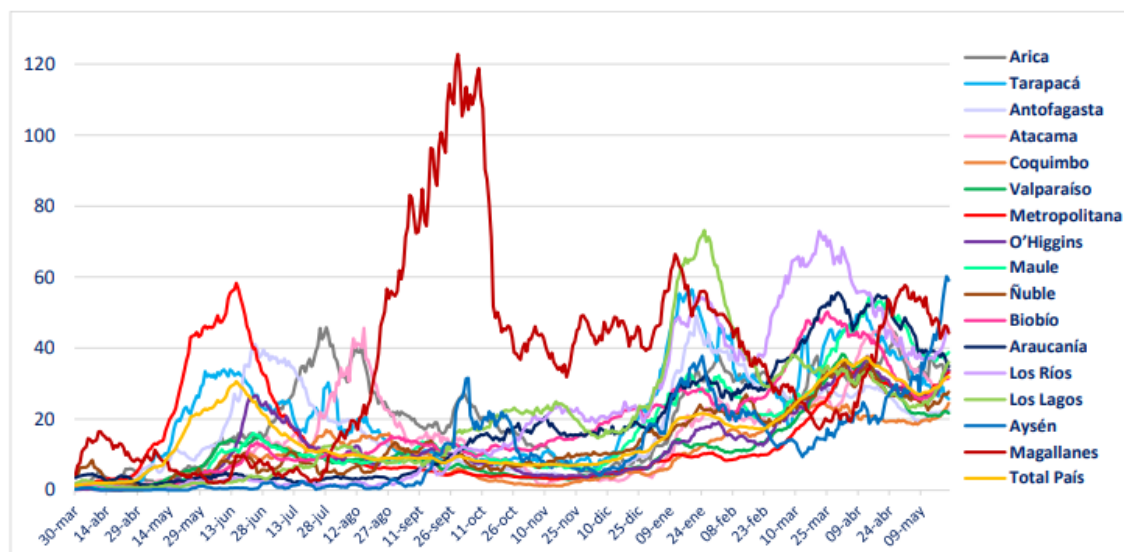
Figura 8. Incidencias diarias en la macro zona centro-norte (A&P – Maule) (gris) y en la macro zona sur (Ñuble-Magallanes) (verde)



Se puede ver que la región Sur y la región Centro-Norte prácticamente han igualado sus tasas: Chile, Sur:35,41/ cien mil; Centro-Norte: 32,88/cienmil y Chile: 33,50/cienmil. Seguimos claramente en una situación complicada, con tasas tres veces lo máximo tolerable (10/cien mil). **El problema sigue siendo la carga de infectados, que está provocando en la práctica una saturación completa del sistema de salud, especialmente de sus UCIs.**

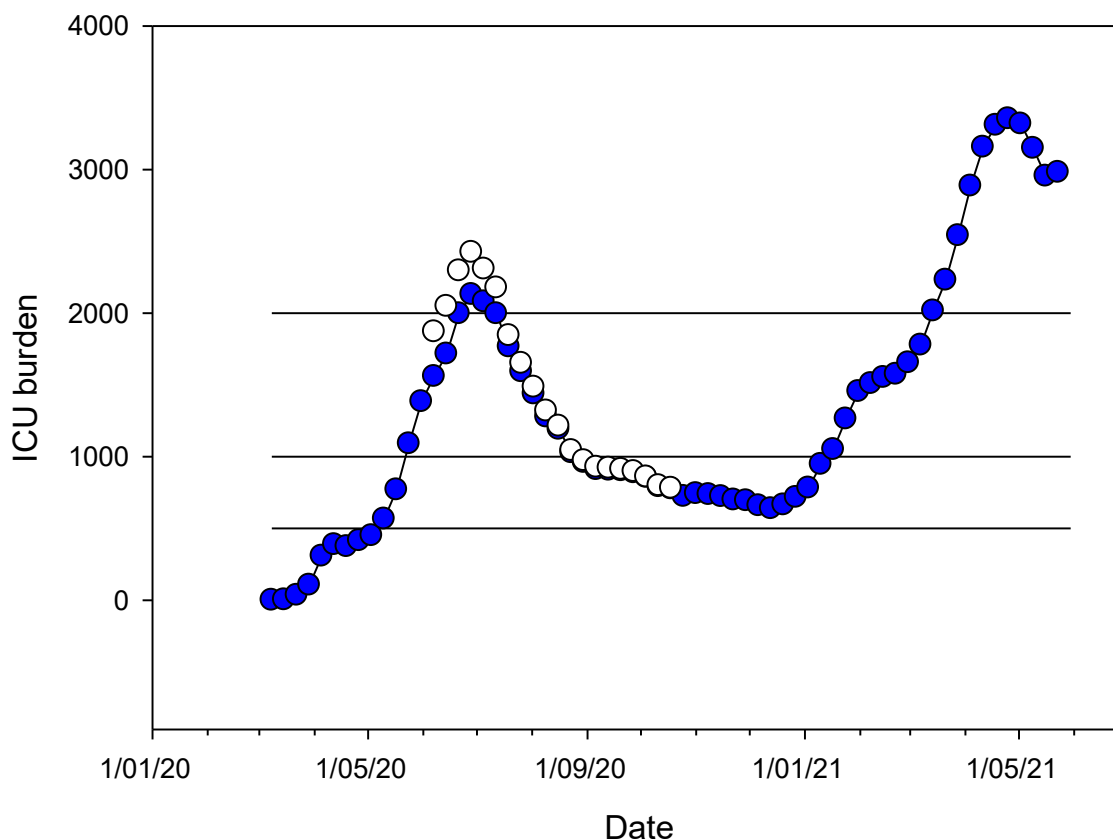
Figura 9. Tasas/cien mil. Datos MINSAL

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



Todas las regiones tienen tasas de más de 10/cienmil habitantes. **La RM tiene una tasa hoy de 36,12/cien mil. La tasa de casos reportados en Chile hoy es 33,50/cien mil y el promedio de los últimos 7 días PR(7) = 31,90/cien mil, 2 puntos mayor que la semana pasada.**

Figura 10: Evolución del número de pacientes UCI. Círculo blanco indica UCI + número de pacientes ventilados fuera de UCI (círculos blancos).



Observación. Las UCIs prácticamente estabilizadas. Hoy hay 2980 pacientes COVID en UCI, 26 pacientes mas que la semana pasada . Las UCIs están ocupadas en alrededor de **un 93% con un 66% de pacientes COVID** (información ICOVID al 18/5). **MINSAL indica que hay 248 UCIs disponibles, es decir un tolerancia máxima neta de 17,71 ingresos diarios. Notemos que los últimos 7 días la ocupación UCI por COVID ahora tuvo un ingreso neto promedio negativo de +3,71 pacientes diarios diarios. Esto indica que se revierte la tendencia a la baja de las semanas anteriores, ahora con un leve ascenso.**

La tasa de hospitalización semanal por COVID ahora se reduce a una tasa de -4% El uso de camas UCI COVID 19 tiene estabilidad en el rango etario de pacientes > 70 años (+0,8%) y esta semana también se aprecia una leve disminución en el estrato etario entre 60 y 70 años con un -9,8%. La tasa de fallecidos muestra una disminución aproximada en estos grupos: -12% en Mayores de 70 años; -5% entre 50 y 69 años y en menor grado en los menores de 50 años: -5% (ICOVID Chile).

Figura 11. Evolución de la estructura de edades de pacientes COVID en UCI.
Fuente Ministerio de Ciencias, producto 9.

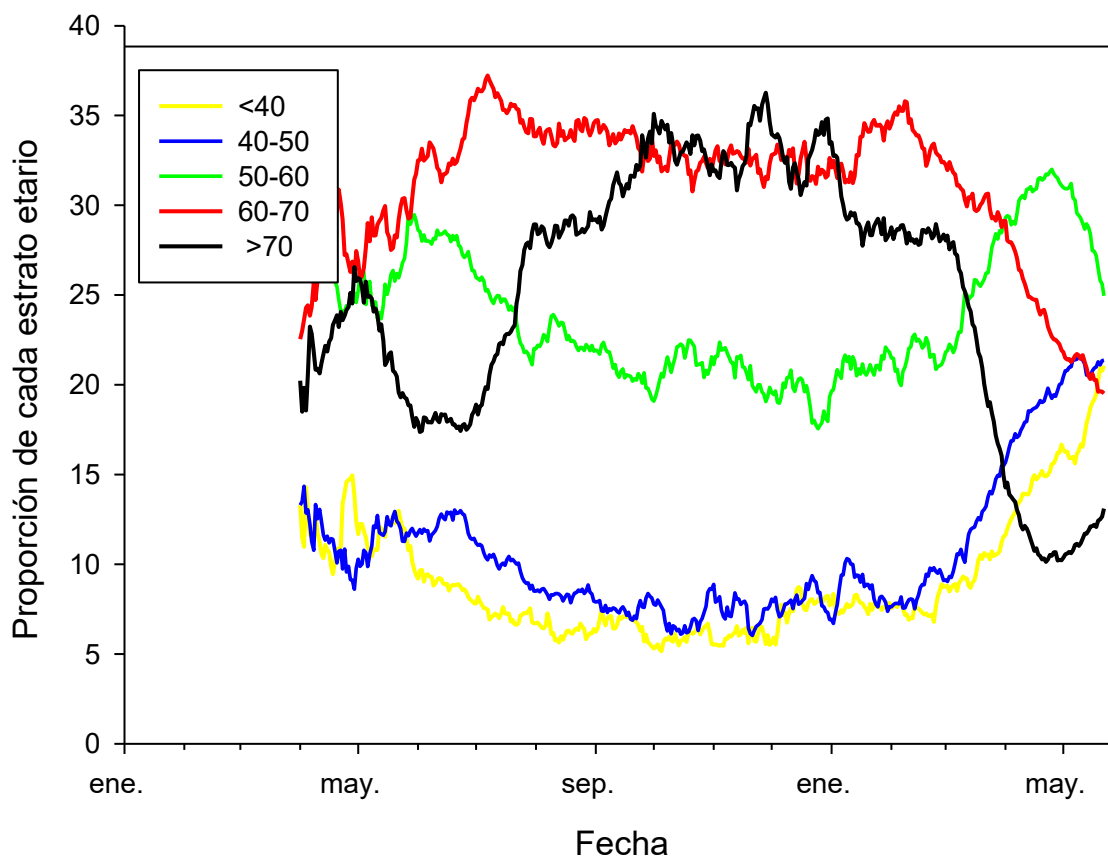
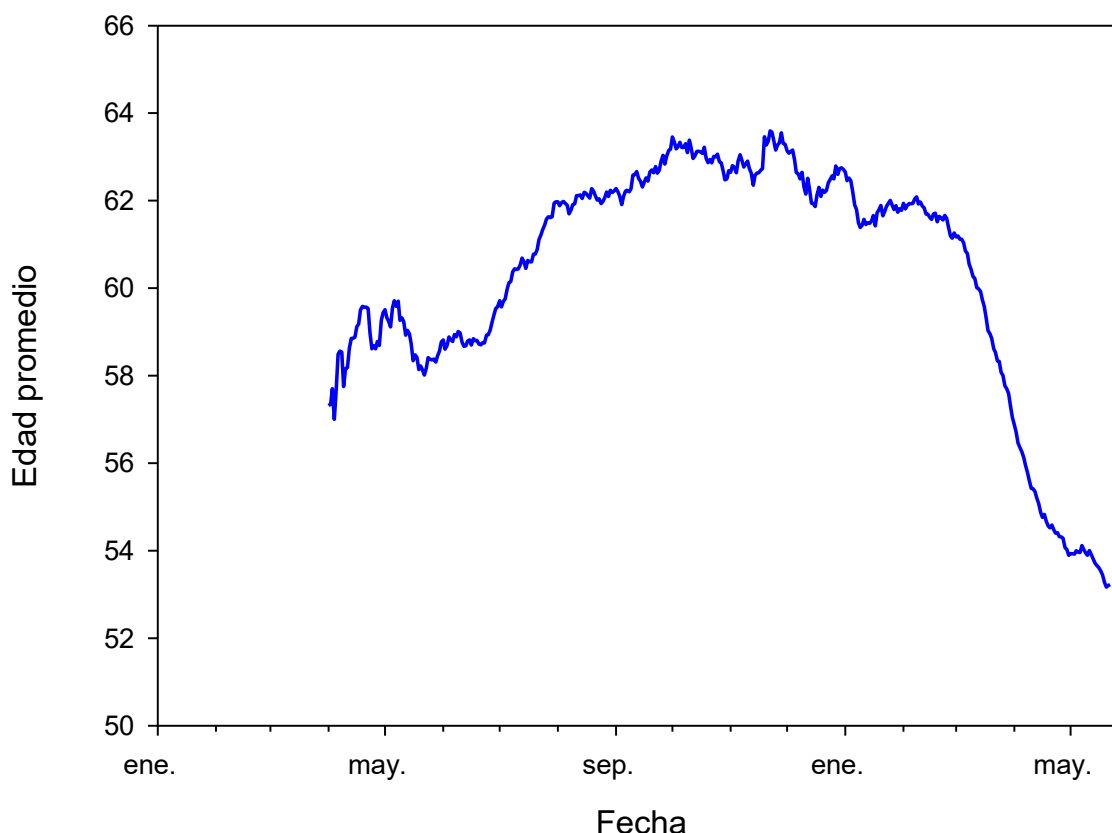


Figura 12. Evolución del promedio de edad a lo largo de la pandemia. Estimado a partir de datos agrupados del Ministerio de Ciencias. Sensible a la determinación de las marcas de clase en los intervalos abiertos.



Observación: basados en datos Mis Ciencia, producto 9. La proporción de pacientes hospitalizados UCI > 60 años se esta estabilizando, llegando los > 70 años a un 13,1% y los 60 <Edad<70 años a un 19,5%. Interesantemente, el grupo entre 50<edad<60 tiene un descenso, actualmente constituyen un 25%. La edad promedio se ha estabilizado, ahora: $53,2 \pm 13,2$ (basada en datos agrupados; sensible a las marcas de clase de los extremos). Estas variaciones eran esperadas. En la medida que se inmunice en forma proporcional a toda la población se debieran re–establecer las proporciones originales al llegar al equilibrio (con todas las clases de edad vacunadas en la misma proporción).

Modelo de máxima carga potencial, basado en crecimiento exponencial.

Figura 13. Cargas máximas predichas (1 semana) vs casos/día notificados en los reportes MINSAL. Círculos negros son los casos/semana notificados; los círculos blancos son los casos corregidos por subreporte **basados en letalidad global de 1,4%.**

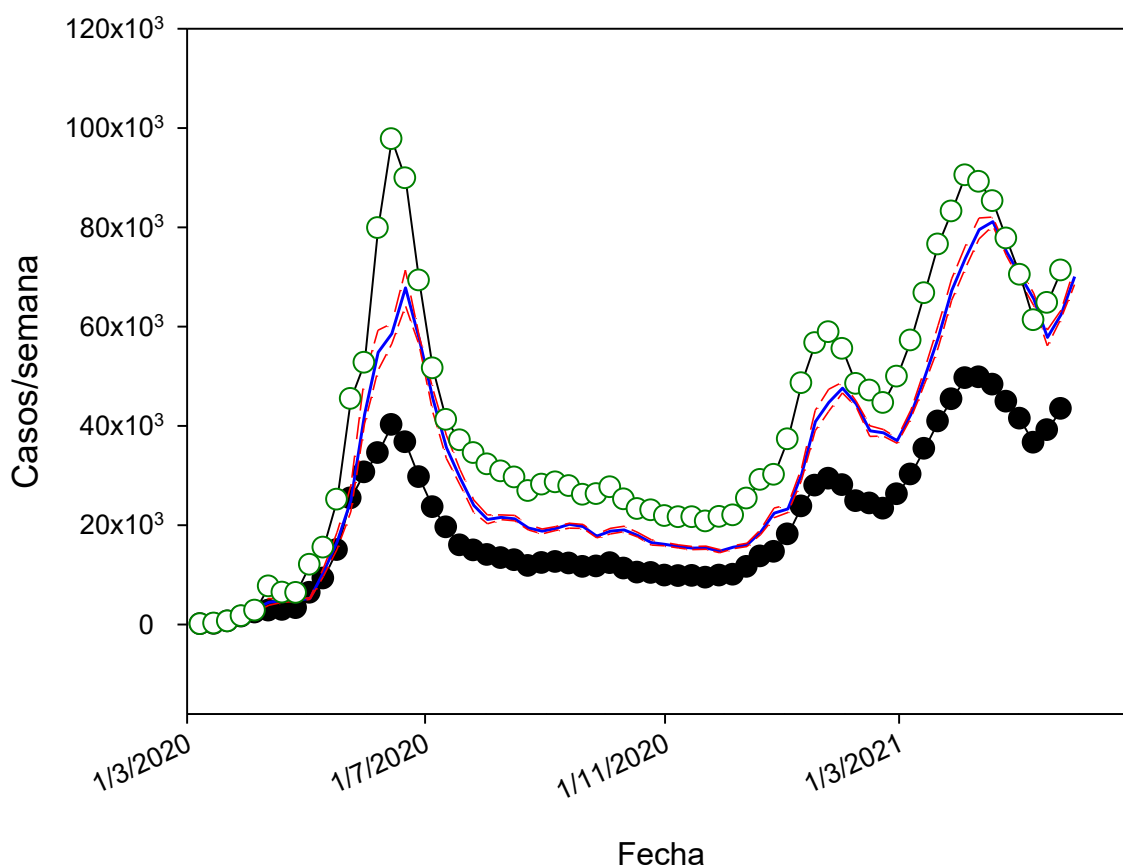


Figura 14. Ocupación UCI esperada con modelo de predicción exponencial a tiempo corto (1 semana) vs UCIs ocupadas notificadas en los reportes MINSAL (círculos negros; círculos blancos con ventilados fuera de UCI).

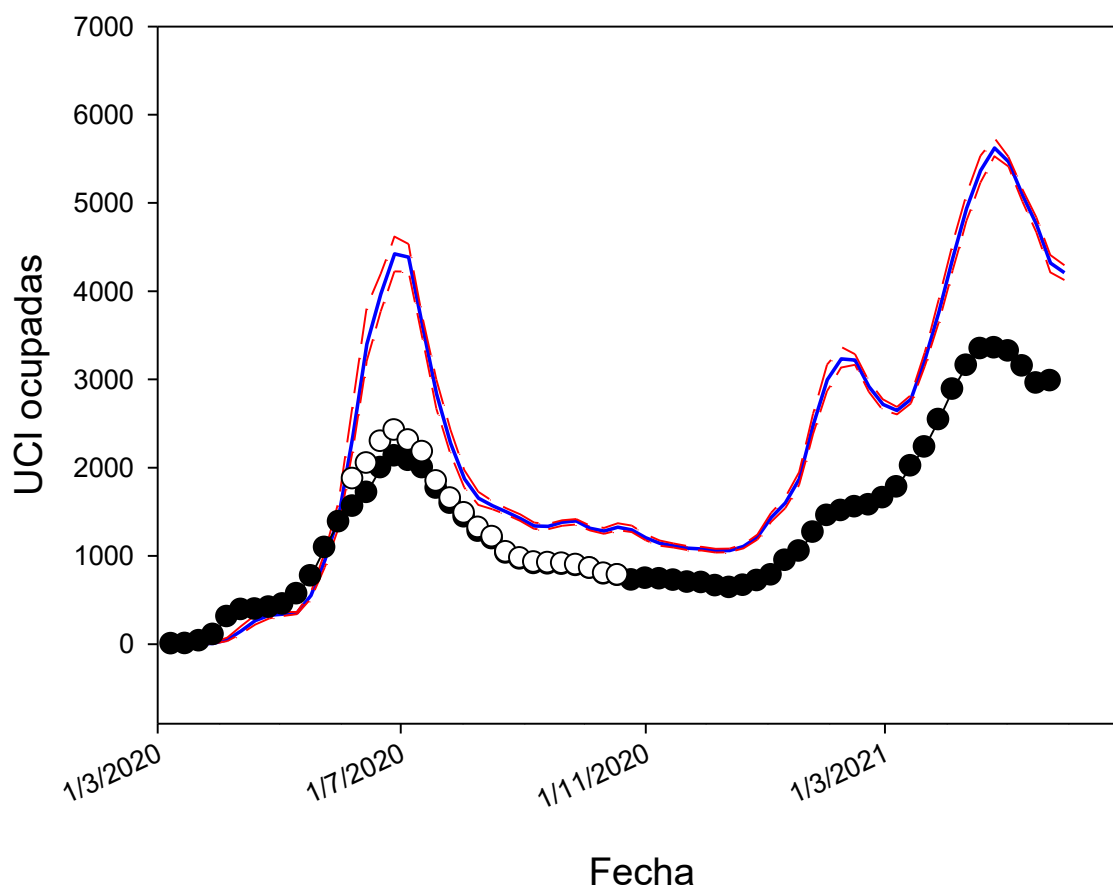
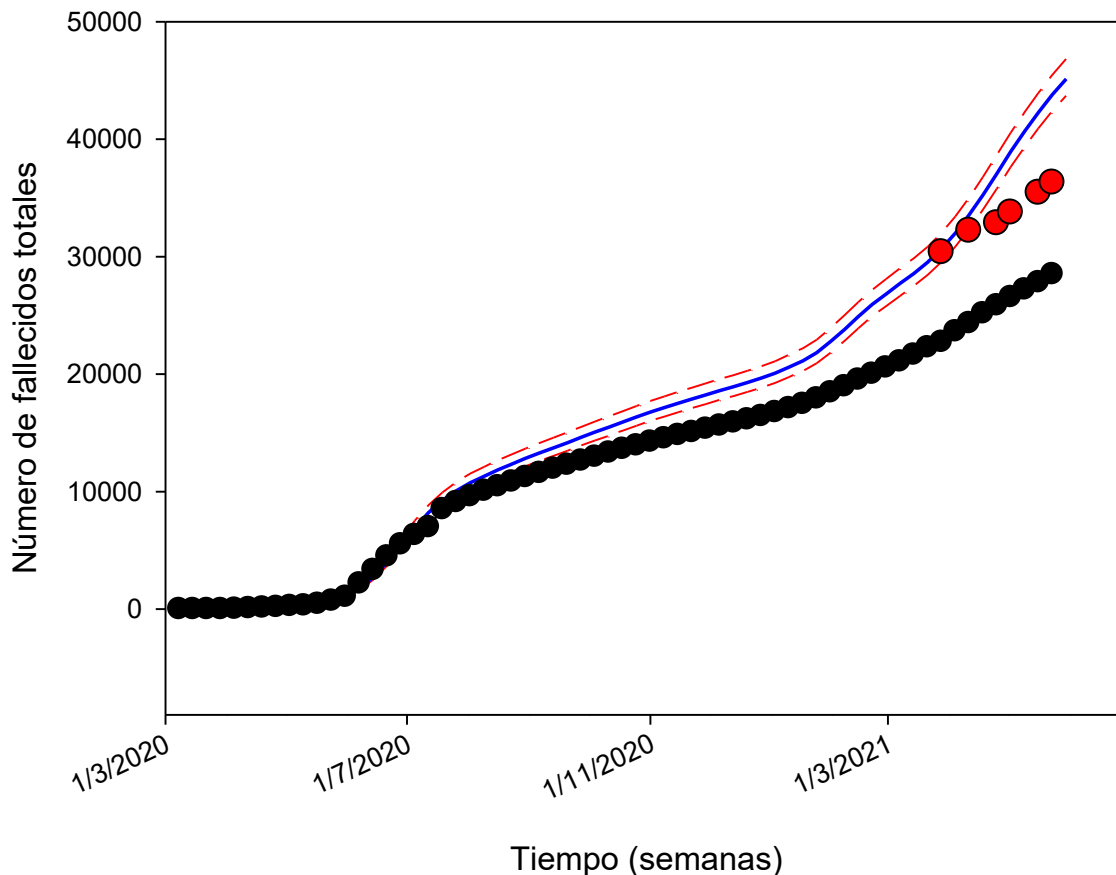


Figura 15. Modelo de carga máxima de Fallecidos por COVID-19 en Chile vs observados (círculos negros). Círculo rojo corresponde a muertes por causa probable DEIS, 22/5.

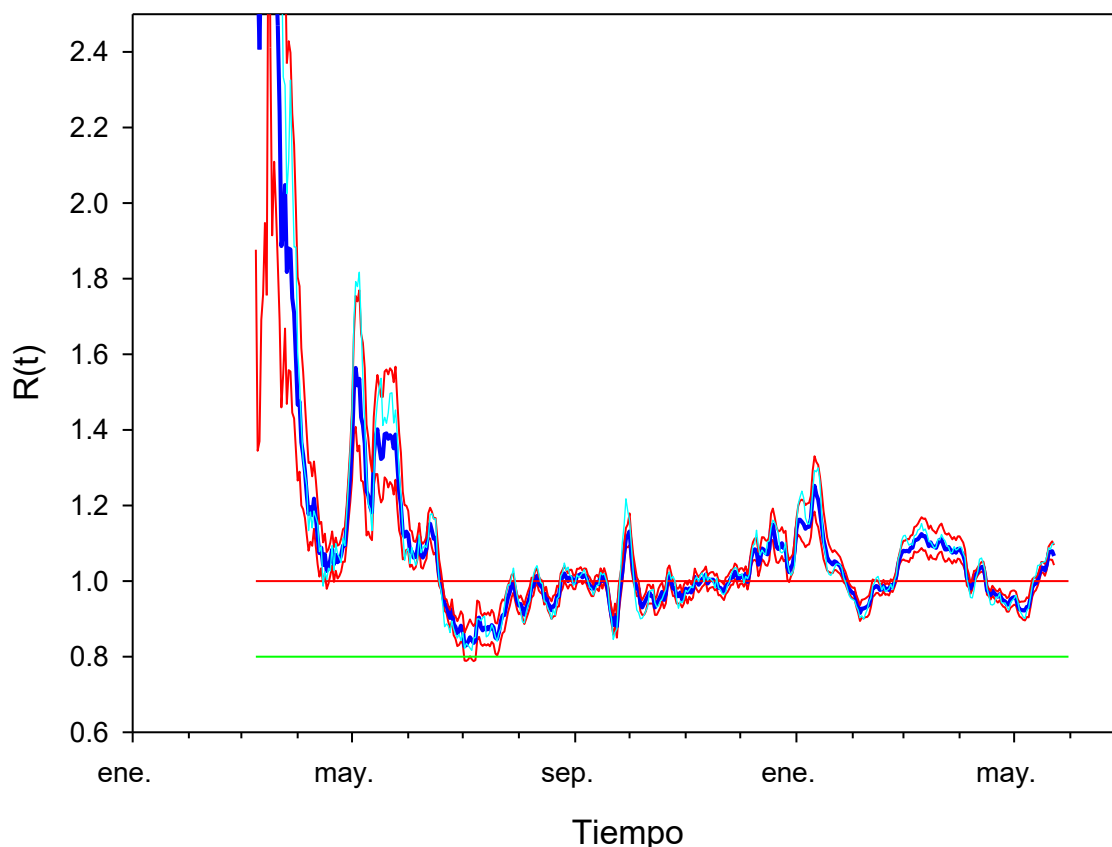


Observaciones.

Como se esperaba, los valores observados se han mantenido bajo los valores esperados en carga máxima (esto es suponiendo que todos los activos son contagiantes y producen casos a la semana siguiente). Este modelo contribuye a estimar una “cota superior” en la carga esperada de casos y UCIs. Sin embargo cuando corregimos por el subreporte estimado bajo la base de letalidad global de 1,4%, el número de casos semanales es muy similar a lo observado.

Observamos que este modelo que “late a un ritmo semanal” Y muestra que de seguir todo igual, la carga máxima ahora debiera **ascender y las UCIs también**. El modelo de carga máxima de UCI puede servir para estimar la máxima cantidad de UCIs que necesitaremos de seguir esto así.

Figura 16. 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! El R_e otra vez volvió a subir, con una tendencia ahora ascendente. Hoy la estimación para los casos reportados es **1,066 (1,041-1,095)** con método de Cori. Con método RKI es **1,102**. El 15/5 ICOVID informaba **$R_e = 1,073$** para casos sintomáticos.

COVID-19 en regiones Métodos RKI según casos reportados

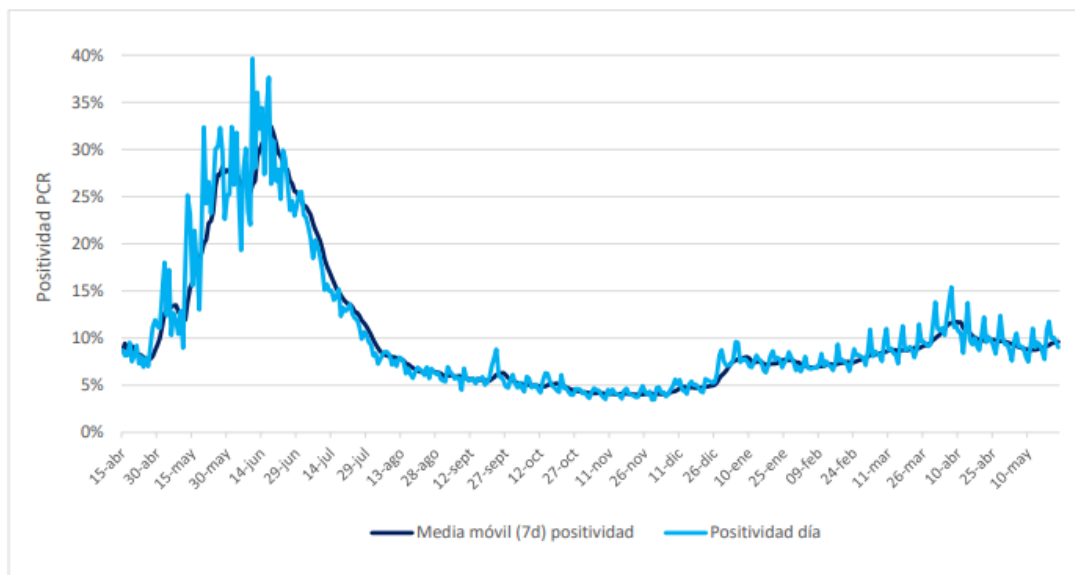
Región	11/4	18/4	25/4	2/5	9/5	16/5	23/5
Arica & Parinacota	1,117	0,960	1,149	0,807	1,113	1,047	0,967
Tarapaca	1,047	0,865	0,912	0,967	0,914	0,862	0,973
Antofagasta	1,056	0,970	0,945	0,902	0,874	1,099	1,043
Atacama	1,261	1,050	1,016	0,878	0,945	0,888	1,103
Coquimbo	0,913	0,965	0,992	1,000	0,996	1,019	1,190
Valparaíso	0,993	0,899	0,922	0,854	0,969	0,972	1,038
RM	1,020	0,911	0,962	1,015	0,914	1,099	1,138
O'Higgins	1,050	0,913	0,905	0,963	0,998	1,031	1,196
Maule	1,090	1,020	0,957	0,949	0,892	0,976	1,033
Ñuble	1,031	0,928	0,861	0,991	0,983	1,034	1,134
BioBio	0,988	0,934	0,864	0,901	0,924	1,057	1,075
La Araucanía	1,040	1,062	0,927	1,017	0,814	1,011	0,912
Los Ríos	0,933	0,876	0,884	0,913	0,994	0,999	1,175
Los Lagos	1,024	0,921	0,896	0,916	1,033	1,075	1,251
Aysén	1,173	0,876	1,387	0,977	1,180	1,324	1,287
Magallanes	1,510	1,144	1,140	1,120	1,007	0,925	0,934
CHILE	1,025	0,938	0,942	0,963	0,929	1,048	1,102

Observación. Realmente preocupante. **Alerta!**. Ahora 13 regiones con $Re > 1$, 8 de ellas con $Re > 1,1$, incluida la RM.

Positividad

Figura 17.

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



Datos MINSAL.

Observación. La positividad se vuelve a elevar. En la última semana 9,62 casi un punto sobre la semana pasada 8,98%, parecida a la semana anterior (8,98%, 9,49%, 9,46%). Pero **ahora hay 7 regiones con positividad $\geq 10\%$.**

2. Datos de exámenes PCR informados según laboratorios por región en las últimas 24 hrs.

Región	# exámenes PCR informados	# nuevos casos PCR positivos	Positividad día	Positividad última semana
Arica y Parinacota	1.358	89	7%	5%
Tarapacá	1.699	89	5%	6%
Antofagasta	3.392	157	5%	5%
Atacama	1.118	47	4%	9%
Coquimbo	2.755	238	9%	8%
Valparaíso	5.070	440	9%	9%
Metropolitana	22.173	2.569	12%	11%
O'Higgins	3.155	292	9%	12%
Maule	4.689	406	9%	11%
Ñuble	1.562	186	12%	10%
Biobío	6.689	488	7%	8%
Araucanía	3.116	305	10%	13%
Los Ríos	1.846	123	7%	10%
Los Lagos	5.197	350	7%	7%
Aysén	392	32	8%	11%
Magallanes	1.128	85	8%	9%
Desconocida	0	0	-	-
	65.339	5.896	9,02%	9,62%

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

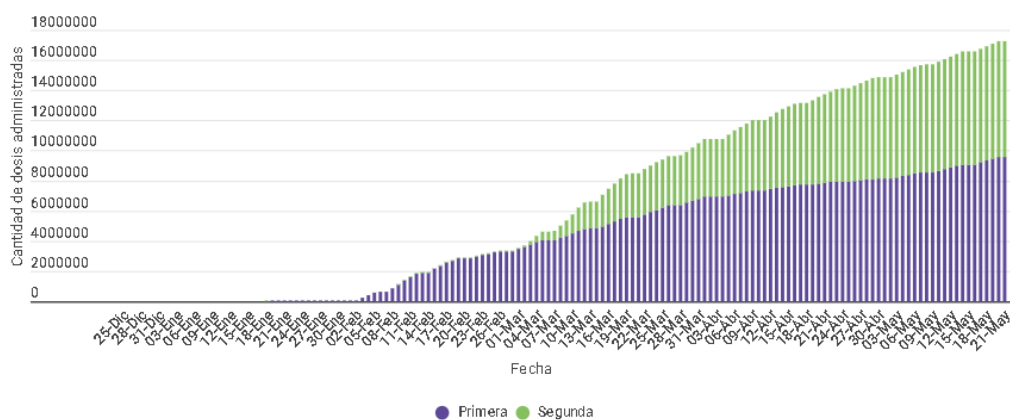
Datos MINSAL.

Campaña de vacunación

Figura 18. Evolución de la campaña de vacunación.

Avance campaña de vacunación COVID-19

Se indica el avance en la administración de la vacuna contra el COVID-19 señalando el detalle de las dosis implementadas.

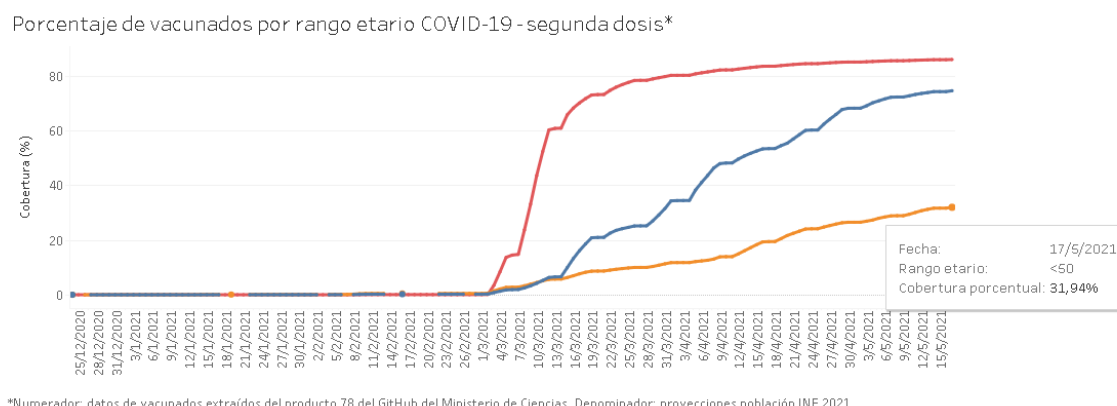


Fuente: Base de datos Ministerio de Ciencia, en base a Reporte Diario Coronavirus Ministerio de Salud.

Observación. Se ha llegado a un **50,23%** de la población con al menos una dosis (21/5). Un **80,2%** de estos tiene la segunda dosis. Si estimamos que la inmunidad completa se establece 2 semanas después de la segunda dosis y que **se ha reportado una efectividad del 56% (dato de informe U de Chile; Díaz, Engels y Jofré)** y suponiendo que la primera dosis no induce inmunidad), en este instantes se llegaría a un **20,22% de inmunizados** con esta técnica, principalmente pacientes mayores de 60 años. Notamos que si agregamos a los que ya han tenido COVID tendríamos oficialmente alrededor de **27,18%** de inmunes, lo que es un porcentaje interesante (más de 1/4 de la población). Los cambios observados en la distribución de edades en UCI, muy probablemente son explicados por un aumento de la inmunidad en los estratos etarios superiores. **El ritmo de vacunación, pero aún es lento.**

Observemos este gráfico ICOVID, basado en datos MIN CIENCIAS

Figura 19



Notamos que el 86% de los mayores de 70 años han recibido ya las 2 dosis; y un 74,5% del grupo etario entre 60 y 70 años también. Pero al 17/5 sólo el 31,94% de los menores de 60 ya tenían 2 dosis. Este grupo es el actual núcleo de mantención de la transmisión del SARS CoV 2 y es precisamente la población que trabaja y más se desplaza.

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

1.1 Proyecciones para 15 días más

Considerando el tercer momento IR^3 se obtiene una predicción para 3 τ más, es decir para 15 días. Esto permite hacer proyecciones para el **7/6/2021**

	TASA PR(7) 23/5	PROYECCION AL 7/6	POBLACION	CASOS PROYECTADOS
A&P	33.72	30.53	252110.00	76.97
T	25.71	23.70	382773.00	90.71
A	22.38	25.42	691854.00	175.86
AT	33.05	44.35	314709.00	139.57
C	24.48	41.28	836096.00	345.15
V	22.20	21.63	1960170.00	424.00
RM	33.17	48.88	8125072.00	3971.18
OH	33.83	57.82	991063.00	573.05
M	38.75	42.75	1131939.00	483.89
Ñ	27.67	40.34	511551.00	141.57
BB	31.57	39.21	1663696.00	671.19
AR	34.87	26.45	1014343.00	268.28
LR	45.34	73.58	405835.00	298.63
LL	36.07	70.55	891440.00	628.91
AY	59.11	126.01	107297.00	135.20
MG	44.29	36.10	178362.00	64.39
CHILE	31.91	42.66	19458310.00	8301.79

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 días esperamos una tasa IR^3 y por lo tanto de acuerdo a la población (P) 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: Decididamente empeoraron las cifras. Si se proyecta la situación actual a dos semanas, podemos ascender a más de 8 mil casos y cerca de 4 mil en la región metropolitana.

Anexo 2. Modelando el efecto de la vacuna

La inmunización en Chile ha sido el punto positivo del manejo de la pandemia en Chile, sin embargo aún no se ve ningún efecto poblacional, aunque ya se notan cambios en la estructura de edades de los pacientes en UCI. Por este motivo trataré de modelar el efecto de la vacuna para ver si arroja alguna luz que nos permita visualizar mejor el futuro

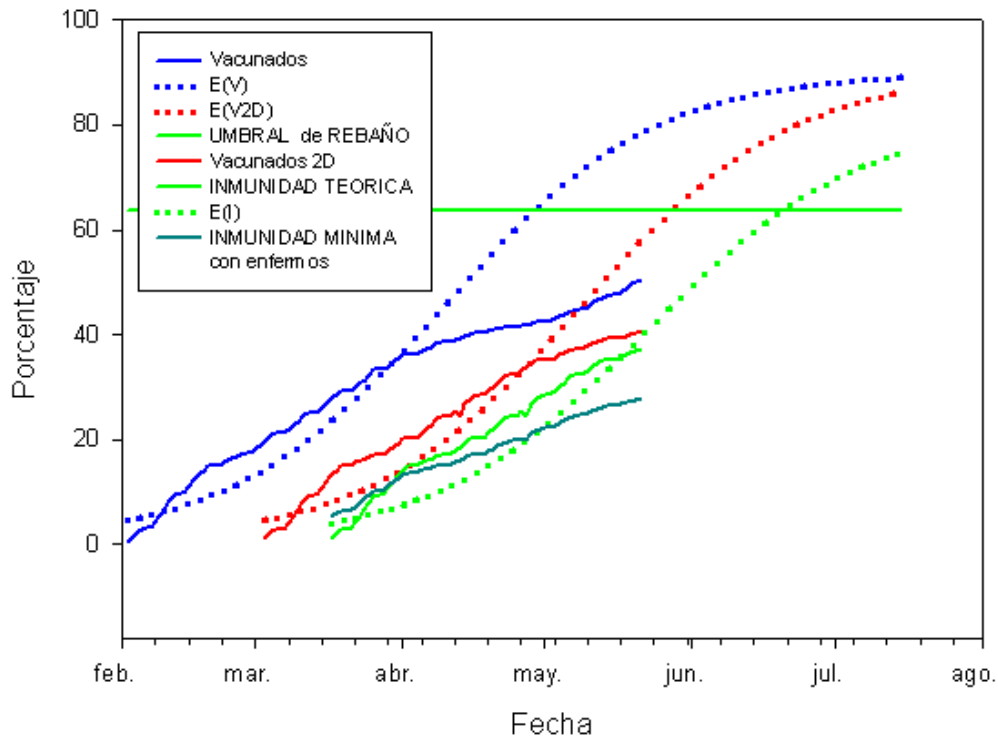
2.1 Modelando el proceso de vacunación

Ajustaremos un modelo de crecimiento logístico suponiendo que alcanzaremos en algún momento una cobertura de un 90%. El modelo logístico es un buen modelo con tasas aceleradas al inicio del proceso y desaceleración al final. Es un proceso ideal y no tiene por qué ser exactamente lo que ocurre ya que el proceso es afectado por la disponibilidad de stock.

Considerando un umbral de rebaño para una efectividad del 90% = $(P^* = (1 - 1/R_0)/E = (1 - 1/2,35)/0.9 = 0.638$ (63,8% de la población). Ajustando este modelo a los datos obtenemos el gráfico.

Se ha discutido si este umbral es correcto ya que depende de la efectividad de transmisión que aquí consideramos 0,9. En realidad este dato actual se estima mucho menor (56%), **lo que cuestiona alcanzar una inmunidad de rebaño por sólo el efecto de la vacuna.** Si la efectividad de transmisión es de un 56%, podría ser imposible tener inmunidad de rebaño $(1 - 1/2,35)/0,56 = 1,025$ (102,5% de la población!).

Sin embargo hay que hacer notar que existe un compromiso entre virulencia y transmisión y si la efectividad clínica (efectividad para evitar cuadros más graves) es de 0,8 para casos graves y muertes es probable que la efectividad de transmisión pueda acercarse a estos valores ya que los que los más virulentos (moderados y graves) son los que más transmiten. Entonces limitando estos grupos, también se limita la transmisión. Por otra parte existe un efecto de heterogeneidad de grupo que hace disminuir el umbral de rebaño. Entonces para efecto del siguiente gráfico seguiremos manteniendo el umbral en 63,8%.



Aún es muy lenta la tasa de vacunación. Vemos que a pesar de incluir a los que han tenido COVID entre los inmunizados, el avance es muy lento. Con la tasa actual sólo a mediados de Septiembre se logrará una cobertura cercana al supuesto umbral de rebaño.

2.2 Modelo SEIR (un modelo fracasado)

Vamos a seguir usando el mismo modelo de la semana pasada sin cambio de parámetros aún (el mismo modelo que el año pasado que tuvo una relativamente buena capacidad de predicción para el peak de Junio).

A pesar que el ajuste no es perfecto, seguiré usando este modelo para observar si el descenso es suave como se espera en un modelo SEIR sin vacuna o si es más abrupto como se esperaría en un modelo SEIR con un efecto poblacional de la vacuna.

Supuestos: Población 19.000.000

Infectados 5% , entonces susceptibles potenciales 18.050.000

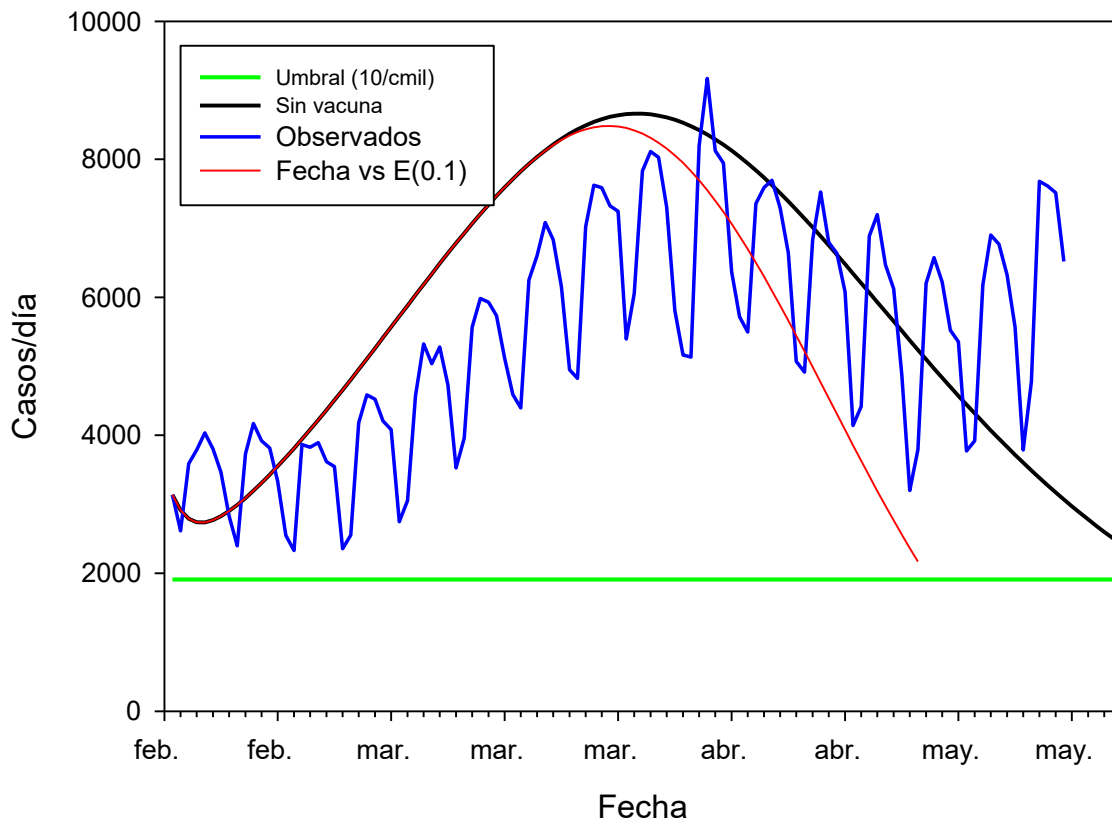
Efecto heterogeneidad 50% , entonces 9.025.000

Población que se enferma 5% = 451.250 $\approx$ 620.000 (con coeficiente de seguridad)

Efectividad de transmisión: ensayamos diferentes desde 10 a 70% para que tenga algo de realidad.

Coeficiente de transmisión $\beta = 0.00000022$

Bajo estos supuestos obtenemos:



Observamos un desajuste total del modelo!.

Igual que en 2020 el modelo SEIR perdió completamente su ajuste.

Por que fracasa un modelo?

- 1) **Porque la matemática está equivocada?** Es poco probable ya que se está usando un modelo completamente probado, conocido de larga data y de bases teóricas muy fuertes SEIR (basado en Kermack & Mc Kendrick 1927).
- 2) **Porque los datos son malos?** (“garbage in, garbage out”) No parece ser el caso. Los datos en Chile fueron bastante malos e insuficientes al principio de la pandemia, pero fueron mejorando paulatinamente y hoy tenemos

fuentes de información confiables y convenio con universidades para su análisis, además de reportes diarios por escrito e informes epidemiológicos periódicos.

- 3) **Porque los supuestos son equivocados?. Aquí parece estar el problema.** El modelo usado es un modelo ultra simplista que no considera muchos factores: entre ellos las intervenciones epidemiológicas ni las variaciones estacionales. Esto se sabía a priori, sin embargo se usó el modelo como una suerte de modelo nulo (un SEIR simple con todo constante). Este modelo tenía como parámetros fijos la tasa de recuperación, la tasa de transferencia de latentes a infectados lo que no parece ser un problema. Los otros parámetros eran la población susceptible y el coeficiente de transmisión que se pueden fundir en un solo parámetro (β). **Este parámetro β evidentemente NO es ni ha sido constante.** Justamente este parámetro se trata de la tasa de contacto entre susceptibles e infectados y esta es dependiente de la movilidad poblacional, las cuarentenas y la prevalencia de infectados entre otras. Así, por ejemplo el relajar las intervenciones en medio de un descenso epidémico aún inestable puede tener inesperadas consecuencias que pueden explicar el actual rebote.
- 4) **Pero y que pasa con la vacuna?** El otro insumo que usó este modelo fue el porcentaje de vacunados, el cual se aleja de las curvas logísticas teóricas. Por otra parte usó un parámetro de efectividad de transmisión de la vacuna aplicado sobre toda la población. Aquí se produce un problema ya que la estrategia de vacunación fue parcelada por edad, entonces aunque se llevara un alto porcentaje de vacunados, estos eran los mayores de 60 años y la población más importante que se moviliza y trabaja más activamente está entre los 30 y 60 años (núcleo de transmisión). Aún hoy en los menores de 60 años el 31% ha recibido las dos dosis y un porcentaje menor ha alcanzado una inmunidad después de dos semanas.
- 5) **Pueden existir otras razones? Efectivamente**, el mecanismo de infección de esta pandemia se basa en la **interacción no-lineal entre susceptibles e infectados** y es por tanto muy sensible a las condiciones iniciales. Ha demostrado una impredecibilidad impresionante que se manifiesta en una **dinámica caótica** (Chen & Yu 2020) . La capacidad predictiva de la dinámica del COVID-19 ha sido muy baja con cambios muy abruptos e inesperados. **Para Jones & Strigul (2020) ha sido la dinámica caótica y no la disponibilidad de datos ni la parametrización de los modelos la que ha impedido toda predicción.**

Anexo 3.- Comentarios finales

Pésimo panorama!. La RM tiene una tasa hoy de 36,12/cien mil, dos puntos más que la semana anterior. La tasa de casos reportados en Chile hoy es 33,50/cien mil y el promedio de los últimos 7 días PR(7) = 31,90/cien mil, 2 puntos **mayor** que la semana pasada. Seguimos con una alta carga de infectados, que está provocando en la práctica aún una alta ocupación del sistema de salud, especialmente de sus UCIs. **El porcentaje de positividad de los PCR se volvió a elevar.**

Hoy hay 2980 pacientes COVID en UCI, 26 pacientes más que la semana pasada. Las UCIs están ocupadas en alrededor de un 93% con un 66% de pacientes COVID (información ICOVID al 18/5). MINSAL indica que hay 248 UCIs disponibles, es decir un tolerancia máxima neta de 17,71 ingresos diarios. Notemos que los últimos 7 días la ocupación UCI por COVID ahora tuvo un ingreso neto promedio negativo de +3,71 pacientes diarios. Esto indica que se revierte la tendencia a la baja de las semanas anteriores, ahora con un leve ascenso.

Alerta! El Re otra vez volvió a subir, con una tendencia ahora ascendente. Hoy la estimación para los casos reportados es 1,066 (1,041-1,095) con método de Cori. Con método RKI es 1,102. El 15/5 ICOVID informaba Re = 1,073 para casos sintomáticos. Ahora 13 regiones con Re > 1,8 de ellas con Re > 1,1, incluida la RM.

Se ha llegado a un 50,23% de la población con al menos una dosis (21/5). Un 80,2% de estos tiene la segunda dosis, en este instantes se llegaría a un **20,92% de inmunizados** con esta técnica, principalmente pacientes mayores de 60 años. Notamos que si agregamos a los que ya han tenido COVID tendríamos oficialmente alrededor de **27,81% de inmunes**, lo que es un porcentaje interesante (más de 1/4 de la población). **A pesar de todo esto, no se detecta un efecto poblacional sobre las tasas de infectados ni la ocupación UCI.** El ritmo de vacunación es lento. A este ritmo sólo se lograría una inmunidad cercana al supuesto umbral de rebaño (si es que lo hay) a mediados de Septiembre. Es necesario aumentar el ritmo de vacunación y rápidamente vacunar a los jóvenes.

Debemos observar que si todo sigue igual el panorama es sombrío. Podríamos volver a más de 8 mil casos al 7/6. Hay un peligro real de desastre en la RM con un Re = 1,138 que podría llevarnos a 4 mil casos promedio al 7/6.

Finalmente una alerta! Estamos muy cerca del invierno y en algún momento se van a re-iniciar las clases presenciales en niños. Si esto sucede hay que tener en consideración que el re-inicio de actividades en niños producirá el resurgimiento de las enfermedades respiratorias infantiles (VSR y otros) que habrá que afrontar

con una campaña de invierno. Es necesario prevenir este escenario y disponer de las camas y las UCIs infantiles necesarias para esta eventualidad.

Anexo 4.- Ultima reflexión: Las tres leyes de la termodinámica

En forma coloquial los tres principios de la termodinámica se expresan como:

- i) Primera ley (conservación de la energía): **No podemos ganar**
- ii) Segunda ley (aumento de la entropía): **Ni siquiera empatar**
- iii) Tercera ley (imposibilidad del 0 absoluto): **y tampoco dejar de jugar.**

Estas tres leyes me recuerdan a esta pandemia. **No podemos ganar** a la naturaleza. La intervención del hombre en la naturaleza provoca un permanente intercambio de patógenos que van trapasando la barrera interespecífica (spillover). Como ejemplos tenemos la influenza (todos sus tipos), Ebola, SARS, MERS, COVID; Hendra, Menangle, las enfermedades transmitidas por vectores etc. Por ejemplo, ya en 2009 Calisher advertía de gran cantidad de virus potencialmente patógenos en murciélagos.

Ni siquiera empatar. Todos estos patógenos dejan una alta mortalidad humana. No hemos podido ganarle a la malaria ni al dengue ni a otros patógenos. No podemos ganarle al COVID-19. No es posible con 3.437.545 de fallecidos en el mundo y entre 28.518 y 36.306 fallecidos en Chile. Casi 2 /mil habitantes!

Pero, **tampoco dejar de jugar.** Esta frase la podemos mirar desde dos perspectivas. Por una parte seguiremos co-existiendo y evolucionando con nuestros patógenos. Nuestro sistema inmune seguirá evolucionando y reconociendo sus antígenos y nuestros patógenos seguirán evolucionando evadiendo nuestro sistema inmune en una eterna “carrera de la reina roja” (*sensu* Lewis Carroll) y por otra parte seguiremos en una permanente batalla donde la ciencia y la medicina tendrá que ayudar a mitigar los efectos de nuestros patógenos, para permitir la convivencia con ellos.

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

23 de Mayo de 2021.