



Informe de la evolución de la pandemia COVID-19 en España, sus regiones y algunos países del Mundo

inCOVID-19

express

Número 47

4 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

Todos los informes están disponibles en:

<https://fcjvelaz.wixsite.com/velazquez/incovid-19>
<https://www.researchgate.net/project/Proyecciones-COVID-19>
<https://www.linkedin.com/in/francisco-javier-velazquez-angona-402b38114/detail/recent-activity/>

Sumario

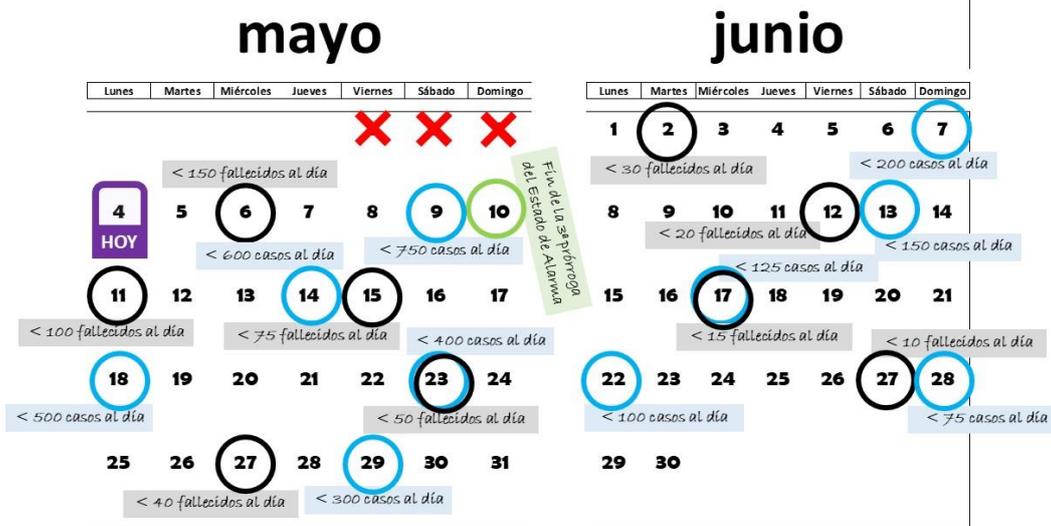
Calendario del COVID-19 en Abril y Mayo	Pág. 2
Indicador estimado de evolución de la epidemia COVID-19	Pág. 2
Datos y previsiones para España	Pág. 3
Comparativa Infectados COVID-19 (Datos reales)	Pág. 5
Comparativa de proyecciones sobre infectados COVID-19	Pág. 7
Metodología	Pág. 8
La viñeta de Piteko	Pág. 9

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.

El algunas CC.AA. se ha prescindido de cierta información, y no se muestran sus indicadores correspondientes, porque la suministrada oficialmente por el Ministerio de Sanidad presenta incoherencias.

Calendario del COVID-19 en Mayo y Junio. España



Indicador estimado de evolución de la epidemia COVID-19 (20 de abril de 2020)

España 91,7%

Madrid	93,7%
Cataluña	88,8%
Castilla-La Mancha	92,5%
País Vasco	93,4%
Castilla y León	87,4%
Andalucía	95,5%
Valencia	92,7%
Galicia	91,5%
Navarra	91,7%
Aragón	93,9%
La Rioja	95,0%
Extremadura	88,9%
Canarias	92,7%
Asturias	95,2%
Cantabria	88,5%
Baleares	92,8%
Murcia	95,8%
Ceuta y Melilla	93,6%

Mundo 49,3%

España	91,7%
China	100,0%
Estados Unidos	69,2%
Italia	87,7%
Alemania	82,0%
Francia	85,3%
Reino Unido	48,3%
Irán	90,8%
Turquía	83,4%
Corea del Sur	96,9%
Suiza	94,0%
Bélgica	83,1%
Países Bajos	89,0%
Austria	96,9%
Portugal	95,5%
Canadá	40,1%
Brasil	15,6%

Datos y previsiones para ESPAÑA (4 de mayo de 2020)



NIVEL DE EVOLUCIÓN DE LA EPIDEMIA

% estimado de infectados acumulados hoy sobre total de infectados potenciales finales **91,7%**

Datos oficiales

	Infectados acumulados	Nuevos casos	Recuperados acumulados	Fallecidos Acumulados	Infectados Activos
Hoy	218.011	545	121.343	25.428	71.240
Tasas variación (1)	0,3%	-38,3%	2,1%	0,6%	-2,8%
Distribución (2)			55,7%	11,7%	32,6%

Hace una semana	209.465	1.831	100.875	23.521	85.069
Tasas variación (1)	0,9%	5,9%	2,2%	1,4%	-0,8%
Distribución (2)			48,2%	11,2%	40,6%

(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	237.632	9.222	91.651	28.075	950
		31 marzo	18 abril		2 abril

Hace una semana	259.286	9.222	91.651	29.463	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	16 abril	1 mayo	16 mayo

Hace una semana	28 marzo	5 abril	22 abril	13 mayo	28 mayo
-----------------	----------	---------	----------	---------	---------

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	3 mayo

Hace una semana	10 abril	18 abril	25 abril	29 abril	16 mayo
-----------------	----------	----------	----------	----------	---------

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

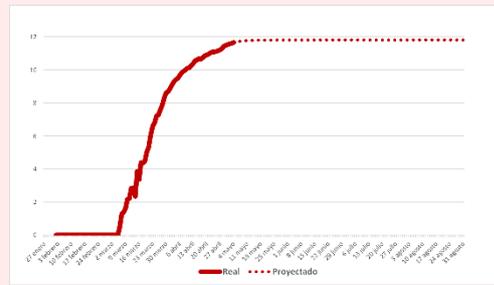
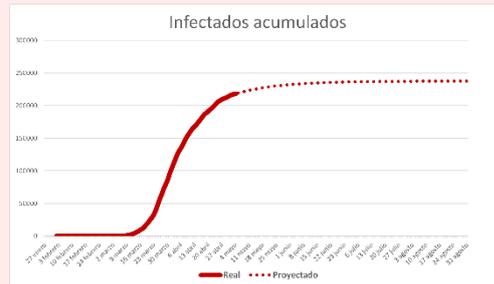
Día	Fin 2ª prórroga Estado de Alarma	Fin 3ª prórroga Estado de Alarma	31 de mayo	15 de junio	30 de junio
	26 de abril	11 de mayo			
Número de casos	1.729	666	270	136	67

Predicción para los próximos días del número de infectados acumulado

Día	Día +1	Día +2	Día +3	Día +4	Día +5
Casos acumulados	218.876	219.704	220.497	221.257	221.984

ESPAÑA. Evolución de la epidemia COVID-19

(datos reales hasta el 4 de mayo de 2020 y previsión a partir de esa fecha)



Evolución de la epidemia COVID-19. Infectados acumulados (Últimos datos disponibles)

Infectados por COVID-19 (acumulados)						
Dato diario	% sobre el total nacional o mundial	Tasa de variación inter-día	Tendencia semanal	Tendencia quincenal	Infectados por millón de habitantes	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
España	218.011	100,0%	0,3%	0,7%	1,0%	4.629
Madrid	62.395	28,6%	0,3%	0,7%	1,1%	9.333
Cataluña	50.366	23,1%	0,3%	0,9%	1,6%	6.619
Castilla-La Mancha	16.050	7,4%	0,2%	0,4%	0,7%	7.874
País Vasco	12.952	5,9%	0,1%	0,5%	0,8%	5.936
Castilla y León	17.334	8,0%	0,3%	0,9%	1,2%	7.214
Andalucía	12.194	5,6%	0,2%	0,5%	0,8%	1.444
Valencia	10.436	4,8%	0,0%	0,4%	0,5%	2.088
Galicia	9.011	4,1%	0,5%	0,8%	0,7%	3.339
Navarra	4.918	2,3%	0,3%	0,6%	0,8%	7.537
Aragón	5.188	2,4%	0,5%	0,6%	0,8%	3.917
La Rioja	3.961	1,8%	0,2%	0,3%	0,7%	12.595
Extremadura	2.849	1,3%	0,2%	0,5%	0,4%	2.681
Canarias	2.225	1,0%	0,2%	0,3%	0,6%	1.002
Asturias	2.306	1,1%	0,0%	0,4%	0,5%	2.261
Cantabria	2.206	1,0%	0,0%	0,8%	0,9%	3.791
Baleares	1.908	0,9%	0,0%	0,4%	0,7%	1.592
Murcia	1.492	0,7%	0,0%	0,2%	0,3%	998
Ceuta y Melilla	220	0,1%	0,9%	0,6%	0,4%	1.304
Mundo	3.428.993	100,0%	2,4%	2,6%	3,0%	452
España	218.011	6,4%	0,3%	0,7%	1,0%	4.629
China	84.395	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%	59
Estados Unidos	1.122.486	32,7%	2,6%	2,9%	3,4%	3.432
Italia	210.717	6,1%	0,7%	1,0%	1,3%	3.476
Alemania	163.175	4,8%	0,4%	0,8%	1,1%	1.963
Francia	131.287	3,8%	1,4%	0,8%	1,2%	1.954
Reino Unido	186.599	5,4%	2,4%	3,0%	3,5%	2.779
Irán	97.424	2,8%	1,0%	1,1%	1,3%	1.191
Turquía	126.045	3,7%	1,3%	2,1%	3,1%	1.531
Corea del Sur	10.801	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	211
Suiza	29.981	0,9%	0,8%	0,5%	0,7%	3.517
Bélgica	49.906	1,5%	0,8%	1,3%	2,1%	4.346
Países Bajos	40.571	1,2%	0,8%	1,1%	1,9%	2.378
Austria	15.560	0,5%	0,1%	0,4%	0,4%	1.750
Portugal	25.282	0,7%	0,4%	1,1%	1,9%	2.465
Canadá	59.474	1,7%	7,0%	3,5%	4,1%	1.604
Brasil	97.101	2,8%	6,0%	7,9%	7,5%	464
Países incluidos	2.668.815	77,8%				

(1) Datos de enfermos de COVID-19 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 infectadas (acumulado) por COVID-19 y la población de cada territorio

Evolución de la epidemia COVID-19. Infectados diarios (Últimos datos disponibles)

Nuevos casos de infección por COVID-19								
Dato diario	% sobre el total nacional o mundial	Media móvil últimos 3 días	% sobre el total nacional o mundial	Tasa variación inter-día	Tendencia semanal	Tendencia quincenal	Nuevos casos por millón de habitantes	
(1)	(2)	(3)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	
España	545	100,0%	932	100,0%	-38,3%	-11,3%	-8,0%	19,8
Madrid	190	34,9%	189	20,3%	43,9%	-10,6%	-10,5%	28,3
Cataluña	132	24,2%	353	37,9%	-65,6%	-10,0%	-6,9%	46,4
Castilla-La Mancha	33	6,1%	47	5,0%	-34,0%	-10,3%	-11,2%	23,1
País Vasco	14	2,6%	43	4,6%	-72,5%	-20,4%	-7,0%	19,7
Castilla y León	51	9,4%	114	12,2%	-56,8%	-10,0%	-2,7%	47,4
Andalucía	19	3,5%	11	1,2%	-159,4%	-27,6%	-14,5%	1,3
Valencia	0	0,0%	30	3,2%	-100,0%	-13,3%	-6,5%	6,0
Galicia	44	8,1%	54	5,8%	-32,3%	6,8%	-4,2%	20,0
Navarra	16	2,9%	23	2,5%	14,3%	-10,5%	-5,6%	35,2
Aragón	24	4,4%	24	2,6%	-14,3%	-6,8%	-6,5%	18,1
La Rioja	9	1,7%	8	0,9%	80,0%	-18,2%	-11,4%	25,4
Extremadura	5	0,9%	13	1,4%	-75,0%	3,0%	-5,7%	12,2
Canarias	4	0,7%	6	0,6%	-55,6%	-9,4%	-7,3%	2,7
Asturias	1	0,2%	3	0,3%	-50,0%	-12,3%	-15,0%	2,9
Cantabria	1	0,2%	7	0,8%	-75,0%	-10,8%	-9,8%	12,0
Baleares	0	0,0%	5	0,5%	-100,0%	-13,3%	-12,5%	4,2
Murcia	0	0,0%	1	0,1%	-100,0%	-5,6%	-10,2%	0,7
Ceuta y Melilla	2	0,4%	1	0,1%	0,0%	4,2%	0,0%	5,9
Mundo	79.207	100,0%	84.595	100,0%	-4,1%	0,1%	0,1%	11,1
España	545	0,7%	932	1,1%	-38,3%	-11,3%	-8,0%	19,8
China	2	0,0%	3	0,0%	-59,3%	-14,5%	-21,8%	0,0
Estados Unidos	28.606	36,1%	29.044	34,3%	6,9%	-2,2%	-0,3%	88,8
Italia	1.389	1,8%	1.751	2,1%	-26,9%	-5,3%	-4,7%	28,9
Alemania	679	0,9%	1.352	1,6%	-14,4%	-2,4%	-5,5%	16,3
Francia	1.829	2,3%	1.055	1,2%	148,5%	-2,2%	-3,7%	15,7
Reino Unido	4.335	5,5%	5.114	6,0%	-9,8%	0,6%	-0,2%	76,2
Irán	976	1,2%	925	1,1%	21,7%	-3,1%	-3,1%	11,3
Turquía	1.670	2,1%	1.947	2,3%	-15,8%	-5,0%	-5,2%	23,6
Corea del Sur	8	0,0%	9	0,0%	-38,5%	-1,5%	-3,8%	0,2
Suiza	247	0,3%	159	0,2%	120,5%	-2,3%	-4,7%	18,6
Bélgica	389	0,5%	462	0,5%	-19,8%	-11,8%	-6,2%	40,2
Países Bajos	335	0,4%	418	0,5%	-24,7%	-7,2%	-6,5%	24,5
Austria	2	0,0%	29	0,0%	-148,1%	-11,3%	-7,7%	3,3
Portugal	92	0,1%	75	0,1%	-157,1%	-23,8%	-12,2%	7,3
Canadá	3.902	4,9%	2.473	2,9%	103,8%	5,9%	2,9%	66,7
Brasil	5.512	1011,4%	6.313	7,5%	-11,2%	5,8%	5,6%	30,1
Países incluidos	50.518	63,8%	52.061	61,5%				

(1) Datos de infectados por COVID-19 el último día como diferencia entre el acumulado de un día y el anterior. Fuentes: Ministerio de Sanidad

(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) Ratio entre el número de personas infectadas (media móvil) por COVID-19 y la población de cada territorio

Evolución de la epidemia COVID-19. Infectados totales PROYECTADOS (Últimos datos disponibles)

Total PROYECTADO de infectados por COVID-19							
	Estimación Infectados al final de la epidemia	% sobre el total nacional o mundial	Infectados totales estimado por millón de habitantes	Infectados acumulados dentro de una semana	Infectados acumulados dentro de 15 días	Media de nuevos casos diarios la próxima semana	Media de nuevos casos diarios en los próximos 15 días
	(1)	(2)	(3)	(2)	(4)	(5)	(6)
España	237.632	100,0%	5.045	223.346	227.731	762	648
Madrid	66.580	28,0%	9.959	63.464	64.364	153	132
Cataluña	56.697	23,9%	7.451	52.323	53.829	280	231
Castilla-La Mancha	17.350	7,3%	8.511	16.349	16.628	43	39
País Vasco	13.861	5,8%	6.353	13.195	13.392	35	29
Castilla y León	19.822	8,3%	8.249	18.008	18.579	96	83
Andalucía	12.785	5,4%	1.514	12.299	12.410	13	14
Valencia	11.259	4,7%	2.252	10.630	10.808	28	25
Galicia	9.849	4,1%	3.649	9.282	9.476	39	31
Navarra	5.366	2,3%	8.223	5.048	5.151	19	16
Aragón	5.526	2,3%	4.172	5.292	5.361	15	12
La Rioja	4.171	1,8%	13.263	4.008	4.050	7	6
Extremadura	3.204	1,3%	3.015	2.930	3.005	12	10
Canarias	2.399	1,0%	1.080	2.265	2.303	6	5
Asturias	2.421	1,0%	2.374	2.327	2.349	3	3
Cantabria	2.492	1,0%	4.282	2.258	2.312	7	7
Baleares	2.057	0,9%	1.716	1.940	1.971	5	4
Murcia	1.558	0,7%	1.043	1.503	1.515	2	2
Ceuta y Melilla	235	0,1%	1.393	225	228	1	1
Mundo	6.955.315	100,0%	916	3.989.432	4.560.422	80.063	75.429
España	237.632	3,4%	5.045	223.346	227.731	762	648
China	84.426	1,2%	59	84.410	84.419	2	2
Estados Unidos	1.621.773	23,3%	4.958	1.286.527	1.414.982	23.434	19.500
Italia	240.349	3,5%	3.964	220.273	227.595	1.365	1.125
Alemania	199.082	2,9%	2.395	171.348	178.579	1.168	1.027
Francia	153.869	2,2%	2.290	137.252	142.249	852	731
Reino Unido	386.225	5,6%	5.752	220.454	254.675	4.836	4.538
Irán	107.354	1,5%	1.312	101.817	104.547	628	475
Turquía	151.132	2,2%	1.835	136.009	142.805	1.423	1.117
Corea del Sur	11.151	0,2%	218	10.857	10.910	8	7
Suiza	31.903	0,5%	3.742	30.751	31.266	110	86
Bélgica	60.050	0,9%	5.230	52.581	54.831	382	328
Países Bajos	45.593	0,7%	2.673	42.649	44.014	297	230
Austria	16.053	0,2%	1.805	15.719	15.841	23	19
Portugal	26.532	0,4%	2.587	25.748	26.043	57	46
Canadá	148.451	2,1%	4.004	76.251	93.363	2.397	2.259
Brasil	624.018	9,0%	2.979	147.842	213.068	7.249	7.731
Países incluidos	4.145.593	59,6%	1.596	2.983.834	3.266.918	44.993	39.869

(1) Datos proyectados de de infectados por COVID-19 al final de la epidemia siguiendo el modelo de predicción estimado

(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) Ratio entre el número de infectados al final de la epidemia sobre la población de cada territorio

(4) Número de infectados acumulados dentro de una semana

(5) Número de infectados acumulados dentro de 15 días

(6) Número medio de nuevos casos diarios de infección por COVID-19 durante la próxima semana

(7) Número medio de nuevos casos diarios de infección por COVID-19 durante los próximos 15 días.

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

