

VENEZUELA CONTRA EL CORONAVIRUS

¿QUÉ SE ESPERA?

Por Dr. Miguel Alfonzo

miguel.alfonzo@inhrr.gob.ve

@alfonzoucv

"Para el resto del mundo: no tenéis ni idea de lo que vendrá", reza el primer mensaje del hilo de Yanowitz (TWITTER). Asimismo, la publicación asegura que lo peor de la actual situación es ver al resto de países "comportarse como si [nada] les fuera a suceder". (<https://actualidad.rt.com/actualidad/346370-italiano-advertir-mundo-6-etapas-coronavirus>)

Ante la presencia de la pandemia del coronavirus SARS-COV-2, se ha presentado dos estrategias para combatirlo, las cuales presentan fuertes divergencias en su concepto científico, que si alguna de ella es errónea, va a ocasionar enormes pérdidas humanas en la población del país que la adopte.

Un grupo de países han optado por tomar medidas drásticas de "aislamiento social" o "cuarentena colectiva", tal como lo hizo el presidente de Venezuela, Nicolás Maduro; mientras que otros países, principalmente Inglaterra, tomó la opción de permitir que el virus infecte a personas de bajo riesgo, confiando en la adquisición de la inmunidad de la población, y así supuestamente reducir el estrés en los servicios de salud y no afectar significativamente la economía del país.

¿Cuál resultará con menos costos humanos? ¿Cuáles son las bases científicas para estas dos medidas estratégicas de combatir un virus altamente transmisible? Ante lo que está ocurriendo con el Coronavirus, puede resultar muy difícil tomar una decisión sobre cómo actuar hoy, ¿y si es la estrategia tomada es la que es errónea?

Este artículo analiza estas opciones, basado en criterios científicos que posiblemente dará luces a una población avida de información.



1. Estrategia I: Lograr la contención de la propagación del virus y la mitigación para romper la cadena de transmisión.

Parte del contenido de este capítulo está basado en un artículo del MSc en Ingeniería **Tomas Pueyo** (<https://medium.com/tomas-pueyo/coronavirus-por-qu%C3%A9-debemos-actuar-ya-93079c61e200>), quien da luces de las bases científicas que está basada esta estrategia.

1.1. Comportamiento del crecimiento del virus:

Desde el momento que China comienza a controlar la epidemia del coronavirus, empieza aparecer casos en otros países cuyo comportamiento de su crecimiento es exponencial, destacando los países de Italia, Corea del sur, Alemania, Irán, entre otros (**figura 1**), cuyo compartimiento se comprenderá mejor si se observa el fenómeno que ocurrió en China, en pleno auge de la epidemia, tal como se muestra en la **figura 2**.

Esta última figura, es uno de los gráficos más importantes del artículo. Las barras naranjas muestran el número oficial de casos diarios en la provincia de Hubei: Cuánta gente fue diagnosticada ese día. Las barras grises muestran los casos reales diarios de coronavirus. El Centro Nacional de Epidemiología chino lo calculó preguntando a los pacientes durante la fase de diagnóstico cuándo habían empezado sus síntomas.

Es importante destacar que estos casos reales no se conocían entonces. Sólo podemos calcularlos mirando atrás: Las autoridades no saben que alguien acaba de empezar a tener síntomas. Sólo lo pueden saber cuándo acude a la consulta y obtiene un diagnóstico. Lo que esto significa es que las barras naranjas muestran lo que las autoridades sabían y las grises lo que en realidad estaba ocurriendo.

El **21 de enero**, el número de nuevos casos diagnosticados (naranja) se dispara: se registran alrededor de 100 casos nuevos. En realidad, ese día hubo 1,500 nuevos casos, creciendo exponencialmente. Pero las autoridades no sabían eso. Lo que supieron es que

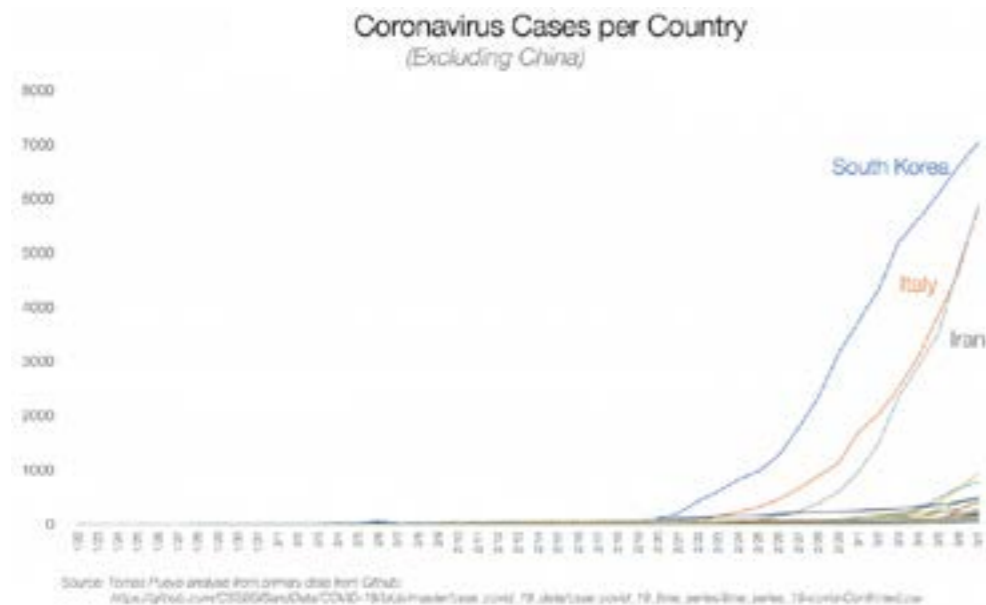


Figura 1: Curva de crecimiento de casos de Coronavirus por país.

de repente habían aparecido 100 nuevos casos de esta nueva enfermedad. Dos días después, las autoridades aislaron Wuhan. En este punto, el número de nuevos casos diarios diagnosticados era de ~ 400. Apunta este número: la decisión de cerrar la ciudad fue tomada cuando se detectaron 400 nuevos casos diarios. En realidad, hubo 2,500 nuevos casos ese día, pero ellos no sabían eso. Al día siguiente, otras 15 ciudades de Hubei fueron aisladas. Hasta el 23 de enero, cuando Wuhan cierra, puedes mirar a la gráfica gris: crece exponencialmente. Los casos reales se estaban disparando. Tan pronto como Wuhan queda aislada, el número de casos empieza a remitir. El 24 de enero, cuando otras 15 ciudades se aíslan, el número de casos reales (en gris) se detiene. Dos días más tarde, se alcanza el máximo número de casos reales y desde entonces ha ido descendiendo. Nótese que los casos en naranja (oficiales) aún crecían exponencialmente: Durante 12 días más, parecía que la enfermedad estaba aún en

auge. Pero en realidad ya no lo estaba. Esto simplemente era un reflejo de que los pacientes tenían síntomas más marcados, estaban acudiendo a la consulta más frecuentemente y el sistema de identificación era más robusto. Este concepto de casos oficiales y casos reales es importante para comprender el fenómeno que detallaremos más adelante.

Sin embargo, al ver el comportamiento de la infección viral en otras regiones de China, cuyas medidas de prevención fueron tomadas con mayor rigor a finales de enero, gracias al aprendizaje obtenido en Wuhan, se puede notar que las curvas se aplanan sin llegar a la fase exponencial del crecimiento de casos, tal como se observa en la **figura 3** (comparado con la infección temprana de Irán, Corea del Sur e Italia), cuyos gobiernos no tomaron las medidas pertinentes, a pesar que tuvieron un mes entero para tomar nota (aprender?), pero no lo hicieron (craso error). Empezaron con el mismo crecimiento exponencial de Hu-

bei y sobrepasaron cada una de las regiones chinas antes de finales de Febrero.

Es importante señalar que aquellos países que sufrieron de la epidemia del SARS en el 2003 (Japón, Taiwan, Singapur, Tailandia), aprendieron del comportamiento viral y de las medidas que se tenían que tomar para controlar la epidemia. Es por ello que en esta oportunidad el comportamiento del crecimiento de casos del SARS-Cov-2 presenta una curva plana en esos países (**figura 4**), cuyos gobiernos tomaron inmediatamente las medidas pertinentes, observando los frutos de tales decisiones cuando sus

Figura 3: Curva de casos de Coronavirus en diferentes regiones de China fuera de Hubei vs Corea del Sur, Irán e Italia.

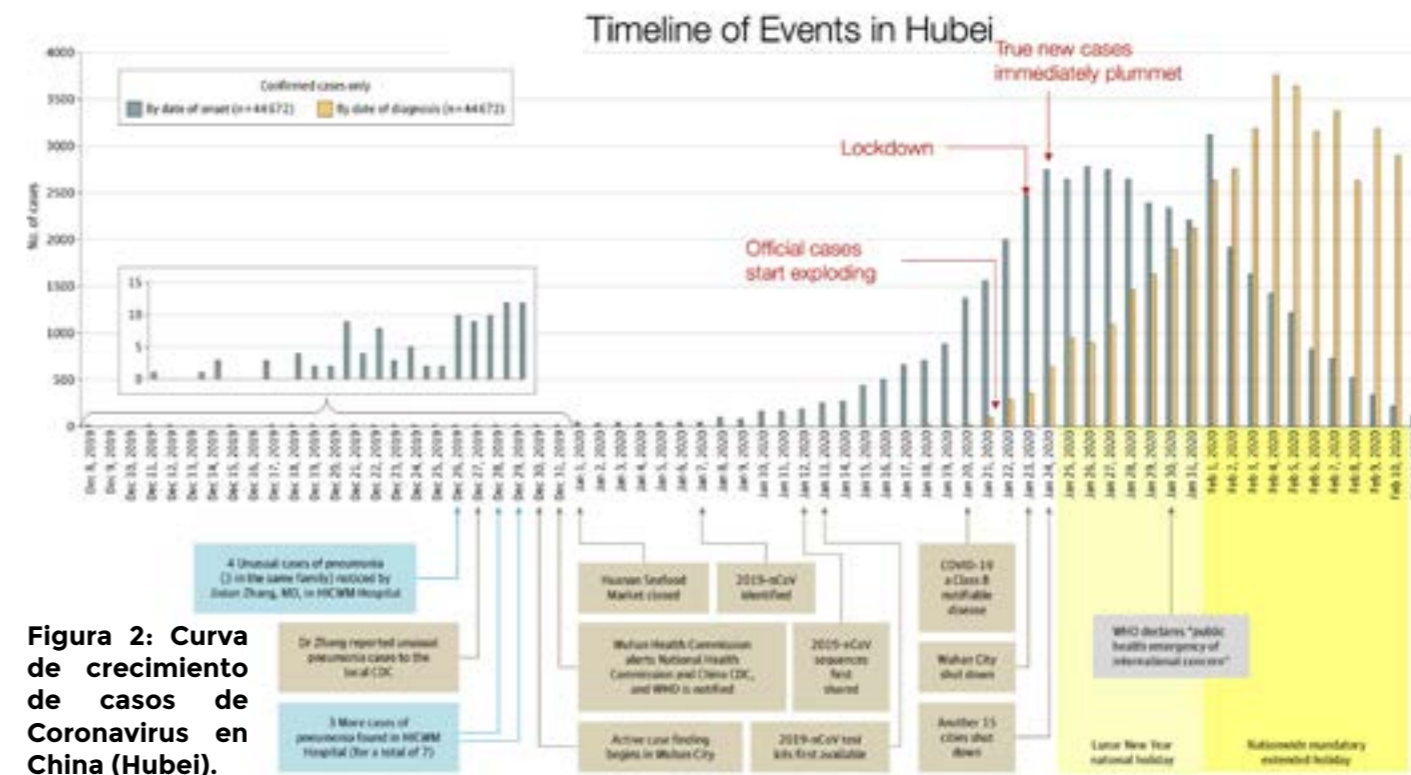
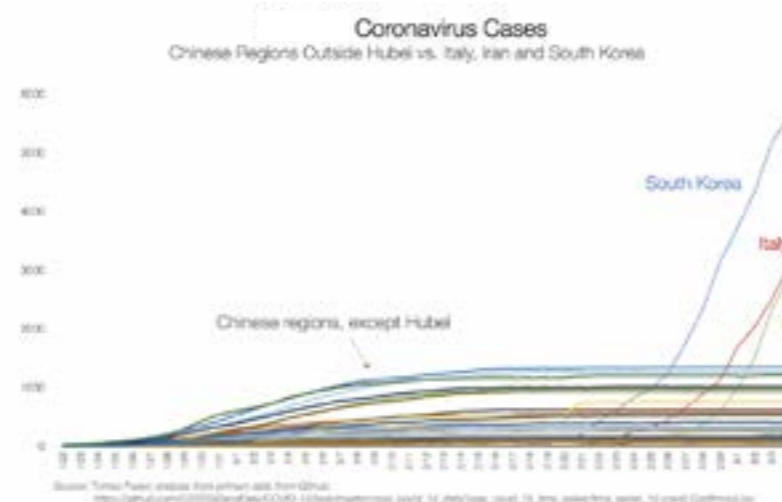


Figura 2: Curva de crecimiento de casos de Coronavirus en China (Hubei).

gráficas no muestran un comportamiento exponencial, a pesar que la infección se inició mucho antes (**figura 4**).

Es decir, que aquellos gobiernos que no han tomado las medidas epidemiológicas pertinentes para proteger a su población de la expansión del coronavirus, tienen una gran probabilidad de que la epidemia se comporte de forma exponencial conllevando a la saturación de su sistema de salud. Mientras, que aquellos países que optaron por

tales medidas, se puede observar que hasta la fecha, la epidemia viral no se comporta exponencialmente, reflejándose en una aplanamiento de sus curvas respectivas.

Caso Latinoamérica

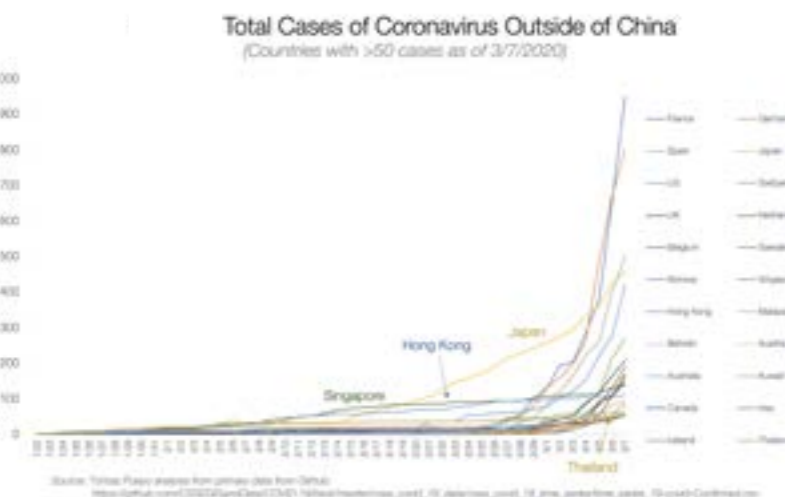
El coronavirus está en fase de crecimiento exponencial en muchos países. En Chile los casos se han doblado en dos días, igual que Brasil, Perú y Colombia. La clave ahora es ver cómo evoluciona la curva de confirmados y de muer-

tos: ¿crecerán de forma acelerada o se frenarán?

Para responder a estas interrogantes podemos ver el comportamiento del crecimiento de casos de infección en algunos de los países que han tenido más de 20 casos (**figura 5**).

Brasil es el país de Latinoamérica que registra más in-

Figura 4: Total de casos de Coronavirus fuera de China (países con >50 casos para el 07-03-2020).



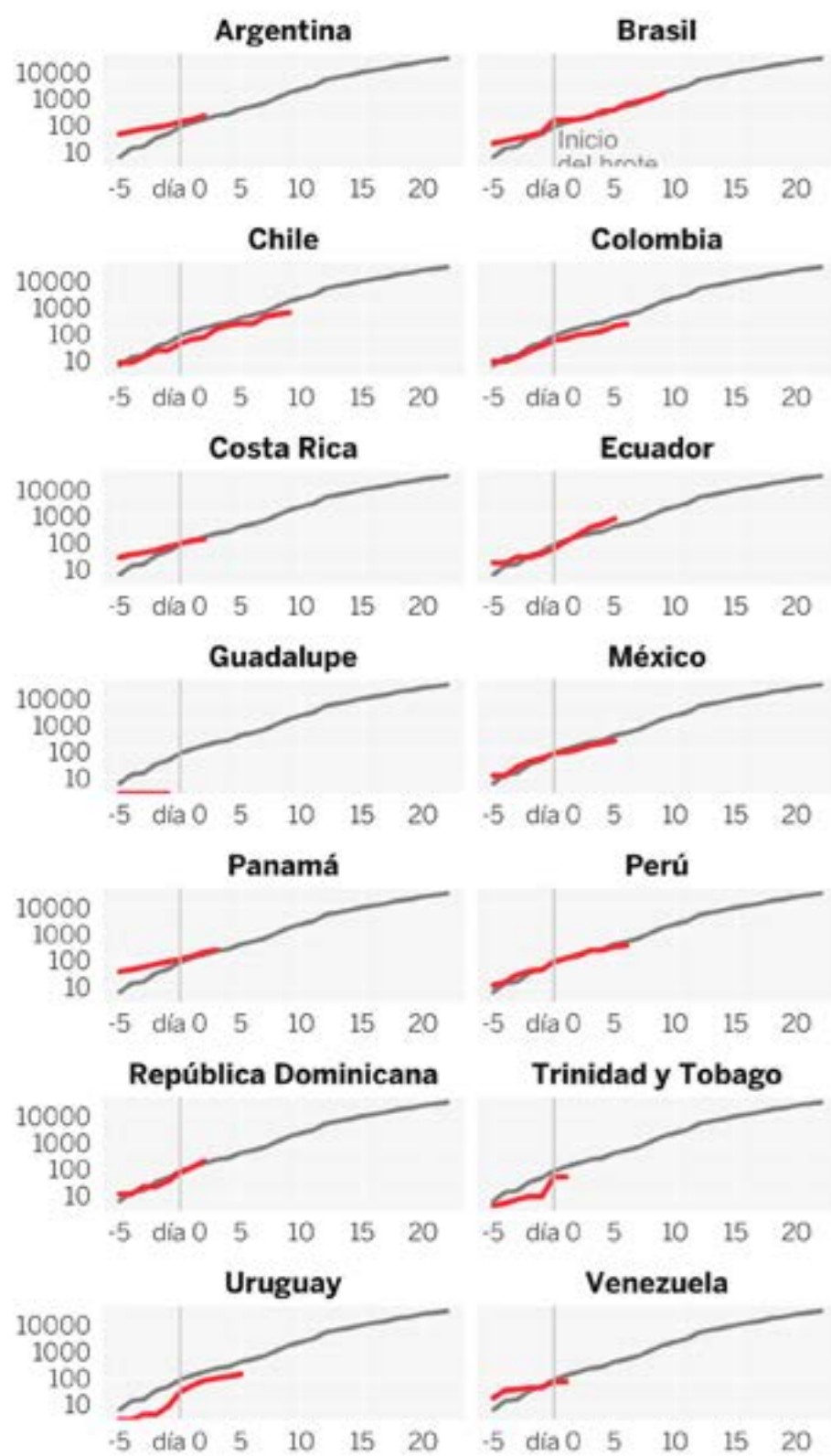


Figura 5. Comportamiento del número de casos de coronavirus en países latinoamericanos. Los datos son del Center for Systems Science and Engineering (CSSE) de la Universidad Johns Hopkins (24/03/2020). Se recogieron los últimos datos continuamente y se procesaron para calcular los brotes de cada país y los tiempos de duplicaciones. **Inicio del brote.** Para fijar la fecha del inicio del brote de cada país se tomó el primer día que se registraron 20 casos nuevos. **Tiempos duplicación.** Se estimó el tiempo de duplicación de cada país para cada día. Para hacerlo se tomó una ventana de nueve días alrededor de cada fecha y se ajustó a una curva exponencial, de la que se tomó el valor de tiempo de duplicación correspondiente. El cálculo es similar al de este trabajo de la London School of Hygiene & Tropical Medicine. Fuente: El País (https://elpais.com/sociedad/2020/03/18/actualidad/1584535031_223995.html).

fecciones por coronavirus. Pero el ritmo al que crecen los casos es, de momento, similar en muchos países: las curvas son una línea recta en escala logarítmica.

Es importante señalar que si la curva de un país sigue una línea recta en el gráfico logarítmico, sabemos que los enfermos se duplican periódicamente. En el caso de España, por ejemplo, donde las medidas de confinamiento todavía no se han sido tomadas a tiempo. En los casos de Japon, Taiwan, Singapur, Tailandia en cambio la pendiente es cada vez menor y las infecciones se han ralentizado (**figura 4**).

Por otra parte, es importante entender que hablamos de casos confirmados. Estamos midiendo dos fenómenos al mismo tiempo: el aumento real de infectados en cada país y la capacidad de detectarlos por parte de sus autoridades. Al principio de un brote ha sido habitual que se produjese un pico temporal en los casos confirmados al acelerarse el ritmo de las pruebas.

El gráfico siguiente (**figura 6**) mide el ritmo de los brotes en cada país de latinoamerica que haya tenido mas de 20 casos. Para hacerlo se usó lo que se conoce como "tiempo

de duplicación". Es decir, cada cuántos días se está duplicando el número de casos confirmados. Es un dato que puede oscilar al principio, pero que parece ir convergiendo a una cifra alrededor de los tres días. Mientras la epidemia crezca a esa velocidad, eso significa que si un sábado hay 4.000 casos, debemos esperar unos 8.000 para el martes y 16.000 el próximo fin de semana.

Se puede observar en los gráficos que estos países latinoamericanos presentan un tiempo de duplicación cercano a los dos días, valor que es similar al que presentaron al inicio de la epidemia en otros países como España e Italia. Sin embargo, es importante señalar que en el caso de Venezuela su tiempo de duplicación es casi el doble (3.8), posiblemente reflejo de las medidas drásticas que se tomaron en la fase inicial de la epidemia, confirmando que dependiendo de las medidas a tomar, y mientras más rápidas, mucho mejor, se ralentiza la tasa de duplicación.

Dado que el virus se extiende antes de que la gente muestre síntomas, para cuando las autoridades se den cuenta del problema, el virus ya estará

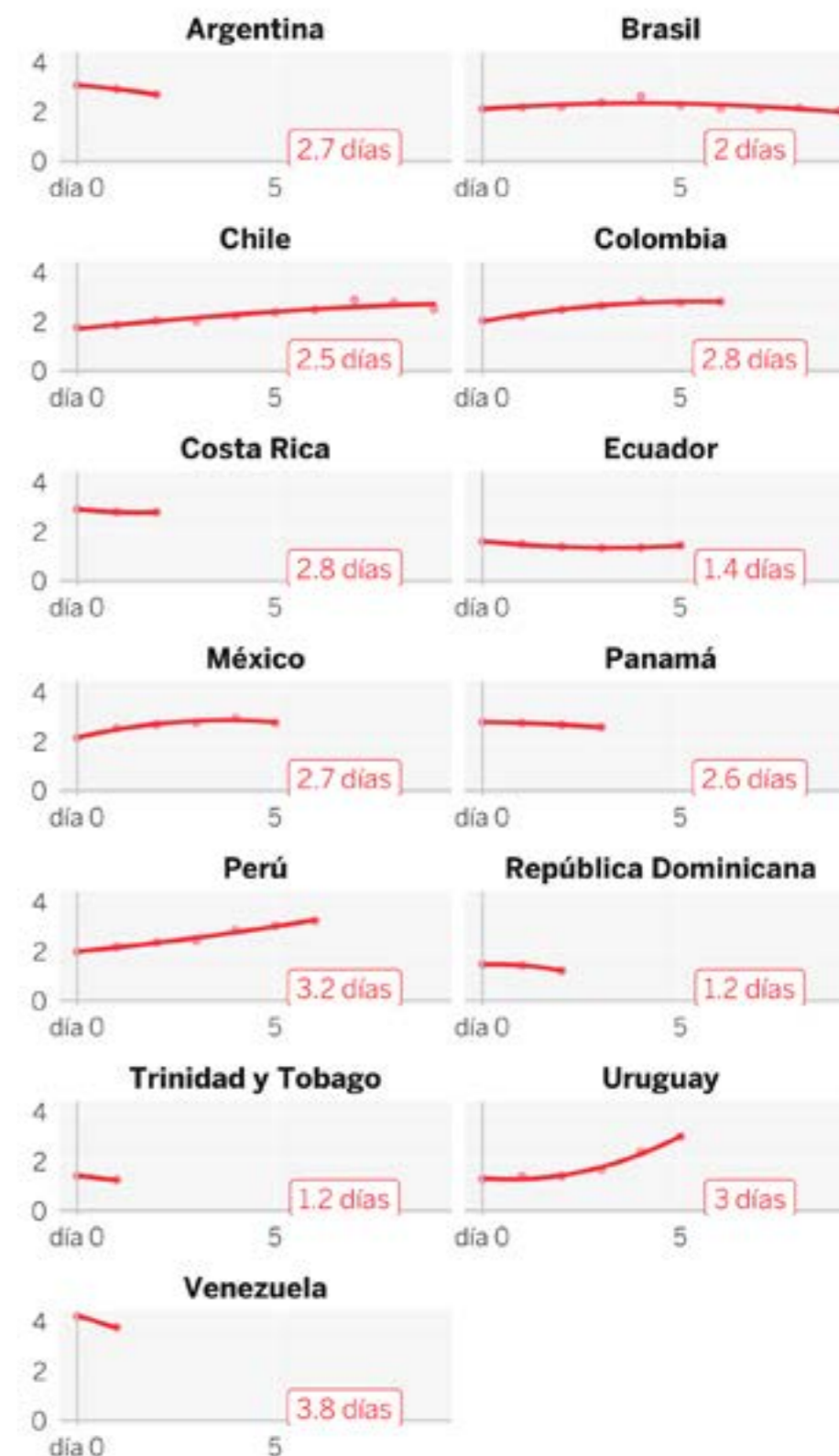


Figura 6. Comportamiento del tiempo de duplicación de casos de coronavirus en países latinoamericanos. Los datos son del Center for Systems Science and Engineering (CSSE) de la Universidad Johns Hopkins (24/03/2020). Se recogieron los últimos datos continuamente y se procesaron para calcular los brotes de cada país y los tiempos de duplicaciones. **Inicio del brote.** Para fijar la fecha del inicio del brote de cada país se tomó el primer día que se registraron 20 casos nuevos. **Tiempos duplicación.** Se estimó el tiempo de duplicación de cada país para cada día. Para hacerlo se tomó una ventana de nueve días alrededor de cada fecha y se ajustó a una curva exponencial, de la que se tomó el valor de tiempo de duplicación correspondiente. El cálculo es similar al de este trabajo de la London School of Hygiene & Tropical Medicine. Fuente: El País (https://elpais.com/sociedad/2020/03/18/actualidad/1584535031_223995.html).



Figura 7: Anunció del presidente Nicolás Maduro de los dos primeros casos de infección por Coronavirus, provenientes de un vuelo comercial de España (13 de marzo de 2020).

fuera de control. Ahora están pagando las consecuencias de ese incidente, varios países europeos. Sus esfuerzos tardíos tendrán menos efectos de contención, tal como se está observando en Italia, país que ya presenta valores de muertes (2.978) por la infección cercanos a los valores de China (3.245), a pesar que el número de casos infectados es mucho menor en el país europeo (35.713) vs al asiático (80.907). Es decir, que Italia duplicó su porcentaje de letalidad por la infección (8.3 % vs 4.01 %) con respecto a China (19/03/2020).

También podemos adelantar una conclusión con esta última afirmación: los países que están preparados, tomando medidas para atenuar la fase exponencial de la infección viral verán una tasa de letalidad del virus del 0.5% aproximadamente, tal como está ocurriendo

en Corea del Sur, y al 0.9% en el resto de China (fuera de Hubei). Sin embargo, los países que se vean abrumados por la alta tasa de duplicación de casos, tendrán una tasa de letalidad entre el 3%-5% aproximadamente.

Dicho de otra manera, los países que actúen rápidamente pueden reducir el número de muertes por un factor de al menos 10. Y esto sólo contando la tasa de letalidad. Actuar rápido también reduce dramáticamente los casos, lo cual hace de ello la solución más evidente.

Entonces, ¿qué tiene que hacer un país para estar preparado?

Aplastar la curva

Desde el **13 de marzo**, cuando la OMS declaró oficialmente que es una pandemia, por lo que no puede eliminarse. Pero lo que podemos hacer es

reducir su impacto.

Algunos países han sido ejemplares. El mejor es Taiwan, muy conectado a China y con menos de 50 casos hoy en día. Ellos han sido capaces de contenerlo, pero muchos países no tienen su experiencia y no han podido hacerlo. Ahora, están centrados en mitigar los efectos de la enfermedad. Tienen que hacer el virus tan inofensivo como sea posible.

Si reducimos las infecciones tanto como podamos, nuestros sistemas sanitarios serán capaces de gestionar los casos mucho mejor, reduciendo la tasa de letalidad. Y si extendemos esto en el tiempo, llegaremos a un punto en el que la sociedad podrá ser vacunada, eliminando todo el riesgo a la vez. Así que nuestro objetivo no es eliminar los contagios por coronavirus. Es posponerlos.

Cuanto más posterguemos los casos, mejor podrá funcionar el sistema sanitario, más baja será la tasa de mortalidad y más alto el porcentaje de población que podrá ser vacunado antes de ser infectado.

¿Cómo se aplasta la curva?

Distanciamiento social

El **13 de marzo**, el presidente de la república bolivariana de Venezuela anunció en cadena nacional la toma de decisión de declarar en cuarentena colectiva a nivel nacional al tener el aumento de casos positivos para coronavirus (33 casos) (**figuras 7 y 8**).

Si volvemos a la gráfica de Wuhan (**figura 2**), recordarás que tan pronto como se dictó un aislamiento total, los casos se redujeron. Esto es porque la gente dejó de relacionarse y el virus dejó de extenderse.

El consenso científico actual dice que este virus puede propagarse a lo largo de 2 metros si alguien tose. De otro modo, las gotitas caen al suelo y no te infectan.

La peor infección viene entonces a través de las superficies. El virus puede llegar a sobrevivir hasta 9 horas en diferentes superficies. Esto significa que cosas como los pomos de las puertas, las mesas o los botones del ascensor pueden convertirse en vectores de transmisión terribles.

La única manera de reducir realmente esto es a través del distanciamiento social: que la gente se quede en sus casas tanto como sea posible, durante el máximo tiempo posible hasta que esto retroceda.

Es importante recordar que hay varias etapas para el control de una epidemia, empezando con anticipación y terminando con la erradicación. Venezuela aprovechó la oportunidad de no haber comenzado la infección en su fase exponencial dentro del territorio y el alto gobierno decide tomar las medidas más radicales con la esperanza fundada por las experiencias ya explicadas de China, Corea del Sur, etc, que aplanaron la curva, por lo que la población tendrá menos casos de infección, por lo tanto, menos casos letales.

Las otras medidas durante la epidemia son las siguientes:

Contención

Contener significa asegurarse de que todos los casos son identificados, controlados y aislados. Es lo que Singapur,



Figura 8: Calles de Caracas (Venezuela) al primer día después del anuncio del presidente Nicolás Madurdeclarar la cuarentena nacional, con más de 30 millones de habitantes (17 de marzo de 2020).



Figura 9. Primer ministro británico, Boris Johnson.

Hong Kong, Japón o Taiwan están haciendo tan bien: Muy rápidamente limitan el número de personas que llegan, identifican a los enfermos, los aíslan inmediatamente, utilizan material protector eficaz para proteger a su personal sanitario, investigan todos los contactos, los ponen en cuarentena. Esto funciona extraordinariamente bien cuando se está preparado y se hace de manera temprana y no es necesario parar la economía para ello.

El gobierno venezolano, a través del Ministerio del Poder Popular de la Salud, han llevado a cabo la contención identificando a todos los casos positivos de coronavirus y sus contactos, creando un control estricto de la cuarentena de estos pacientes, rompiendo o intentando romper la cadena de transmisión de

la infección. Aún es muy temprano para asegurar si esta estrategia será fructífera, pero Venezuela realizó lo que ningún otro país de América ha hecho: tomar las medidas más drásticas al inicio de la epidemia, aumentando la probabilidad de disminuirla.

Otra medida necesaria y muy útil durante una epidemia es la **MITIGACIÓN**

La mitigación requiere un distanciamiento social riguroso. La gente tiene que dejar de salir y quedar encontrarse con otros para bajar la tasa de transmisión (R), de $R = \sim 2-3$ donde el virus progresa sin control, a por debajo de 1, cuando eventualmente muere.

Estas medidas requieren el cierre de empresas, tiendas, transporte público, escuelas y asegurarse del cumplimiento

de las mismas. Cuanto peor es la situación, más estricto debe ser el distanciamiento. Cuanto antes se impongan unas medidas rigurosas, antes podrán retiradas, más fácil será identificar los casos en proceso y menos gente será infectada.

Esto es lo que tuvo que hacer Wuhan. Esto es lo que Italia estuvo forzada a aceptar. Porque cuando el virus está fuera de control, la única medida que funciona es que todas las zonas infectadas dejen de propagarlo a la vez.

2. Estrategia II: La inmunización del rebaño

El primer ministro británico, Boris Johnson (figura 9), celebró una conferencia de prensa sobre la respuesta del gobierno al brote de coronavirus el **12 de marzo** de 2020 en Londres, Inglaterra.

Ante la ausencia de una vacuna para el virus SARS-COV-2, el gobierno del Reino Unido se ha resistido al drástico 'distanciamiento social' y a tomar otras medidas de contención que se utilizan en la mayoría de los países y ha considerado permitir que la enfermedad se propague para que no haya un colapso de los servicios de salud pública de la nación de 66 millones.

El concepto de la llamada "inmunidad colectiva" o la "inmunización del rebaño" es una opción que el gobierno está explorando en su esfuerzo por tratar el coronavirus, al permitir que se propague a las personas más jóvenes que corren menos riesgo de morir, según los asesores científicos del Reino Unido. Por ejemplo, todas las escuelas en el Reino Unido, públicas y privadas, permanecen abiertas y no tienen planes de cerrar.

La idea propuesta en el Reino Unido es separar a las personas con un menor riesgo de morir del grupo de mayor riesgo, es decir, las personas mayores de 70 años y que tienen condiciones preexistentes. Según la teoría de la inmunidad colectiva, si alrededor del 60% del grupo de menor riesgo contrae el virus acumula resistencia a la infección, eso podría reducir el riesgo de transmitirlo al grupo de mayor riesgo.

Se cree que las personas de nueve meses de edad o menos tienen las defensas naturales más fuertes contra el virus.

Como la mayoría de las personas eventualmente contraerán el virus de todos modos, esta estrategia podría evitar el tipo de interrupciones económicas importantes que el mundo está presenciando actualmente, dicen los defensores de esta vía. Si

funciona, podría ayudar a propagar el virus sin abrumar a los hospitales con personas enfermas, al tiempo que permite que la vida diaria continúe, sin cerrar por completo las áreas públicas, cancelar eventos importantes e introducir prohibiciones de viaje.

El primer ministro de Gran Bretaña, Boris Johnson está apostando al conocimiento que se tiene de la inmunología para impedir el colapso económico del país... sin embargo...

sin embargo, comenzó a recibir críticas.

Los críticos dicen que permitir que un virus infecte lentamente a las personas de bajo riesgo para crear inmunidades muy arriesgado, a pesar del gran sistema de salud pública, totalmente gratuito, en el Reino Unido. Señalan que el éxito de tal estrategia dependería de la



capacidad de mantener a esos dos grupos separados. Más de 200 científicos han escrito al gobierno instándolos a introducir medidas más duras para abordar la propagación de SARS-COV-2. En una carta abierta, los 229 especialistas dicen que el enfoque actual del Reino Unido pondrá al Servicio Nacional de Salud bajo estrés adicional y "arriesgará muchas más vidas de las necesarias".

Argumentaron que "buscar la 'inmunidad colectiva' en este momento no parece una opción viable", en su lugar, instaron a tomar medidas de distanciamiento social más fuertes que reducirían dramáticamente la tasa de crecimiento de la enfermedad en el Reino Unido.

La inmunidad colectiva solo funciona cuando un tercio o

la mitad de la población ya ha estado expuesta al virus, lo que rompe la cadena de transmisión, es decir que si la mitad de la población tiene anticuerpos, eso limita la propagación porque los casos infectados tienen más probabilidades de encontrarse con personas que ya tienen anticuerpos.

La falacia es que significa que entre la mitad y las dos terceras partes de las personas tienen que contraer la enfermedad. En el caso del Reino Unido eso significa entre 33 y 44 millones de personas, con la posibilidad de hasta 800,000 muertes (<https://www.bbc.com/mundo/noticias-51930745>).

Un modelo matemático presentado por el Imperial College de Londres daba un panorama extremadamente sombrío de cómo la

enfermedad se iba a propagar por el país, cómo iba a impactar el sistema público de salud (NHS, por sus siglas en inglés) y cuántas personas iban a morir.

Y el mensaje no podía ser más claro: o se cambia de estrategia o más de un cuarto de millón de personas van a morir a causa del coronavirus. Incluso si el sistema puede atender a todos los pacientes contagiados.

Finalmente, ¿quien tiene la razón?

Para responder a esta pregunta volvamos al estudio del ingeniero Tomas Pueyo, quien plantea un modelo teórico del cual muestra 3 comunidades diferentes (**figura 10**): una no toma medidas de distanciamiento social, otra las adopta el mismo día del brote (día n), la otra las

toma un día después del brote (día n+1). Todos los números son completamente ficticios (aunque similares a lo que ocurrió en Hubei, con unos 6.000 nuevos casos diarios en el peor momento). Sólo sirven aquí para ilustrar el impacto que un solo día puede tener en algo que está creciendo exponencialmente.

Puedes observar en la curva superior que el retraso de medidas de un día tiene un pico de casos más tarde y más alto, pero luego los casos convergen a cero.

¿Y qué hay del total de casos acumulados?

En este modelo teórico que se parece vagamente a Hubei, esperar un día extra crea un 40% más de casos. Así que, quizás, si las autoridades de Hubei hubieran declarado el cierre el 22 de enero en lugar del día 23, hubieran

podido reducir el número de casos en una impactante cifra: 20.000 (**figura 11**).

Adicionalmente, debemos tomar en cuenta que la mortalidad sería mucho mayor, porque no habría directamente un 40% más de fallecimientos. Habría un colapso del sistema sanitario aún mayor, llevando la tasa de mortalidad a ser 10 veces superior a lo que vimos anteriormente. Así que un día de diferencia en la toma de medidas de distanciamiento social puede acabar disparando el número de muertes en tu comunidad multiplicando el número de casos e incrementando la tasa de letalidad.

Esta es una amenaza exponencial. Cada día cuenta. Cuando retrasas de un simple día una decisión, no es

tás contribuyendo a unos pocos de casos. Ya hay probablemente cientos o miles de casos en tu comunidad. Cada día que no hay distanciamiento social, estos casos crecen exponencialmente.

Sólo queda por decir estimados y estimadas lectoras, que las conclusiones pueden deducirlas Uds mismas. Con este detallado razonamiento estamos seguros que nosotros, los venezolanos, hemos tomado la estrategia correcta, el tiempo lo dirá. Solo queda en cumplir de forma estricta con las medidas tomadas por el gobierno de Nicolás Maduro y no confiarnos.

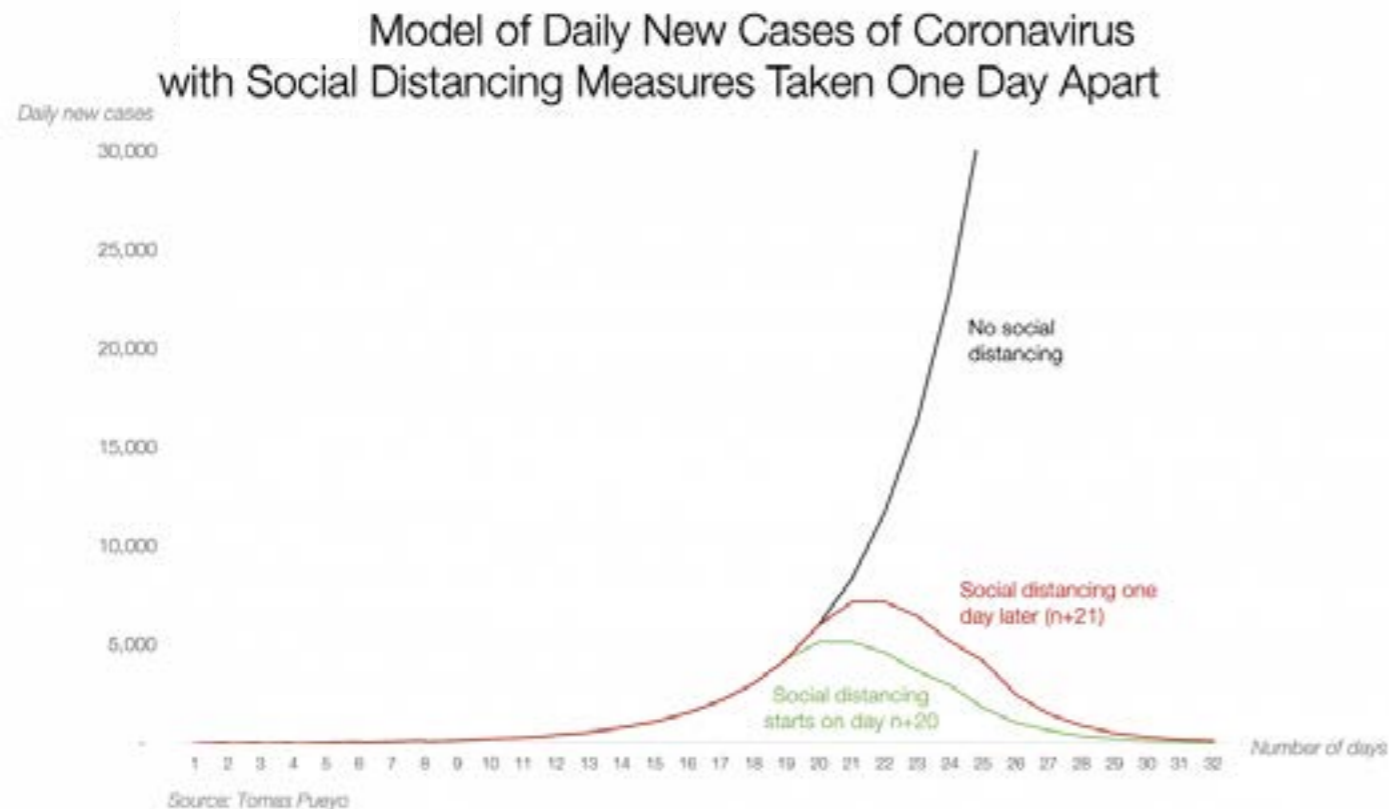


Figura 10: Modelo de nuevos casos diarios de coronavirus con la medida de distanciamiento social en diferentes momentos.

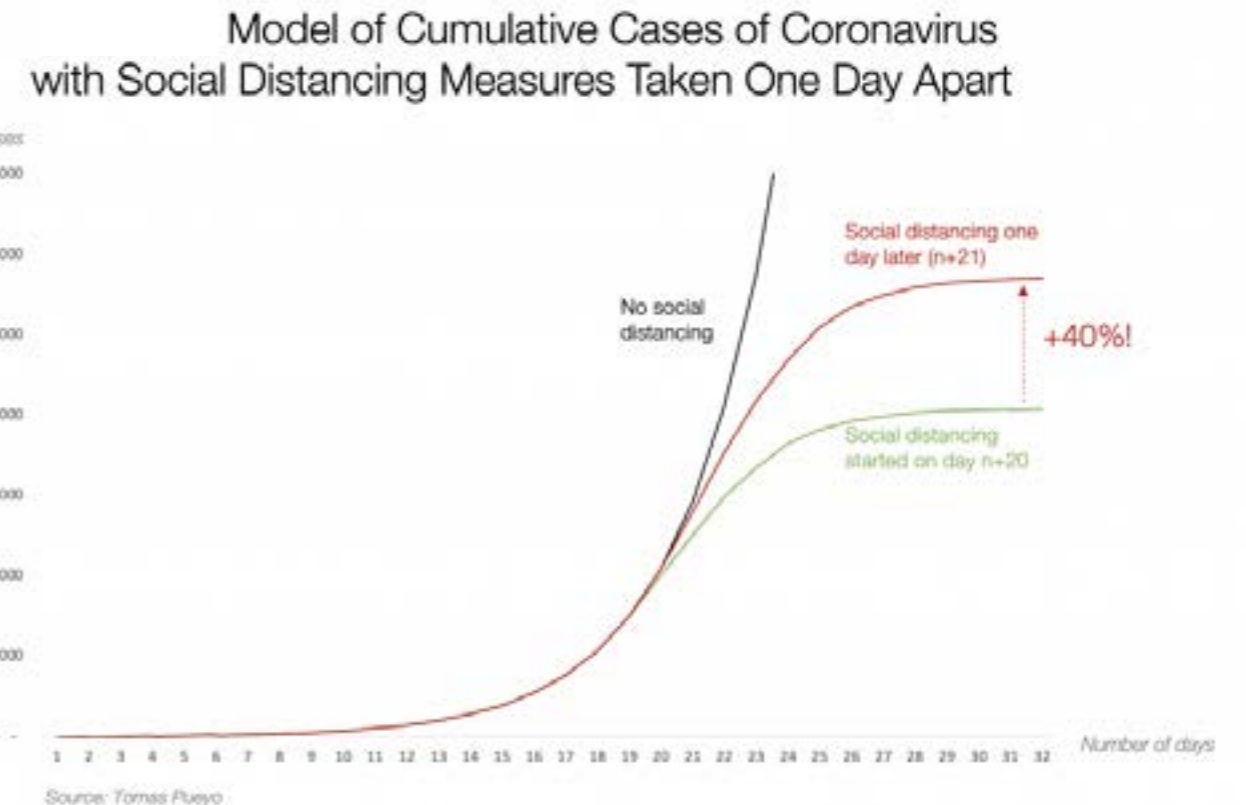


Figura 11: Modelo de casos acumulados de coronavirus con la medida de distanciamiento social en diferentes momentos.