



Informe de la evolución de la pandemia COVID-19

# inCOVID-19

Número 3

21 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.**

## ¿Mucho peor, inestabilidad en la evolución o los datos?

Hoy es uno de esos días que piensas en si tiene sentido predecir la evolución de esta infección. Bien por ignorancia o bien porque los inputs que se utilizan son especialmente deficientes. Y entiendo que la emergencia es la sanitaria y no la de disponer de datos veraces, pero es verdad que esto último es uno de esos supuestos que hacemos habitualmente y que probablemente aquí no se produce. La realidad es que uno no sabe si es que la pandemia está agravándose o quizá que están emergiendo ahora en las cifras oficiales una parte de los afectados conocidos, pero no incluidos en las listas. Aún así, como dije en días anteriores, lo importante no son las cifras, sino las evoluciones. Pero ni éstas son creíbles cuando los datos no reflejan la realidad, o lo hacen de forma cambiante.

Hoy los datos para España no son sólo malos, son peores. Ya decía ayer que la caída en el número de nuevos casos podría ser un problema de la calidad de la información y que había que esperar los dos o tres días siguientes para confirmarla. Hoy ya sabemos que lo de ayer fue solo un respiro imaginario. Ayer predije para hoy 3.006 nuevos casos, sin embargo, los datos oficiales elevan esta cifra un 66%, hasta casi los 5.000 nuevos casos, lo que supone alcanzar en torno a 25.000 infectados acumulados y 21.500 activos.

Pero si estos datos son malos, cuando los he puesto en mi modelo las cosas se han disparado hasta un máximo de infectados de 314.000, con un pico de más de 9.500 el 2 de abril (dentro de 12 días) y lo que me parece más preocupante un pico de enfermos activos por coronavirus del entorno de 81.500 el 6 de abril (dentro de 16 días). Digo lo mismo que ayer, esperemos los próximos 3 a 5 días a ver como evolucionan estas proyecciones, pero sí que debemos prepararnos para un empeoramiento importante de la enfermedad. También confieso que nunca, como hoy, he querido equivocarme en mis predicciones.

Los datos son fáciles de leer y no me voy a centrar en ellos. Tan sólo resaltar que con la información de hoy se ha producido un empeoramiento generalizado en el Mundo. Mis predicciones indican que a nivel mundial superaremos los 1,1 millones de infectados. El otro país que hasta ahora he seguido, Italia, que parece que nos antecede en la evolución de la pandemia, también ha dado un salto cualitativo importante superando en la estimación más de 100.000 infectados de máximo.

Quisiera hacer una simple reflexión sobre la calidad de los datos que no son sino fruto de la imprevisión con que en nuestro país se ha planteado la lucha contra el coronavirus. La falta de tests generalizados que aproximen las cifras de afectados a las reales, genera numerosas dudas sobre la validez de estas y cualquier otra previsión que pueda realizarse. Sí que parece evidenciarse un agravamiento de la pandemia. Alemania, uno de los países que están realizando una mayor cantidad de tests, lleva ya tres días con tasas de crecimiento cercanas al 30%, si bien con un perfil más predecible. De hecho, los importantes saltos que se producen en Italia y España en el número de nuevos casos parecen provenir más de los problemas que tenemos con la información, por otro lado, generalizados en muchos países, que con la propia evolución de la pandemia.

Mi conclusión después de analizar los datos de España es que la extensión de la infección o bien era mucho mayor de la que los datos indicaban (algo que muchos, al menos los ciudadanos de Madrid sabíamos), o bien se ha agravado en los últimos días. Lo segundo seguramente podría explicarse desde el punto de vista epidemiológico, pero en todo caso resulta difícil entender que las tasas de crecimiento del número acumulado de infectados no estén bajando de forma decidida con las medidas de confinamiento, salvo que la extensión del virus, previa a estas medidas, siga realizándose después de 7 días de Estado de Alarma y de 10 días desde que se decretaran las primeras medidas para reducir la movilidad e incrementar el distanciamiento social. Posiblemente necesitemos más tiempo para ver sus efectos. Posiblemente también si hubiéramos empezado a tomar medidas antes la extensión de la infección hubiera sido menor. Mi pregunta no es si ha existido un error de percepción de gravedad de esta infección o si no se han tomado las medidas a tiempo, eso ya sabemos la respuesta, sino si aprenderemos para el siguiente brote o pandemia.

## Datos oficiales 21 de marzo de 2020

España	Infectados acumulados	Nuevos casos	Recuperados acumulados	Fallecidos Acumulados	Infectados Activos
Datos oficiales	24.926	4.946	2.125	1.326	21.475
Distribución (1)			8,5%	5,3%	86,2%

Datos ayer	19.980	2.833	1.588	1.002	17.390
Tasas variación	+24,8%	+74,6%	+33,8%	+32,3%	+23,5%

(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	314.130	9.663	16.711	81.509
Día	6 de agosto	2 de abril	29 de julio	6 de abril

Datos ayer	107.165	3.404	5.374	28.364
	3 de agosto	28 de marzo	5 de julio	30 de marzo

(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	29 de marzo	6 de abril	16 de abril	28 de abril	7 de mayo	26 de mayo

Ayer	23 de marzo	31 de marzo	10 de abril	21 de abril	30 de abril	19 de mayo
------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------

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

## Calidad de la predicción para el 21 de marzo de 2020 para España del Acumulado de Infectados según el día de predicción

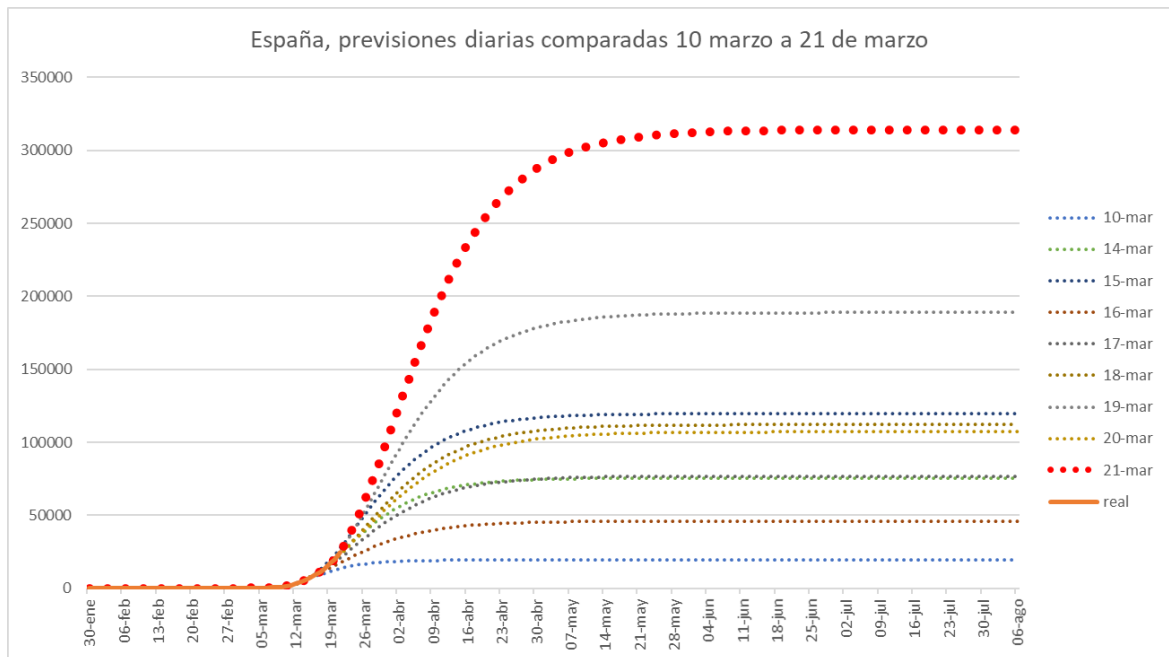
Día	16 de marzo	17 de marzo	18 de marzo	19 de marzo	20 de marzo
Predicción	17.359	20.747	22.868	25.354	22.986
Error (6)	+7.567	+4.179	+2.058	-428	+1.940
Error %	+30,4%	+16,8%	+8,3%	-1,7%	+7,8%

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

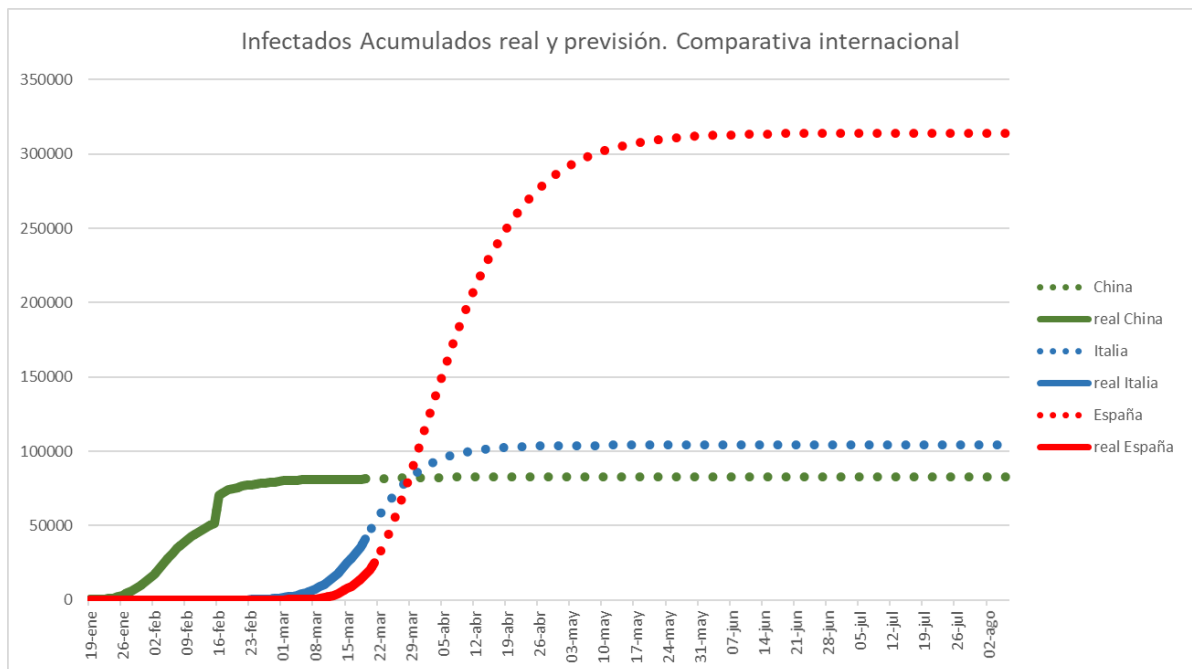
## Predicción para los próximos días

Día	22 de marzo	23 de marzo	24 de marzo	25 de marzo	26 de marzo
Acumulado	30.549	36.834	43.750	51.252	59.282
Nuevos Casos	5.623	6.285	6.916	7.502	8.030

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

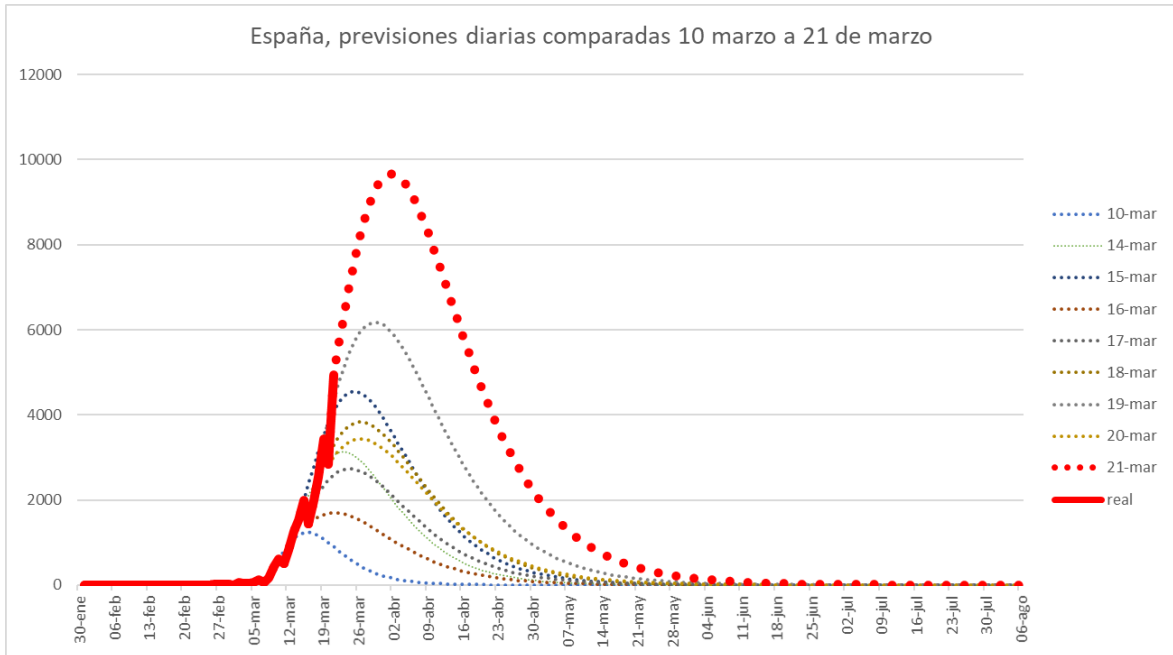


La curva de acumulados se ha desplazado fuertemente hacia arriba desde la máxima predicha el 19 de marzo.

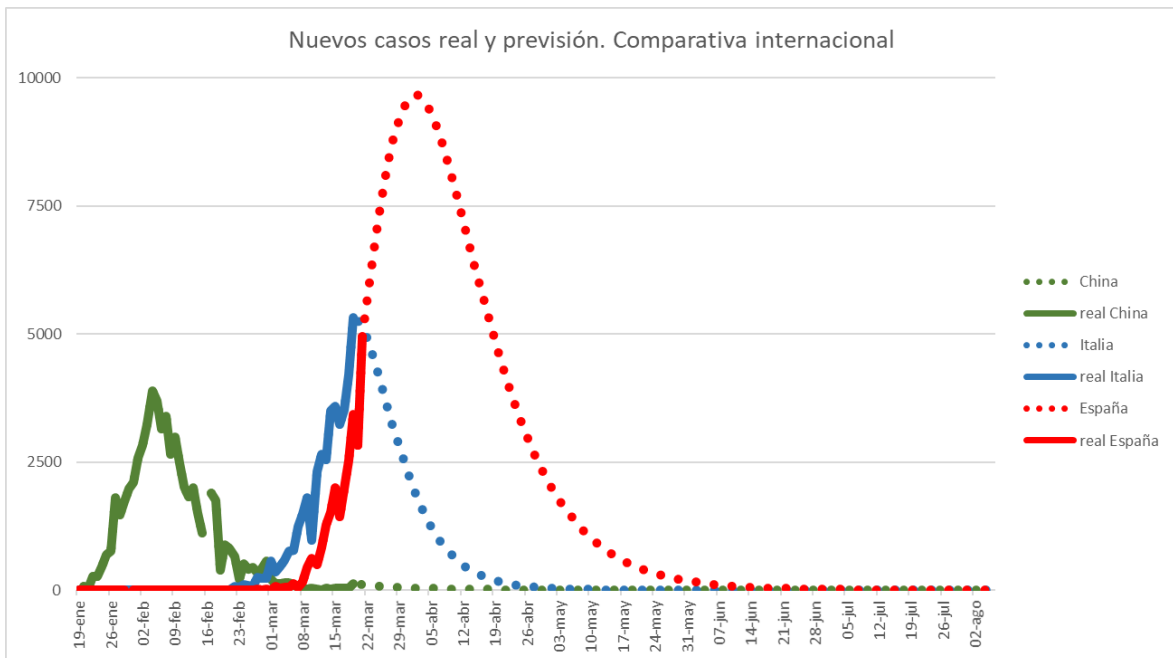


España presenta, junto con Italia, un perfil de mayor pendiente que China. La predicción de hoy indica que Italia superará los 100.000 infectados, por encima de China que parece que se estancará en torno a los 81.000. La curva para España, que no está estabilizada indicaría una incidencia tres veces superior a la de Italia.

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

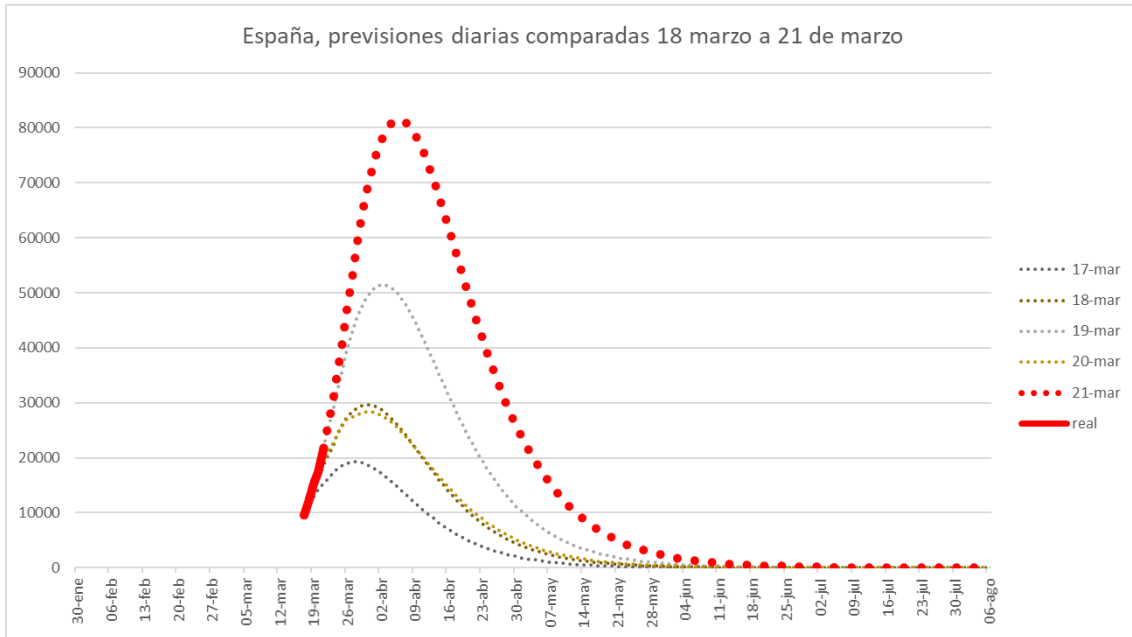


La curva de nuevos casos se desplaza hacia la derecha -lo deseable-, pero también se apuntala -lo indeseable-, y se aleja la consecución del pico de nuevos casos. De nuevo, como esta curva es fruto de la predicción del acumulado tampoco se encuentra estabilizada.



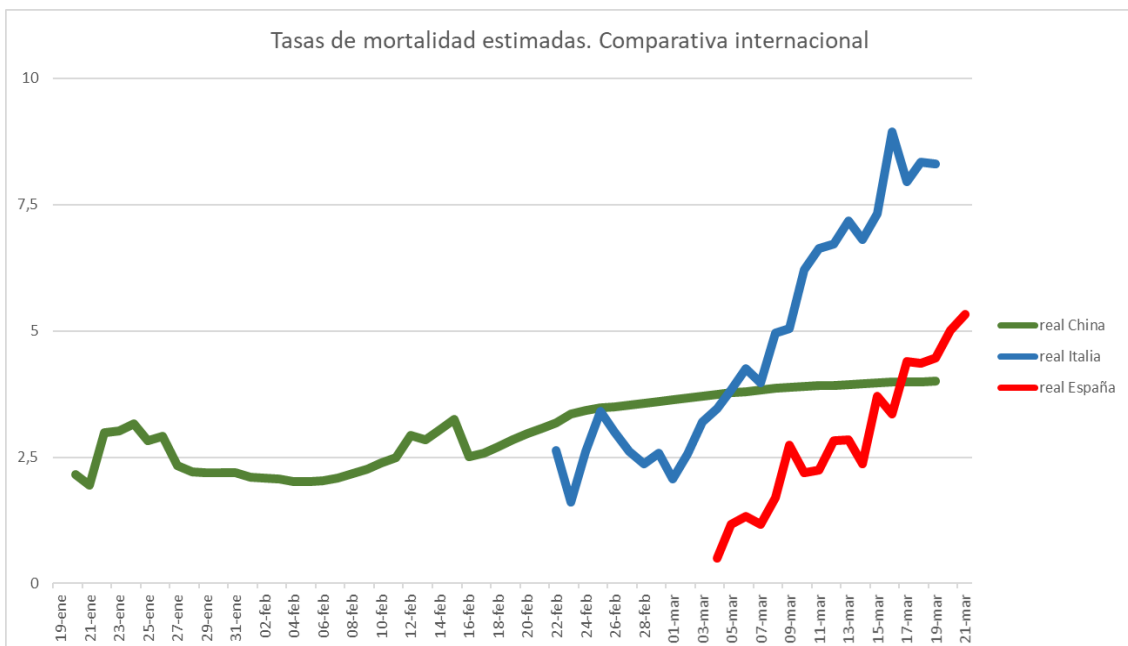
España presenta un perfil semejante, agrandado tanto en altura como de base pero retardado.

## 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 de 80.000 casos, casi cuatro veces los que estarían en la actualidad.

## ESPAÑA. Evolución comparada de las tasas de mortalidad por COVID-19 (datos reales hasta el 21 de marzo)

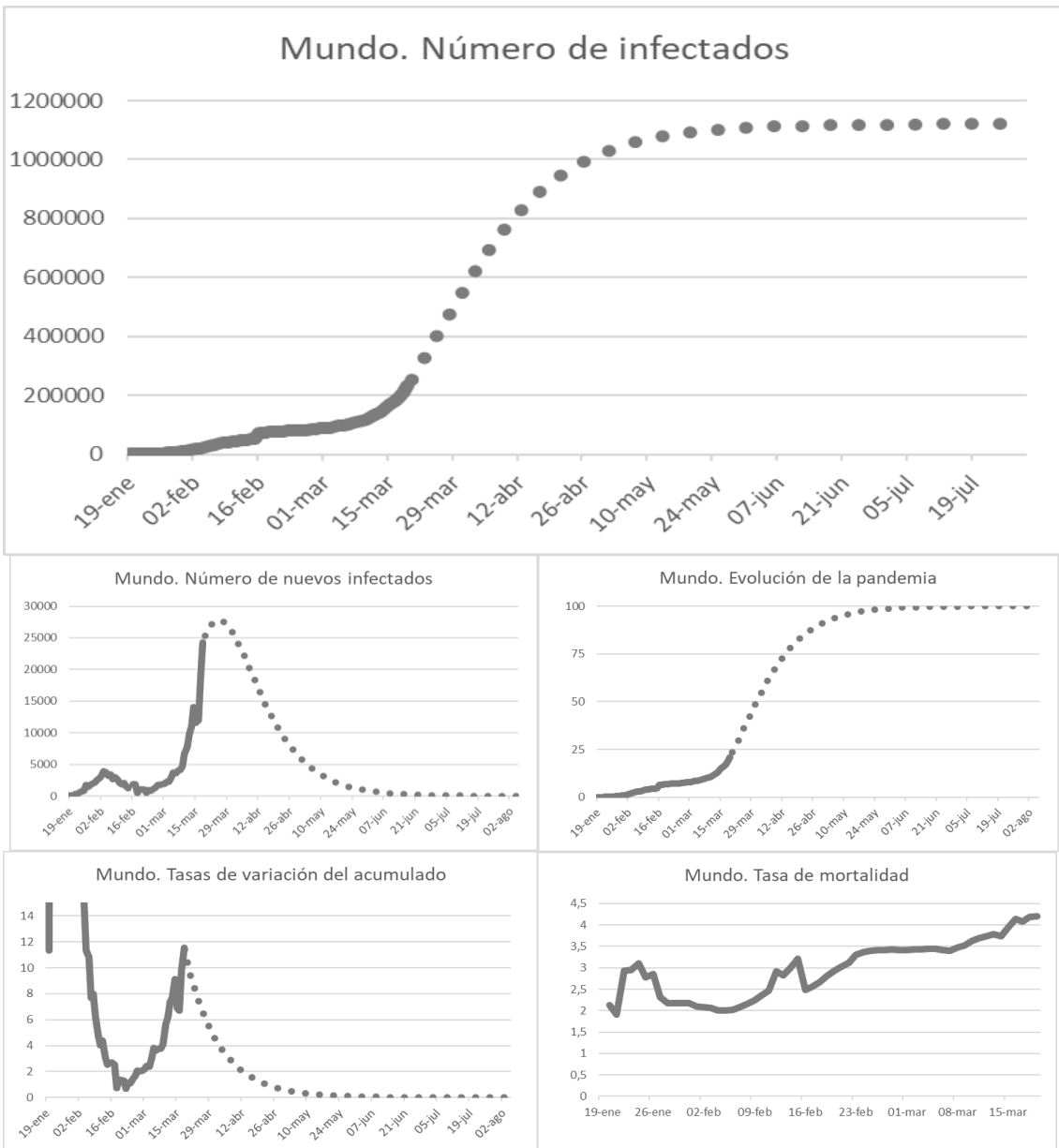


España e Italia siguen un perfil creciente en las tasas de mortalidad. En China las tasas se estabilizaron en torno al 4%.

## MUNDO. La pandemia COVID-19 en cinco gráficos

(datos reales hasta el 19 de marzo y previsión a partir de esa fecha)

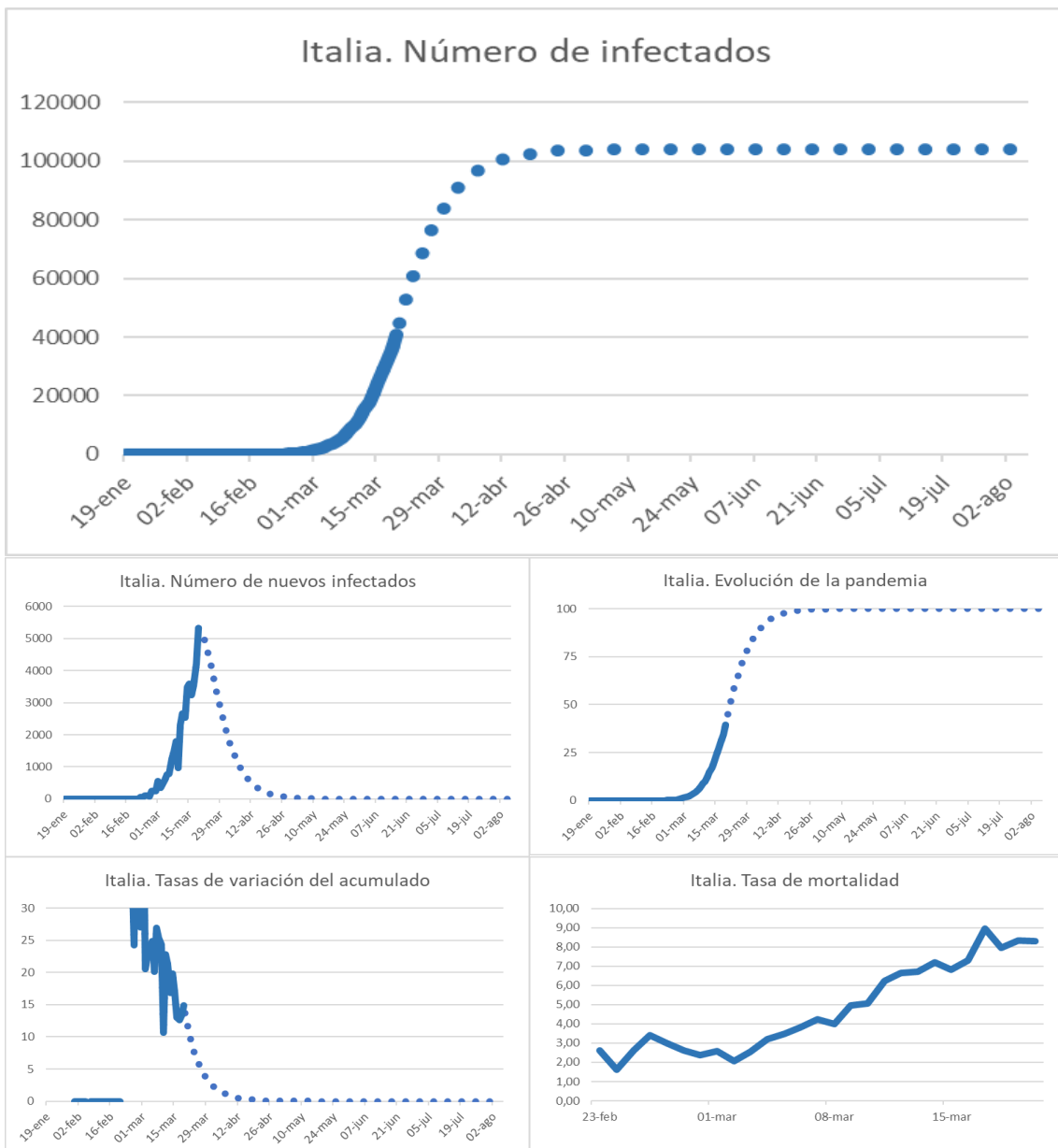
La pandemia se extiende. Centrada en Europa avanza a nuevos países, lo que genera un incremento de casos, junto con el agravamiento en los países del viejo continente. Hoy la predicción aumenta el máximo de infectados hasta casi los 1,1 millones de casos. La segunda Ola de infectados, la acaecida en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



## ITALIA. La pandemia COVID-19 en cinco gráficos

(datos reales hasta el 19 de marzo y previsión a partir de esa fecha)

Italia es el país que observamos con preocupación en la evolución de la infección, pero del que vamos siguiendo sus pasos, y también algunos de sus errores. Aún así la curva estimada indica un total bastante inferior al nuestro por encima de los 100.000 infectados donde parece haberse alcanzado el máximo, sin que en los últimos días se haya dado muestras de retroceso en el número de nuevos casos, sino más bien todo lo contrario. Aún así las tasas de crecimiento de la infección son más bajas de la española, en parte por tener más avanzada la extensión de la enfermedad, pero también porque parece que ésta será de menor extensión.





## 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.