



12/03/2020

Coronavirus: Exponencialidad y prevención

TXT [Bruno Dagnino, Pablo A. González](#) IMG [EGLC](#)

¿Cómo se propaga el Covid-19 y qué podemos hacer al respecto?

Si tenés 1 minuto, leé esto.

Mentira, si tenés un minuto, lavate las manos. Si tenés 2, leé esto:

1. En ausencia de medidas, los casos se duplican, en promedio, cada 3 días.
2. No parece grave, pero lo es porque se trata de un crecimiento exponencial.
3. La mala noticia es que si no se toman medidas a tiempo se puede llegar en solo cuestión de días a una situación como la de Italia (todo el país en cuarentena con un sistema de salud colapsado).
4. La buena es que si se toman medidas y se respetan se puede controlar.
5. No hay motivos para creer que en Argentina el progreso de la infección vaya a ser diferente de lo que vemos en el resto del mundo, más ahora con varios casos

confirmados.

6. Es súper importante un enfoque que combine abajo para arriba y arriba para abajo:

Exponencialidad

Uno de los problemas más grandes del Coronavirus es lo rápido que se propaga en ausencia de medidas de contención y mitigación. Es **el motivo por el cual pasó tan rápido** (en apenas unos 3 meses) **de ser una epidemia** en una zona específica de China (aunque ese origen todavía está por ser confirmado), **a ser una pandemia** a nivel mundial. Es también uno de los motivos por los que tomó a muchos países como Italia ‘por sorpresa’, llevando a la situación de tener que poner en cuarentena el país completo; y es también el motivo por el cual hay que tomar y respetar las medidas preventivas lo antes posible para evitar que se llegue a la situación de crisis que se vive (o vivió) en China, Italia, España y bastante seguro Estados Unidos.

Pero ¿qué es que algo crezca exponencialmente? Es que el número de casos un día sea el número de casos del día anterior multiplicado por un número mayor que 1, y así todos los días. No parece la gran cosa, pero **los crecimientos exponenciales son muy poco intuitivos y crecen mucho más rápido de lo que uno se imagina.**

Exponential growth and epidemics



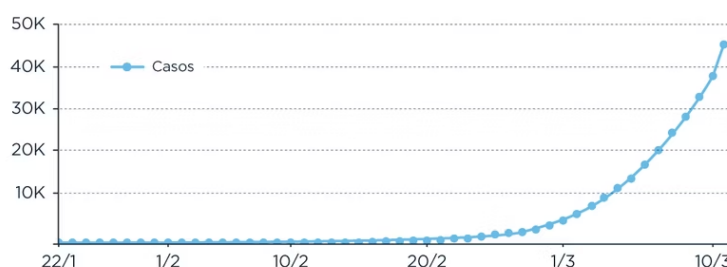
Este video la rompe, la mala es que está en inglés.

En el caso del coronavirus, el valor por el que se multiplican los casos en ausencia de medidas adecuadas, es de aproximadamente 1,25 (o mayor, depende el día, el país, la etapa en el desarrollo, como testea cada país, etc). Esto quiere decir que los casos de hoy serían los de ayer multiplicado por 1,25. Sigue sin parecer la gran cosa, pero otra forma de verlo es que los casos se duplican cada 3 días, es decir, si hoy hay un caso, en tres días habrá 2. **Sigue sin parecer gran cosa, pero para tener una idea, si ese crecimiento se mantuviera en el tiempo (que no), llevaría sólo 75 días pasar de un solo caso a 40 millones de infectados** (¡y sólo 78 días para que haya 80 millones!).

Esto no va a pasar (porque no se va a llegar a eso, porque para que eso se dé así, todas esas personas tendrían que estar en el mismo lugar, porque a medida que se alcanza el total de una población, se avanza menos rápido, etc, etc), pero sirve como ejercicio para visualizar lo súper rápido que puede ser un crecimiento exponencial.

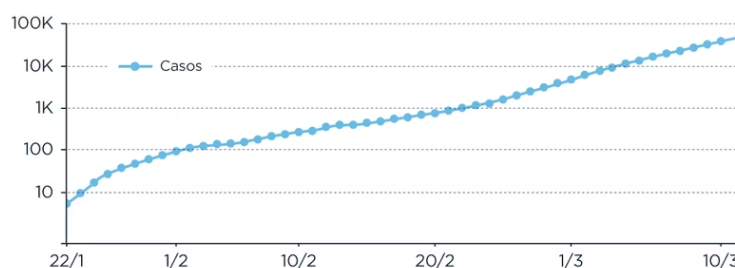
Para ponerlo de forma gráfica, una curva de crecimiento exponencial se ve así:

Casos totales en todo el mundo menos China



Esto puede visualizarse mejor si el eje vertical lo cambiamos a logarítmico:

Casos totales en todo el mundo menos China



Este gráfico nos invita, primero, a sorprendernos por la exponencialidad, y segundo, a apoyar una vieja idea Gato de hacer una banda de cumbia viral para bautizarla 'Logaritmo y Sustancia'.

Nótese que en este caso, el eje vertical se multiplica 10 veces cada vez que crece una unidad, lo que resulta en una recta sobre la cual es más fácil hacer aproximaciones, incluso intuitivas. Esto **no quiere decir que podamos extrapolar al futuro y asumir que en unos meses el 100% de la población va a estar infectada**, las curvas teóricas funcionan así pero, en el mundo real, esa distribución no es la del fenómeno completo

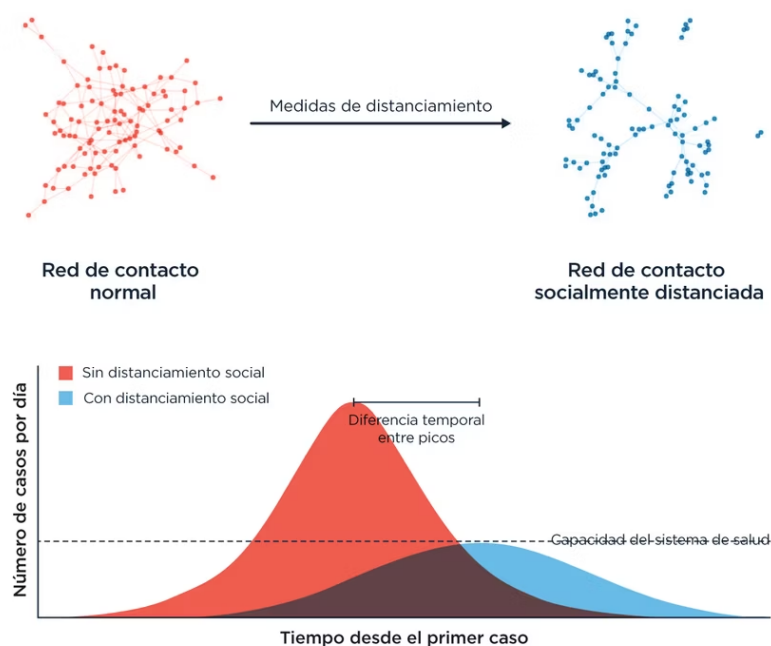
sino que eventualmente la curva se desacelera y se convierte en una S (la curva primero crece más lento y después se aplanan). La pregunta es qué tan alto va a ser el número de infectados antes de que la curva se aplane. El SARS de 2002 se aplanó en 8.096 casos, pero la gripe española de 1918 en unos 500 millones. **¿A cuál se parece más el COVID-19? No sabemos.**

Ahora, es más relevante que nunca entender cómo es que esa exponencialidad se da, y eso tiene dos factores:

1. La probabilidad de que una exposición devenga en infección.
2. La cantidad de personas a la que un infectado se expone.

Estos dos factores son los que hacen que ese ‘número mayor que 1’ (en el caso de COVID-19 hablamos de aproximadamente 1,25) sea mayor o menor. El primer factor (que una exposición devenga en infección), la podemos minimizar con medidas personales, como lavarnos las manos, toser sobre el codo o lavarnos las manos. ¿Ya mencionamos lavarnos las manos?

La segunda podemos afectarla evitando el contacto social.

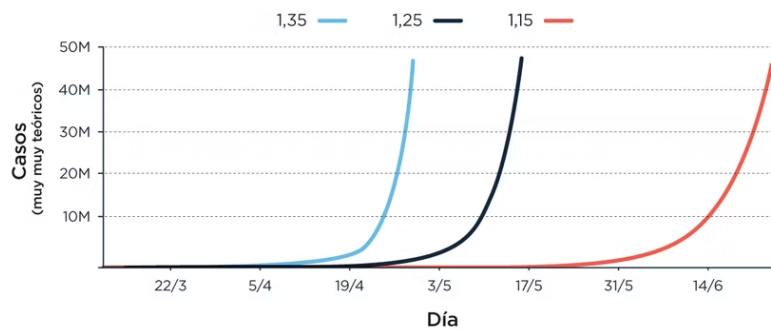


Hasta ayer (martes 11/3) se habían declarado 21 casos. Si suponemos esa población como punto de partida y simulamos el progreso (de nuevo, *simulamos* significa *no válido-ideal-vacas esféricas-no aplicable al mundo real-esto es un ejemplo con fines comunicacionales, no un pronóstico*), podemos ver el enorme efecto de bajar (o subir) ese número mayor que uno por el que se multiplican los casos del día previo y que resultan en la exponencialidad del fenómeno. **A ritmo normal, entendiendo eso por ‘no hacemos nada, que fluya’, infectaríamos al 100% del país para el 15 o 16 de mayo. Ahora, con medidas preventivas fuertes podríamos suponer** que bajamos ese número hasta 1,15, lo que nos compraría

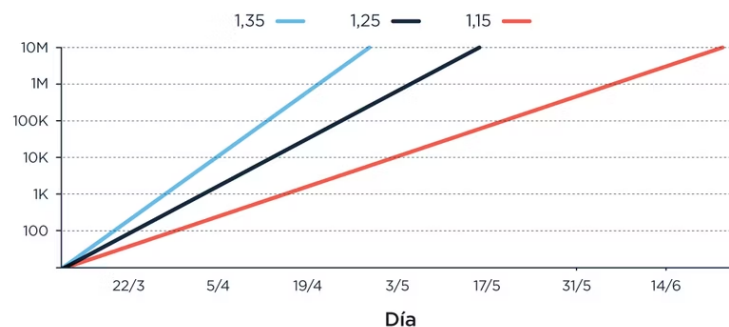
MESES, con un punto final de **infección completa recién para el 23 de junio**. Bien, si tomamos el ejemplo del *festipitufo* en Francia (3500 personas disfrazadas de pitufo deciden que es más importante pitufestear que prevenir. SIN PITUFICOMENTARIOS).

Bueno, en ese caso la cosa se descontrola, podemos suponer que estaríamos subiendo ese factor hasta 1,35 y para el 29 de abril estamos con 100% de infectados (YA DIJIMOS QUE ES TEÓRICO, NO?).

Se rompe esa prevención



Progreso (TEÓRICO, IDEAL Y DE NINGUNA MANERA REALISTA, SOLO ILUSTRATIVO) de la infección partiendo de los 21 casos actuales en Argentina y asumiendo 3 factores de contagio distintos: el normal (1,25) uno más bajo que asume medidas preventivas fuertes (1,15) y uno más alto que asume que 'ya fue, nos juntamos igual, el coronavirus es una conspiración de los medios (1,35)'. Elaborado a base de una hoja de Google Sheets y multiplicar.

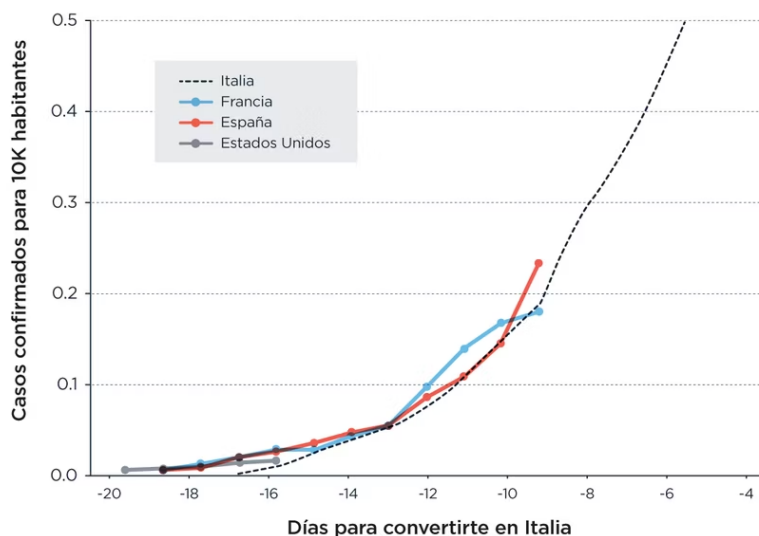


Lo mismo pero logarítmico (y sigue sin ser de absolutamente ninguna manera un pronóstico).

Crecimiento inicial en países afectados

Ahora que tenemos en mente lo que es un crecimiento exponencial, podemos pasar a otro dato muy importante de esta pandemia. Ya hay varios ejemplos de que en los países en los que no hubo (o mientras no las hubo) medidas firmes y fuertes, el crecimiento de la cantidad de infectados por día es más o menos el mismo (ese factor de 1,25). Esto es súper importante, porque permite pensar en esa pendiente, ya no como un curso de infección

sino como una escala de tiempo. Así, empezamos a entender *cuántos días faltan para parecernos a Italia*.



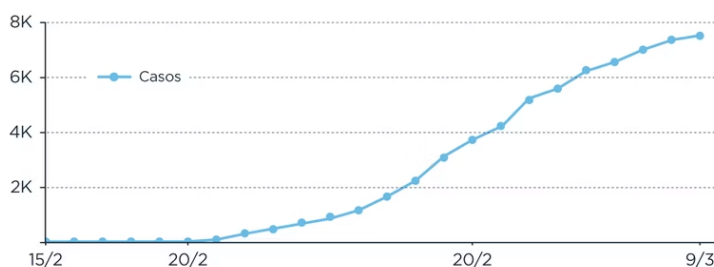
Acá se puede ver que Francia, España y Alemania van unos 9 días atrás de Italia siguiendo la curva, y que si no toman medidas urgentes (cómo ya están tomando) se seguirían los pasos de Italia. Acá vamos a agregar un par de potenciales más para que sea muy claro que esto no es un pronóstico realista o inevitable sino más bien un 'lo que pasa si no hacemos nada, hagamos algo, dale, lavate las manos y no vayas a recitales, es un toque'.

Sin entrar en detalle sobre si lo van a seguir o no, o si las medidas en cada país son suficientes, el punto es que, **en ausencia de medidas, terminás como Italia**.

Cómo frenarlo

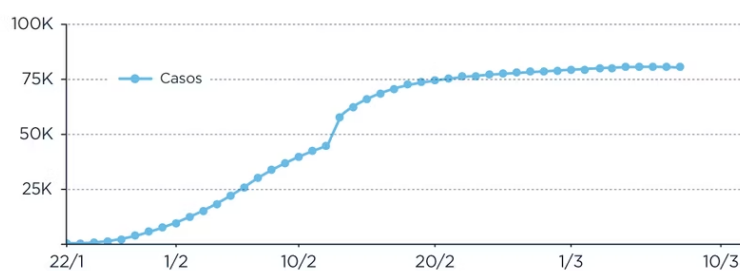
La mala noticia es que si no se hace nada, crece exponencialmente. La buena es que, como ya dijimos, se pueden hacer cosas para frenarlo y que ya hay ejemplos de que esas medidas están efectivamente funcionando. Si miramos el siguiente gráfico, se ven en particular dos casos de éxito. El primero Corea del Sur, el segundo China.

Casos totales en Corea del Sur



Esta es la S de una curva S

Casos totales en China



Re S

En ambos casos se puede ver que lo que originalmente empezó como un crecimiento exponencial, casi no lo parece en estos gráficos porque de a poco empezó a bajar la ‘velocidad’ a la que aumentaban los números de casos. Lo súper importante, es que esto no paso solo. **Pasó porque en ambos países se tomaron medidas muy fuertes de prevención y mitigación.** Principalmente fuerte aislamiento/cuarentena y mucho testeo de posibles casos y casos sospechosos. Aparentemente en China se respeta muchísimo la cuarentena y en Corea del Sur hay testeos masivos. [Este hilo de twitter](#) describe en mucho detalle la cantidad y la complejidad de las medidas tomadas en Corea del Sur. Por el contrario, al parecer en Europa y Estados Unidos se está testeando muy poco para la cantidad de casos sospechados que hay.

De a poco, todos los países se van dando cuenta de esto y tomando medidas fuertes. Está por verse si son o no suficientes, pero por ejemplo: todo Italia está en cuarentena, España suspendió clases en muchas zonas (colegios y universidades), Estados Unidos acaba de anunciar la suspensión de vuelos a Europa por 30 días, varias universidades están pasando a clases *online* o suspendiéndolas.

Un punto importante respecto de cómo frenarlo es entender por qué se propaga exponencialmente. Al parecer es porque a diferencia de otros virus que generan síntomas muy fuertes muy rápido, este tarda varios días en expresarlos (entre 2 y 14), y en muchos casos esos síntomas son muy leves. Esto hace que mucha gente pase mucho tiempo enferma sin saberlo contagiando a otras personas, o con síntomas tan leves que piensan que no es grave y no consultan siquiera. **¡Por esto es que las cuarentenas de 14 días son tan importantes!**

La única forma de frenarlo es que los gobiernos e instituciones tomen medidas firmes, proactivas y eficaces; y que el resto las cumplamos.

Argentina

Repetimos: **no hay motivos para pensar que en Argentina vaya a ser diferente.** El 3 de marzo se detectó el primer caso, hoy 12 de marzo ya hay detectados 21. Se podría decir que se multiplica a un valor de 1,46, mucho más alto que en otros países, pero **no es correcto porque son todos casos importados, de forma que no se contagiaron entre ellos.**

Sin embargo, como dijo ayer el Ministro de Salud, es cuestión de horas o días hasta que aparezcan los primeros casos autóctonos y entremos en la transmisión normal del virus (la de duplicarse los casos cada tres días en ausencia de medidas), o por lo menos que eso pasaría en ausencia de medidas, que no parece ser el caso, pero para que esas medidas funcionen no solamente se tienen que proponer sino que las tenemos que cumplimentar.

Las medidas que ya se están tomando en nuestro país son el seguimiento de personas en contacto con los casos detectados, cuarentena domiciliaria obligatoria para todos los que vienen de países de riesgo, concientización de las medidas preventivas, y demás.

Están aún por verse dos cosas: 1) qué tan efectivas son estas medidas y cuánto puede durar la etapa de contención y 2) qué tantos casos autóctonos van a aparecer en los próximos días y como va a afectar eso a las medidas.

Es muy difícil hacer un pronóstico, pero siendo parsimoniosos podemos pensar que las medidas están bien por ahora (o por lo menos son consistentes con lo que hemos visto funcionar en otras partes del mundo), pero que cuando empiecen los casos autóctonos van a tener que tomarse medidas mucho más fuertes (que pueden llegar a ser cosas como el ya implementado suspender eventos masivos, cerrar escuelas, trabajo desde casa obligatorio siempre que sea posible, cuarentenas masivas, etc) y que hay que estar preparado para eso. Sin entrar en pánico, pero sí planeando y preparándose.

En todo caso, lo más importante será respetar e implementar con eficiencia las medidas que se estipulen desde el Estado y estar preparados para cambios rápidos en la situación.

¿Ya te lavaste las manos?

elgatoylacaja.com/noticias/coronavirus-exponencialidad-y-prevencion

Libre para todes,
gratis para siempre

Sumate en 
eglc.ar/bancar