

# INFORME COVID-19

Chile al 02.08.2020

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

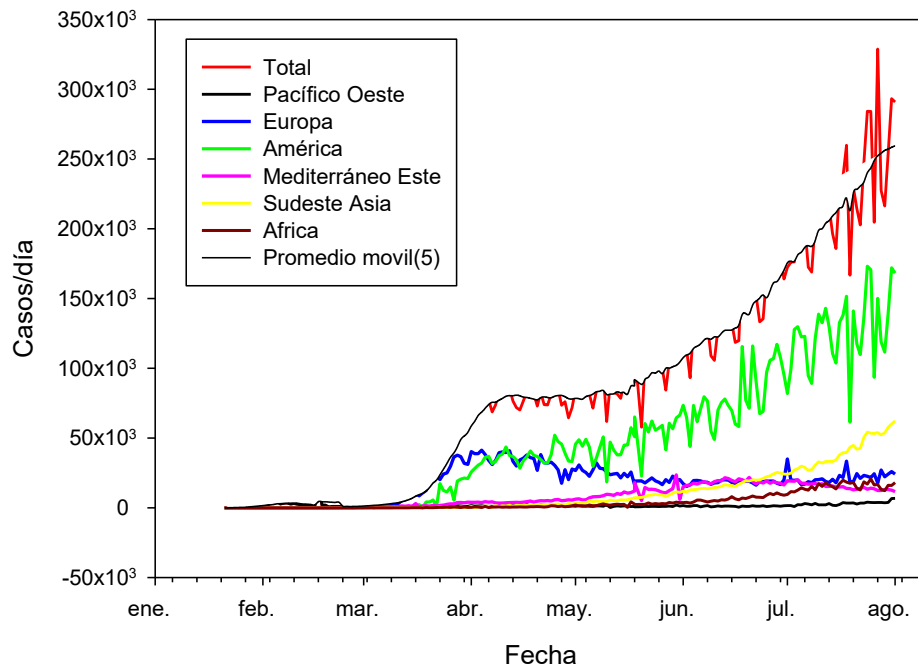
Andrea Canals C. (Escuela de Salud Pública Universidad de Chile, Dirección Académica Clínica Santa María)

Cristóbal Cuadrado (Escuela de Salud Pública Universidad de Chile)

Escuela  
de Salud  
Pública

DR. SALVADOR ALLENDE  
UNIVERSIDAD DE CHILE

## 1. Evolución COVID-19 en el mundo



**Figura 1. Evolución de casos diarios en el mundo (Fuente: OMS).**

Observaciones:

- 1) Aún se aprecia un **aumento** en el número de **casos/día en el mundo**, sustentado en el aumento de casos en América y el Sudeste de Asia. Sin embargo, hay una **pequeña desaceleración en los promedios móviles** en los últimos días. Hay que seguir de cerca este detalle.
- 2) La cantidad de casos en **América** sigue siendo **muy alta**, siendo dominante en todo el proceso. Este proceso se encuentra sustentado en 2 países: **Estados Unidos y Brasil**.
- 3) **Europa** parece haberse estabilizado en una **endemia alta**, e incluso con un **discreto ascenso**.
- 4) El **sudeste de Asia** sigue con una curva **ascendente**. Hoy el sudeste de Asia aporta más casos que Europa, y el Mediterráneo Oriental tiene un leve descenso.
- 5) Los **bajos porcentajes de seroprevalencia** implican que hay gran cantidad de susceptibles aún, por lo que podría haber nuevos brotes.
- 6) La forma e importante **irregularidad** de las curvas **disminuyen la predictibilidad** y modelación de la evolución de la pandemia.

### **Evolución de la letalidad en el mundo**

La letalidad cruda (CRF; sin corregir por retraso) es **3,9%** sobre casos reportados.

## 2. Evolución COVID-19 en Chile al 02 de agosto de 2020

Hoy se informan un total de **359.731 infectados**, con **2.081 nuevos**. El total de fallecidos: **9.608 oficiales confirmados**. Las tasas de "incidencia acumulada" de casos y muertes reportadas hoy: Chile **1883,6/cien mil** y **50,3 muertes/cien mil**. La tasa de **incidencia diaria es 10,89/cien mil** (usando Poblacion de Chile = 19.098.423 personas).

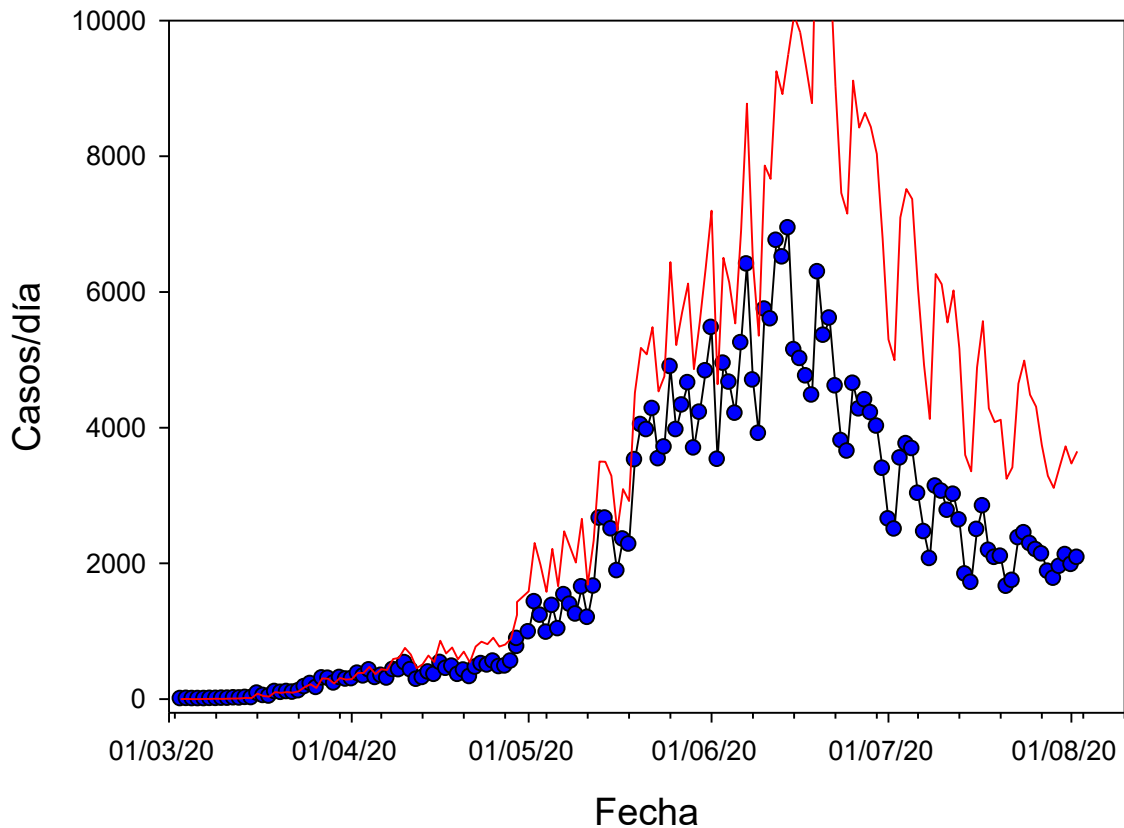
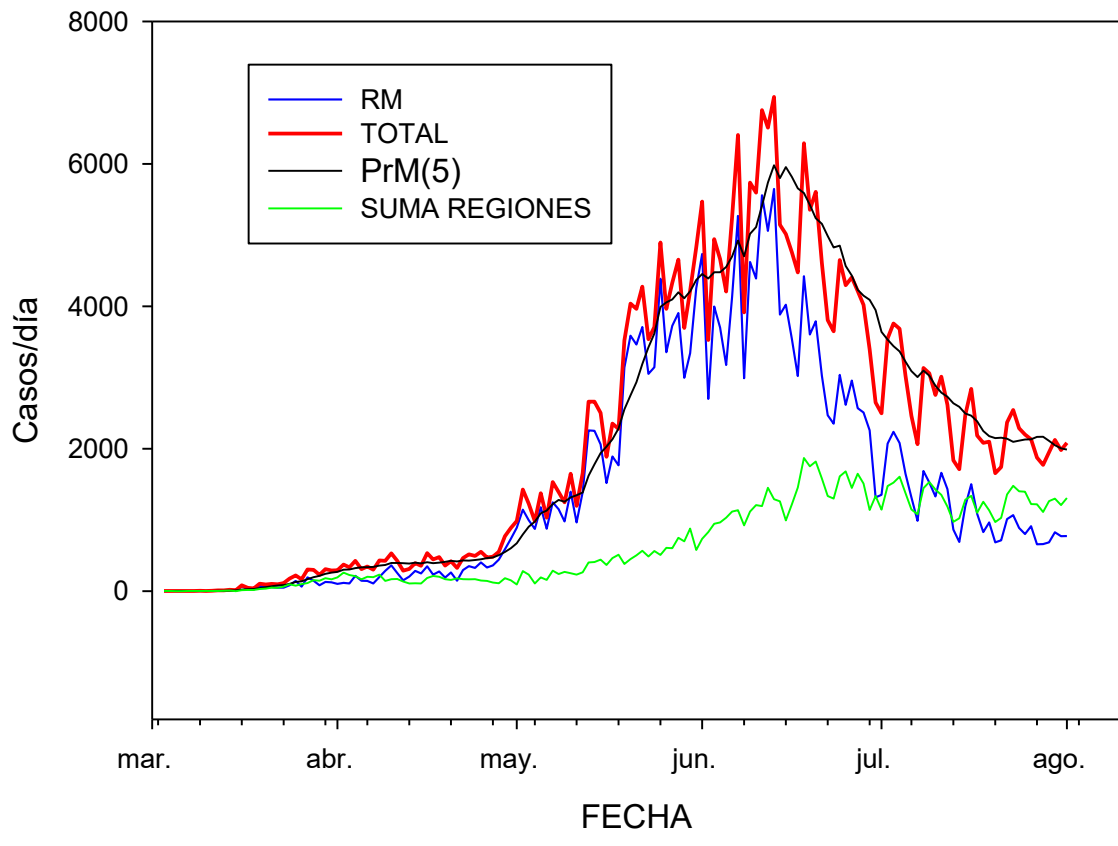
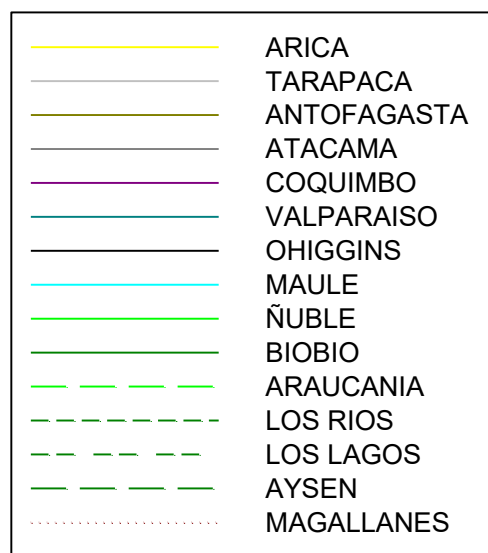
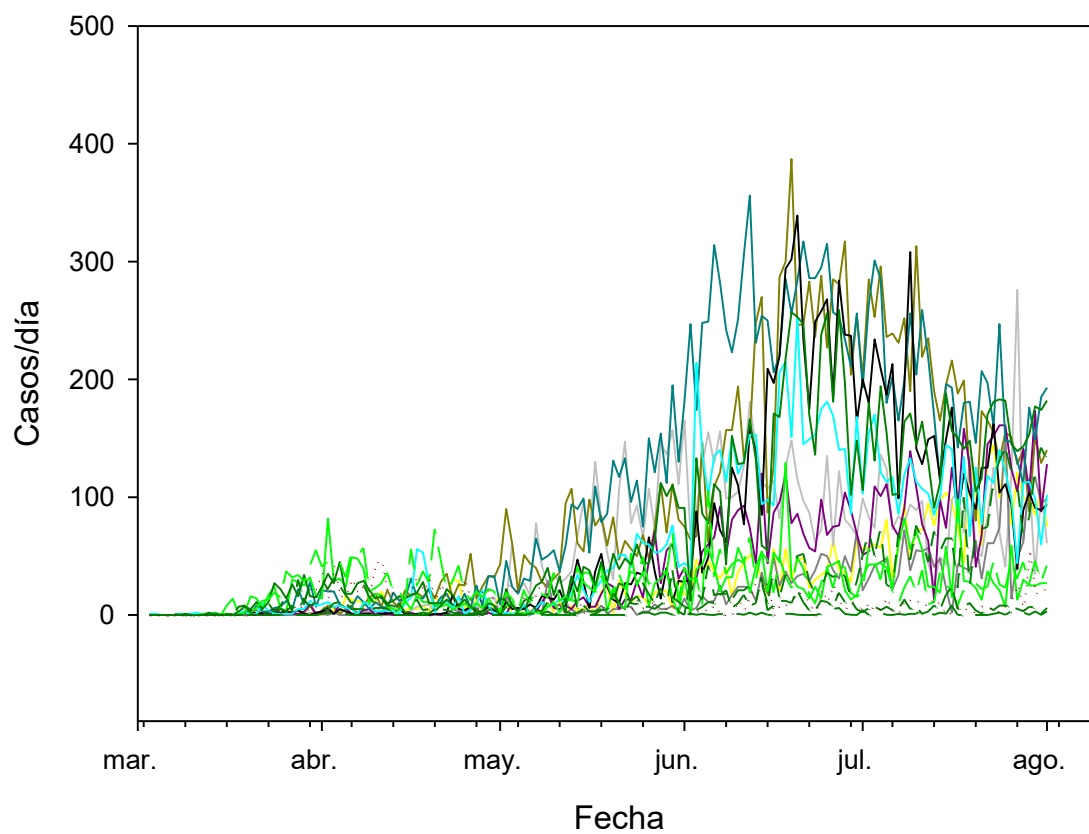


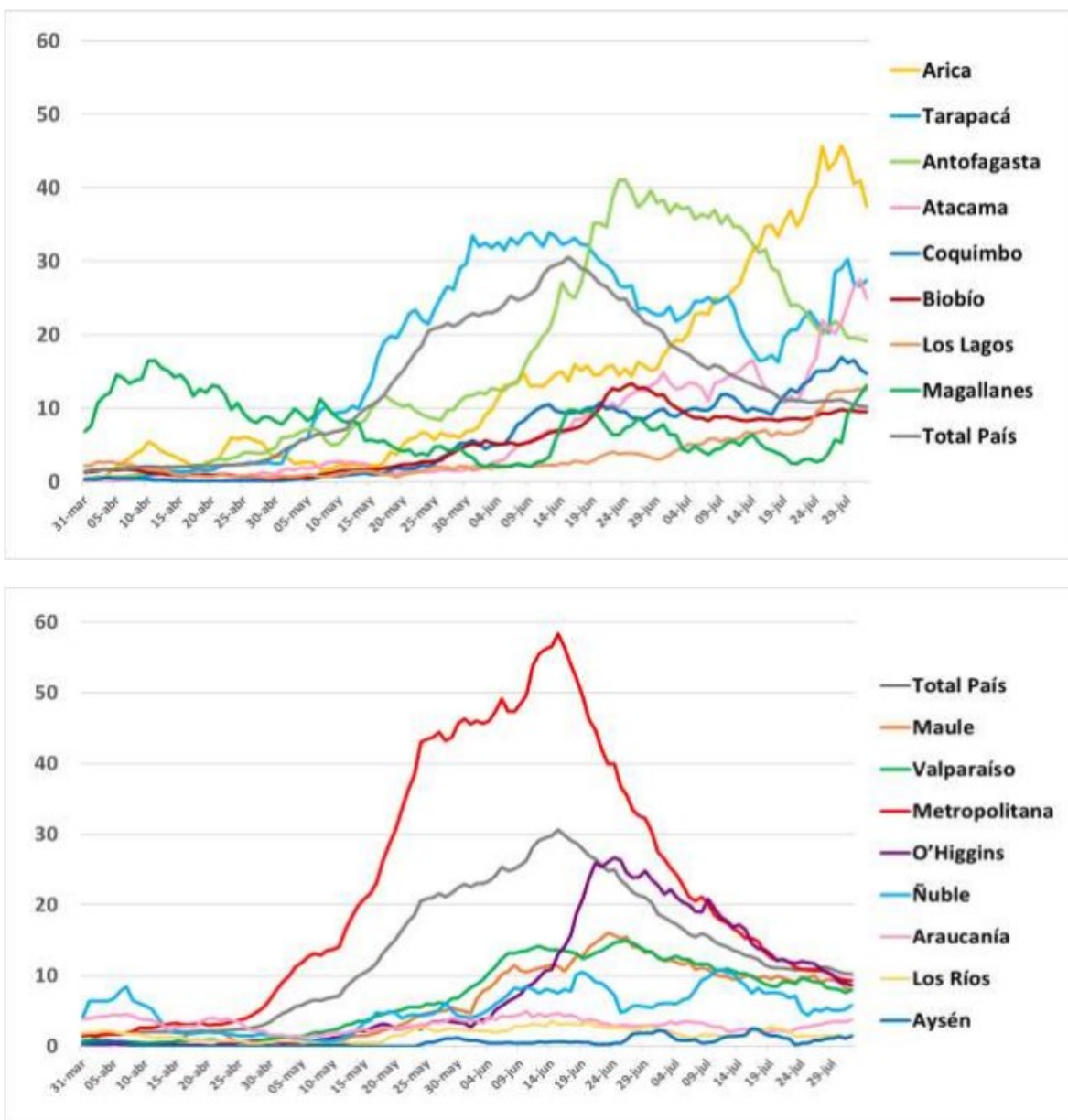
Figura 2. Casos nuevos reportados diarios (MINSAL)



**Figura 3. Contribución de los casos de la RM al total**



**Figura 4. Evolución de los casos en Regiones**



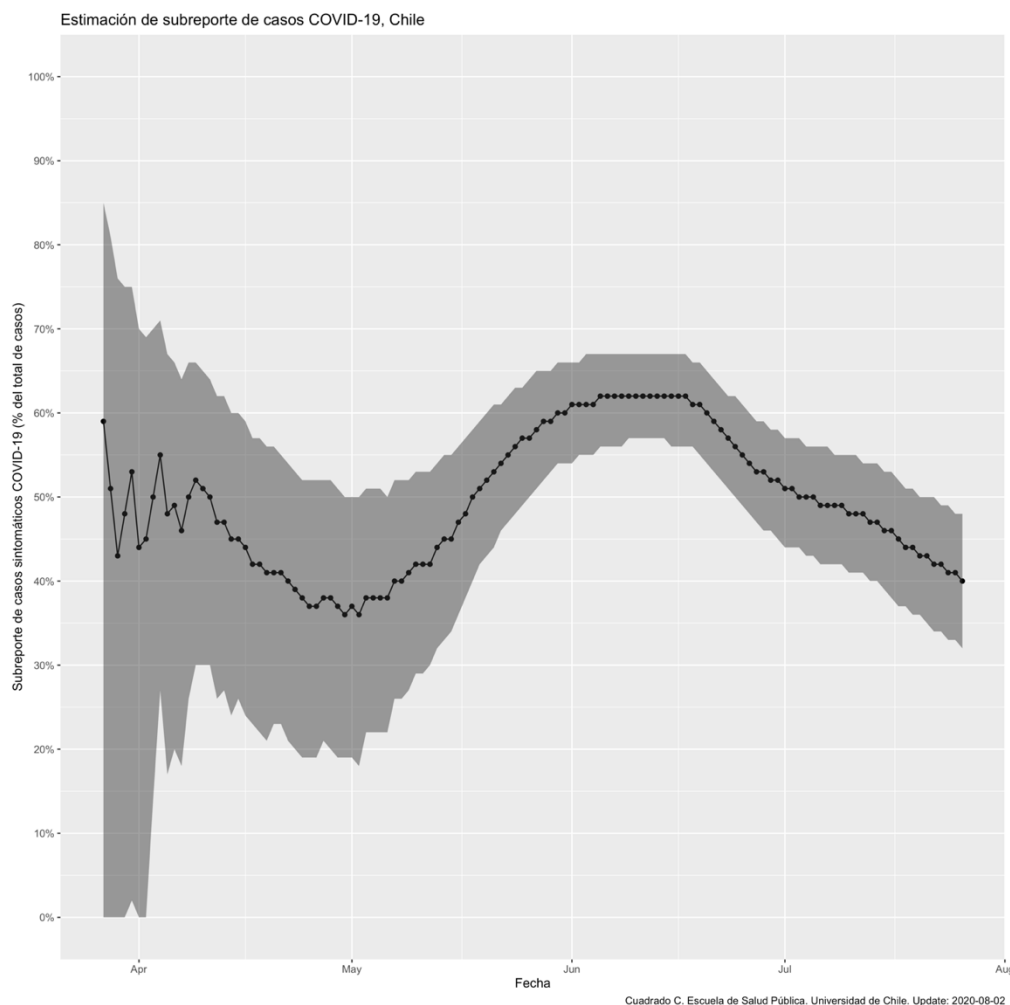
**Figura 5. Casos nuevos confirmados por cien mil habitantes, según región (directo del informe MINSAL)**



### ***Evolución de subreporte de casos COVID-19***

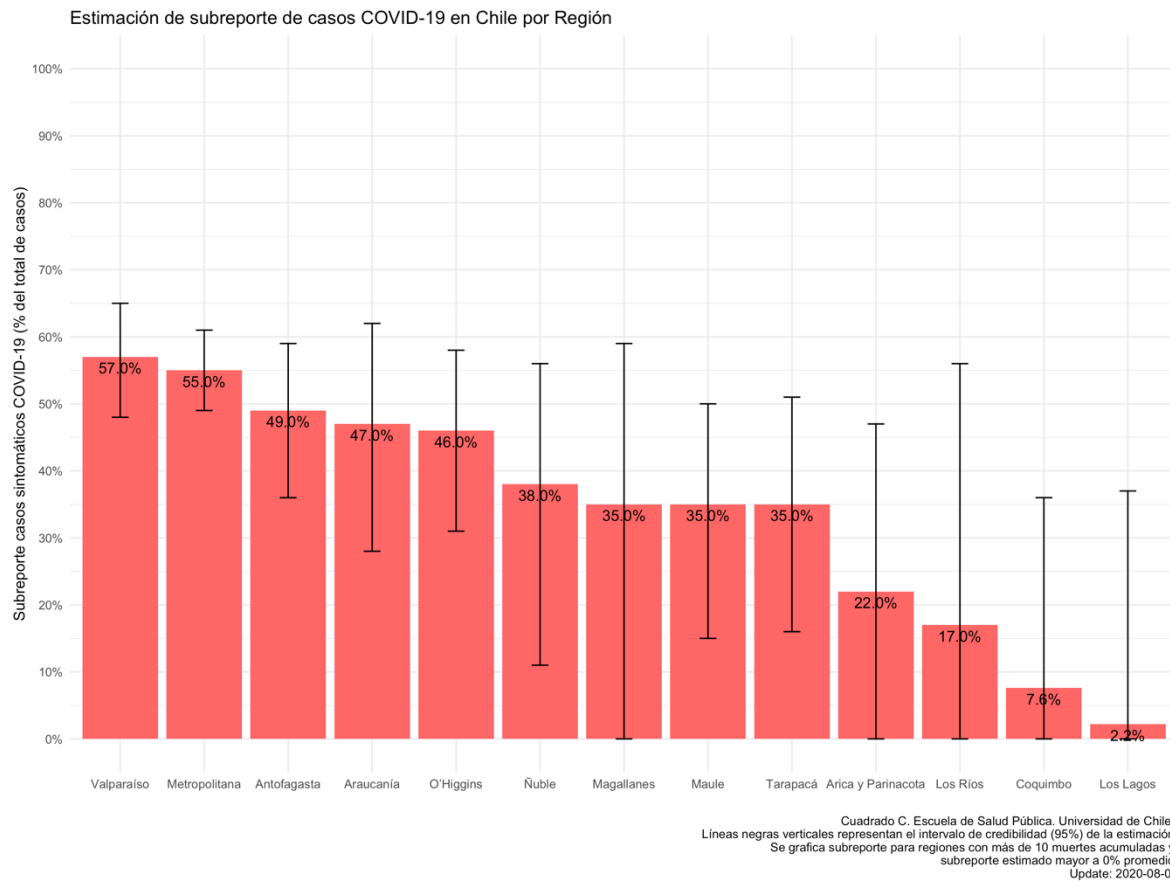
Utilizando la metodología propuesta por Russel et al, el **subreporte de casos sintomáticos hoy es de 40%** (IC 95% 32% - 48%). A nivel regional, las **tres regiones con mayor subregistro son Valparaíso con 57%** (IC 95% 48% - 65%), **Metropolitana 55%** (IC 95% 49% - 61%) **y Antofagasta con 49%** (IC 95% 36%-59%). El **subreporte se mantiene a la baja** en general o al menos estable, concordante con una disminución de la positividad de los test y a un incremento del esfuerzo diagnóstico.

Éstos cálculos están basados en la estimación de fallecidos de reportes diarios (muertes con PCR confirmada) y no incorpora los fallecidos COVID-19 probables informados por DEIS. Por lo tanto, el subreporte en los últimos días de la serie puede estar particularmente subestimado por el retraso en el reporte de fallecidos.



**Figura 7. Evolución de la estimación del sub-reporte (basado en Russell, 2020)**



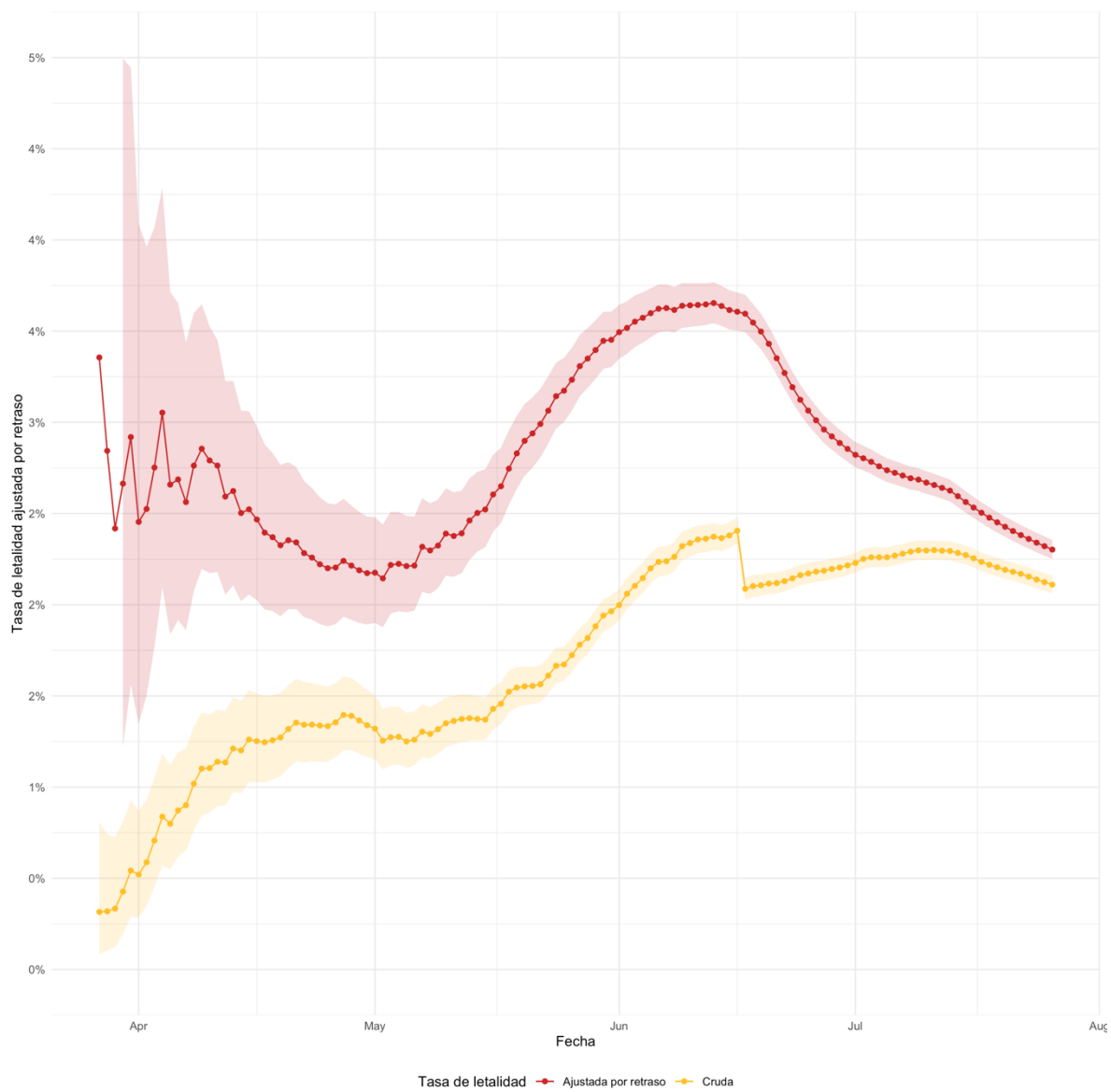


**Figura 8. Estimación del sub-reporte según regiones de Chile**

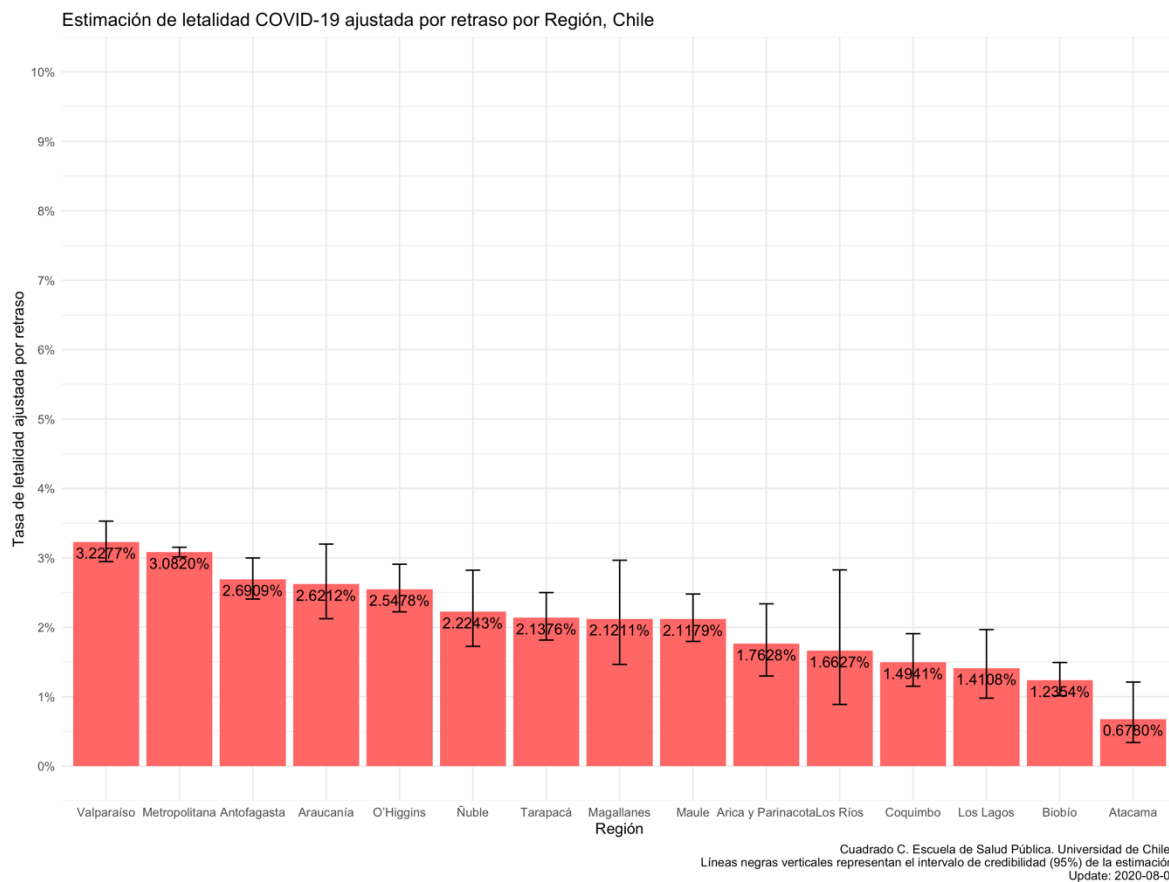
### ***Evolución de la letalidad de casos***

La letalidad de casos cruda (*naive*) se encuentra **en 2,11%** (IC95% 2,06% - 2,16%) graficado en amarillo. Al **ajustar por retraso** entre casos y fallecimientos, la letalidad de casos en Chile es de **2,3%** (IC 95% 2,25% - 2,36%) graficado en rojo. Nótese la caída artificial que se produce el 16 de junio con la incorporación de 31.412 casos adicionales, los cuales aún no han sido incorporados en la fecha de confirmación en que realmente ocurrieron. La **letalidad ajustada por retraso se mantiene por sobre el 3% en Valparaíso y Región Metropolitana**, siendo seguida por la **Región de Antofagasta**, que ha tendido a la baja.

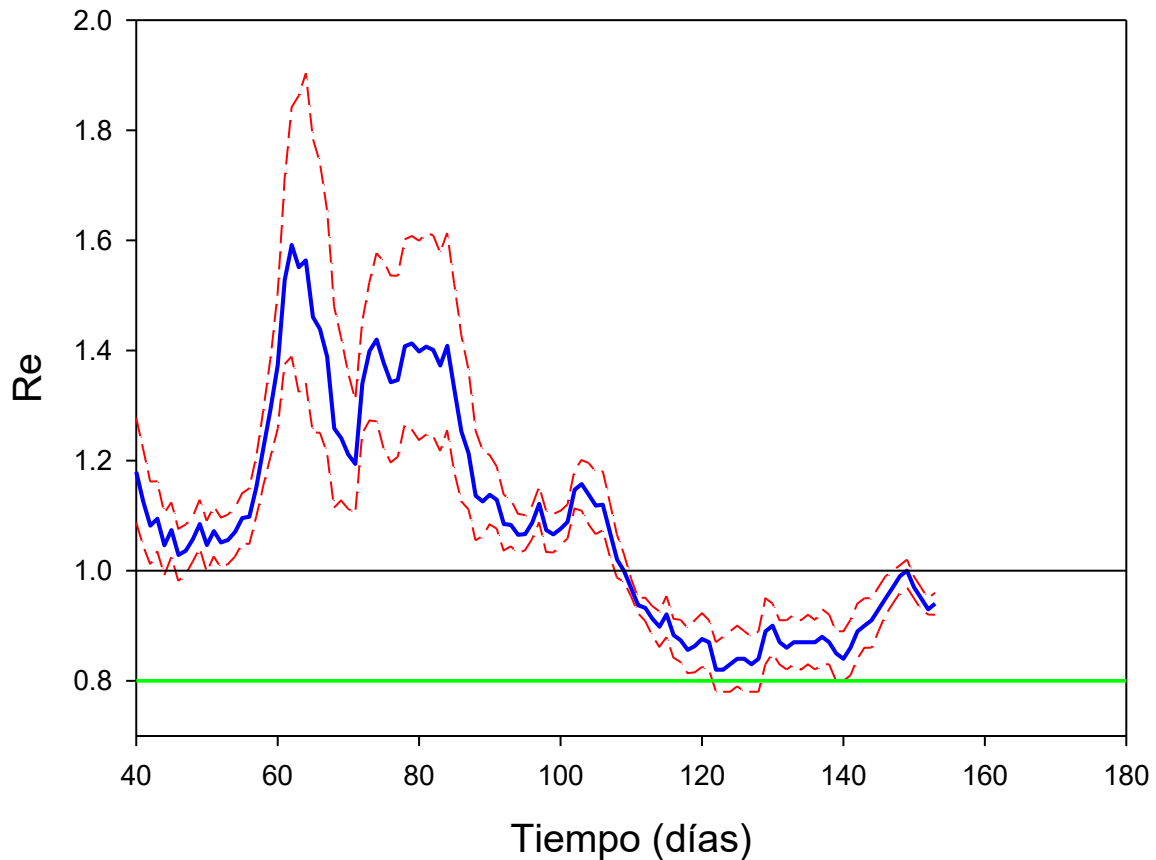
Al igual que el subreporte, estos cálculos están basados en la estimación de fallecidos de los reportes diarios (muertes con PCR confirmada) y no incorpora los fallecidos COVID-19 probables informados por DEIS, con lo que la letalidad se incrementaría de manera sustantiva. La letalidad en los últimos días de la serie pueden estar particularmente subestimada por el retraso en el reporte de fallecidos.



**Figura 9. Evolución de la letalidad cruda y corregida por retraso.**



**Figura 10. Estimación de la letalidad ajustada por retraso según regiones de Chile**



**Figura 11. Evolución del R efectivo (Re) en Chile desde los primeros 14 días usando un “delta” de 7 días. Se incluye una línea verde, que podemos considerar un nivel de seguridad con Re claramente < 1.**

- El R efectivo calculado por método Bayesiano de Cori et al. 2014 de hoy para Chile usando los últimos 7 días se encuentra entre **0,92 y 0,96** (ICr0.95).
- Usando  $\tau = 5$  días (3-7 días) el valor de Re es igual a **0,94**.
- La epidemia COVID-19 en **Chile** sigue con un **valor Re menor que uno**.

### 3. COVID-19 en regiones

Tabla I: Estimación R0 y Re por región					
Región	R0 (IC 95%)		Re 26 julio	Re 2 agosto (IC 95%)	
Arica y Parinacota	1,57	(1,22-2,53)	1,27	0,90	(0,83-0,97)
<b>Tarapacá</b>	1,34	(1,12-1,93)	1,00	<b>1,07</b>	(0,98-1,16)
Antofagasta	1,39	(1,11-2,17)	0,79	0,91	(0,84-0,98)
<b>Atacama</b>	1,09	(0,97-1,37)	1,67	<b>1,16</b>	(1,00-1,33)
Coquimbo	1,18	(0,96-1,72)	1,22	0,96	(0,90-1,04)
Valparaíso	1,62	(1,31-2,55)	1,01	0,94	(0,87-1,01)
Metropolitana	2,09	(1,73-3,28)	0,85	0,88	(0,84-0,93)
O'Higgins	0,99	(0,82-1,38)	0,91	0,80	(0,73-0,90)
Maule	1,21	(0,99-1,77)	1,00	0,86	(0,79-0,93)
<b>Ñuble</b>	1,66	(1,28-2,74)	0,60	<b>1,06</b>	(0,92-1,23)
<b>Biobío</b>	1,95	(1,59-3,10)	1,08	<b>1,01</b>	(0,95-1,08)
<b>Araucanía</b>	1,87	(1,53-2,94)	1,19	<b>1,20</b>	(1,05-1,37)
Los Ríos	1,70	(1,41-2,60)	0,75	0,82	(0,58-1,11)
<b>Los Lagos</b>	1,62	(1,30-2,55)	1,41	<b>1,11</b>	(1,01-1,23)
<b>Aysén</b>	1,11	(0,99-1,42)	0,44	<b>1,52</b>	(0,80-2,59)
<b>Magallanes</b>	1,86	(1,47-3,05)	0,89	<b>1,91</b>	(1,42-2,69)
Chile	2,36	(1,95-3,76)	0,95	0,94	(0,91-0,96)

El R efectivo estimado para Chile se **mantiene en valores similares a los de hace una semana**, no obstante, en la **mitad de las regiones** este coeficiente se encuentra **superior a 1,0**.

Por otra parte, en **7 regiones** se observó un **aumento** respecto de la semana pasada:

- Tarapacá
- Antofagasta
- Metropolitana
- Ñuble
- Los Ríos
- Aysén
- Magallanes

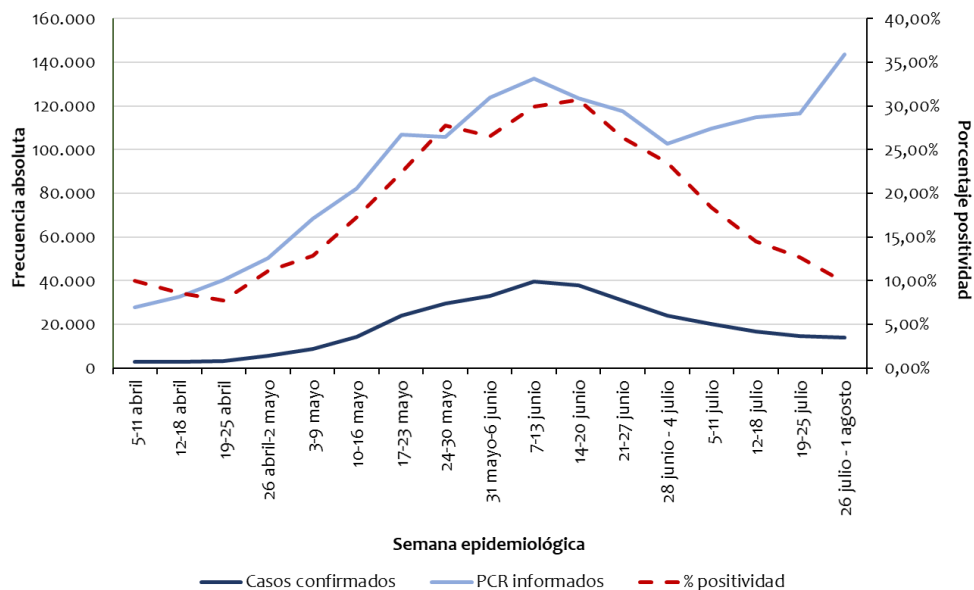
**Porcentaje de ocupación de camas UCI por región**

<b>Tabla II: Porcentaje de ocupación de camas UCI.</b>	
<b>Región</b>	<b>% ocupación UCI</b>
Arica y Parinacota	81%
Tarapacá	56%
Antofagasta	89%
Atacama	78%
Coquimbo	68%
Valparaíso	74%
Metropolitana	84%
O'Higgins	75%
Maule	57%
Ñuble	43%
Biobío	78%
Araucanía	85%
Los Ríos	70%
Los Lagos	69%
Aysén	50%
Magallanes	63%
<b>Chile</b>	<b>79%</b>

Fuente: SOCHIMI 1 agosto

## Positividad

El siguiente gráfico muestra la evolución de la positividad por semana epidemiológica.



**Figura 12. Evolución positividad diaria (05/04 – 01/08)**

<b>Tabla III: Porcentaje de positividad por semana epidemiológica.</b>			
<b>Semana epidemiológica</b>	<b>Casos nuevos confirmados</b>	<b>PCR informados</b>	<b>% positividad semanal</b>
15 (5-11 abril)	2.766	27.761	9,96%
16 (12-18 abril)	2.803	32.517	8,62%
17 (19-25 abril)	3.128	40.321	7,76%
18 (26 abril-2 mayo)	5.577	50.188	11,11%
19 (3-9 mayo)	8.784	68.504	12,82%
20 (10-16 mayo)	14.209	82.421	17,24%
21 (17-23 mayo)	23.965	107.007	22,40%
22 (24-30 mayo)	29.465	105.988	27,80%
23 (31 mayo-6 junio)	32.887	123.872	26,55%
24 (7-13 junio)	39.610	132.491	29,90%
25 (14-20 junio)	37.971	123.594	30,72%
26 (21-27 junio)	31.018	117.681	26,36%
27 (28 junio-4 julio)	24.081	102.606	23,47%
28 (5-11 julio)	20.182	109.717	18,39%
29 (12-18 julio)	16.676	114.692	14,54%
30 (19-25 julio)	14.781	116.525	12,68%
<b>31 (26 julio - 1 agosto)</b>	<b>14.030</b>	<b>143.546</b>	<b>9,77%</b>



Se observa:

- Una **disminución en la positividad** desde la semana 26, llegando a **9,8% en la última semana**
- Un **aumento importante en la cantidad de PCR** informados en la última semana al comparar con la semana anterior.

### **Esfuerzo diagnóstico**

Se presenta un análisis del esfuerzo diagnóstico en las últimas dos semanas (20 julio – 2 agosto). El esfuerzo diagnóstico por región fue calculado como el promedio de PCR diarios dividido por la población total de la región, por 100.000 habitantes. Este valor representa la cantidad promedio diaria de PCR por cada 100.000 habitantes en la región.

Además, se presenta el promedio de casos nuevos diarios por región, del mismo período, y la razón entre estos valores. Esta razón nos indica cuánto aumenta el promedio de casos nuevos por cada punto de aumento en el esfuerzo diagnóstico (por 100.000 habitantes).

<b>Tabla IV: Promedio de casos nuevos diarios por región y del esfuerzo diagnóstico, y la razón entre estos valores</b>			
<b>Región</b>	<b>Promedio casos nuevos 20 julio – 2 agosto</b>	<b>Promedio esfuerzo diagnóstico 20 julio – 2 agosto (por 100.000 hab.)</b>	<b>Razón</b>
Arica	104,8	147,1	0,7
Tarapacá	92,4	152,8	0,6
Antofagasta	135,9	104,8	1,3
Atacama	73,8	172,3	0,4
Coquimbo	124,8	70,2	1,8
Valparaíso	169,5	57,8	2,9
Metropolitana	815,4	101,2	8,1
O'Higgins	101,4	69,2	1,5
Maule	99,3	92,4	1,1
Ñuble	25,9	89,1	0,3
Biobío	157,0	104,7	1,5
Araucanía	32,4	65,2	0,5
Los Ríos	5,5	61,2	0,1
Los Lagos	100,9	206,7	0,5
Aysén	1,0	94,8	0,0
Magallanes	14,3	160,1	0,1
<b>Chile</b>	<b>2057,9</b>	<b>98,8</b>	<b>20,8</b>

La cantidad de casos que se confirman por cada punto de aumento en el esfuerzo diagnóstico ha seguido disminuyendo en las últimas semanas.

## **Anexo 1. Análisis de riesgo con indicadores modificados**

Desde el punto de vista epidemiológico, ahora que estamos en descenso de la epidemia conviene ir estudiando indicadores que una vez pasado esto, permitan racionalizar las medidas y el ritmo de levantamiento de las intervenciones.

**El riesgo de levantar medidas será mayor mientras mayor sea el número de infectados activos, mayor sea el  $R_e$ , mayor sea la carga sobre la red de salud. Será menor mientras mayor sea el esfuerzo diagnóstico que permita trazabilidad y aislamiento.** Basados en esto ensayaremos tres indicadores:

- a) Momentum ( $p$ ): Consideraremos que la masa de la epidemia está representada por la cantidad de infectados activos ( $I^*$ ) por cien mil hab y la velocidad de transmisión por el número reproductivo efectivo. **Así  $p = I^* \times R_e$ .**
- b) Carga ( $C$ ): este indicador será  **$C_{UCI} = \%UCI \text{ ocupadas}$**
- c) Riesgo ( $R_g$ ): Es claro que el riesgo es mayor si aumentan  $p$  y  $C$  y que disminuye si aumentamos el esfuerzo diagnóstico ( $D$ ) y si aumentamos la capacidad de trazar. Entonces usaremos el indicador  **$R_g = pC_{UCI}/DX$** . Como estimador de  $D$  usaremos la tasa de exámenes por 1000 habitantes. Como estimador de  $X$  usaremos el % de casos aislados en menos de 2 días como ha propuesto el gobierno en su plan paso a paso.

**Se podría poner un umbral de riesgo en una carga de activos 100/cien mil, un  $R_e = 1$ , una ocupación  $uci = 0.8$  una  $D = 100/\text{cien mil}$  y  $X = 0.8$ , lo que daría un umbral para  $R_g = 1,00$**

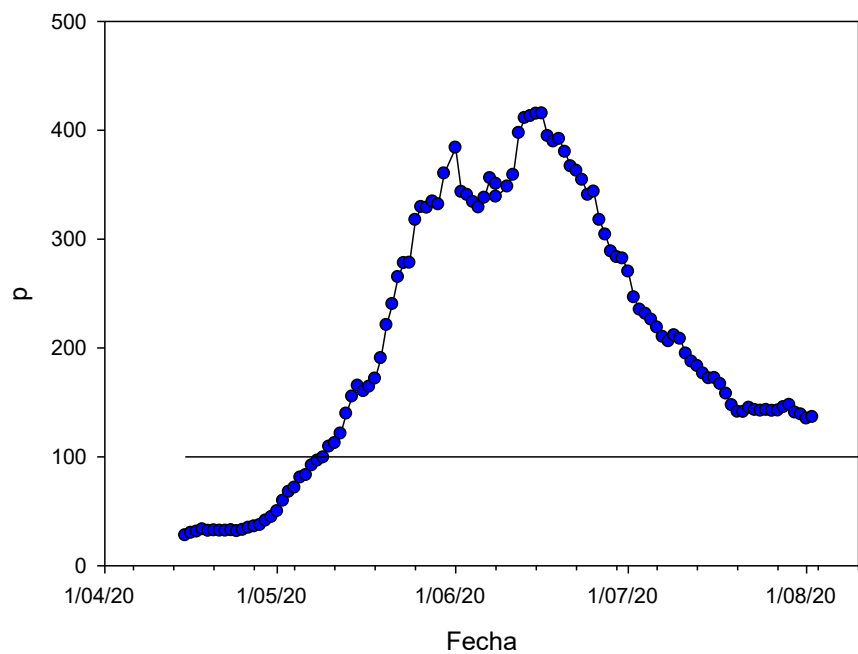
Nota: Para los efectos de estos indicadores la estimación de los casos activos la seguiremos haciendo en base a los PCR, por las razones indicadas al inicio del informe. Utilizaremos la fórmula OMS que corresponde a:

Casos totales = casos activos + recuperados + fallecidos; esto conduce a:

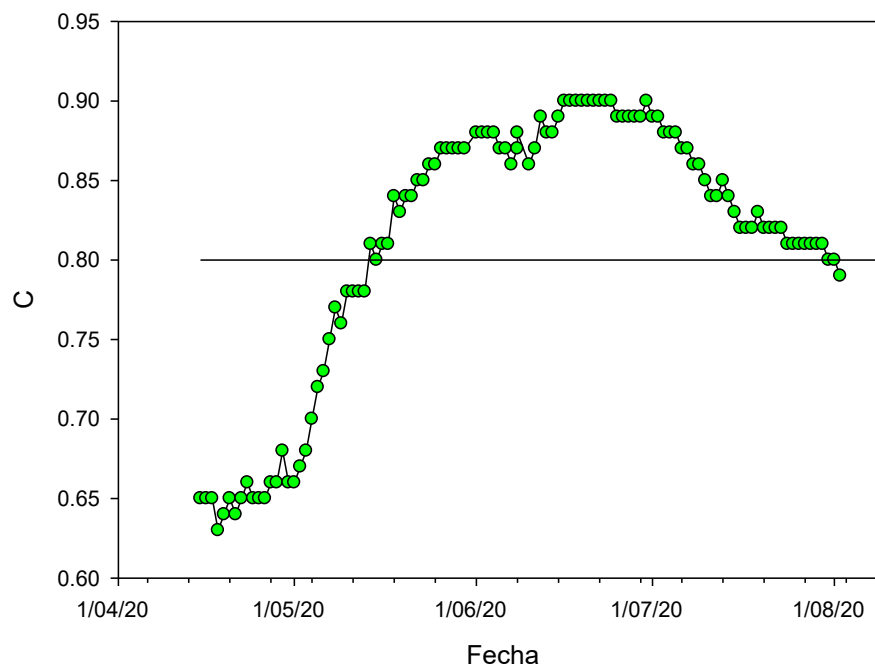
Casos activos = Casos totales – recuperados - fallecidos.

Los casos recuperados los estimamos como:

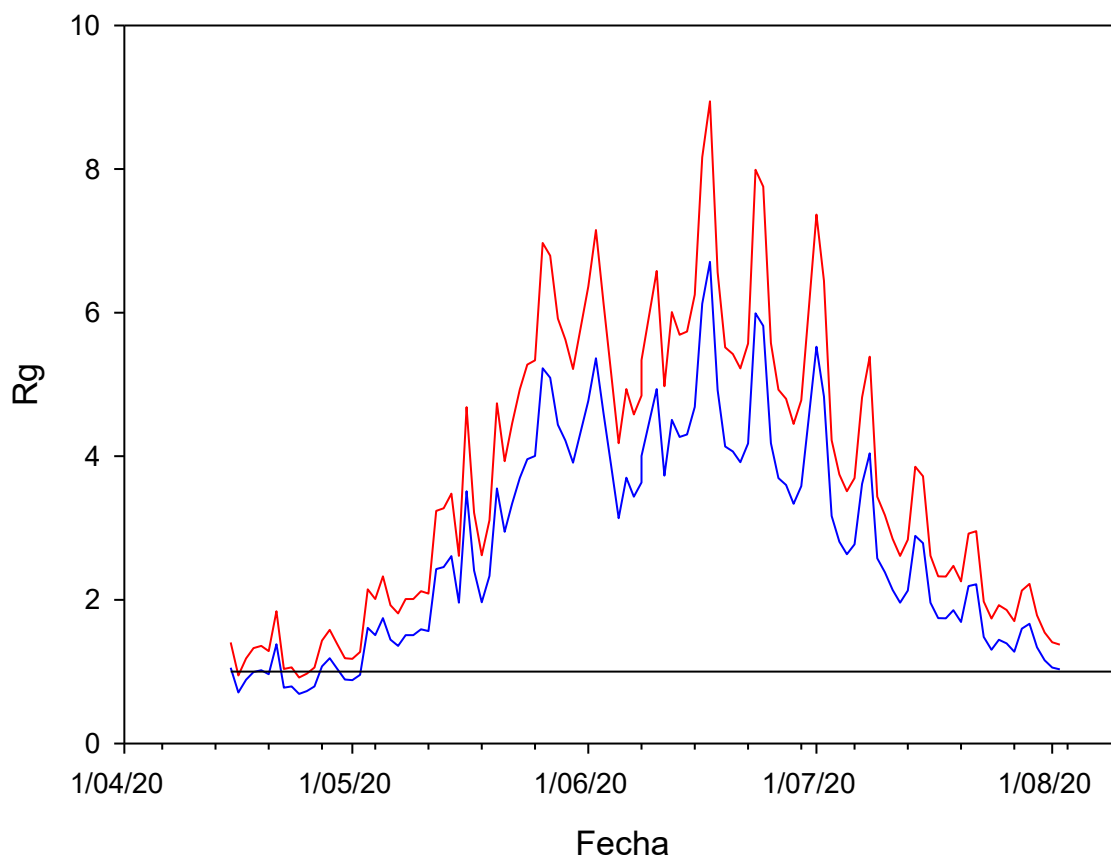
Casos recuperados = Casos totales( $t-14$ ) – fallecidos, ya que los casos que había hace 14 días si no han fallecido, ya no están activos.



**Figura A1. Evolución del momentum ( $p$ ) a lo largo de la epidemia**



**Figura A2. Evolución de la carga del sistema de salud ( $C$ )**



**Figura A3. Evolución del Riesgo (Rg). En azul y rojo los riesgos bajo los supuestos de  $X = 0,8$  (80%) y  $0,6$  (60%) de trazabilidad en dos días**

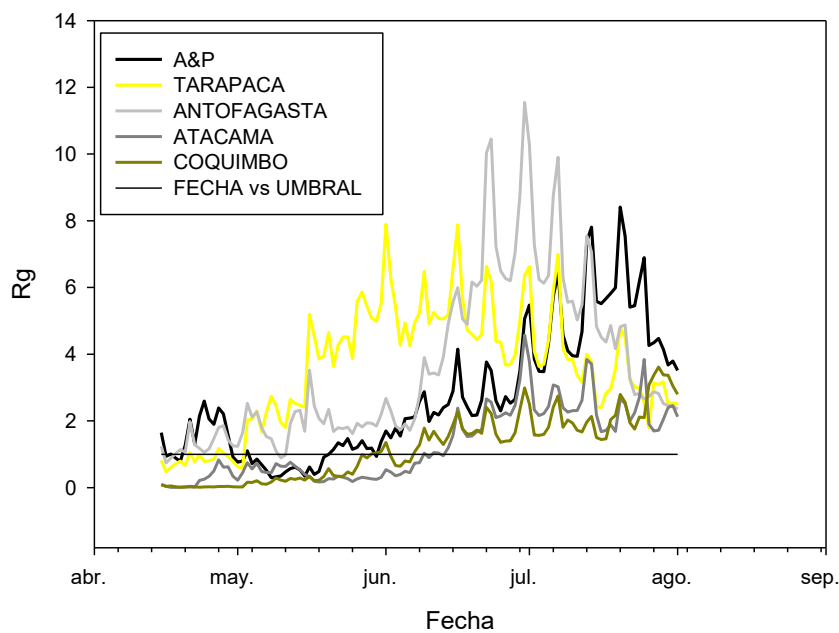
Observamos un **descenso del momentum** que es un estimador importante de la fuerza de infección y relacionado con la cantidad de infectados activos y su  $Re$ .

De nuestros indicadores

- 1) El **momentum se mantiene levemente por sobre el valor umbral 100** casos activos/cien mil hab.
- 2) La **carga UCI está levemente debajo del 80%** de ocupación.
- 3) El **riesgo general está casi en el valor 1, bajo el escenario de un 80% de trazabilidad (1,032)**.

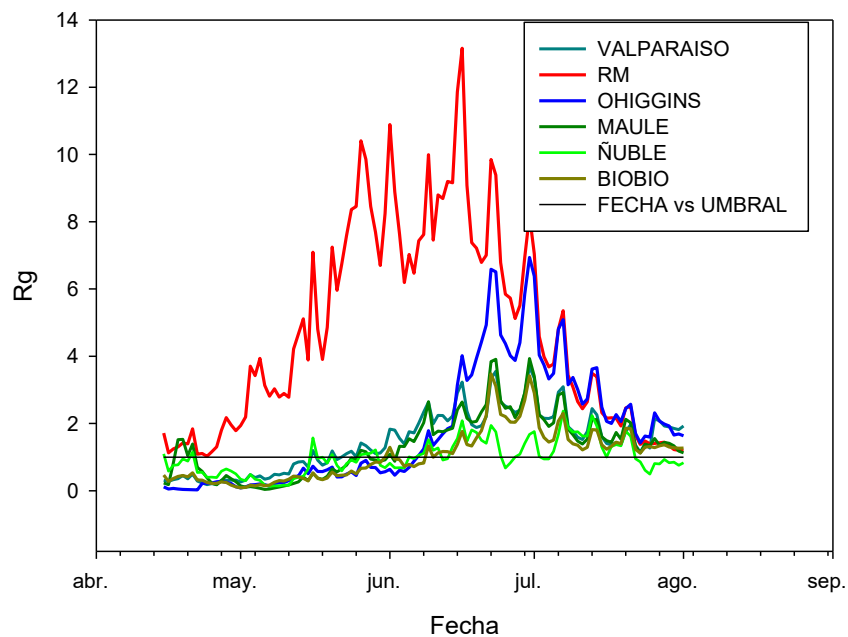
## Análisis regional del Riesgo

### ZONA NORTE



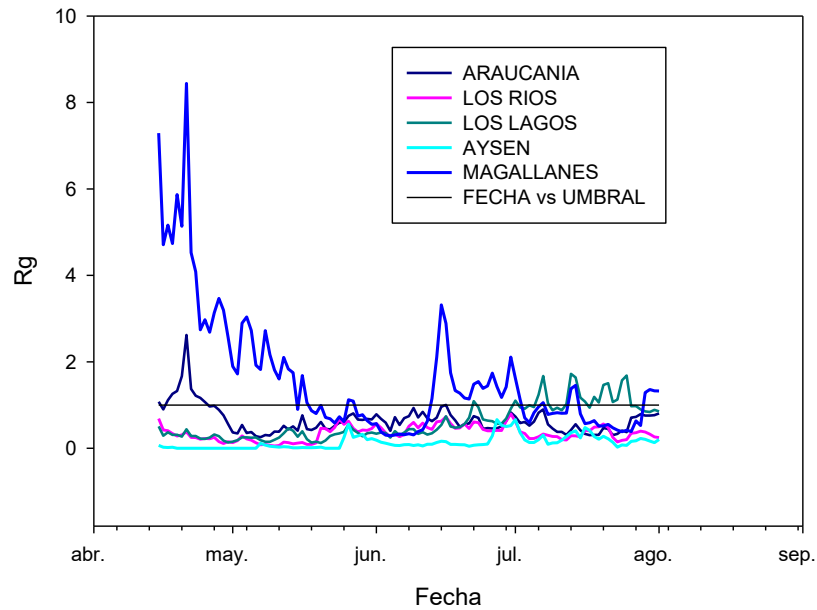
**Figura A4. Evolución del riesgo en la zona norte**

### ZONA CENTRO



**Figura A5. Evolución del riesgo en la zona centro**

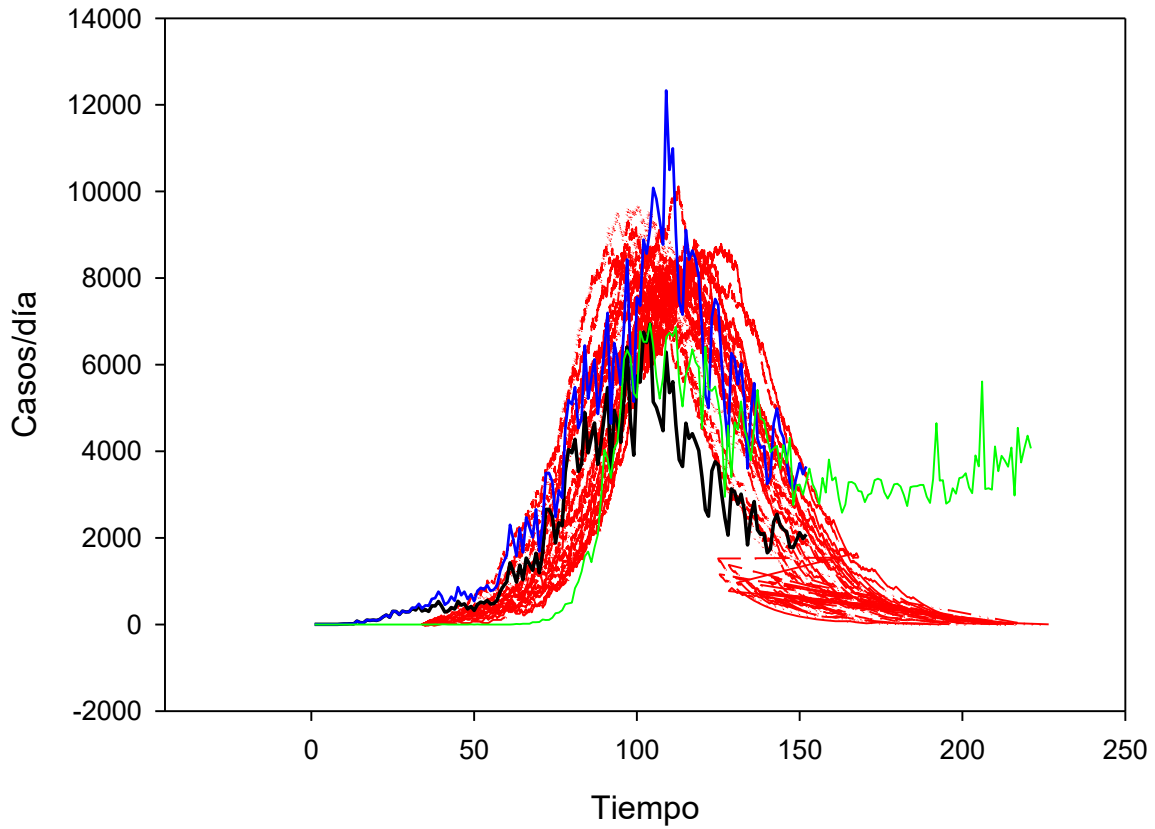
## ZONA SUR



**Figura A6. Evolución del riesgo en la zona sur**

Observaciones:

- La **Zona Norte** se encuentra en situación de **Riesgo Alto**
- La **Zona Centro** en **descenso acercándose a buenos valores**
- La **Zona Sur**, con la **excepción de Magallanes** se encuentran en **Riesgo Bajo**

**Anexo 2.**

**Figura A7. Modelo estocástico con el método de Montecarlo (Algoritmo de Gillespie) (Wearing H, 2014) (25 simulaciones sobrepuestas ajustadas al día 25 de la epidemia, con los mismos parámetros). Sobreponemos la curva de casos corregidos (azul). En verde la curva de Europa re-escalada.**



### **Comentarios finales**

- 1) Hay muchas señales de una **tendencia a la estabilización en una endemia alta**.
- 2) Hay **buenas señales en la disminución de la proporción de casos positivos**, actualmente en **< 10%**.
- 3) **Buena señal en el aumento sostenido del testeo**.
- 4) Todos los indicadores señalan un **riesgo alto en la zona norte**, por lo que se deben **reforzar las intervenciones epidemiológicas en la zona y fortalecer la comunicación de riesgos** a la población. También continuar trabajando en una **trazabilidad efectiva**.
- 5) En la **zona central** estamos **cerca de los umbrales de riesgo tolerables** pero aún no los alcanzamos. **Sin embargo, el talón de Aquiles es la trazabilidad y esto podría hacer retroceder los positivos avances**.
- 6) Los modelos muestran una **tendencia a la endemia estable alta**.

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

**02 de Agosto de 2020.**