

ANALISIS MATEMÁTICO DEL COVID-19 EN ESPAÑA

En estos momentos (3 de Abril de 2020) los chats echan humo. Están comparando las cifras de contagios y muertos de España con el resto de países del mundo.

Con clara intención política se está difundiendo esta tabla donde España queda en pésimo lugar, en comparación con Corea del Sur:

	España	Corea del Sur
Habitantes	47.000.000	51.000.000
Infectados 7 marzo	500	7.041
Infectados 2 abril	112.065	9.976
Fallecidos 7 marzo	10	44
Fallecidos 2 abril	10.348	169
Tests Masivos	No	Si
Distribución de mascarillas a la población	No	Si (2 por persona y semana)
Obligación de usar mascarillas	No	Si
Geolocalización	No	Si
Confinamiento	Si	No
Paralización Economía	Si	No
Presidente	Pedro Sánchez	Moon Jae-in
Partido Gobierno	PSOE+Podemos	PDC
Orientación Política	¿?	Centro Izquierda

En defensa de todos los españoles que se están dejando el alma en esta crisis, intento explicar a continuación lo que está pasando (en realidad explicaré lo que ha pasado hace tres semanas pero que tiene su efecto ahora).

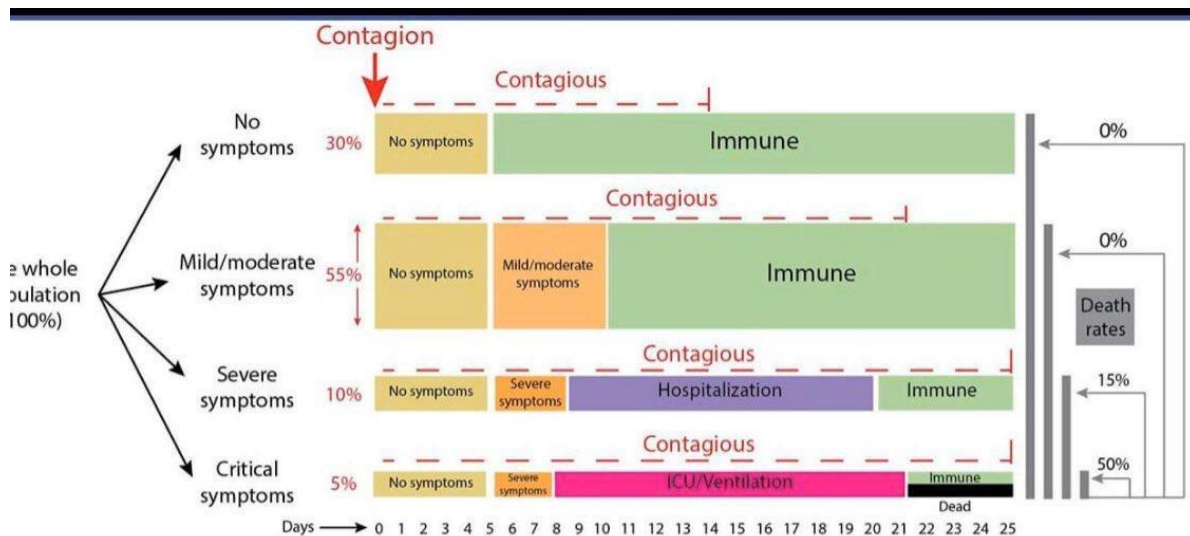
Y adelanto ya parte de la conclusión del informe. La clave del comportamiento de la pandemia en cada país está en el número de personas contagiadas reales que tenía cada país el 15 de marzo. Subrayo la palabra “reales”. Es muy importante tener en cuenta que las personas contagiadas oficiales es un número mucho menor que el número de personas reales.

1. El gráfico clave. Conozcamos al enemigo

Lo más importante que debemos conocer es que este enemigo se introduce como caballo de Troya en mucha gente que es totalmente inmune y no tiene ningún tipo de síntomas. Y además, en aquellas personas que desarrollan los

síntomas, no lo empiezan a notar hasta una semana después de estar contagiadas.

El gráfico clave es este:



References:

1. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. Lauer SA et al. Ann Intern Med. 2020 Mar 10.
2. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID19 mortality and healthcare demand. Neil M Ferguson et al. Imperial College COVID-19 Response Team. 16 March 2020.
3. Viral dynamics in mild and severe cases of Covid-19. Yang Liu et al. The Lancet, March 19, 2020.

Este gráfico ha sido construido gracias a aquellos países que han hecho el test del coronavirus de manera indiscriminada en amplísimos grupos de población, tuvieran o no síntomas (en especial en Corea del Sur). El gráfico nos proporciona mucha información que resumo a continuación:

- El 30% de las personas contagiadas nunca notaron nada, pero estuvieron contagiando a otras personas durante 15 días.
- El 55% de las personas contagiadas tienen leves o moderados síntomas y no van al hospital, lo pasan en casa.
- El 10% de las personas contagiadas van al hospital. De estos mueren el 15% con complicaciones en el hospital
- El 5% acaban en la UCI (si hay sitio). Y de las personas que logran ir a la UCI, el 50% lamentablemente mueren.

Pero más importante que esto es el desfase en el tiempo, que resumo a continuación:

- Durante cinco días, ninguna persona contagiada tiene síntomas de ningún tipo. Pero sí contagia al resto.

- Durante los siguientes cuatro días, la persona contagiada valora sus propios síntomas, analizando si son leves/moderados, o si son severos en cuyo caso irá al hospital.

A lo largo de todo el documento iremos demostrando que todas estas cosas se cumplen matemáticamente en las cifras de España, Alemania y Madrid.

Pero ahora nos detendremos un momento en cómo hemos afrontado en España, en Corea del Sur y en Alemania la búsqueda de las personas contagiadas (mediante los famosos tests).

En Corea del Sur han hecho tests a amplísimos grupos de población, en sus casas, en sus trabajos, en las carreteras. Y han ido detectando personas que tenían el virus (muchísimas de ellas sin síntomas).

En España, sin embargo, solo hemos hecho el test a los que llegaban ya enfermos al hospital. ¿Por qué? Muy sencillo. En España no fabricamos tests, en realidad no fabricamos casi nada y apenas teníamos tests. Nunca hemos sido un país puntero en el sector industrial. En Corea del Sur sí.

Continuemos con el gráfico:

- Si vivo en España, al llegar al hospital, me harán la prueba del coronavirus. Y si sale positivo lo sabremos al día siguiente.
- Ese dato aparecerá en las cifras oficiales dos días después.

Es decir, desde que se produce el contagio, hasta que el contagio sale en las cifras oficiales han pasado 5 días sin síntomas + 4 días con síntomas + 1 día que tarda el test en dar sus resultados + 2 días hasta que se publica el resultado en las cifras oficiales. Es decir, en total se tarda 12 días desde que la persona se contagia hasta que se publica.

¿Pero cuántas personas son detectadas en relación con las personas contagiadas reales? Son detectados 15 de cada 100, que son las personas que acaban en el hospital.

De estas dos afirmaciones concluimos que:

- 1. En España, el número de contagiados positivos publicados es un 15% del número de contagiados reales que había 12 días antes, es decir, 6,66 veces menos.**

Por lo tanto, si queremos comprender cuántas personas contagiadas reales había en España el 15 de Marzo, cuando se inician las acciones de confinamiento,

solo tenemos que multiplicar por 6,66 las cifras de personas contagiadas oficiales que había el 27 de Marzo (12 días después), que eran 64.118.

Es decir el 15 de Marzo había en España 423.000 personas infectadas reales. Luego confirmaremos matemáticamente que esta cifra es cierta a través de otros métodos.

Recordemos que, tras la decisión de España de realizar las acciones de confinamiento, al día siguiente le siguieron una buena parte de los países europeos. En concreto Alemania las inicia el lunes 16 de Marzo.

¿Y cuántas personas había en Alemania infectadas reales el 15 de Marzo? Esta cifra es importante conocerla porque se está haciendo proverbial el éxito con que está manejando Alemania esta crisis. Pero realmente ¿Qué está haciendo Alemania?

Recordemos una noticia que se hizo viral: El 22 de Marzo Alemania había logrado hacer 4.000 tests por cada millón de habitantes, mientras que España solo había hecho 625 por cada millón de habitantes. Es decir, España había hecho $625/1M \times 46 M = 28.000$ tests, que coincide con el número de personas contagiadas oficiales el 22 de marzo. Es decir, en España si te hacen el test, es porque estás ya en el hospital con clarísimos síntomas. Y obviamente, en la inmensa mayoría de los casos hasta el 22 de marzo, el resultado era positivo.

Pero en Alemania, en esa fecha, habían hecho ya $4.000/1 \text{ Millón} \times 82 \text{ Millones} = 328.000$ tests (es decir 12 veces el número de tests que habíamos hecho en España). De los 328.000 tests que habían hecho hasta el 22 de Marzo, habían detectado 20.500 resultados positivos.

Pero recordemos la pregunta que nos hacíamos ¿Cuántas personas contagiadas reales había en Alemania el 15 de marzo?

Supongamos como primera hipótesis de análisis que Alemania los busca tan bien que detecta a todas las personas contagiadas reales, pero diez días más tarde de haberse contagiado. Por tanto, siguiendo esta hipótesis, el 15 de marzo habría en Alemania 35.700 personas contagiadas reales (que son los contagiados positivos que había detectado Alemania 10 días después, es decir, el 25 de marzo). Luego demostraremos matemáticamente que en efecto así es.

Ahora centrémonos en las muertes. Vemos en el gráfico que, de media y a nivel mundial, las personas que fallecen, lo hacen 21 días después de ser contagiadas,

10 días después de ser hospitalizadas, y 7 días después de ser contabilizadas en el registro como contagiadas oficiales.

Otro dato importante que nos muestra el gráfico es que mueren el 15% de los hospitalizados que no van a UCI y el 50% de los que van a UCI. Es decir, mueren el $10\% \times 15\% + 5\% \times 50\%$, es decir el 4% de las personas contagiadas reales. Y mueren 21 días después de contagiarse.

Recalco esto. **El 4% de las personas contagiadas acaban muriendo, y de media lo hacen 21 días después de contagiarse**

Y con respecto a las personas hospitalizadas (incluyendo aquí a las de la UCI) mueren el $66\% \times 15\% + 33\% \times 50\% = 26,5\%$. Y mueren, como hemos dicho, 7 días después de ser contabilizadas oficialmente como positivas.

Subrayo esto **El 26,5% de las personas hospitalizadas acaban muriendo, y de media lo hacen 7 después de ser contabilizadas como positivos.**

Como habíamos dicho que en España las personas hospitalizadas coinciden con las que son detectadas como positivas, **en España el 26,5% de los contagiados oficiales (positivos) acaban muriendo, y lo hacen de media unos 7 días después**

Este dato es importante porque, como veremos después, España no tiene un % de muertes (respecto de las contagiadas reales) muy diferente al de Alemania o al de cualquier otro país.

2. Análisis de los datos oficiales de España con el objeto de conocer el número de personas contagiadas reales que había el 15 de marzo.

Analicemos, a continuación, los datos oficiales de España y su evolución hasta el 25 de marzo y veamos si estas cosas que hemos dicho en el capítulo anterior se cumplen.

	Contaminados positivos acumulados	Contaminados/día	Muertos Acumulados	Muertos/día
25-feb	2			
26-feb	3	1		
27-feb	6	2		
28-feb	10	4		
29-feb	16	7		
01-mar	28	11		
02-mar	47	19		
03-mar	79	32		
04-mar	134	55		
05-mar	227	93	2	
06-mar	346	119	4	2
07-mar	527	181	7	4
08-mar	803	276	14	7
09-mar	1.223	420	28	13
10-mar	1.695	472	41	13
11-mar	1.957	261	60	19
12-mar	2.972	1.016	88	28
13-mar	3.676	704	129	41
14-mar	5.727	2.051	189	60
15-mar	7.130	1.403	262	73
16-mar	8.940	1.811	362	100
17-mar	11.209	2.269	501	139
18-mar	14.535	3.326	650	149
19-mar	17.325	2.790	843	193
20-mar	20.409	3.084	1.093	250
21-mar	24.926	4.517	1.353	260
22-mar	28.572	3.646	1.753	400
23-mar	35.068	6.496	2.182	428
24-mar	41.838	6.770	2.937	755
25-mar	47.610	5.772	3.475	538

Según todo lo visto en el capítulo anterior, tendría que cumplirse en estos datos oficiales los siguientes resultados

1. En España el 26,5% de las personas contagiadas oficiales (positivos) se mueren, y lo hacen 7 días después.

Calculemos el porcentaje de las muertes diarias respecto a las personas contagiadas 7 días antes:

	Contaminados/día	Muertos/día	Muertos respecto a los contagiados positivos 7 días antes (%)
25-feb			
26-feb	1		
27-feb	2		
28-feb	4		
29-feb	7		
01-mar	11		
02-mar	19		
03-mar	32		
04-mar	55		
05-mar	93		
06-mar	119	2	
07-mar	181	4	54%
08-mar	276	7	61%
09-mar	420	13	70%
10-mar	472	13	40%
11-mar	261	19	35%
12-mar	1.016	28	30%
13-mar	704	41	35%
14-mar	2.051	60	33%
15-mar	1.403	73	26%
16-mar	1.811	100	24%
17-mar	2.269	139	29%
18-mar	3.326	149	57%
19-mar	2.790	193	19%
20-mar	3.084	250	36%
21-mar	4.517	260	13%
22-mar	3.646	400	29%
23-mar	6.496	428	24%
24-mar	6.770	756	33%
25-mar	5.772	538	16%

Vemos en la columna de más a la derecha que la cifra media es del 24%. Vemos, por tanto, que se cumple dramáticamente bien el modelo que vimos al principio. En España el 24% de los contagiados positivos se mueren 7 días después.

Calculemos ahora de dos maneras distintas el número de personas contagiadas reales que había el 15 de Marzo en España:

- Ya vimos, por el gráfico de la Organización Mundial de la Salud, que el 15% de las personas contagiadas terminaban en el hospital y que en España coincide con las personas contagiadas positivas. Por lo tanto una manera sería multiplicar por 6,6 el número de contagiados positivos del 27 de

Marzo (12 días después), es decir, $6,6 \times 64.118 = \underline{423.000}$ contagiados reales había el 15 de Marzo en España

- La otra manera sería calcular que el 4% de los contagiados reales mueren a los 21 días, dato que habíamos obtenido también del mismo gráfico de la OMS. Por tanto, tenemos que estimar cuál va a ser la cifra de muertes acumulada el 5 de abril (21 días después del 15 de marzo), que estimamos serán unos 12.600. Como morían el 4%, dividimos 12.600 entre 0,04 obtenemos la cifra de 315.000 personas infectadas reales en España el 15 de Marzo.

Lo hagamos como lo hagamos, obtenemos siempre el mismo orden de magnitud. **En España, cuando se toman las medidas de confinamiento había ya entre 320.000 y 420.000 personas infectadas.**

Podemos entonces ahora calcular fácilmente la evolución del número de contagiados reales en España. Basta con multiplicar por 6,6 la cifra de contagiados oficiales de 12 días después. Hagámoslo:

	Contagiados acumulados "reales"	Contagiados "reales"/día	Contagiados positivos acumulados	Contagiados/día
25-feb	5.301		2	
26-feb	8.072	2.771	3	1
27-feb	11.189	3.117	6	2
28-feb	12.913	1.724	10	4
29-feb	19.615	6.702	16	7
01-mar	24.258	4.643	28	11
02-mar	37.795	13.537	47	19
03-mar	47.055	9.260	79	32
04-mar	59.004	11.949	134	55
05-mar	73.979	14.975	227	93
06-mar	95.931	21.952	346	119
07-mar	114.345	18.414	527	181
08-mar	134.699	20.354	803	276
09-mar	164.512	29.812	1.223	420
10-mar	188.575	24.064	1.695	472
11-mar	231.449	42.874	1.957	261
12-mar	276.131	44.682	2.972	1.016
13-mar	314.226	38.095	3.676	704
14-mar	371.441	57.215	5.727	2.051
15-mar	423.179	51.737	7.130	1.403
16-mar	476.837	53.658	8.940	1.811
17-mar	527.690	50.853	11.209	2.269
18-mar	562.287	34.597	14.535	3.326
19-mar	623.152	60.865	17.325	2.790
20-mar	674.098	50.945	20.409	3.084
21-mar			24.926	4.517
22-mar			28.572	3.646
23-mar			35.068	6.496
24-mar			41.838	6.770
25-mar			47.610	5.772
26-mar			56.279	8.669
27-mar			64.118	7.839
28-mar			72.248	8.130
29-mar			79.953	7.705
30-mar			85.195	5.242
31-mar			94.417	9.222
01-abr			102.136	7.719

Vemos en la anterior tabla que hay un cambio de comportamiento en los contagiados diarios reales desde el sábado 14 de marzo. A partir de esta fecha el número de contagiados diarios parece estancarse.

Merece la pena destacar que, si comparamos para diferentes fechas el número de contagiados reales con el número de contagiados positivos, vemos que el 10 de marzo los reales son 100 veces más que los positivos. Sin embargo, el 20 de marzo los reales son sólo 30 veces más que los positivos. ¿Por qué no se mantiene la proporción? Porque la proporción que se mantiene es que el número de contagiados reales es 6,6 veces superior que el número de contagiados positivos oficiales 12 días después. Si estas dos cifras se miran en el mismo día las proporciones no se mantienen.

Por eso la cifra de contagiados positivos está despistando a los periodistas, a los ciudadanos, y a casi todo el mundo. La cifra que tenemos de contagiados positivos cada día no es un reflejo, en absoluto, de lo que está ocurriendo hoy, sino de lo que ocurrió 12 días atrás.

3. Análisis de los datos oficiales de Alemania con el objeto de conocer el número de personas contagiadas reales que había el 15 de marzo.

Hagamos ahora el mismo análisis con los datos oficiales de Alemania. Analicemos a continuación los datos oficiales de Alemania y su evolución hasta el 25 de Marzo.

	Contagiados Positivos Acumulados Muertos oficiales Acumulados	
25-feb		
26-feb		
27-feb		
28-feb		
29-feb		
01-mar		
02-mar		
03-mar		
04-mar	240	0
05-mar	326	
06-mar	443	
07-mar	603	
08-mar	818	
09-mar	1.112	0
10-mar	1.239	2
11-mar	1.524	2
12-mar	1.567	3
13-mar	2.754	5
14-mar	3.117	7
15-mar	5.508	11
16-mar	6.671	13
17-mar	7.840	17
18-mar	11.312	26
19-mar	13.979	28
20-mar	15.439	44
21-mar	20.581	72
22-mar	25.247	79
23-mar	27.289	115
24-mar	30.138	130
25-mar	35.743	187

De nuevo, según lo declarado por la Organización Mundial de la Salud, el 4% de los que se contagian mueren 21 días después.

Por tanto, si queremos calcular cuántos contagiados reales había en Alemania el 15 de Marzo, tenemos que estimar cuál va a ser la cifra de muertes acumulada en Alemania el 5 de Abril, que estimamos será unos 1.400. Si dividimos 1.430 entre 0,04 obtenemos la cifra de 35.000 personas contagiadas reales en Alemania el 15 de Marzo.

Este dato es muy importante, como veremos después, porque no es lo mismo gestionar una crisis de 350.000 personas infectadas (caso de España) que gestionarla con 35.000 personas infectadas (caso de Alemania).

Alemania está detectando prácticamente todos los contagiados reales, 10 días después de haber sido contagiados, como demostramos a continuación. Vamos a calcular la cifra de contagiados reales de dos maneras diferentes. La primera la calculamos dividiendo el número de muertes oficiales 21 días después entre 0,04 (dato de la OMS). La segunda forma es colocar los contagiados oficiales 7 días antes (que es cuando realmente se contagiaron), porque Alemania los detecta prácticamente a todos.

	Contaminados "reales" acumulados calculados a partir de los muertos	acumulados (calculados a partir de los contagiados positivos)	Contagiados Positivos Acumulados oficiales	Muertos Acumulados
25-feb	425	443		
26-feb	650	603		
27-feb	700	818		
28-feb	1.100	1.112		
29-feb	1.800	1.239		
01-mar	1.975	1.524		
02-mar	2.875	1.567		
03-mar	3.250	2.754		
04-mar	4.675	3.117	240	0
05-mar	5.175	5.508	326	
06-mar	6.550	6.671	443	
07-mar	8.075	7.840	603	
08-mar	11.850	11.312	818	
09-mar	14.575	13.979	1.112	0
10-mar	17.500	15.439	1.239	2
11-mar	21.125	20.581	1.524	2
12-mar	25.425	25.247	1.567	3
13-mar	0	27.289	2.754	5
14-mar	0	30.138	3.117	7
15-mar	0	35.743	5.508	11
16-mar	0	38.124	6.671	13
17-mar	0	43.211	7.840	17
18-mar	0	49.039	11.312	26
19-mar	0	58.101	13.979	28
20-mar	0	61.913	15.439	44
21-mar	0	66.413	20.581	72
22-mar	0	72.413	25.247	79
23-mar	0	79.696	27.289	115
24-mar	0		30.138	130
25-mar	0		35.743	187

Es absolutamente asombroso como coinciden las cifras de contagiados reales que calculamos a partir de los muertos con las cifras que calculamos a partir de los contagiados positivos oficiales. Precisión matemática del comportamiento del COVID-19.

Por lo tanto, concluimos que en Alemania el 15 de Marzo había 35.000 personas contagiadas reales.

Es decir, el número de personas contagiadas en Alemania el 15 de marzo era diez veces menor que en España.

Si a esto le sumamos que la dimensión del sistema hospitalario alemán es el doble que el español por tener el doble de población (no por ser más eficaz ni estar mejor dimensionado) se concluye, que **la situación respecto a la pandemia, el día 15 de Marzo (día en que ambos países reaccionan), era veinte veces mas favorable en Alemania que en España. Pero en ese momento nadie lo sabía.**

Y recalco también esto. **Alemania, y el resto de países europeos, reaccionan ante la pandemia un día después del protocolo de alarma en España.** No reaccionan porque hayan contabilizado muchos positivos en su país, ni reaccionan porque hayan contabilizado muchos muertos en su país, ni porque sean más listos ni más eficaces. Reaccionan (como casi todos los demás países del mundo), porque ya se hizo evidente a todas luces que lo que estaba ocurriendo en Italia podría ocurrir en muy pocos días en cualquier país del mundo, y estaba empezando a ocurrir en España.

4. Análisis de los países más afectados

¿Pero por qué los primeros en contagiarse fueron los italianos y los españoles?
¿Y por qué están tan mal las cosas en USA y regular en Francia?

Echemos un vistazo a los 5 países líderes en turismo a nivel mundial:

1	 Francia	89.4 millones
2	 España	82.7 millones
3	 Estados Unidos	79.6 millones
4	 China	62.9 millones
5	 Italia	62.1 millones

Y ahora echemos un vistazo a los cuatro países con más muertos por coronavirus del mundo ¿Quiénes son?

	Número de muertos acumulados a 3 de Abril
ITALIA	14.681
ESPAÑA	10.935
USA	7.159
FRANCIA	6.507

¿Por qué se da esa coincidencia?

El virus se ha extendido siguiendo las rutas de movimiento de personas, como siempre ha ocurrido. Los países arriba indicados reciben todos los años en torno a 80 millones de personas cada uno. Durante los meses de enero y febrero, entraron en cada uno de estos países 7 Millones de personas cada mes. El virus venía extendiéndose ya por todas partes desde febrero, porque el que está contagiado ni siquiera lo sabe, pero contagia a los demás.

Ahora intentemos hacer un análisis de la cronología de los hechos.

El 25 de Febrero, cuando ya teníamos dos contagiados positivos detectados en España, en realidad teníamos ya 5.500 personas contagiadas reales como hemos

calculado anteriormente, una buena parte de ellas en Madrid (la razón de por qué Madrid y no otra ciudad de España es la misma). Todos ellos viviendo la vida frenética madrileña (quedando con sus amistades, jugando al fútbol, trabajo, visitas a familiares, gimnasio, etc...). El 15% de ellas irán al hospital unos 9 días después, y engrosarán las listas de contagiados positivos el 8 de marzo, 12 días después (por eso en las cifras oficiales hay 800 contagiados positivos en España el 8 de Marzo).

Evidentemente, a luz de la información con la que contamos hoy, deducimos que el día 25 de febrero, en cuanto detectamos el primer caso positivo, deberíamos haber iniciado la cuarentena, no solo en España, sino en todos los países del mundo. Pero evidentemente en estas fechas nadie estaba pensando en esto, y cualquier gobierno que lo hubiera intentado habría sido totalmente desobedecido por sus ciudadanos y sus empresas, especialmente en los países democráticos de Occidente.

¿Pero por qué España tiene tantos muertos?

La clave está en cuántos contagiados reales teníamos el 15 de Marzo, fecha a partir de la cual se iniciaron las medidas de confinamiento en casi todos los países de Europa (un día después de la decisión de España).

- El 15 de Marzo España tenía entre 350.000 y 400.000 contagiados reales
- El 15 de Marzo Alemania tenía entre 35.000 y 40.000 contagiados reales y una capacidad de hospitalización que duplica a España (porque tiene el doble de población).

Es decir, España el 15 de Marzo estaba totalmente sentenciada. Desde luego en esas fechas, iniciar las medidas tres días antes o tres días después era totalmente definitivo. Recordemos cuántos contagiados reales teníamos en esas fechas, y como crecía día a día.

	Contagiados acumulados "reales"	Contagiados "reales"/día
25-feb	5.301	
26-feb	8.072	2.771
27-feb	11.189	3.117
28-feb	12.913	1.724
29-feb	19.615	6.702
01-mar	24.258	4.643
02-mar	37.795	13.537
03-mar	47.055	9.260
04-mar	59.004	11.949
05-mar	73.979	14.975
06-mar	95.931	21.952
07-mar	114.345	18.414
08-mar	134.699	20.354
09-mar	164.512	29.812
10-mar	188.575	24.064
11-mar	231.449	42.874
12-mar	276.131	44.682
13-mar	314.226	38.095
14-mar	371.441	57.215
15-mar	423.179	51.737

Como vemos en la tabla, el viernes 6 de marzo teníamos ya unos 100.000 contagiados reales y se estaban contagiando 20.000 personas/día. El lunes 9 de marzo, cuando fuimos todos a trabajar después de las famosas manifestaciones del sábado y del mitin de VOX, teníamos ya 150.000 contagiados y se estaban contagiando 30.000 personas a día. Ese 9 de marzo por la noche, cuando yo veía en el periódico que había 1.200 contagiados positivos detectados y 28 muertos, aún pensaba que esto era una gripe. Que llegaríamos a los 3.000 muertos en total y no me preocupaba mucho porque la gripe común mata todos los años unos 5.000. Sin embargo, en ese momento el gobierno toma la medida de cerrar todos los colegios de la comunidad de Madrid para el miércoles 11 de marzo. A mí me pareció una absoluta locura. Obviamente estaba yo equivocado.

Cuando el domingo 15 de marzo se inicia el confinamiento en toda España, ya estábamos sentenciados, teníamos 450.000 contagiados reales en ese momento.

Todo lo que ha ocurrido después son consecuencias matemáticas de todos los sucesos que, de manera totalmente oculta a nuestros ojos, habían ocurrido antes del 15 de Marzo.

¿Por qué estábamos sentenciados el 15 de Marzo?

Para analizar esta cuestión, tenemos que tener en cuenta la capacidad del sistema hospitalario. Y por supuesto, debemos hacerlo restringiéndonos a las comunidades autónomas, porque cada comunidad autónoma se está comportando de una forma totalmente distinta, igual que cada país del mundo se está comportando de forma diferente. Las diferencias, insisto, dependen de cuántos contagiados reales tenían en el momento del inicio de las medidas de confinamiento. Por tanto, de nuevo, aquí la clave está en cuántos contagiados teníamos en cada ciudad el 15 de Marzo. Y la peor parte se la lleva, obviamente, Madrid. Analicemos por tanto Madrid:

5. Análisis de Madrid

Haciendo los mismos cálculos que hemos hecho para España y Alemania, podemos obtener los datos de los contagiados reales en Madrid. Es decir, multiplicando por 6,6 el número de contagiados positivos oficiales para conocer el número de contagiados reales 12 días antes.

Pero en Madrid debemos tener en cuenta un hecho importante. A partir del día 25 de marzo han comenzado a duplicarse el número de tests que estamos haciendo (ya contamos con más existencias que antes). Es decir, en Madrid desde el 25 de marzo ya no nos limitamos a hacer el test únicamente a los que vienen al hospital con todos los síntomas de estar graves. Por eso, el número de contagiados positivos los tenemos que dividir por dos a partir de esa fecha. Luego veremos que se demuestra que esto cuadra con tres cálculos diferentes e independientes.

Teniendo en cuenta esto, estas son las cifras de los contagiados reales en Madrid día a día:

	Contagiados "reales" acumulados	Contagiados reales/día	Contagiados Positivos Acumulados (cifras oficiales)	Contagiados positivos diarios (cifras oficiales)	Contagiados positivos acumulados (cifras equivalentes)	Contagiados positivos diarios (cifras equivalentes)
25-feb	1.641					
26-feb	2.435	795				
27-feb	3.615	1.180				
28-feb	5.366	1.751				
29-feb	7.966	2.599				
01-mar	11.824	3.858				
02-mar	17.552	5.728				
03-mar	21.474	3.923				
04-mar	26.274	4.800				
05-mar	32.146	5.872	76	76	76	76
06-mar	37.402	5.256	113	37	113	37
07-mar	43.517	6.115	167	55	167	55
08-mar	50.632	7.115	249	81	249	81
09-mar	58.879	8.246	369	120	369	120
10-mar	67.122	8.243	548	179	548	179
11-mar	74.841	7.719	813	265	813	265
12-mar	81.523	6.683	1.207	394	1.207	394
13-mar	88.932	7.409	1.792	585	1.792	585
14-mar	97.409	8.478	2.659	868	2.659	868
15-mar	104.264	6.854	3.254	594	3.254	594
16-mar	111.778	7.514	3.981	727	3.981	727
17-mar	118.972	7.194	4.871	890	4.871	890
18-mar	126.232	7.260	5.667	796	5.667	796
19-mar	132.832	6.600	6.594	927	6.594	927
20-mar	139.234	6.402	7.672	1.078	7.672	1.078
21-mar	146.362	7.128	8.921	1.249	8.921	1.249
22-mar			10.170	1.249	10.170	1.249
23-mar			11.339	1.170	11.339	1.170
24-mar			12.352	1.013	12.352	1.013
25-mar			14.597	2.245	13.475	1.123
26-mar			17.166	2.569	14.759	1.285
27-mar			19.243	2.077	15.798	1.039
28-mar			21.520	2.277	16.936	1.139
29-mar			23.700	2.180	18.026	1.090
30-mar			25.900	2.200	19.126	1.100
31-mar			27.900	2.000	20.126	1.000
01-abr			29.840	1.940	21.096	970
02-abr			32.000	2.160	22.176	1.080
03-abr			34.188	2.188	23.270	1.094

Vemos que el número de contagiados reales diarios tuvo su pico el sábado 14 de marzo (8.400 madrileños se contagiaron ese día) y desde entonces desciende.

Hay quien dice que la manifestación del sábado 7 de marzo fue la clave de todo lo que está pasando ahora en España. La verdad que viendo todos estos números de contagiados reales por fechas, no parece estar ahí la clave. Luego volveremos sobre esto.

Analicemos ahora las muertes en la Comunidad de Madrid. Los números de contagiados reales los hemos obtenido a partir de las cifras de los contagiados positivos *equivalentes*. ¿Pero se cumplirá aquí también que el 4% de los contagiados reales mueren 21 días después? ¿Y se cumplirá también aquí que el 26,5% de los hospitalizados (contagiados positivos equivalentes) mueren a los 12 días?

	Contagiados reales/día	Contagiados positivos diarios (cifras equivalentes)	4% de los contagiados reales, 21 días después	26,5% de los positivos equivalentes (que son los hospitalizados) 7 días después	Muertos/día
25-feb					
26-feb	795				
27-feb	1.180				
28-feb	1.751				
29-feb	2.599				
01-mar	3.858				
02-mar	5.728				
03-mar	3.923				
04-mar	4.800				
05-mar	5.872	76			
06-mar	5.256	37			
07-mar	6.115	55			
08-mar	7.115	81			
09-mar	8.246	120			
10-mar	8.243	179			
11-mar	7.719	265			
12-mar	6.683	394			
13-mar	7.409	585		10	19
14-mar	8.478	868		14	31
15-mar	6.854	594		21	52
16-mar	7.514	727		32	84
17-mar	7.194	890		47	138
18-mar	7.260	796	32	70	74
19-mar	6.600	927	47	104	90
20-mar	6.402	1.078	70	155	108
21-mar	7.128	1.249	104	230	177
22-mar		1.249	154	158	216
23-mar		1.170	229	193	243
24-mar		1.013	157	236	272
25-mar		1.123	192	211	290
26-mar		1.285	235	246	265
27-mar		1.039	210	286	322
28-mar		1.139	245	331	345
29-mar		1.090	285	331	325
30-mar		1.100	330	310	310
31-mar		1.000	330	268	211
01-abr		970	309	297	262
02-abr		1.080	267	340	310
03-abr		1.094	296	275	308
04-abr	0				265
05-abr	0				296

Vemos que, efectivamente, tanto calculando las muertes diarias como el 4% de los contagiados reales 21 días después, como calculándolos como el 26,6% de los contagiados equivalentes 7 días después, las cifras que obtenemos de muertes diarias son muy similares a las oficiales (debemos comparar las tres columnas de la derecha).

Por tanto, está claro. Hemos encontrado un modelo matemático que se está cumpliendo de manera casi exacta en todos los lugares. Esta comprobación demuestra que el número de personas contagiadas reales que hemos calculado es correcta.

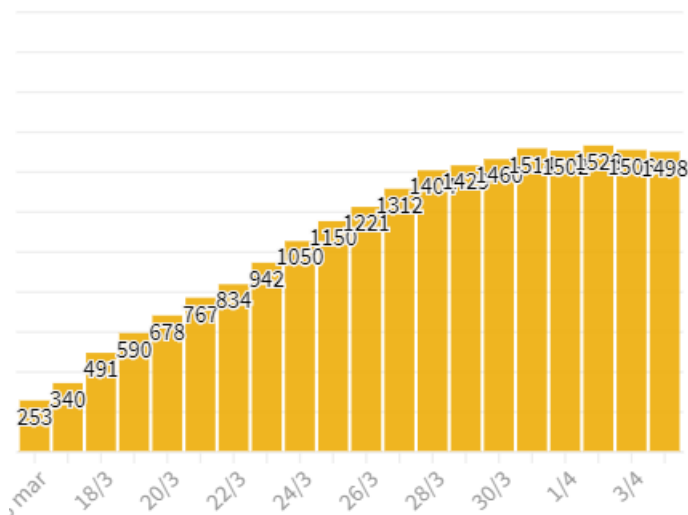
¿Qué está ocurriendo en Madrid en la UCI y en los hospitales? ¿han llegado a desbordarse?

El número de camas de UCIs en la Comunidad de Madrid ha venido siendo siempre de unas 650. Gracias a esfuerzos encomiables de todos, hemos conseguido unas 1.500 camas en total (noticia del 26 de marzo). Es decir, de manera impresionante, hemos más que duplicado nuestra capacidad, pero ya no podemos hacer mucho más en este sentido.

¿Es suficiente?

Esta es la evolución de las personas ingresadas oficiales que tenemos en UCI cada día en la Comunidad de Madrid.

Comunidad de Madrid



¿Por qué se ha estabilizado en 1.500? Obviamente porque no hay más camas UCI. Estamos rechazando el resto.

¿Hasta qué número de personas ingresadas en UCI habríamos llegado si hubiéramos tenido un número de camas UCI ilimitado?

Ya vimos al principio del documento que el 33% de las personas hospitalizadas acaban en UCI. En la comunidad de Madrid las personas hospitalizadas coinciden con las contagiadas equivalentes y de media están **tardando 5 días** en entrar en UCI desde que son contabilizados como positivos. Con estos datos podemos calcular los que habrían necesitado UCI de haberla tenido (tercera columna por la derecha en esta tabla):

	Contagiados positivos diarios (cifras equivalentes)	Muertos Acumulados (cifras oficiales)	Muertos/día	Pacientes que están en la UCI cada día (cifras oficiales)	UCI NUEVOS DIARIOS (cifras oficiales)	UCI NUEVOS DIARIOS QUE HABRÍAN SIDO NECESARIOS	RECHAZADOS EN UCI DIARIOS	rechazados en UCI ACUMULADOS
25-feb								
26-feb								
27-feb								
28-feb								
29-feb								
01-mar								
02-mar								
03-mar								
04-mar								
05-mar	76	0						
06-mar	37	2						
07-mar	55	3			0			
08-mar	81	5			0			
09-mar	120	8		3	3	3	0	
10-mar	179	12		12	9	9	0	
11-mar	265	20		24	12	12	0	
12-mar	394	31		42	18	18	0	
13-mar	585	50	19	69	27	27	0	
14-mar	868	81	31	110	40	40	0	
15-mar	594	132	52	169	60	60	0	
16-mar	727	217	84	253	84	88	4	4
17-mar	890	355	138	340	87	131	44	49
18-mar	796	429	74	491	151	195	44	92
19-mar	927	519	90	590	99	289	190	282
20-mar	1.078	628	108	678	88	198	110	392
21-mar	1.249	804	177	767	89	242	153	545
22-mar	1.249	1.021	216	834	67	296	229	775
23-mar	1.170	1.263	243	942	108	265	157	932
24-mar	1.013	1.535	272	1.050	108	309	201	1.132
25-mar	1.123	1.825	290	1.150	100	359	259	1.391
26-mar	1.285	2.090	265	1.221	71	416	345	1.736
27-mar	1.039	2.412	322	1.312	91	416	325	2.061
28-mar	1.139	2.757	345	1.404	92	389	297	2.359
29-mar	1.090	3.082	325	1.429	25	337	312	2.671
30-mar	1.100	3.392	310	1.460	31	374	343	3.014
31-mar	1.000	3.603	211	1.500	40	428	388	3.401
01-abr	970	3.865	262	1.500	0	346	346	3.747
02-abr	1.080	4.175	310	1.500	0	379	379	4.126
03-abr	1.094	4.483	308	1.500	0	363	363	4.489
04-abr				1.500	0	366	366	4.856
05-abr				1.500	0	333	333	5.189

Recuerdo como hemos calculado los datos de esta tabla:

- Los UCIs nuevos diarios que habrían sido necesarios se calculan como el 33% de los contagiados positivos equivalentes de cinco días antes.
- Los rechazados en UCI diarios es la resta entre los que habrían sido necesarios y los que realmente hubo

Lo que más llama la atención de esta tabla es lo siguiente:

- Acumulamos ya 5.000 personas madrileñas que habrían necesitado UCI y que no han podido tenerla.
- Las cifras de número de muertes oficiales es sorprendentemente parecida a las cifras de la columna de UCIs rechazadas. De hecho, es inquietantemente parecida.

Como vemos en la tabla, el martes 10 de marzo avanzábamos muy rápido a la cifra de 650 personas ingresadas en UCI (capacidad máxima de Madrid). Ya teníamos 179 pacientes en UCI y crecía muy rápido. Al día siguiente teníamos casi 100 más. En ese momento se toman tres medidas en la Comunidad de Madrid:

- Se cierran los colegios de Madrid
- Se comienza a trabajar contra reloj para duplicar la capacidad de UCIs de Madrid
- Seis días después, el 16 de Marzo, cuando ya tenemos casi 800 personas ingresadas en UCI, se comienza a ser más restrictivo en las entradas en UCI y comenzamos a rechazar personas en UCI que lo habrían necesitado.

Pero ¿Cuántas camas de UCI habrían sido necesarias en Madrid para poder atender a todas las personas que lo necesitaban?

Es fácil calcularlo teniendo en cuenta que el paciente en Madrid está, de media, 17 días en UCI. Por tanto basta con ir acumulando los pacientes diarios que habrían necesitado UCI y restarle los que lo necesitaron 17 días antes.

	UCI NUEVOS DIARIOS QUE HABRÍAN SIDO NECESARIOS	EN UCI SI HAY CAPACIDAD ILIMITADA
06-mar		
07-mar		
08-mar		
09-mar	3	3
10-mar	9	12
11-mar	12	24
12-mar	18	42
13-mar	27	69
14-mar	40	110
15-mar	60	169
16-mar	88	257
17-mar	131	389
18-mar	195	583
19-mar	289	872
20-mar	198	1.070
21-mar	242	1.312
22-mar	296	1.609
23-mar	265	1.874
24-mar	309	2.182
25-mar	359	2.541
26-mar	416	2.954
27-mar	416	3.361
28-mar	389	3.738
29-mar	337	4.057
30-mar	374	4.404
31-mar	428	4.792
01-abr	346	5.078
02-abr	379	5.369

La cifra teórica de pacientes en UCI que tendríamos el 8 de Abril es de más de 5.000. Es decir, el número de camas de UCI que habría sido necesario tener en Madrid para asumir esta ola habría sido de casi diez veces nuestra capacidad normal (650). Es decir, el 15 de Marzo estábamos sentenciados matemáticamente en la Comunidad de Madrid.

Por este motivo, decir que la culpa de todo esto que está pasando es porque no se tenía suficiente número de UCIs, no tiene sentido. Es evidente que no puedes mantener en Madrid hospitales con 6.000 respiradores en UCI para algo que vas a necesitar cada de media, cada 200 o 300 años, sin saber exactamente cuándo. De hecho, si lo hiciéramos ahora, para cuando pase algo así otra vez, ningún respirador funcionaría.

¿Entonces cuál es la clave?

Evidentemente la clave es iniciar las medidas de confinamiento radical lo antes posible. Pero eso no lo ha hecho ninguna región, ni ningún país occidental. Todos han estado expectantes, y solo han reaccionado, todos los países a la vez, cuando en España hemos iniciado nuestras medidas de confinamiento.

6. Conclusiones

España, Italia, Francia y USA han sido los primeros países occidentales en recibir el virus por ser los países que más turismo reciben de mundo. De estos, Italia y España son los que llevan una vida social más intensa y el virus se propagó con increíble rapidez.

Cuando España tomó las medidas de confinamiento ya era muy tarde. Debería haberlas tomado dos semanas antes, pero es evidente que si a finales de febrero, cuando solo había 3 personas oficiales contagiadas y ninguna muerte, Pedro Sánchez nos hubiera recluso a todos en casa, no habríamos obedecido ni los ciudadanos, ni las empresas.

La clave de cómo se está comportando cada país o cada región es **el número de personas contagiadas reales que tenía cada uno en el momento en que se iniciaron las restricciones**. Se que esto parece una obviedad pero es evidente que pocos lo están teniendo en cuenta en sus juicios.

Si reaccionas tarde, estás sentenciado matemáticamente.

Las distintas regiones tienen el número de respiradores en UCI dimensionado para los picos anuales de gripe en febrero (650 camas de UCI en Madrid). Pero en Madrid habrían hecho falta en esta ola del coronavirus casi diez veces más. Evidentemente en ningún sitio del mundo tienen sus capacidades dimensionadas para 10 veces el pico anual. Sería como construir autopistas de 10 pisos.

Muchos de nosotros, el sábado 7 de marzo pensábamos que el “coronavirus” era otra “gripe A”, otra “gripe aviar”. En esa fecha decíamos muchos que, cada tres años, teníamos una alarma de este tipo. Es más, yo personalmente me atreví a vaticinar que el 15 de abril ya nadie hablaría de esto. Aún espero con temor las llamadas de mis amigos para ese día. Es evidente que ni yo, ni prácticamente nadie, era consciente, en aquella fecha en Europa, de lo contagioso y lo mortal que es este virus.

Estoy convencido de que la forma correcta de reaccionar ante esta situación es, trabajando lo más responsablemente posible cada uno, ser generosos y comprensivos con los demás. Asumir que todo el mundo está haciendo todo lo posible. Y, sobre todo, fomentar la unidad de todos y no la división.

3 de Abril de 2020

Andrés Serrano Paradinas