



Informe de la evolución de la pandemia COVID-19

inCOVID-19

Número 4

22 de marzo de 2020

Francisco J. Velázquez

Catedrático de Economía Aplicada

Departamento de Economía Aplicada, Estructura e Historia

Grupo de Investigación en Productividad, Innovación y Competitividad

Universidad Complutense de Madrid

Si recibes este informe puedes enviarlo y compartirlo a través de los medios que consideres oportuno y con quien lo consideres. Los comentarios que queráis compartir los podéis enviar a fcjvelaz@ucm.es, este informe y todos los posteriores se publicarán en:

<https://fcjvelaz.wixsite.com/velazquez/incovid-19>

ATENCIÓN: Estas previsiones cambian día a día en función de la evolución de la pandemia. Siempre se utilizan datos oficiales con los problemas de medición que ello conlleva. Los modelos estimados son extremadamente sensibles a cambios diarios no previstos.

¿Y empieza a mejorar...? y también una reflexión de los datos

Lo poco estables que son las predicciones realizadas -al menos de momento- es una prueba de que la senda seguida por la infección en España todavía no tiene una senda marcada y dependerá no solo de la capacidad de infección del virus, sino también de las medidas que se vayan tomando y de la forma en que todos las respetemos.

Los datos de hoy son algo más positivos, la predicción para hoy que realicé ayer era de alcanzar los 30.549 infectados, pero la realidad la ha rebajado casi un 7%, lo que en este sombrío escenario, resulta ser una primera buena noticia. Con la evolución de la serie proyectada a futuro alcanzaríamos los 140.000 infectados, con un pico de nuevos infectados de casi 4.250 el 28 de marzo (dentro de 6 días). Si todos estos datos fueran ciertos, en dos días llegaríamos al 25% del total de infectados y alcanzaríamos un pico de infectados activos de 37.147 el próximo 1 de abril. Mejora por tanto bastante la predicción realizada ayer. Pero también, como ya decía ayer, esperemos a ver si esta tendencia se consolida en los próximos tres días. Aun así, todavía no hemos llegado a ninguno de los picos, ni el de nuevos casos, ni el de infectados activos.

Hoy nos han anunciado la ampliación del Estado de Alarma hasta el 12 de abril. Justo ese día, de ser cierta esta predicción, habríamos llegado al 75% de la infección. Posiblemente, en los próximos días, los datos mejorarán. Al menos eso espero.

Por otro lado, mientras nuestros datos mejoran, los de Italia empeoran y fruto de ello se acercan los perfiles de evolución de la pandemia en ambos países.

En estos días desde que empecé a publicar este informe he recibido muchos comentarios y también sugerencias para que consultara las predicciones realizadas por otros investigadores. Como muchos de los que seguís este informe no sois académicos trataré de utilizar un

lenguaje sencillo para explicar cuestiones importantes que afectan no ya a ésta sino a cualquier predicción que se realice. Lo que sigue es una reflexión sobre la importancia que tienen los datos y, sobre todo dos cuestiones. La primera es la veracidad con la que éstos reflejan los acontecimientos que tratan de medir. La segunda es la forma y decisiones que tomamos a la hora de realizar cualquier análisis. En mi caso, no tengo ninguna intención política y en consecuencia estas previsiones simplemente persiguen ofrecer una fotografía, por supuesto imperfecta, de esta situación, de su evolución y de sus perspectivas de resolución.

En esta semana cuatro han sido las cuestiones que me han hecho realizar una revisión en profundidad de mis predicciones. La primera es que otros estudios de predicción realizados sugieren que la pandemia podría llegar a alcanzar los 2,5 millones de infectados en España. La segunda fue un comentario que recibí de David Martín Barroso, profesor de mi departamento quien replicando mis estimaciones -que son las que enseñamos a nuestros alumnos en común- obtenía previsiones del entorno de 1,3 millones de infectados, en su caso utilizando la información del European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) que aunque en la mayoría de los días coincide con la ofrecida por la OMS, que es la que yo utilizo, la corrige y ofrece un perfil algo más suave (los datos para España en los últimos días son totalmente coincidentes). David podía iniciar su análisis dos días antes que yo (yo utilizo como primer dato el del 26 de febrero y él lo hacía desde el 24 de febrero). Ayer Mikel Buesa, también profesor de mi departamento, me apuntaba la tercera, ante mi desesperanza por los datos malos del 21 de marzo, me indicaba que él estaba ajustando una exponencial y le daban en promedio una tendencia más suave pero decreciente. Consideraba que la fuente de la inestabilidad en los datos de nuevos casos provenía de la Comunidad de Madrid, donde como ya sabemos no se están realizando los tests a todos los enfermos, sino sólo a los más graves. Precisamente también ayer Jaime Turrión Sánchez, profesor de la Universidad Autónoma de Madrid, me proponía la cuarta, me animaba a repetir las estimaciones, pero realizando medias móviles en los datos.

Aunque a muchos os suene todo lo anterior a cosas complicadas, básicamente tiene que ver con la fuente de los datos y la forma y decisiones que tomamos en la realización de cualquier análisis. Lo que he hecho es lo siguiente. He tomado los datos de la OMS, por un lado, y los del ECDC, por otro, y los he utilizado sin transformar o transformados mediante medias móviles de orden tres descentradas atrasadas (es decir el dato para un día es la media de los datos del propio día y de los dos días anteriores) y con estas cuatro colecciones de datos he supuesto que hubiera empezado mi muestra para realizar la proyección con el primer dato posible para España (en el caso de la OMS es el 26 de febrero y del ECDC el 24 de febrero) y he extendido el análisis despreciando los primeros días de información hasta que el primero fuera el del 1 de marzo. La forma de la ecuación estimada no cambia en ninguno de los casos. Los resultados se encuentran en la página 7 de este informe y son increíbles. Yo era consciente de la importancia de seleccionar uno u otro método para realizar la proyección, confieso que no creía que cambiaban tanto. La conclusión es evidente: Simplemente utilizar o no un dato es crucial para los resultados, sobre todo cuando los datos son tan escasos. De ahí que no sea tan importante los valores cuantitativos, sino su evolución. Aunque mi previsión es muy optimista -de hecho, de todas las que realizo, la selecciona por mí es la que ofrece una menor extensión de la pandemia en España- seguiré utilizando ésta, sobre todo porque nos puede ayudar a visualizar el cambio de tendencia que tanto ansiamos.

Datos oficiales 22 de marzo de 2020

España	Infectados acumulados	Nuevos casos	Recuperados acumulados	Fallecidos Acumulados	Infectados Activos
Datos oficiales	28.572	3.646	2.575	1.720	24.277
Distribución (1)			9,0%	6,0%	85%

Datos ayer	24.926	4.946	2.125	1.326	21.475
Tasas variación	+14,6%	-26,3%	+21,2%	+29,7%	+13,0%

(1) Tasas calculadas sobre el total de infectados acumulados.

Previsiones (2)

España	Infectados Acumulados Máximo (3)	Pico de nuevos casos	Fallecidos (4)	Pico de infectados activos
Previsiones	140.142	4.245	8.436	37.174
Día	5 de agosto	28 de marzo	15 de julio	1 de abril

Datos ayer	314.130	9.663	16.711	81.509
	6 de agosto	2 de abril	29 de julio	6 de abril

(2) Siguiendo la tendencia seguida por los infectados acumulados desde el 31 de enero y ajustando una evolución exponencial-logarítmica.

(3) Aplicando la tasa de mortalidad estimada hasta el momento.

Evolución prevista de la pandemia en España (3) (5)

España	25%	50%	75%	90%	95%	99%
Día	24 de marzo	2 de abril	12 de abril	24 de abril	3 de mayo	23 de mayo

Ayer	29 de marzo	6 de abril	16 de abril	28 de abril	7 de mayo	26 de mayo
------	-------------	------------	-------------	-------------	-----------	------------

(4) Se indica el día en que se alcanzará el percentil indicado de infectados acumulados.

Calidad de la predicción para el 22 de marzo de 2020 para España del Acumulado de Infectados según el día de predicción

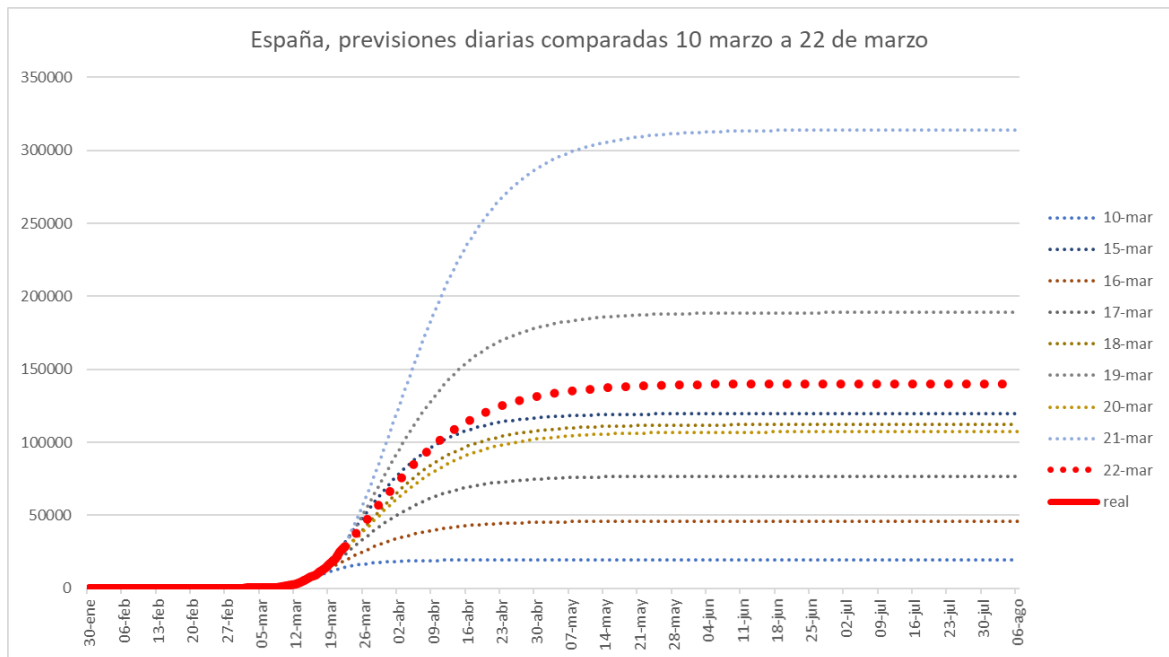
Día	17 de marzo	18 de marzo	19 de marzo	20 de marzo	21 de marzo
Predicción	23.409	26.334	30.081	26.137	30.549
Error (6)	+5.163	+2.238	-1.509	+2.435	-1.977
Error %	+18,1%	+7,8%	-5,3%	+8,5	-6,91

(5) Un signo positivo significa que el dato real ha superado la predicción

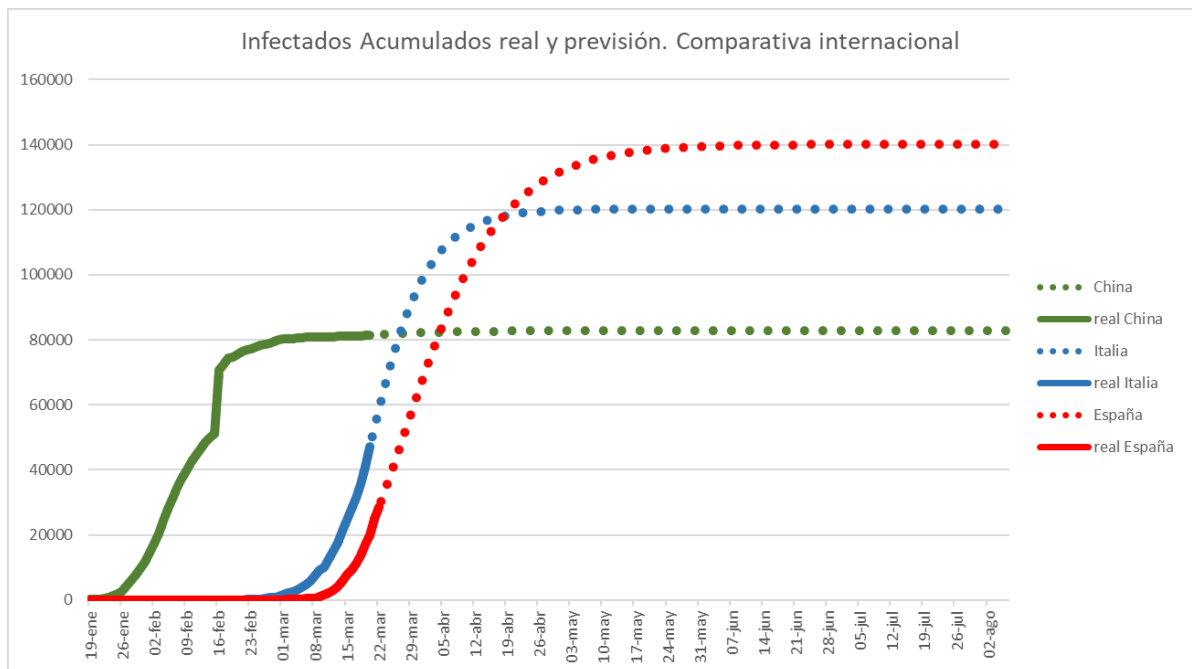
Predicción para los próximos días

Día	23 de marzo	24 de marzo	25 de marzo	26 de marzo	27 de marzo
Acumulado	32.400	36.377	40.470	44.646	48.872
Nuevos Casos	3.828	3.977	4.093	4.176	4.226

ESPAÑA. Evolución del número acumulado de infectados (datos reales hasta el 22 de marzo y previsión a partir de esa fecha)

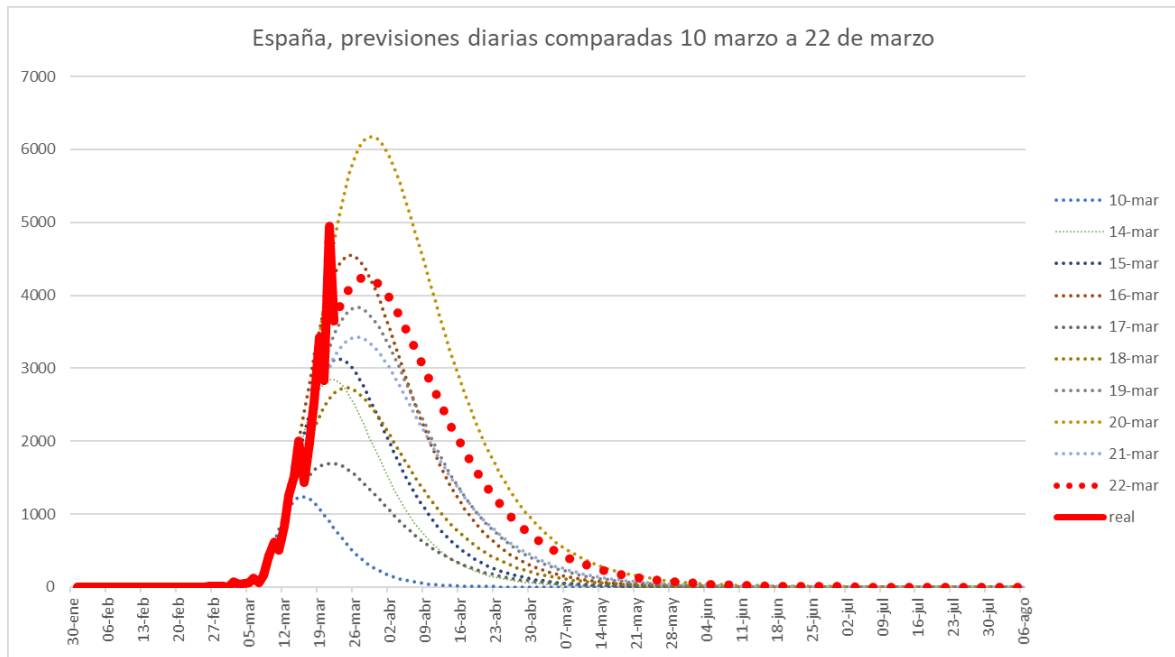


The cumulative curve has shifted strongly upwards from the maximum predicted on March 19.

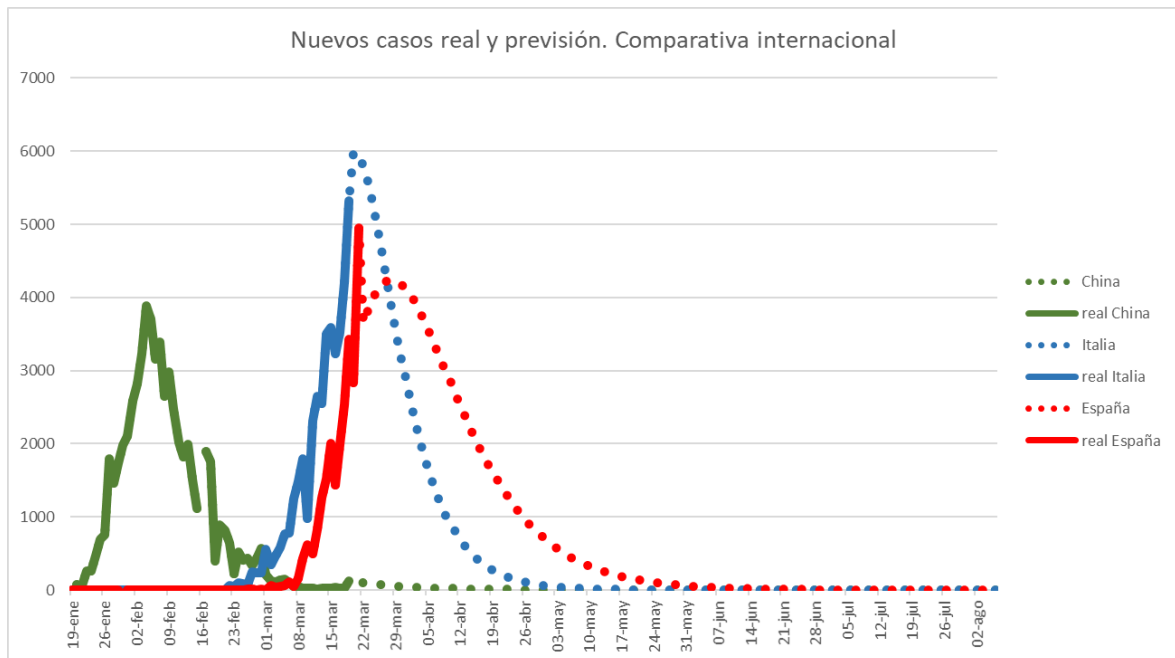


Spain presents, along with Italy, a profile of greater slope than China. The prediction of today indicates that Italy will reach 120,000 infections, above China which seems to be stabilizing around 81,000. The curve for Spain, which is not stabilized, would indicate an incidence slightly higher than that of Italy, but it has corrected substantially with respect to the estimate yesterday.

ESPAÑA. Evolución del número de nuevos casos de infectados (datos reales hasta el 21 de marzo y previsión a partir de esa fecha)

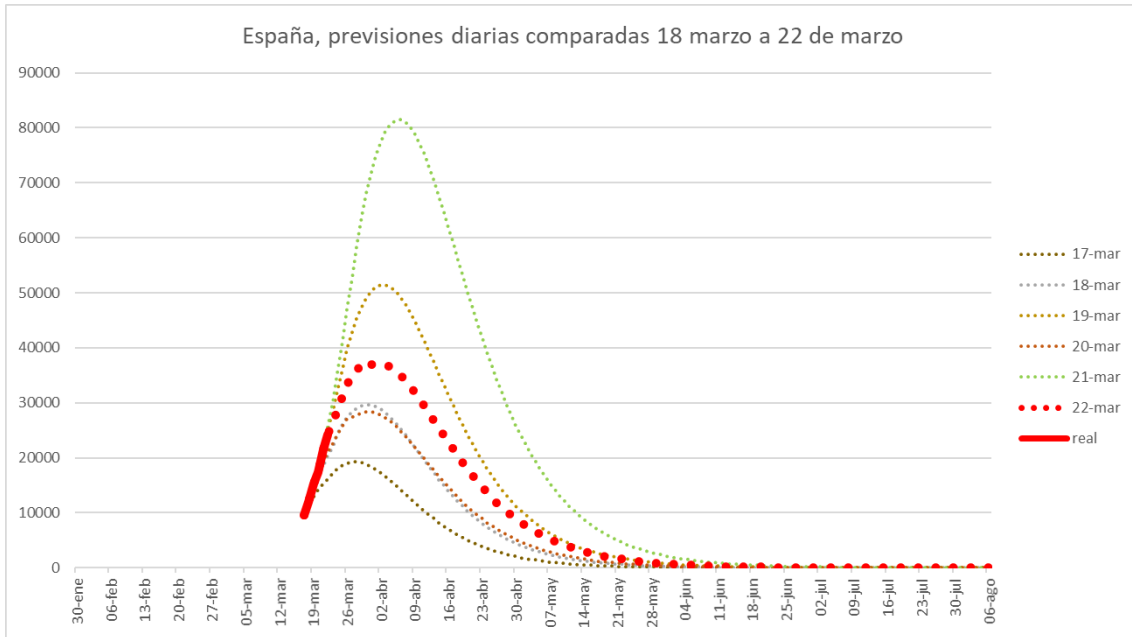


La curva de nuevos casos se desplaza hacia la derecha y se aplana. Podríamos haber sobrepasado el pico de infectados ayer, pero en principio parece que en los próximos días seguirá aumentando el número de casos, desde la cifra de hoy, sin llegar a la de ayer.



España presenta un perfil semejante a Italia, si bien ahora parece que se está achatando más que en el país transalpino.

ESPAÑA. Evolución del número de casos de infectados activos (datos reales hasta el 21 de marzo y previsión a partir de esa fecha)

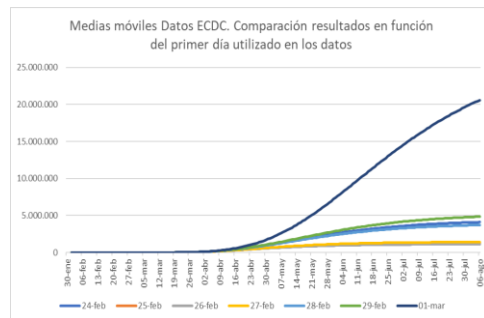
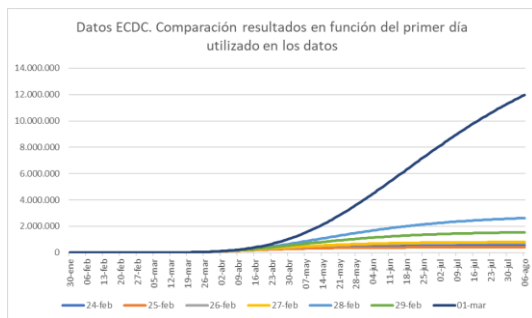
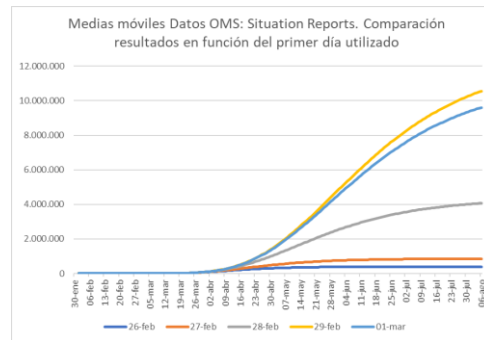
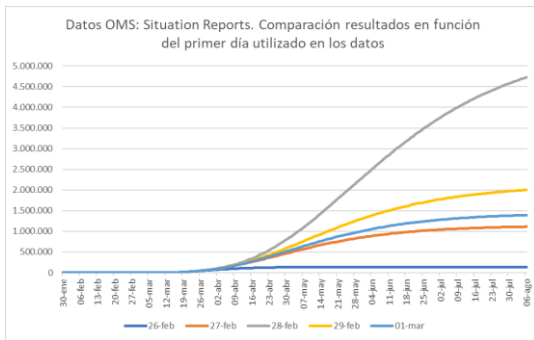


Hoy la curva de casos activos indica un máximo por debajo de 40.000 caso, la mitad de la estimada ayer y todavía casi el doble de la cantidad de enfermos hoy. La evolución de esta variable es fundamental para evaluar la saturación total del sistema sanitario.

ESPAÑA. Predicciones con distintos datos

(completados para el 21 y 22 de marzo con los datos del Ministerio de Sanidad)

La pandemia se extiende. Centrada en Europa avanza a nuevos países, lo que genera un incremento de casos, junto con el agravamiento en los países del viejo continente. Hoy la predicción aumenta el máximo de infectados hasta casi los 1,1 millones de casos. La segunda Ola de infectados, la acaecida en Europa, es más intensa que la que tuvo lugar en China y no ha llegado a su pico de nuevos casos.



Número total de infectados utilizando la misma metodología con distintas fuentes de datos, métodos de suavización de los datos y día en que se comienza la muestra de datos.

Previsiones realizadas con información desde el día indicado y el publicado el 22 de marzo

	Datos OMS	Datos ECDC	Datos MM OMS	Datos MM ECDC
24 febrero	-	564.040	-	4.109.988
25 febrero	-	396.296	-	1.208.779
26 febrero	140.142	724.555	394.881	1.122.978
27 febrero	1.113.342	796.189	851.182	1.410.323
28 febrero	4.725.072	2.617.179	4.063.883	3.709.848
29 febrero	2.001.448	1.535.157	10.554.576	4.850.357
1 de marzo	1.392.960	11.964.074	9.603.993	20.571.648

Metodología

- **Predicción de la evolución acumulada diaria del número de infectados**

Todas las predicciones que se realizan en este informe se basan en la observación de la curva descrita por el número acumulado de infectados con datos diarios que se parece a la que se utiliza para describir la senda de crecimiento del producto de los países con datos anuales y que se utiliza en numerosos contextos. Por tanto no se aplica en estas predicciones ningún criterio epidemiológico y, por tanto, puede contener todos los errores de dicho desconocimiento.

Básicamente se comienza estimando la expresión siguiente:

$$\ln I_t - \ln I_{t-1} = \alpha + \beta \ln I_{t-1}$$

Es decir que la tasa de variación en el número de infectados (la parte de izquierda de la ecuación) tiene una relación estadísticamente significativa (que se espera que sea negativa, y se confirma en todos los casos) con los casos en el período anterior.

Una vez se estima la ecuación anterior y se tienen los parámetros α y β es posible, de forma iterativa y a partir del último dato disponible, obtener una predicción del número acumulado de infectados para cada uno de los días posteriores. Para que la curva predicha se ajuste al último dato disponible se procede obteniendo su predicción para ese último día disponible y se calcula el ratio de ajuste (dividiendo la predicción con el dato real) y dicho ratio se aplica a toda la serie de predicciones posteriores. Por tanto, la calidad de la predicción disminuye de forma importante según se aleja el período temporal.

- **Predicción de la evolución diaria del número de nuevos casos de infección**

Para realizar este cálculo simplemente se resta para cada día al número acumulado de infectados el valor del día anterior.

- **Predicción de la evolución diaria del número de infectados activos**

El número de infectados activos se calcula por diferencia entre el número acumulado de infectados y los casos acumulados resueltos (fallecidos y recuperados). El número de fallecidos se estima aplicando la última tasa de mortalidad calculada a los datos de infectados acumulados. Para calcular el número de recuperados se requiere conocer primero cual es el tiempo promedio que pasa entre que una persona pasa a engrosar la lista de infectados y que sale de ella bien porque se recupera o fallece. Para ello simplemente se compara la cantidad de casos resueltos (fallecidos y recuperados) acumulados con la acumulada de infectados y por diferencia entre las fechas en que se produce la igualdad se obtiene esta aproximación (el supuesto es, por tanto, que los primeros recuperados o fallecidos son los primeros que entraron en la lista). Aplicando este desfase es posible saber cuál será la tasa de resolución de los casos de infección y, por tanto, restando esta cifra a la de infectados acumulados conocer el número de casos activos.



Porque... ¿No todo va a ser Pandemia?

inCine-19

Jacobo Núñez Serrano

Investigador pre-doctoral

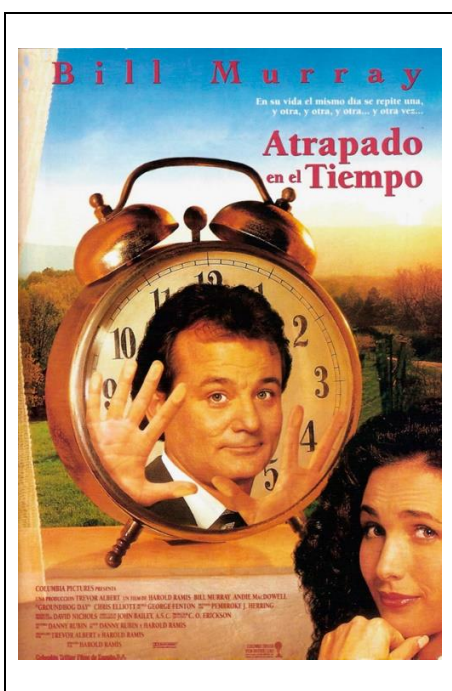
Departamento de Economía Aplicada, Estructura e Historia

Grupo de Investigación en Productividad, Innovación y Competitividad

Universidad Complutense de Madrid

Habida cuenta de la que se ha liado y que parece que vamos a pasar mucho tiempo en casa, a partir de hoy abro una nueva sección para recuperar joyas del cine. ¿Cuándo mejor que ahora para ver una película de esas para las que nunca tienes tiempo porque siempre hay que ver las de estreno, o quedar con unos y otros? Mis recomendaciones son simplemente eso, preferencias que quiero compartir con vosotros para pasar la pandemia.

Atrapado en el tiempo (Groundhog day)



La película que os recomiendo hoy es "Atrapado en el tiempo" una comedia dirigida por Harold Ramis y estrenada en 1993.

¿Qué harías vosotros si estuviérais atrapados en un lugar y cada día fuera el mismo y nada de lo que hicierais importara? Posiblemente muchos os podáis sentir de ese modo debido en la situación en la que nos encontramos. El protagonista de esta historia (Bill Murray) queda atrapado en una realidad paralela donde no existe el mañana, por lo tanto, sus actos no tienen consecuencia. Esto genera que en un principio se comporte como un niño irresponsable, pero poco a poco comienza a comprender que este exceso de libertad realmente es un castigo y que la única manera de obtener redención es convirtiéndose en una versión mejorada de él mismo.

Como anécdota comentaros que en España se comercializó con el nombre de "Atrapado en el tiempo" sin embargo el título original del largometraje fue "Groundhog Day", que traducido al castellano sería "El día de la Marmota". Posiblemente estemos ante la única película que todavía hoy en día, el público nacional reconoce más fácilmente por su título original.

Por último, os invito a investigar acerca del mito de Sísifo, muy relacionado con la película que hoy os he presentado.

Puedes verla en:

https://www.youtube.com/watch?v=_QYN_ejxrg&feature=youtu.be