



Informe de la evolución de la pandemia COVID-19

# inCOVID-19

Número 7

25 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](mailto: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.**

## Dato malo, pero con alguna esperanza

**El dato de hoy marca un récord, por segundo día consecutivo, en el número de nuevos infectados al acercarse a los 8.000 casos. Pero a pesar del empeoramiento en todas las previsiones, el pico de nuevos casos se mantiene en torno al final de la primera semana de abril (5 de abril).**

Esta mañana, en la habitual rueda de prensa de los responsables ministeriales y ante un dato exorbitado de nuevos casos, el responsable del Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias mostraba un cierto optimismo de que estuviera próximo el pico de nuevos casos de la pandemia en España. No es que tenga mucha confianza en las predicciones que puedan salir de tal autoridad, a tenor de lo que ha resultado “algo más que una gripe”, pero sí confío en que el error de apreciación inicial de esta infección haga más rigurosos sus diagnósticos. Ya ven sigo siendo un optimista patológico en tiempo de pandemia. Aunque resultaba complejo seguir su argumentación, yo he creído entender que su esperanza estaba en la menor gravedad promedio de los enfermos, o lo que es lo mismo, que la subida en el número de casos podría ser consecuencia de la realización de mayor número de tests. Sigo sin entender como ese incremento en el número de infectados no hace bajar la tasa de mortalidad, a pesar que ayer Diego Rodríguez, profesor de mi departamento, me lo trataba de explicar sobre la base de que los fallecimientos de un día son consecuencia de infectados anteriores, pero dado que el dato que se utiliza como tasa de mortalidad estimada es la ratio entre los fallecidos acumulados y los infectados acumulados, sería de esperar que la realización de mayor número de test tuviera un mayor impacto en el denominador que la propia evolución de la mortalidad en el numerador, aunque entiendo que eso no necesariamente tendría porqué ser así.

Pero quizá ese argumento que, aunque puedo llegar a entenderlo, no lo comparto del todo, tenga algo de razón y las previsiones estén sacando algo que yo no alcanzo a visualizar, y de ahí mi "ligero" optimismo. Hoy todo había empeorado, todo. Pero cuando volvía a realizar las estimaciones me encontré con una sorpresa: el pico de nuevos casos más o menos se mantiene -se desplaza sólo del 4 al 5 de abril-, con mayor número de afectados, pero se mantiene, lo que quizá es una evidencia de que, en los próximos días, las cosas empiecen a mejorar. Los datos de hoy para España se corresponden con la situación de ayer 24 de marzo, es decir que probablemente muchas personas de las que se encuentran infectadas lo hicieron hace 15 días (el 9 de marzo) ese fue el día en que el COVID-19 pasó de ser unas siglas para convertirse en el enemigo público número 1. Pero eso también indica que, en unos días, yo espero que antes del 5 de abril, la curva de nuevos contagios debería alcanzar el máximo y empezar a descender, como parece que lo está haciendo en Italia. Y digo parece porque ayer Italia con 5.249 nuevos casos superó a los del día anterior (4.789), si bien esa cifra de nuevos contagios fue inferior a los cuatro anteriores días.

A nivel internacional, incorporo al análisis Francia, que presenta una predicción especialmente elevada, posiblemente como fruto de que se encuentra en la fase inicial de la pandemia y, por precaución, no voy a incorporar por el momento estas predicciones. Llama la atención la virulencia con la que el COVID-19 está aumentando en Estados Unidos, mostrando una pendiente muy superior a la del resto de países monitorizados. Incorporo hoy un calendario que indica las fechas en que cada país pasa por la curva epidémica. Una curiosidad quería recalcar. China tardó 16 días entre el caso 100 y su pico de nuevos casos. A Italia, suponiendo que ya lo hubiera pasado el 21 de marzo, le costó 23 días. Si ese dato fuera trasladable a España, nuestro caso 100 fue el 2 de marzo, por tanto, hoy 25 de marzo debería haberse alcanzado el pico de contagios. Mi predicción indica que será el 5 de abril, pero esto es sólo una predicción.

En relación a las predicciones por Comunidades Autónomas hoy incorporo el segundo gran foco por número de infectados que es Cataluña. A pesar de que el número de personas contagiadas en este momento es inferior a la que muestra Madrid, la predicción indica que ambas tendrán un número semejante de casos con un pico de nuevos casos retrasado en 3 días respecto del de Madrid, pero más apuntado, al menos con los datos al día de hoy. Sí que sorprende, al menos por el momento, la diferencia de letalidad entre ambas regiones.

Y recuerda, un día menos nos queda para terminar la cuarentena.

## DATOS Y PREVISIONES PARA ESPAÑA

Datos oficiales 25 de marzo de 2020

ESPAÑA	Infectados acumulados	Nuevos casos	Recuperados acumulados	Fallecidos Acumulados	Infectados Activos
Datos oficiales	47.610	7.937	5.367	3.434	38.809
Distribución (1)			11,3%	7,2%	81,5%

Datos ayer	39.673	6.584	3.794	2.696	33.183
Tasas variación	20,0%	20,5%	41,5%	27,4%	17,0%

(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	471.946	13.275	34.040	120.571
Día	6 de agosto	5 de abril	3 de agosto	10 de abril

Datos ayer	364.601	10.487	24.777	99.168
	6 de agosto	4 de abril	5 de agosto	8 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)

#### Infectados Acumulados

ESPAÑA	25%	50%	75%	90%	95%	99%
Día	1 de abril	10 de abril	22 de abril	5 de mayo	14 de mayo	4 de junio

Ayer	30 de marzo	8 de abril	19 de abril	2 de mayo	11 de mayo	1 de junio
------	-------------	------------	-------------	-----------	------------	------------

#### Nuevos casos

ESPAÑA	<4.000	<3.000	<2.000	<1.000	<500	<100
Día	3 de mayo	7 de mayo	13 de mayo	22 de mayo	1 de junio	22 de junio

Ayer	27 de abril	1 de mayo	7 de mayo	16 de mayo	25 de mayo	15 de junio
------	-------------	-----------	-----------	------------	------------	-------------

#### Calidad de la predicción para el 25 de marzo de 2020 para España del Acumulado de Infectados según el día de predicción

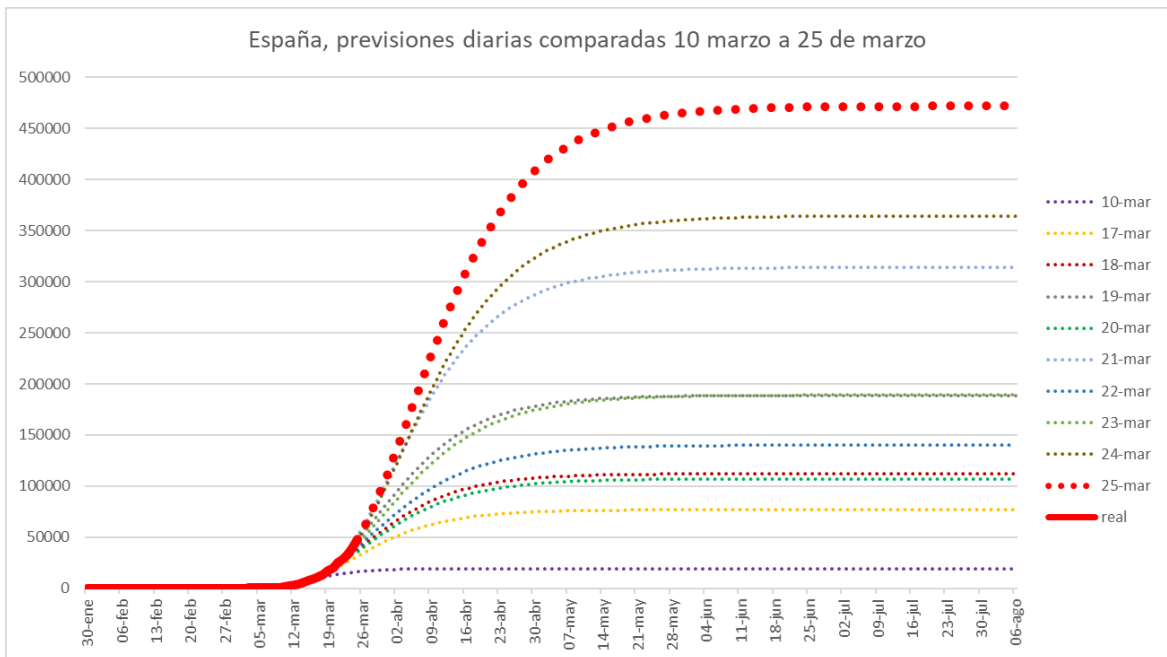
Día	20 de marzo	21 de marzo	22 de marzo	23 de marzo	24 de marzo
Máximo	46.262	51.252	51.252	42.925	46.919
Mínimo	36.158	36.158	40.470	40.470	42.925
¿Incluido?	Por encima	Dentro	Dentro	Por encima	Por encima

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

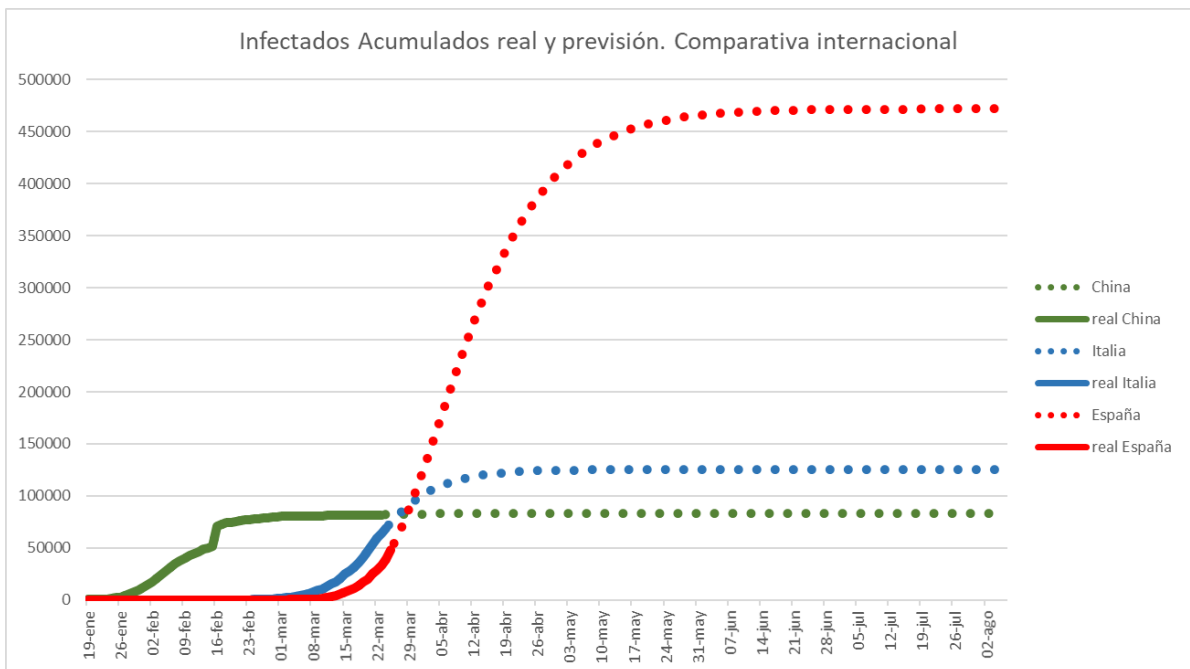
#### Predicción para los próximos días del número de infectados acumulado

Día	26 de marzo	27 de marzo	28 de marzo	29 de marzo	30 de marzo
ESPAÑA	54.788	63.232	72.191	81.596	91.377
	56.373	65.923	76.207	87.160	98.707

## ESPAÑA. Evolución del número acumulado de infectados (datos reales hasta el 25 de marzo y previsión a partir de esa fecha)

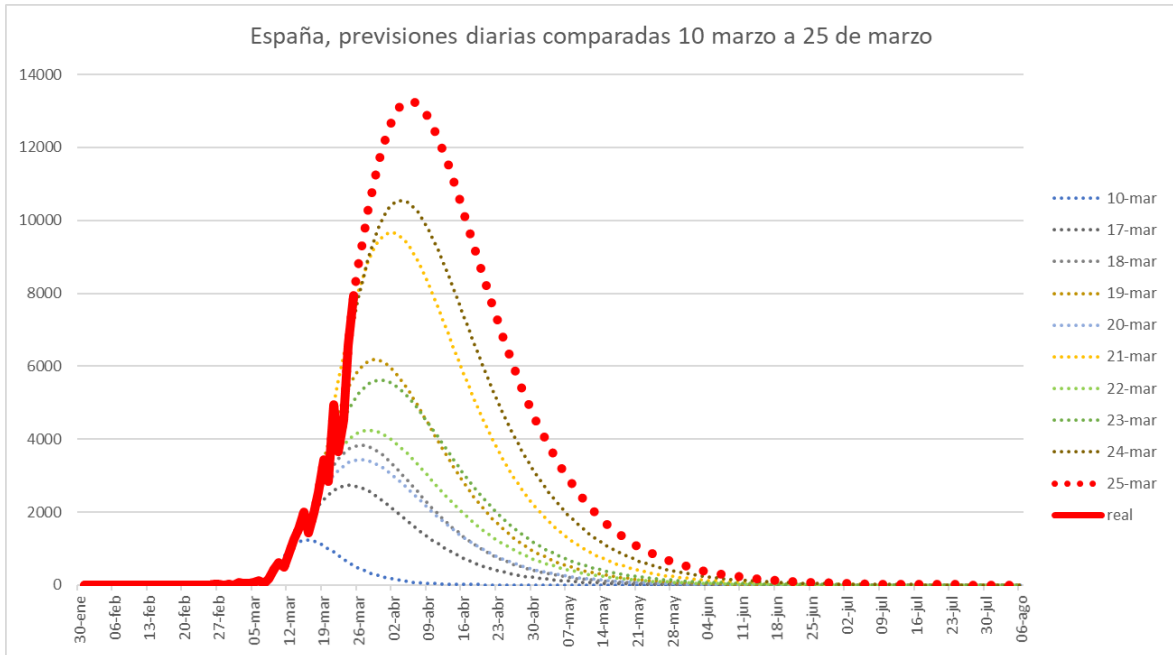


La curva de acumulados hoy se eleva por encima de la peor de las previsiones realizada previamente el 24 de marzo con un máximo por encima de los 450.000 infectados.

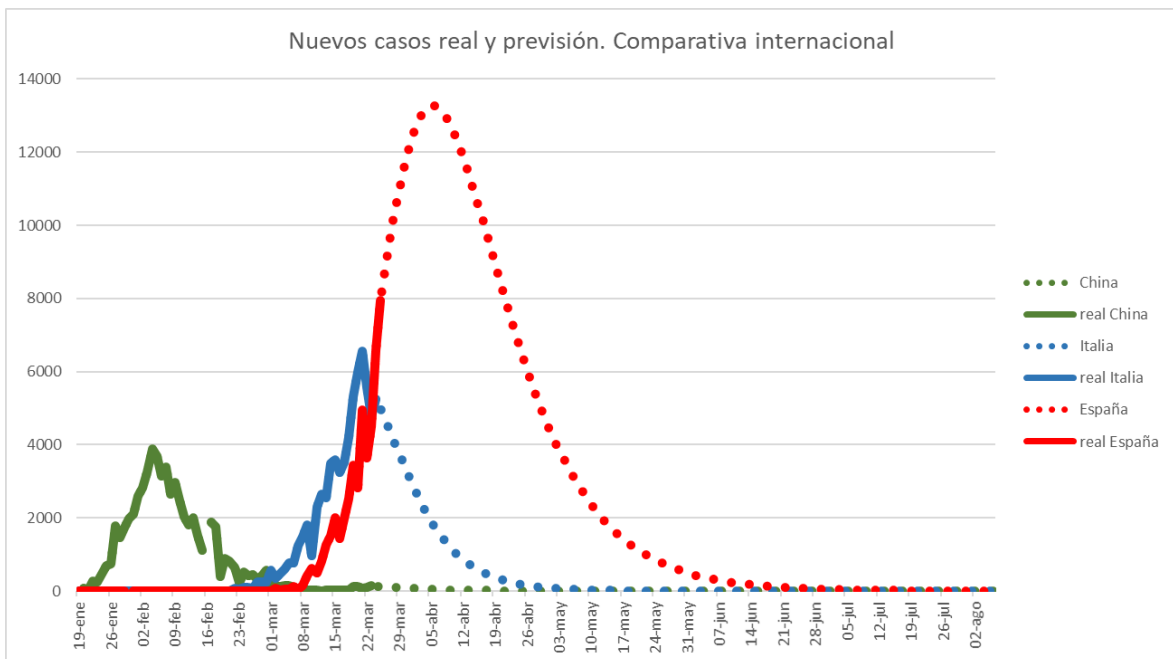


De nuevo España se aleja de los otros dos países. Italia parece que estabiliza su curva en el entorno 110.000-130.000 infectados máximos.

## ESPAÑA. Evolución del número de nuevos casos de infectados (datos reales hasta el 25 de marzo y previsión a partir de esa fecha)

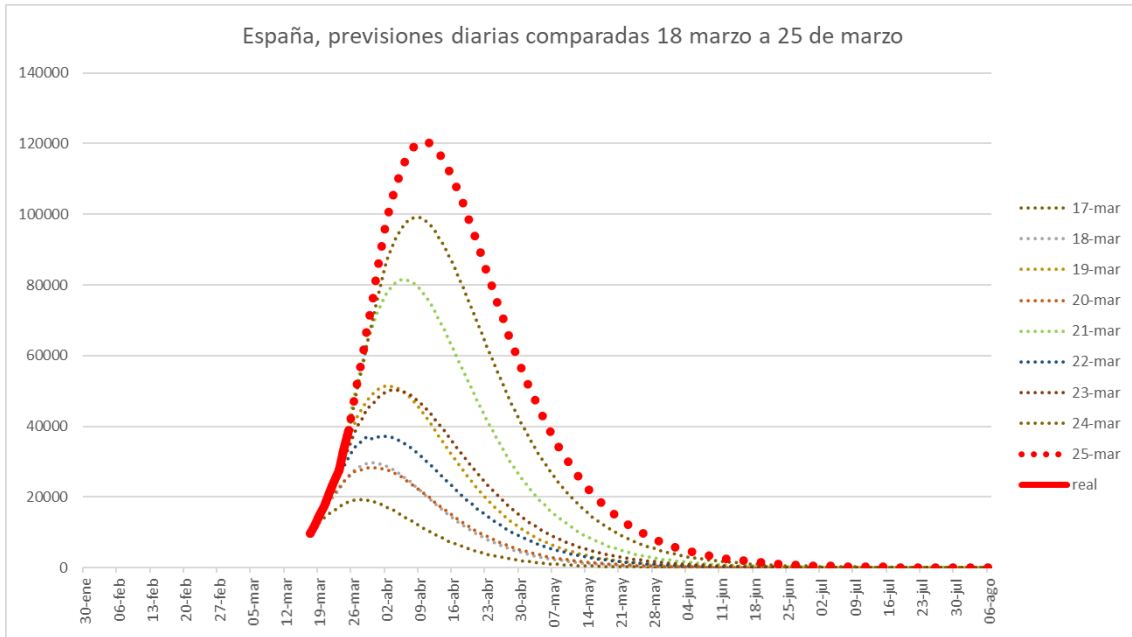


La curva estimada de nuevos casos para hoy, supera el pico que marcaba ayer, pero de nuevo se desplaza hacia la derecha.



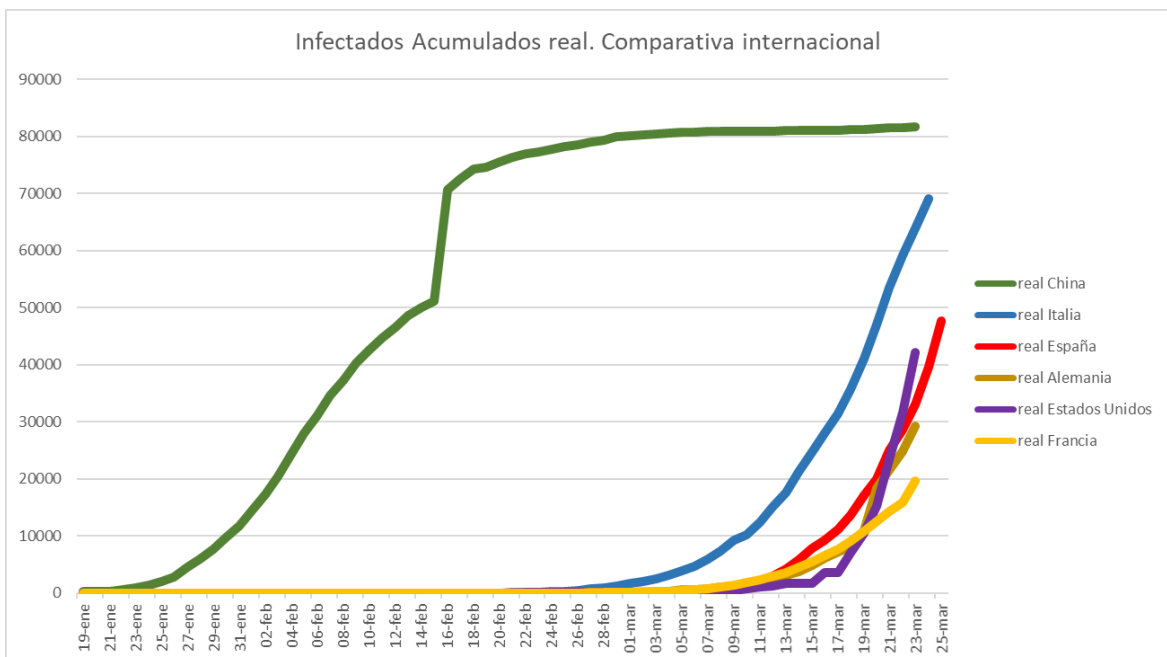
Sorprende la curva que marca España, mucho mayor que la de China e Italia. Posiblemente la entrada, a partir de esta semana, de los datos de contagios en el período de cierta restricción de movilidad (la semana del 8 al 15 de marzo) modificará la curva.

## ESPAÑA. Evolución del número de casos de infectados activos (datos reales hasta el 25 de marzo y previsión a partir de esa fecha)



Hoy la curva de casos activos indica un máximo en el entorno de los 120.000 casos, por encima de la del 24 de marzo y también desplazada a la derecha.

## COMPARATIVA INTERNACIONAL Evolución del número de casos de infectados activos (datos reales hasta el 25, 24 y 23 de marzo para España, Italia y resto de países)



De nuevo sorprende la rápida evolución de Estados Unidos, la semejanza de Alemania con España y la lenta evolución de Francia.

## Calendario del COVID-19. Comparativa internacional

(datos reales hasta el 25 de marzo y previsión a partir de esa fecha)

	China	Italia	España	USA	Alemania	Francia
Primer caso	DICIEMBRE 2019	ENERO 21	ENERO 31	ENERO 22	ENERO 27	ENERO 24
Caso 100	ENERO 18	FEBRERO 23	MARZO 2	MARZO 3	MARZO 1	FEBRERO 29
>100 casos al día	ENERO 22	FEBRERO 27	MARZO 6	MARZO 9	MARZO 5	MARZO 5
>1.000 casos al día	ENERO 27	MARZO 7	MARZO 13	MARZO 16	MARZO 15	MARZO 16
>2.000 casos al día	ENERO 31	MARZO 11	MARZO 18	MARZO 18	MARZO 19	MARZO 23
>4.000 casos al día	-	MARZO 18	MARZO 21	MARZO 20	MARZO 23	-
Pico de casos	FEBRERO 7	MARZO 21	ABRIL 5	-	-	-
<4.000 casos al día	-	MARZO 29	MAYO 3	-	-	-
<2.000 casos al día	FEBRERO 12	ABRIL 5	MAYO 13	-	-	-
<1.000 casos al día	FEBRERO 19	ABRIL 11	MAYO 22	-	-	-
<100 casos al día	MARZO 7	ABRIL 30	JUNIO 22	-	-	-

En azul se presentan las fechas previstas con las previsiones de hoy.

## DATOS Y PREVISIONES PARA ALGUNAS CC.AA.

Datos oficiales 25 de marzo de 2020

CC.AA.	Infectados acumulados	Nuevos casos	Recuperados Acumulados (1)	Fallecidos Acumulados (1)	Infectados Activos (1)
Cataluña	9.937	2.073	12,8%	5,2%	82,0%
Madrid	14.597	2.245	20,8%	12,5%	66,7%

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

### Previsiones (2)

Estas previsiones no son comparables con las de España pues no se han realizado para que la suma de las Comunidades Autónomas sea igual al total nacional.

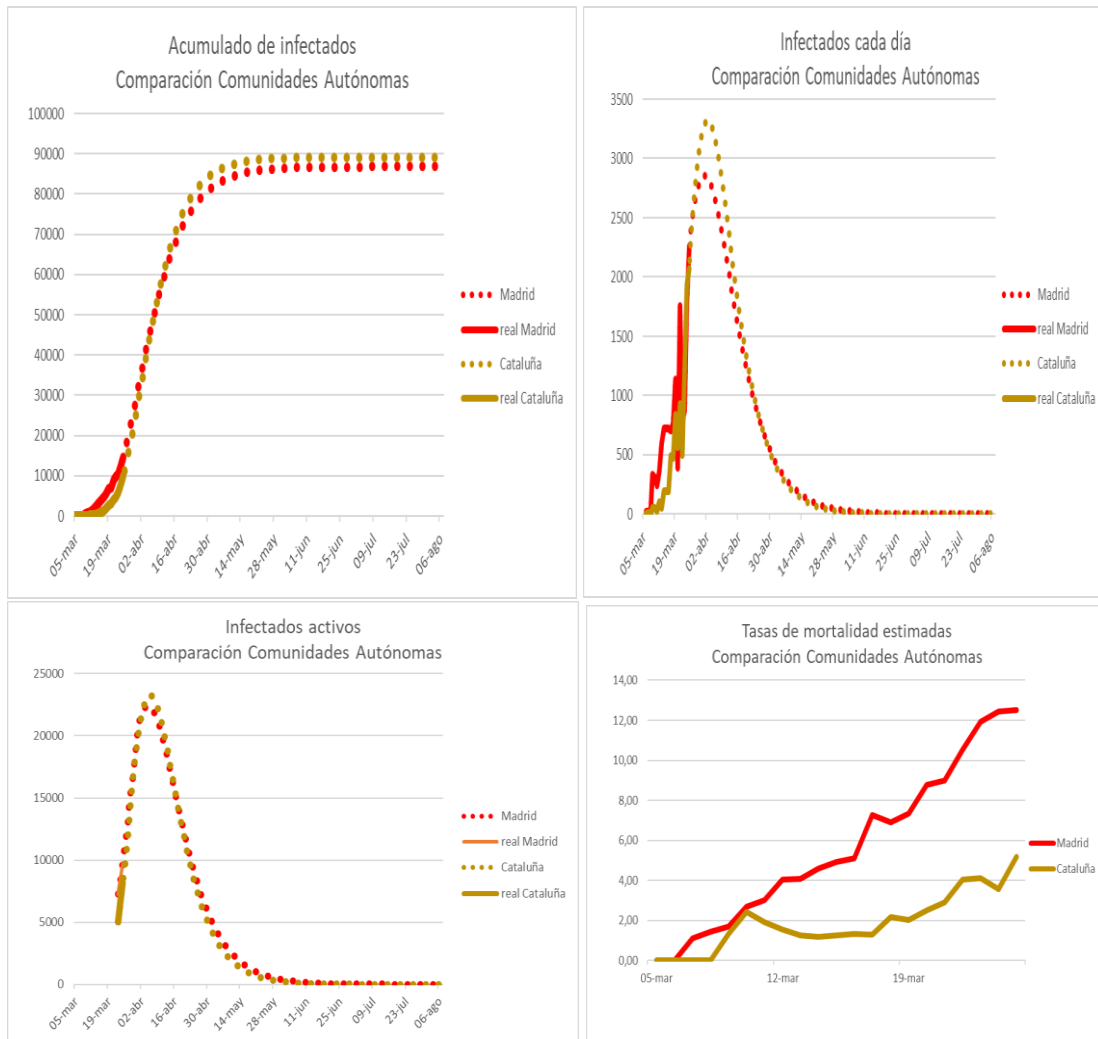
CC.AA.	Infectados Acumulados Máximo	Pico de nuevos casos	<500 casos al día	<100 casos al día	Fallecidos (3)	Pico de infectados activos
Cataluña	89.154	3.313 2 abril	30 abril	16 mayo	4.630	23.257 5 abril
Madrid	86.806	2.858 31 marzo	30 abril	19 mayo	10.853	22.445 4 abril

(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.



## La pandemia COVID-19 por CC.AA. (algunas de momento) (datos reales hasta el 25 de marzo y previsión a partir de esa fecha)



Cataluña y Madrid van a tener un comportamiento semejante. Cataluña comienza la infección algo más tarde pero parece que coge ahora un mayor ritmo de crecimiento que Madrid. La gran diferencia es la letalidad, tanto en nivel, como sobre todo en evolución.

## 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  $\alpha$  y  $\beta$  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

## 12 hombre sin piedad ("12 angry men")



¿Han formado parte alguna vez de un jurado popular?

Posiblemente, el jurado que nos presenta esta película no tengan nada que ver con un jurado popular real, pero después de ver este largometraje uno desea que en todos y cada uno de ellos al menos haya un Henry Fonda. Quien conozca la película sabrá porque lo digo, y quien no le invito a sumergirse en esta trepidante historia.

A muchos os podrá parecer una película claustrofobia, debido al calor que traspasa la pantalla, y también a que casi en su totalidad se desarrolla en una única habitación. Doce personas tienen que decidir por unanimidad si un presunto asesino es culpable o no. Todas las pruebas apuntan a que el principal sospechoso es culpable. Sin embargo, un ciudadano responsable intentará sembrar la duda.

Espero que esta película os ayude a pasar de la mejor manera posible el aislamiento y aprendamos a valorar esta ópera prima de Sidney Lumet que se estrenó en 1957, y que como decía anteriormente, a pesar de que fue rodada en una sola habitación la película tiene un ritmo frenético. Estoy convencido de que a pesar de estar "encerrados" en casa muchos habréis sido capaces de mantener el ritmo de vuestras vidas.

Puedes verla en FILMIN: <https://www.filmin.es/pelicula/12-hombres-sin-piedad>

Y más cosas en Filmaffinity: <https://www.filmaffinity.com/es/film695552.html>

O en Imdb: <https://www.imdb.com/title/tt0050083/>