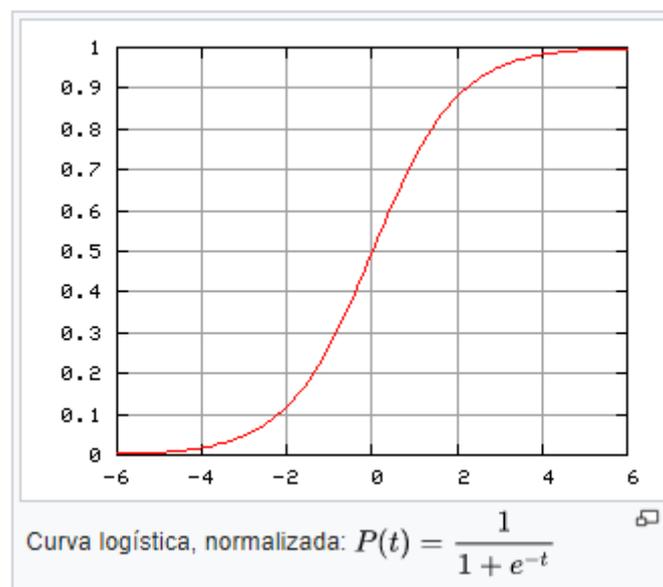


¿Cuándo y cómo pudo haber sido el pico?

Hasta el 25/03, momento en que se empiezan a ver las medidas, veníamos a un crecimiento exponencial, que multiplicaba por 10 los casos cada 10 días (por 2 cada 3.2 aprox).

Si bien el crecimiento de una epidemia siempre empieza con un comportamiento exponencial, a medida que un porcentaje alto de la población se infecta la curva de contagios se empieza a comportar como una “[curva logística](#)”. Voy a pasar el ajuste exponencial inicial, con los mismos parámetros, a un ajuste con una curva logística.

$$P(t) = \frac{1}{1 + e^{-t}}$$



Tomo la terminología del [modelo de epidemias SIR](#), definiendo a la población en Susceptible, Infectados y Removidos.

Para definir los parámetros de la curva logística tomo los datos del crecimiento exponencial hasta el 25/3 y asumo que el **70%** de los casos son “asintomáticos”. Transformo entonces los datos Confirmados informados por el Ministerio de Salud en “Infectados” dividiendo los informados por 0,3 dado que sólo serían el 30% de los “reales” (el otro 70% serían asintomáticos no detectados).

Hasta el 25/3 el ajuste exponencial de los Casos Infectados (celeste), hecho contra los “Infectados” (roja), y la Curva Logística (gris) eran todavía iguales (en el gráfico la celeste no se

observa porque es idéntica a la gris). Los nuevos casos que estimaba la curva logística (verde) ajustaban bien con los nuevos casos de infectados que se observaban (amarillo) (ver Figura 1).

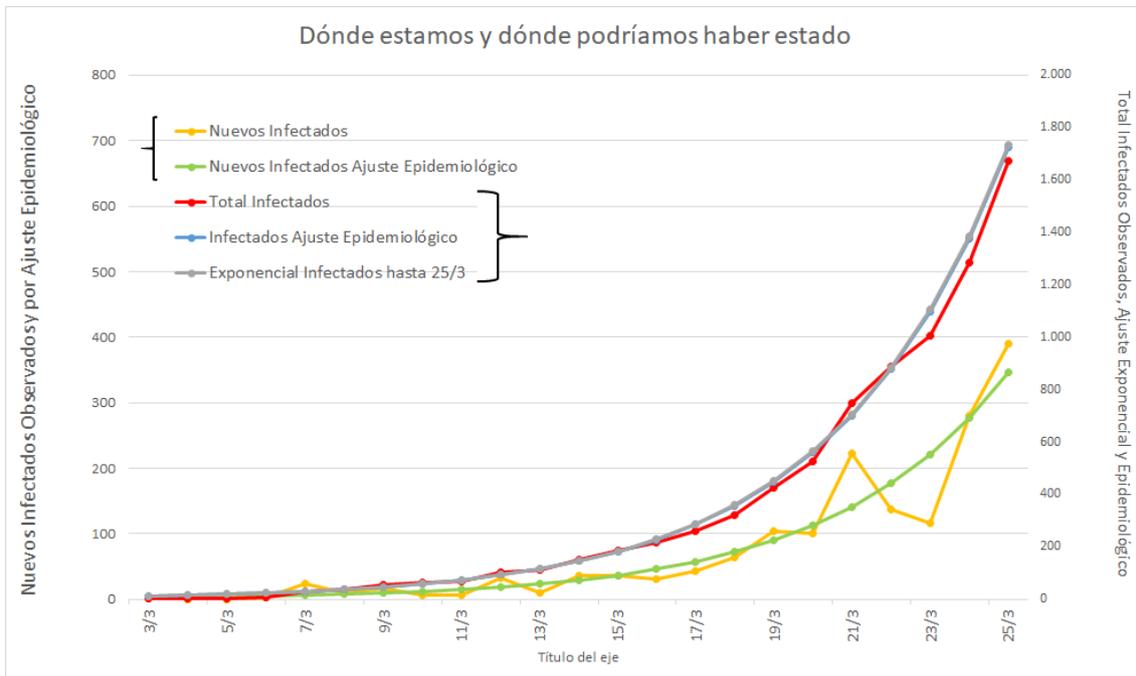


Figura 1: Curva de Casos Infectados estimados por la Logística y la Exponencial y los Infectados (eje derecha), y Nuevos casos estimados por la Logística y los Infectados, suponiendo 70% de asintomáticos, (eje izquierda) hasta al 25/3

Si ahora ampliamos la mirada de las mismas funciones, sin modificar el ajuste hecho hasta el 25/3, pero observamos hasta el 10/4 (ver Figura 2), vemos que los Nuevos Casos de Infectados (amarilla) siguen estables, mientras que los que estima la logística (verde) se separan y empiezan a crecer. La cantidad de casos totales de la exponencial (celeste) y la logística (gris) siguen siendo idénticos (no se ve la celeste porque está debajo de la gris) mientras que el total de infectados (roja) se separa y crece lentamente (crecimiento lineal observado en las últimas semanas).

Se empiezan a observar las primeras medidas de distanciamiento social: Cuarentena Viajeros (11/39), Suspensión de espectáculos (12/3), Suspensión de fútbol y clases (15/3) y Cierre de fronteras (16/3). Por los tiempos de incubación, diagnóstico y testeo hay entre 10 y 14 días de demora entre el momento que se toman las medidas y el momento en que se observan los resultados.

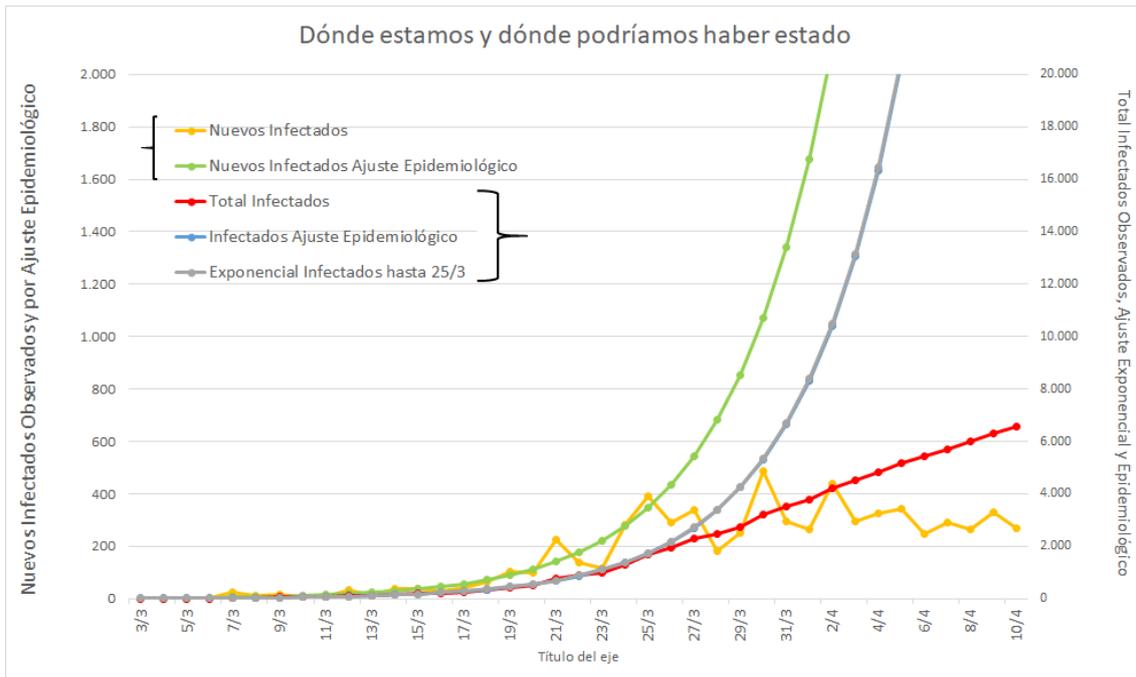


Figura 2: Curva de Casos Confirmados estimados por la Logística y la Exponencial y los Infeccionados (eje derecha), y Nuevos casos estimados por la Logística y los Observados (eje izquierda) hasta el 10/4

Finalmente, si miramos el cuadro completo (ver Figura 3) vemos el efecto de las medidas de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) y que sin ASPO la epidemia hubiera terminado antes del 31/5.

El 28/4 la cantidad de casos estimado por la logística ya es de 3,3 millones y la exponencial (gris) se empieza a separar de la logística (celeste). A partir de ese punto el ajuste exponencial no tiene sentido porque hay muchos infectados, y la dinámica, dominada por la logística, empieza a ser más lenta. El 10/5 la logística tiene un punto de inflexión, y su derivada (los Nuevos Casos, verde) tiene el máximo. En ese momento hay 24,5 millones de infectados y 2,5 millones de casos nuevos por día. Se llegó al “pico natural” de la epidemia, y a partir de ese punto empieza a bajar.

El cuadro pequeño insertado permite ver dónde están al 25/4 los Infeccionados Totales (roja) y Nuevos Infeccionados por día (amarilla), porque en la escala anterior quedan aplanados contra el eje porque tienen un valor más de 100 veces menor que las curvas gris, celeste y verde, respectivamente.

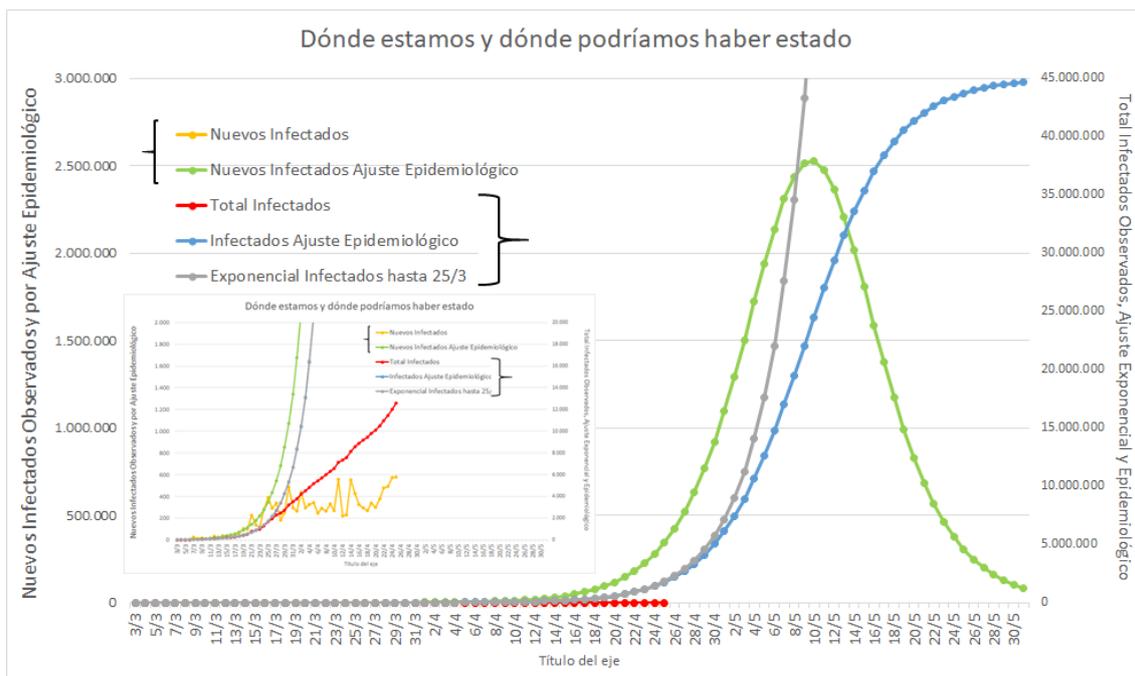


Figura 3: Curva de Casos Confirmados estimados por la Logística y la Exponencial y los Infeccionados (eje derecha), y Nuevos casos estimados por la Logística y los Observados (eje izquierda) hasta al 31/5

La curva amarilla muestra la cantidad de Nuevos Infeccionados por día, que se compara con lo que pudo ser si no se hacía nada, la verde. Lo mismo entre la roja (Infeccionados) y la celeste (Logística). Al 25/4 estamos en 570 casos nuevos por día (asumiendo 70% de asintomáticos) y pudimos haber tenido 345.000.

Todo esto se puede llevar a fallecidos si se considera la tasa de letalidad del COVID-19.

Este no es ningún modelo. Hay gente modelando esto de manera mucho mejor. Sólo es una forma simple de ver lo que podría haber pasado usando los datos de antes de las medidas de aislamiento, pero con una logística.

Para estas estimaciones se tomó a la Argentina como un conjunto, cuando en realidad debería considerarse cada conglomerado por separado, dado que las dinámicas de contagios son distintos. Esa simplificación solamente permite tener una idea de la situación que tenemos y donde pudimos haber estado. También se ha desestimado el efecto que tiene el valor de la velocidad de duplicación al final de la epidemia sobre el total de Removidos del modelo SIR.

Agradezco a Roberto Etchenique por la lectura crítica, ideas, comentarios y aportes.