

COVID-19 EN CHILE Y COMO SALIMOS DE ESTE ZAPATO CHINO

Santiago de Chile, 16 de abril, 2020



Jerome Smith
Profesor Adjunto de Econometría y Estadística
Escuela de Administración y Economía
Universidad Católica Silva Henríquez

CONTENIDO

¿Cómo salimos de esto?	1
¿Cómo habría sido sin cuarentena?.....	2
Datos Reales.....	3
El Modelo	4
Los Resultados	5
Respuesta: ¿Cuándo salimos de esto?.....	6

¿Cómo salimos de esto?

Para nadie es noticia decir que con la pandemia del coronavirus estamos viviendo momentos muy difíciles, en nuestra salud, economía y estado anímico. Estamos entre la espada y la pared, en un dilema cruel en tener que elegir entre nuestra salud y nuestra economía. Si seguimos en cuarentena, nos salvamos del coronavirus, pero nos morimos de hambre. Si levantamos las restricciones, supuestamente volveríamos a trabajar y levantar nuestra economía, si es que podemos estando todos enfermos. Es como esos chistes crueles que nos hacen nuestros hijos: “Papá, si tuvieras que elegir entre que te coma un cocodrilo o caerte en avión a un río lleno de pirañas, ¿qué elegirías?” “¡Ay no sé hijo, espero nunca tener que tomar esa clase de decisiones!”

Entonces, ¿cómo y cuando salimos de este entuerto?

En la Escuela de Administración y Economía de la Universidad Católica Silva Henríquez donde trabajo, me pidieron hacer un modelo predictivo justamente para eso, para saber precisamente cuando las cosas podrían mejorar, y así ayudar a la gestión de políticas públicas en salud y economía. Entonces ¡arriba los ánimos! porque ahora les tengo buenas noticias.

Primero, una reflexión. Las crisis, si bien en el momento se experimentan en forma sufrida, a la larga traen beneficios, en aprendizaje y sabiduría. Estamos en una gran crisis de la humanidad, pero me siento optimista que, como especie vamos a salir airoso de esto, y vamos a avanzar hacia una sociedad más humana e igualitaria, con más amor a nuestros prójimos.

Pero como me pidieron un modelo predictivo, no les puedo dar pura filosofía. Ahora sí, vienen las matemáticas. ¡Pero no asusten! Prometo explicarlo sin demasiadas ecuaciones, con “manzanas”.

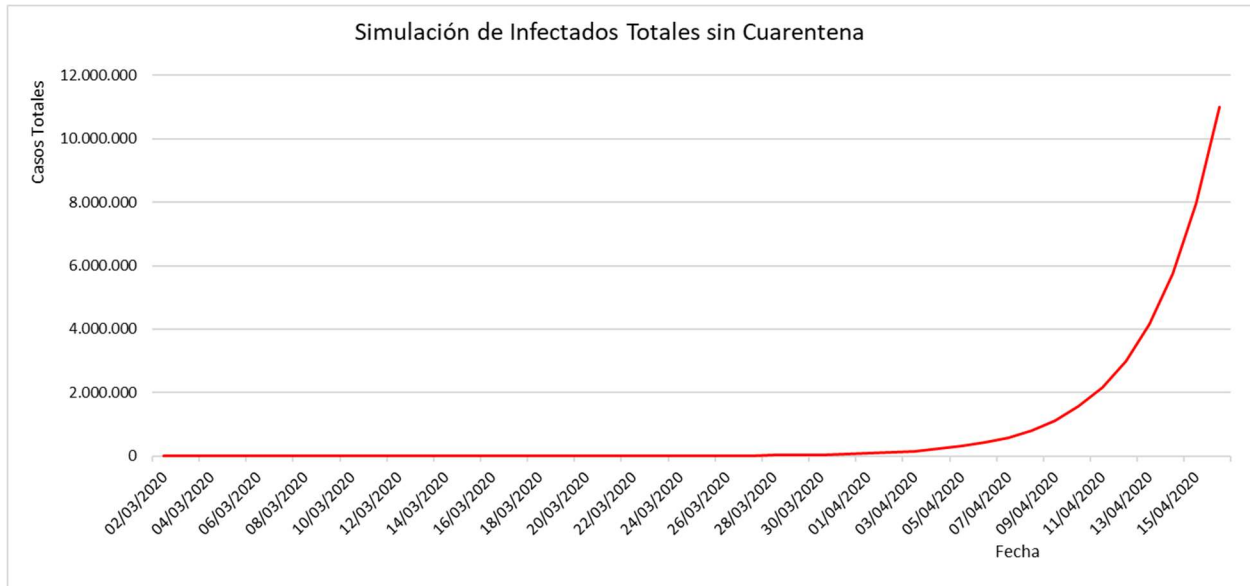
¿Cómo habría sido sin cuarentena?

La primera pregunta es, ¿qué habría pasado si no se hubiera tomado ninguna medida, si los niños hubieran seguido en los colegios, y los adultos en nuestros trabajos, sin ninguna cuarentena? Es fácil ver que bajo ese escenario la enfermedad habría tenido un crecimiento exponencial, ya que éste es el crecimiento que tiene todo fenómeno en que la tasa de crecimiento (flujo) es directamente proporcional al acumulado (stock). La ecuación general es:

$$C = ae^{bt}$$

Donde C = N° de casos, t = tiempo, y a y b son coeficientes que dependen de diversos factores.

Si hacemos una regresión con los datos de los primeros 21 días de contagio en Chile, aproximadamente antes de las cuarentenas. y encontramos valores estimados para a y b de este modelo exponencial, la evolución de la pandemia habría sido como el siguiente gráfico.

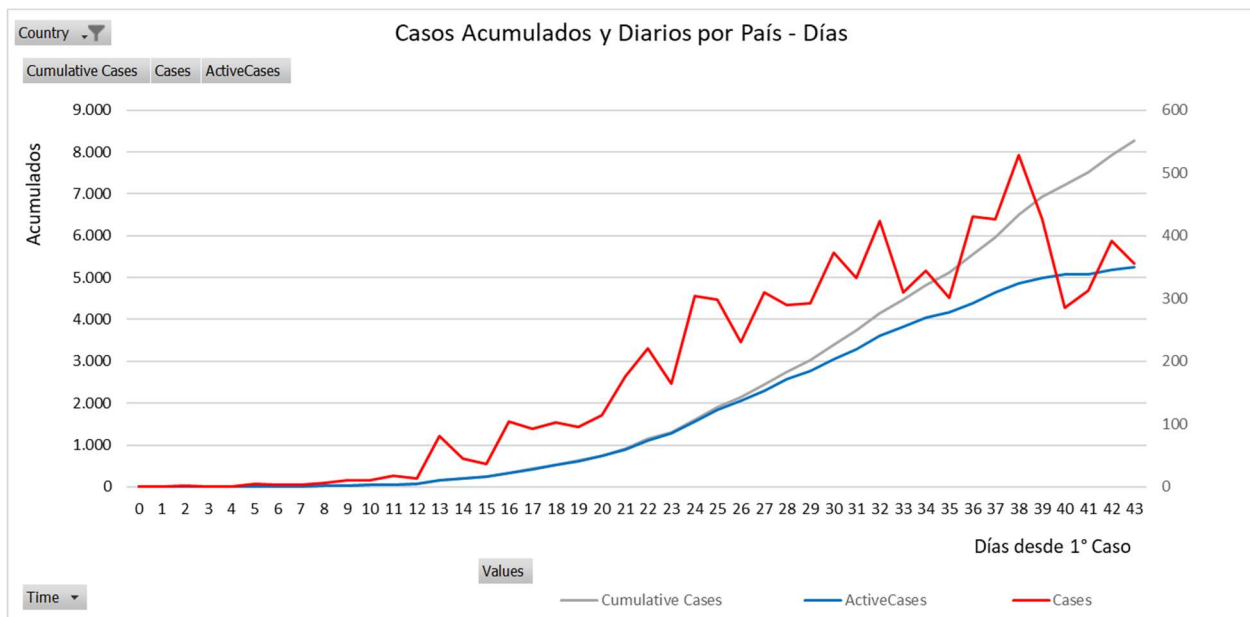


Esto es, sin cuarentena, al día de hoy, 16 de abril, ¡tendríamos más de 11 millones de infectados!

Datos Reales

Claramente no estamos así hoy, así que de algo tiene que haber servido todo nuestro sacrificio de quedarnos en casa.

Veamos ahora como ha sido la evolución real, en el siguiente gráfico.



La línea roja indica los casos nuevos cada día, la línea gris los casos totales, y la línea azul los casos activos. Obviamente es menor que los totales porque no incluye los que se han recuperado y los que lamentablemente han fallecido.

Vemos que los casos nuevos ya no están aumentando, y las curvas de los totales se están aplanando.

El Modelo

A continuación describo las ideas e hipótesis del modelo para predecir como va a evolucionar el coronavirus en Chile.

En cualquier día, los casos nuevos dependen de dos variables:

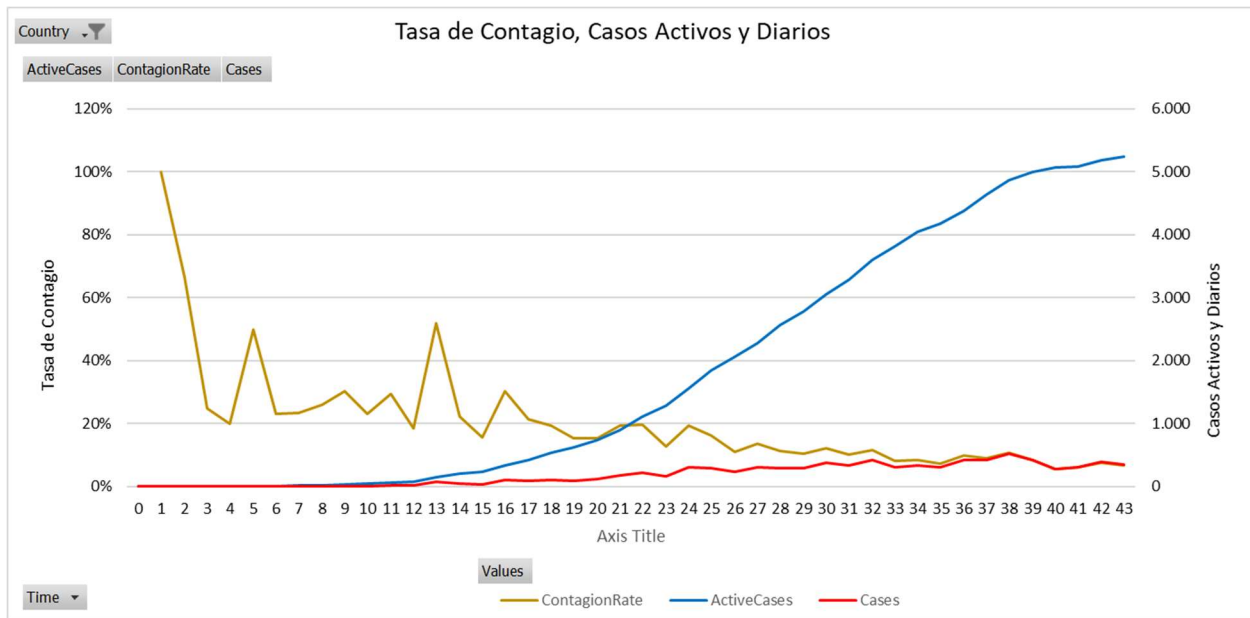
- 1) La cantidad de casos activos, que son las personas que potencialmente podrían contagiar a otras.
- 2) La tasa de contagio, definida como la cantidad de casos nuevos como porcentaje de los casos activos.

La tasa de contagio depende mucho de lo que hacemos las personas, de la cuarentena y el distanciamiento social. Es de esperar que en la medida que las políticas de prevención funcionen, la tasa de contagio debería disminuir. No puede disminuir linealmente, porque después de varios días se tornaría negativo, lo cual es absurdo. Más bien, es razonable pensar que puede seguir disminuyendo, pero en la medida en que se acerca a cero, se hace cada vez más difícil disminuirlo, porque siempre van a haber casos que “se escapan” de los controles. Este tipo de decrecimiento está bien modelado por un decrecimiento exponencial de la forma:

$$TC = ae^{bt}$$

Donde TC = Tasa de contagio, y b es una constante negativo, de modo que TC disminuye con el tiempo t, y tiende a cero, pero siempre es mayor que cero.

El gráfico de la tasa de contagio en el tiempo es el siguiente:



La otra herramienta muy importante es llevar la contabilidad precisa del stock de infectados, con la edad exacta de la enfermedad en días de cada cohorte. Así se estableció que el tiempo medio de la enfermedad es 13,95 días, y se puede predecir con bastante exactitud la cantidad que se va a recuperar en los días venideros.

Con estos cálculos se puede predecir con bastante precisión las siguientes 7 variables:

- Casos Nuevos
- Casos Totales
- Recuperados Diarios
- Recuperados Totales
- Fallecidos Diarios
- Fallecidos Totales
- Casos Activos Totales

Hasta ahora los resultados han sido bastante satisfactorios, como veremos a continuación.

Los Resultados

La predicción para los días 13 al 15 de abril son los siguientes:

PREDICCIÓN								
Fecha Futura	Casos Nuevos	Casos Totales	Recuperados Diarios	Recuperados Totales	Fallecidos Diarios	Fallecidos Totales	Casos Activos Totales	
13/04/2020	477	7.875	303	2.391	5	83	5.401	
14/04/2020	477	8.352	284	2.675	5	89	5.588	
15/04/2020	477	8.829	293	2.968	6	95	5.767	

Los datos reales son los siguientes:

REAL								
Fecha Futura	Casos Nuevos	Casos Totales	Recuperados Diarios	Recuperados Totales	Fallecidos Diarios	Fallecidos Totales	Casos Activos Totales	
13/04/2020	312	7.525	308	2.367	2	82	5.076	
14/04/2020	392	7.917	279	2.646	10	92	5.179	
15/04/2020	356	8.273	291	2.937	2	94	5.242	

El siguiente cuadro muestra los errores porcentuales de la predicción:

ERROR %								
Fecha Futura	Casos Nuevos	Casos Totales	Recuperados Diarios	Recuperados Totales	Fallecidos Diarios	Fallecidos Totales	Casos Activos Totales	
13/04/2020	53,04%	4,65%	-1,47%	1,02%	165,46%	1,67%	6,40%	
14/04/2020	21,64%	5,50%	1,78%	1,10%	-45,20%	-3,42%	7,90%	
15/04/2020	34,08%	6,73%	0,73%	1,06%	183,53%	0,56%	10,01%	

Vemos que en 5 variables de 7 el modelo tiene un error pequeño, bastante aceptable. Esto irá mejorando en la medida que se va alimentando el modelo con más datos.

Respuesta: ¿Cuándo salimos de esto?

Ahora sí, lo prometido es deuda. ¿Cuándo salimos de esto? De acuerdo a la proyección actual del modelo, **siempre y cuando sigan las tendencias y políticas actuales**, las cosas van a mejorar, y en poco tiempo veremos dos hitos felices:

25 de mayo: Primer día con 0 casos nuevos

1 de junio: 10 casos activos

Es verdad que esta proyección es bastante optimista. Se puede lograr, si somos disciplinados y solidarios, y si aprendemos a vivir y adaptarnos a este nuevo desafío que nos ha tocado como humanidad.