



Informe de la evolución de la pandemia COVID-19

inCOVID-19

express

Número 44

1 de mayo 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

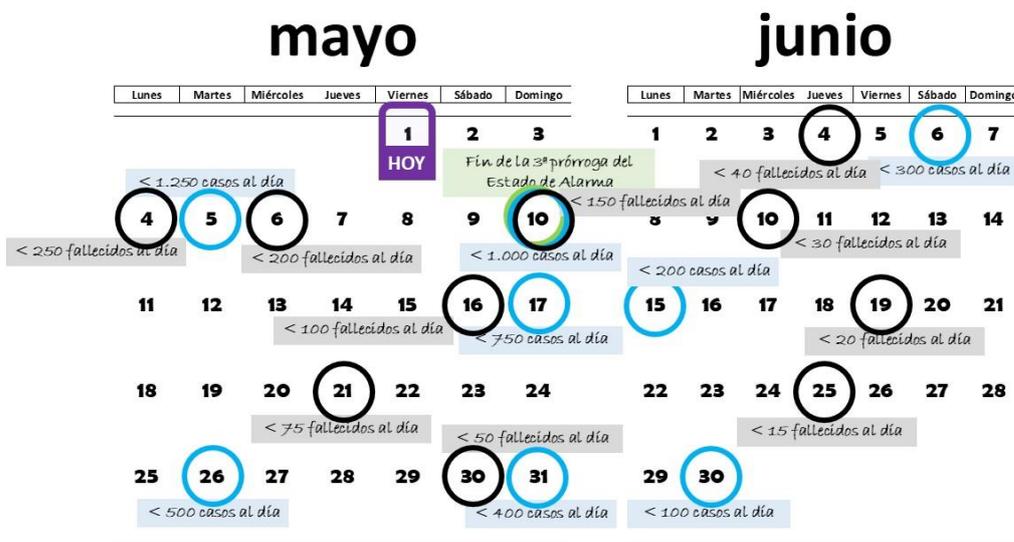
Sumario

Calendario del COVID-19 en Abril y Mayo	Pág. 2
Indicador estimado de evolución de la epidemia COVID-19	Pág. 2
Datos y previsiones para España	Pág. 3
Comparativa Recuperados COVID-19 (Datos reales)	Pág. 5
Metodología	Pág. 7
La viñeta de Piteko	Pág. 8

Para tener comparabilidad con los datos históricos de la infección, la serie del número de infectados por COVID-19 incluye sólo los identificados con test PCR, lo que reduce el número de infectados notificados por las autoridades, pero identifica mejor las curvas de infectados sin los cambios metodológicos que se han tenido en los últimos días.

Esta decisión tiene implicaciones a lo hora de interpretar las predicciones sobre infectados que se refieren a cómo es previsible que evolucionen los detectados por esta técnica siempre y cuando se siga utilizando para el mismo tipo de situación y gravedad de los pacientes que en el pasado.

Calendario del COVID-19 en Mayo y Junio. España



Indicador estimado de evolución de la epidemia COVID-19

España 87,1%

Madrid	85,7%
Cataluña	87,0%
Castilla-La Mancha	89,5%
País Vasco	89,6%
Castilla y León	84,7%
Andalucía	88,2%
Valencia	89,4%
Galicia	87,4%
Navarra	89,2%
Aragón	91,1%
La Rioja	93,0%
Extremadura	83,6%
Canarias	91,2%
Asturias	89,5%
Cantabria	72,2%
Baleares	89,1%
Murcia	93,2%
Ceuta y Melilla	93,5%

Mundo 52,6%

España	87,1%
China	99,9%
Estados Unidos	72,6%
Italia	85,6%
Alemania	80,3%
Francia	88,3%
Reino Unido	48,1%
Irán	89,2%
Turquía	77,1%
Corea del Sur	97,4%
Suiza	91,2%
Bélgica	72,6%
Países Bajos	90,6%
Austria	93,0%
Portugal	81,1%
Canadá	44,5%
Brasil	12,0%

Datos y previsiones para ESPAÑA (1 de mayo de 2020)



NIVEL DE EVOLUCIÓN DE LA EPIDEMIA

% estimado de infectados acumulados hoy sobre total de infectados potenciales finales **87,1%**

Datos oficiales

	Infectados acumulados	Nuevos casos	Recuperados acumulados	Fallecidos Acumulados	Infectados Activos
Hoy	215.216	1.781	114.678	24.824	75.714
Tasas variación (1)	0,8%	36,1%	2,3%	1,1%	-1,5%
Distribución (2)			53,3%	11,5%	35,2%

Hace una semana	202.990	3.236	92.355	22.524	88.111
Tasas variación (1)	1,6%	11,1%	3,5%	1,7%	-0,3%
Distribución (2)			45,5%	11,1%	43,4%

(1) Respecto del dato del día anterior

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

Previsiones (3)

	Total infectados	Pico de nuevos casos	Pico de enfermos	Total fallecidos (4)	Pico de fallecidos
Hoy	247.112	9.222	91.651	29.242	950
		31 marzo	18 abril		2 abril

Hace una semana	273.076	9.222	91.651	30.798	950
		31 marzo	18 abril		2 abril

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

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

Evolución prevista de la pandemia (3)

Infectados Acumulados

	25%	50%	75%	90%	95%
Hoy	27 marzo	4 abril	18 abril	7 mayo	23 mayo

Hace una semana	28 marzo	7 abril	25 abril	17 mayo	2 junio
-----------------	----------	---------	----------	---------	---------

Fecha en que los NUEVOS CASOS serán:

	<5.000	<4.000	<3.000	<2.000	<1.000
Hoy	10 abril	18 abril	25 abril	26 abril	10 mayo

Hace una semana	10 abril	18 abril	25 abril	4 mayo	22 mayo
-----------------	----------	----------	----------	--------	---------

Número de casos de nuevos infectados en determinados días con las proyecciones de hoy

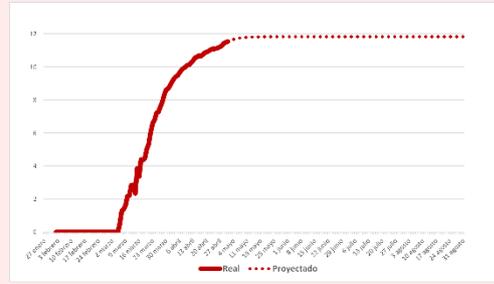
Día	Fin 2ª prórroga Estado de Alarma	Fin 3ª prórroga Estado de Alarma	31 de mayo	15 de junio	30 de junio
	26 de abril	11 de mayo			
Número de casos	1.729	935	389	197	98

Predicción para los próximos días del número de infectados acumulado

Día	Día +1	Día +2	Día +3	Día +4	Día +5
Casos acumulados	216.575	217.881	219.134	220.337	221.491

ESPAÑA. Evolución de la epidemia COVID-19

(datos reales hasta el 1 de mayo de 2020 y previsión a partir de esa fecha)



Evolución de la epidemia COVID-19. Recuperados (Comparativa entre España y sus CC.AA. y los principales países afectados del mundo)

Recuperados del COVID-19 (acumulados)							
Dato diario	% sobre el total nacional o mundial	Tasa variación inter-día	Tendencia semanal	Tendencia quincenal	Tasa de recuperación aparente	% sobre casos resueltos	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
España	114.678	100,0%	2,3%	3,3%	3,1%	53,3%	82,2%
Madrid	37.154	32,4%	1,2%	1,3%	2,0%	60,1%	81,9%
Cataluña	19.640	17,1%	0,1%	3,2%	3,4%	39,8%	79,5%
Castilla-La Mancha	5.615	4,9%	1,9%	2,7%	3,9%	35,3%	69,2%
País Vasco	11.380	9,9%	4,1%	4,4%	4,7%	88,7%	89,7%
Castilla y León	6.686	5,8%	1,8%	1,8%	2,5%	39,3%	79,1%
Andalucía	6.334	5,5%	10,9%	6,1%	6,3%	52,1%	83,7%
Valencia	7.078	6,2%	2,8%	3,5%	4,8%	68,4%	85,0%
Galicia	5.816	5,1%	4,4%	18,8%	10,2%	65,7%	91,3%
Navarra	2.185	1,9%	3,4%	3,2%	5,6%	45,1%	82,7%
Aragón	2.382	2,1%	4,0%	4,7%	5,5%	46,6%	76,1%
La Rioja	2.220	1,9%	2,8%	1,6%	2,1%	56,4%	87,0%
Extremadura	1.960	1,7%	3,9%	6,4%	7,8%	69,7%	81,3%
Canarias	1.151	1,0%	1,8%	2,2%	4,0%	52,2%	89,4%
Asturias	860	0,7%	3,0%	3,3%	3,6%	37,4%	75,9%
Cantabria	1.509	1,3%	1,8%	8,4%	9,4%	69,1%	88,7%
Baleares	1.245	1,1%	2,1%	2,2%	2,1%	65,7%	86,6%
Murcia	1.229	1,1%	2,2%	6,4%	6,0%	82,6%	90,3%
Ceuta y Melilla	234	0,2%	5,4%	7,5%	9,9%	108,3%	97,5%
Mundo	998.552	100,0%	3,7%	4,8%	5,1%	31,5%	81,7%
España	114.678	11,5%	2,3%	3,3%	3,1%	53,3%	82,2%
China	79.035	7,9%	0,0%	0,1%	0,1%	93,7%	94,5%
Estados Unidos	143.948	14,4%	3,0%	8,3%	8,9%	14,0%	70,6%
Italia	75.945	7,6%	6,6%	4,0%	4,6%	37,0%	73,1%
Alemania	121.730	12,2%	2,6%	2,6%	4,0%	75,7%	94,9%
Francia	49.476	5,0%	2,6%	2,5%	3,4%	38,2%	67,0%
Reino Unido	344	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	1,3%
Irán	75.103	7,5%	1,8%	2,3%	2,9%	79,4%	92,6%
Turquía	48.886	4,9%	11,0%	14,9%	15,9%	40,7%	93,9%
Corea del Sur	9.072	0,9%	0,1%	1,0%	1,1%	84,2%	97,3%
Suiza	23.411	2,3%	3,9%	2,0%	3,1%	78,6%	94,2%
Bélgica	11.892	1,2%	5,4%	2,4%	3,4%	24,3%	60,7%
Países Bajos	250	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	5,0%
Austria	13.092	1,3%	1,4%	1,4%	3,5%	84,7%	95,7%
Portugal	1.519	0,2%	3,3%	4,4%	10,3%	6,1%	60,6%
Canadá	21.108	2,1%	6,3%	5,7%	6,2%	39,6%	86,9%
Brasil	32.917	3,3%	5,3%	3,8%	8,5%	41,5%	85,7%
Países incluidos	822.406	82,4%					

(1) Datos de enfermos de COVID-19 recuperados desde el principio de la epidemia. Fuentes: Ministerio de Sanidad del Gobierno de España, OMS, Johns Hopkins University y Worldmeters.info
(2) % que representa el valor de cada CC.AA. sobre el total nacional de la columna previa en la parte superior. En la inferior es el peso de cada país sobre el total mundial

(3) Tasa de variación calculada entre los datos de hoy y los de ayer

(4) Tasa media diaria acumulativa de variación entre las medias móviles de orden tres descentrada de hoy frente a la de hace siete días

(5) Tasa media diaria acumulativa de variación entre las medias móviles de orden tres descentrada de hoy frente a la de hace quince días

(6) Ratio entre el número de personas recuperadas y el número de infectados (ambos acumulados)

(7) Ratio entre el número de personas recuperadas y los casos resueltos (la suma de los recuperadas y fallecidos)

Evolución de la epidemia COVID-19. Recuperados (Comparativa entre España y sus CC.AA. y los principales países afectados del mundo)

Nuevos recuperados por COVID-19 (diarios)										
Dato diario	% sobre el total nacional o mundial	Media últimos tres datos	% sobre el total nacional o mundial	Tasa variación inter-día	Tendencia semanal	Tendencia quincenal	Tasa de recuperación diaria aparente	Nuevos recuperados sobre Nuevos infectados	Días teóricos en recuperarse	
(1)	(2)	(3)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
España	2.628	100,0%	4.043	100,0%	-15,3%	3,0%	1,2%	5,2%	273,0%	24,2
Mundo	35.790	100,0%	37.235	100,0%	-19,7%	2,0%	1,8%	1,9%	51,0%	24,8
España	2.628	7,3%	4.043	10,9%	-15,3%	3,0%	1,2%	5,2%	273,0%	24,2
China	32	0,1%	47	0,1%	35,0%	-0,5%	-3,0%	6,5%	469,4%	17,2
Estados Unidos	4.204	11,7%	4.263	11,4%	-13,9%	0,2%	-1,3%	0,5%	18,1%	0,0
Italia	4.693	13,1%	3.107	8,3%	103,1%	1,0%	6,0%	3,0%	154,1%	0,0
Alemania	3.113	8,7%	3.002	8,1%	3,5%	-4,4%	-1,9%	8,8%	203,7%	15,8
Francia	1.248	3,5%	1.321	3,5%	-7,0%	-2,3%	0,3%	2,4%	154,0%	23,9
Reino Unido	0	0,0%	0	0,0%	-	16,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0
Irán	1.312	3,7%	1.390	3,7%	-3,0%	-4,1%	-2,4%	10,0%	131,6%	11,8
Turquía	4.846	13,5%	4.971	13,4%	-7,4%	16,7%	13,5%	7,1%	187,7%	19,0
Corea del Sur	13	0,0%	73	0,2%	-90,5%	-3,9%	-2,3%	4,8%	990,9%	0,0
Suiza	875	2,4%	411	1,1%	34555,4%	-6,7%	-5,2%	7,9%	172,5%	18,9
Bélgica	609	1,7%	338	0,9%	79,1%	-1,4%	3,1%	1,2%	43,2%	0,0
Países Bajos	0	0,0%	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0
Austria	185	0,5%	243	0,7%	-43,4%	-3,0%	-2,8%	12,5%	349,3%	19,5
Portugal	49	0,1%	53	0,1%	-39,5%	-16,7%	2,8%	0,2%	15,7%	0,0
Canadá	1.245	3,5%	1.089	2,9%	12,1%	6,1%	4,2%	3,9%	55,2%	17,5
Brasil	1.644	4,6%	1.434	3,9%	-33,7%	0,6%	-6,4%	3,9%	24,6%	10,1
Países incluidos	26.696	74,6%	25.785	69,2%						

(1) Datos de enfermos de COVID-19 recuperados el último día como diferencia entre el acumulado de recuperados un día y el anterior. Fuentes: Ministerio de Sanidad del Gobierno de España, OMS, Johns Hopkins University y Worldmeters.info

(2) % que representa el valor de cada CC.AA. sobre el total nacional de la columna previa en la parte superior. En la inferior es el peso de cada país sobre el total mundial

(3) Media aritmética simple entre el valor del último día, y los dos anteriores

(4) Tasa de variación calculada entre los datos de hoy y los de ayer

(5) Tasa media diaria acumulativa de variación entre las medias móviles de orden tres descentrada de hoy frente a la de hace siete días

(6) Tasa media diaria acumulativa de variación entre las medias móviles de orden tres descentrada de hoy frente a la de hace quince días

(7) Número de recuperados diarios entre el número de enfermos activos el último día disponible

(8) Ratio entre la media aritmética simple de los últimos tres días del número de recuperados y la del número de infectados

(9) Número de días teóricos que permanece un infectado en la lista de enfermos activos. Se supone que los infectados se resuelven en función de la fecha de entrada en la lista

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. Se procede primero a realizar medias móviles de orden 3 descentrada adelantada. Es decir, a cada día se le asigna el promedio del propio dato y los dos anteriores.

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 tasa de mortalidad -proyectada de igual forma que la serie de infectados- 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.



La viñeta de Piteko

