

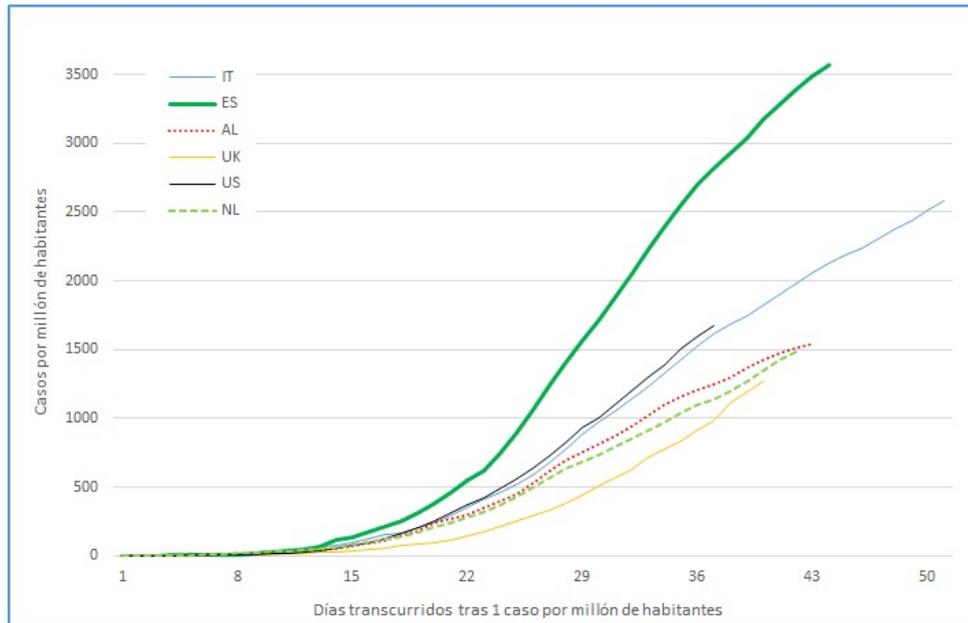
Reflexiones sobre el COVID-19 de un epidemiólogo veterinario

Nacho de Blas

13 de abril de 2020

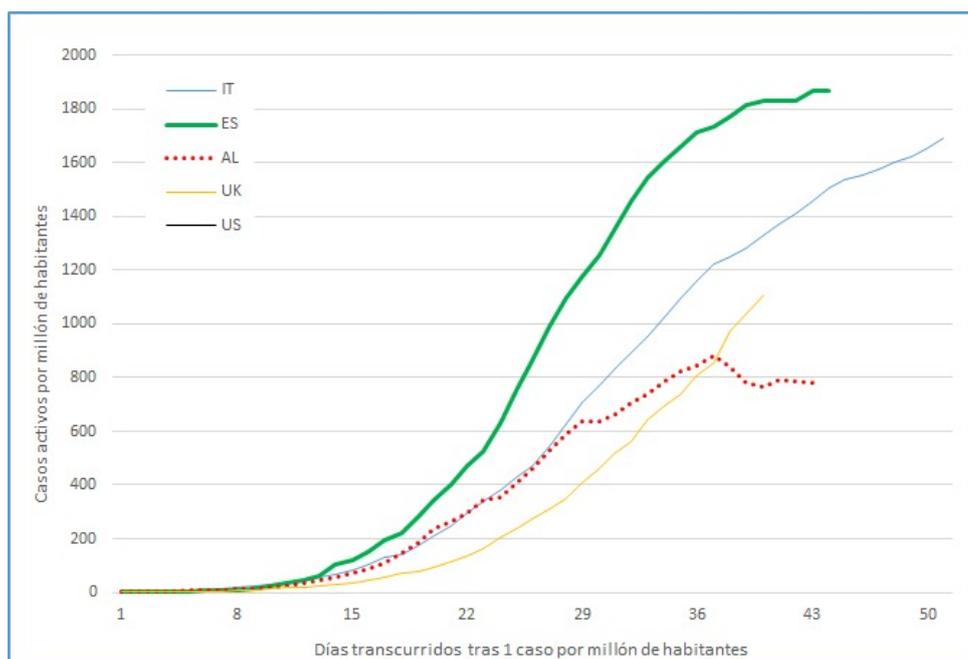
Buenos días... Ya estamos en Lunes de Pascua y ya podemos dar por finalizada la Semana Santa. Se acabaron las vacaciones y hay que empezar a trabajar (más bien, seguir trabajando).

Hoy voy a ir rápido que se me amontonan las tareas. Las prevalencias acumuladas sin grandes cambios, aunque estamos cerca de una triple convergencia de Alemania, Países Bajos y Reino Unido.



¿Cuál es el motivo? Quedará más claro en la curva de incidencias, pero de momento sigamos con las prevalencias puntuales (recordad, son los casos activos)

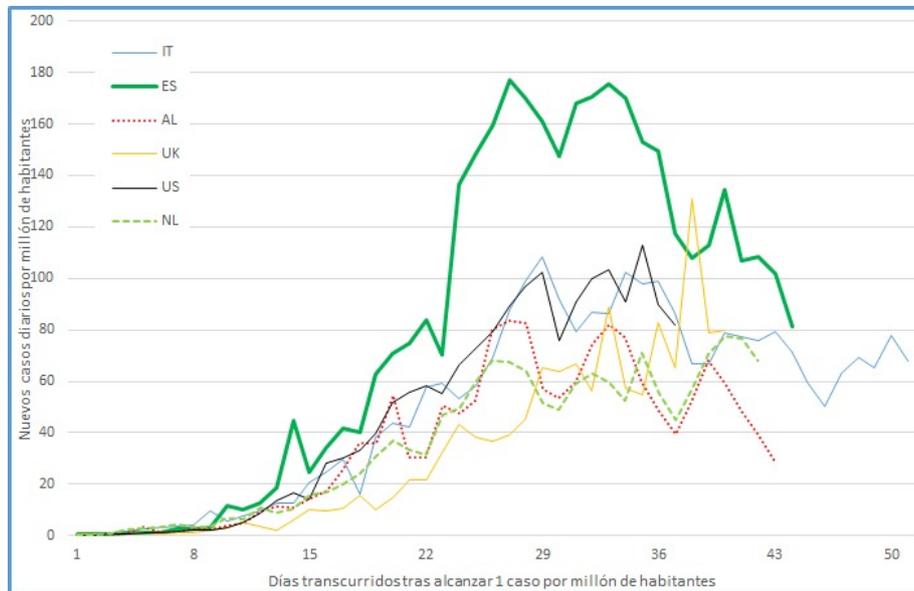
Hoy damos la bienvenida a Reino Unido.



Me gustan estas gráficas, son suaves, con cambios de inflexión fáciles de ver. España en el pico e iniciando la fase de regresión, Italia en la fase de desaceleración de la fase de progresión y Reino Unido casi a punto de dejar la fase de aceleración de la fase de progresión...

... y Alemania a su bola, sin respetar las fases, y moviéndose como pollo sin cabeza.

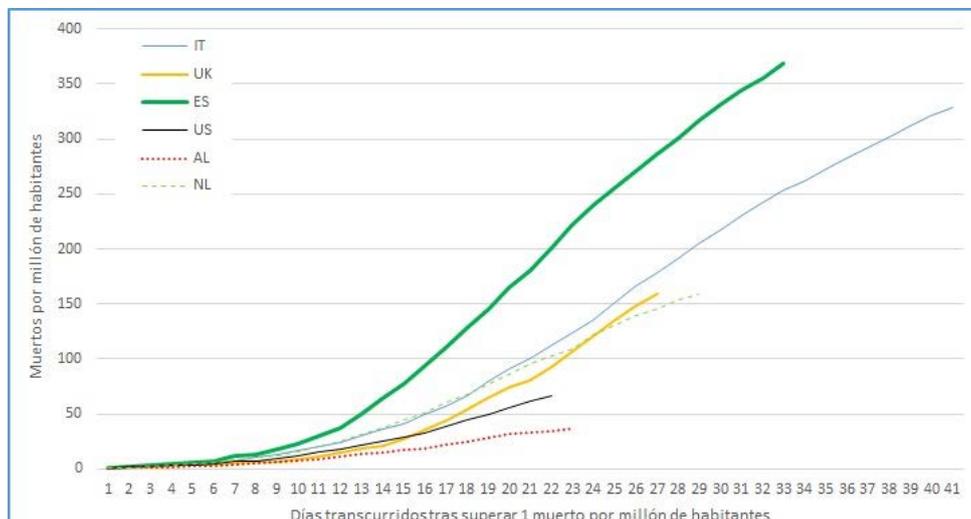
Vamos con las curvas de incidencia a ver si nos aclaran algo más.



La verdad es que esto es un lío de líneas cruzándose. Los únicos que se comportan de una forma medianamente lógica con España, Italia y EE.UU. Lo del resto es un caos, agravado incluso más por el efecto semana santa. Ya tengo ganas de que llegue el miércoles para ver cómo acaba este lío.

No quiero sacar ninguna conclusión hasta entonces, porque seguro que meto la pata (otra vez).

¿Pasará lo mismo con las mortalidades? En la de mortalidad acumulada no se aprecian bien los cambios. Curiosamente las curvas de prevalencia y mortalidad acumuladas son las que más se publican en la prensa (en muchos casos sin ajustar por población y en ninguna que yo recuerde se ajusta por inicio de la curva tomando como partida un valor umbral relativo... en algún caso toman los 100 primeros casos o los 100 primeros muertos). No es por criticar, pero hacer comparaciones en esas condiciones me parece un poco aventurado. Si ya es difícil ver algo usando curvas ajustadas, no te cuento con las otras.



Pero la que os gusta es la de mortalidad diaria.



Aquí no hay tanto cruce de líneas ni tantas variaciones erráticas. El número de muertos es algo fácilmente computable (y aun así hay diferencias de criterios y retrasos en las notificaciones) y es relativamente fácil verificar si se están falseando los datos (intencionada o involuntariamente), comparando con los registros de mortalidad.

En cualquier caso, llama la atención la escasa mortalidad de Alemania. La de EEUU es todavía baja porque la mortalidad se concentra en determinadas zonas y sin embargo estamos dividiendo por el total de la población (algo similar a lo que ocurría en China, que hemos estado dividiendo los casos de la provincia de Hubei por toda la población china y aparecen valores relativos atípicamente bajos).

Como en el caso anterior os sugiero que esperemos al miércoles para sacar conclusiones.

Estaba dudando si enseñaros el resultado de unas elucubraciones más (me resisto a llamarlas hipótesis), y finalmente os las voy a contar. Os adelanto que es un poco lioso, a ver si soy capaz de explicarlo bien.

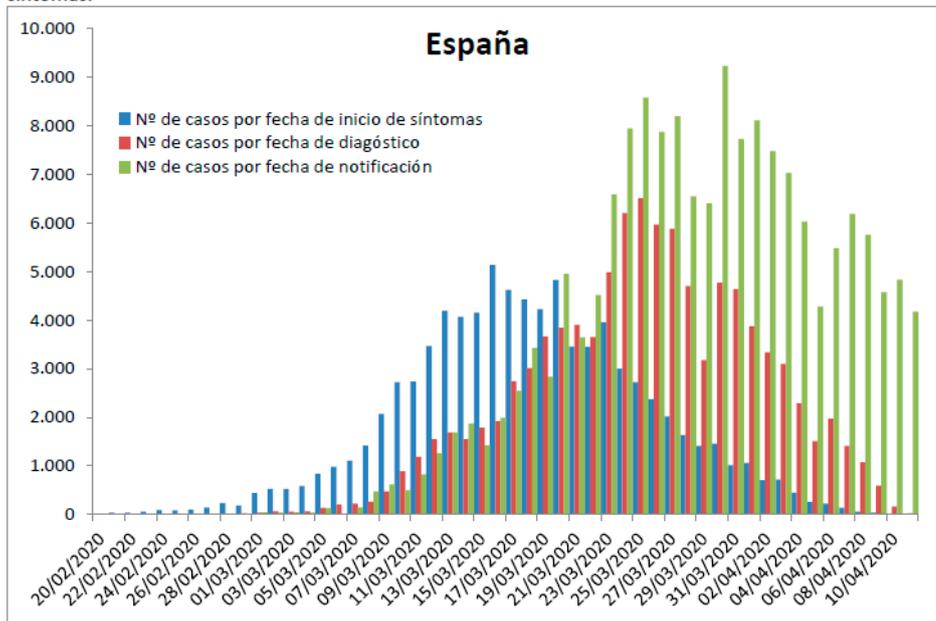
Estamos antes una enfermedad aguda con periodos de incubación cortos. Una vez que aparecen los primeros síntomas transcurren 8-12 días hasta que se hace el diagnóstico y otros 1-3 días hasta que se notifican.

Echadle un vistazo a esta gráfica que aparece en el último informe del Ministerio de Sanidad

“Actualización nº 73. Enfermedad por el coronavirus (COVID-19). 12.04.2020” por Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias

https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion_73_COVID-19.pdf

Figura 1. Casos diarios confirmados de COVID-19 por fecha de notificación, diagnóstico e inicio de síntomas.



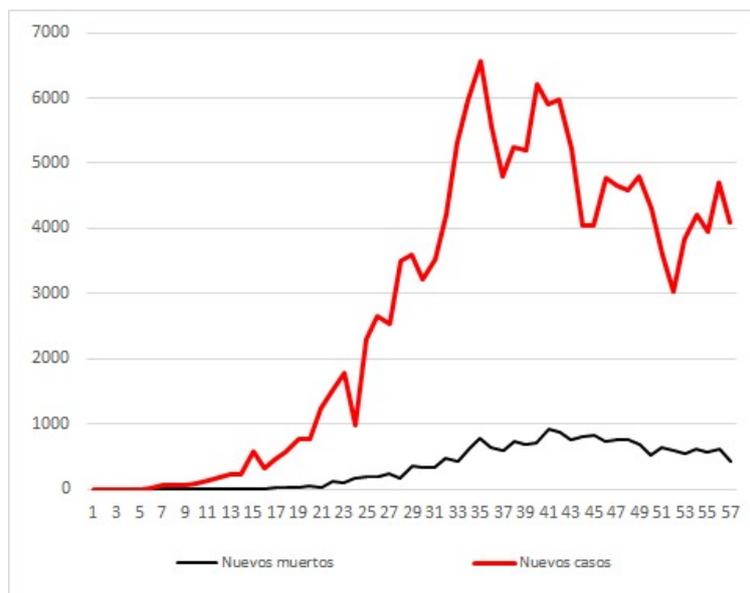
*Se dispone de fecha de inicio de síntomas en 84.356 casos y de diagnóstico en 99.121 casos.

Fuente: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion_73_COVID-19.pdf

Así que las curvas de prevalencia que estamos viendo son las curvas de casos notificados y llevan un retraso de 10-14 días sobre la prevalencia de verdad.

Sin embargo, las de mortalidad podemos decir que apenas llevan una demora de 1-2 días como máximo.

Ayer me puse a pensar que las curvas de incidencia diaria deberían corresponderse con las curvas de mortalidad diaria, y probé con Italia (por ser la que tiene la serie de casos más larga) a poner ambas gráficas a la vez.



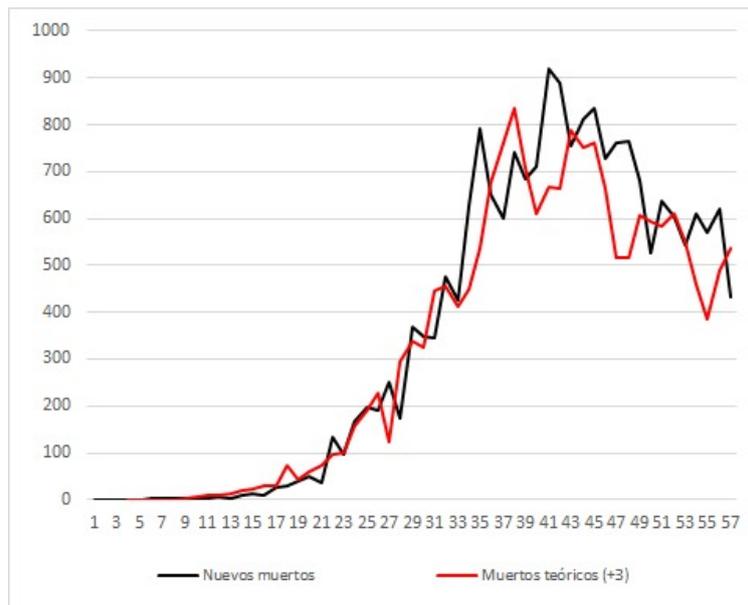
Es difícil de comparar porque la magnitud es diferente, así que os propongo hacer un cálculo para contestar a esta pregunta ¿cuántos de los nuevos casos diarios morirán? Eso tiene que ver con la letalidad.

De una forma muy simplista (por no decir chapucera) calculo la letalidad provisional dividiendo el total de muertos hasta el momento por el total de casos notificados (ya dijimos que eso no era correcto y había que esperar hasta que acabe la epidemia para calcular el valor final). En el caso de Italia está ahora en 12,7%. Así que he multiplicado de forma lineal ese valor a la incidencia diaria para obtener lo que he denominado "Muertos teóricos"

Vemos la gráfica resultante.



¿Verdad que se parecen? Contento porque mi razonamiento iba por buen camino seguí jugando con las curvas (si lo queréis poner de forma científica es la técnica trial and error, o ensayo y error). Y moví hacia delante y hacia atrás la curva de muertos teóricos. ¿El motivo? Los nuevos casos no mueren el mismo día sino varios días después... recordad que la curva de nuevos casos son realmente casos notificados y ya va retrasada, así que con sólo retrasar 3 días la fecha de la muerte con respecto a la notificación obtuve la siguiente gráfica.

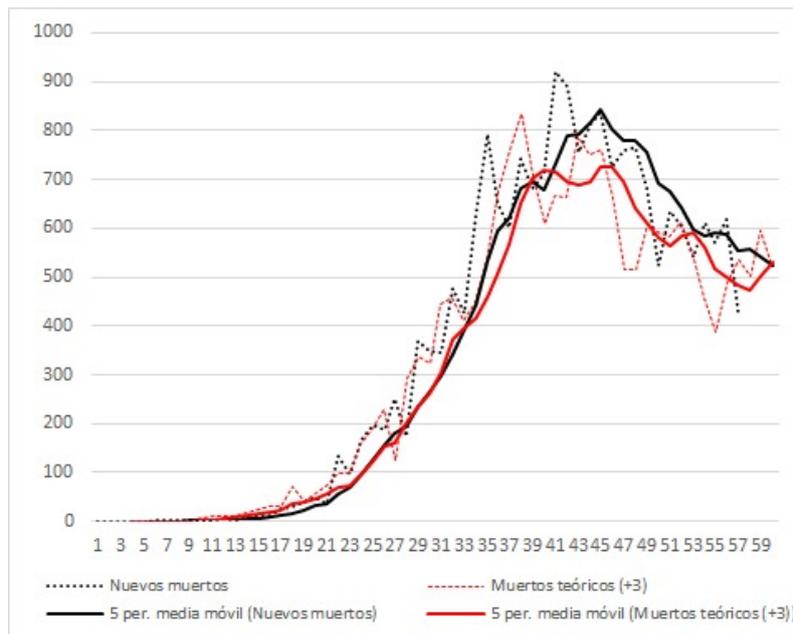


Se va ajustando más... pero todavía quería jugar más con los datos (recordad trial and error). Como no nos fiamos demasiado de las notificaciones y el EFS es más que evidente hay que

minimizar su efecto y para eso vamos a utilizar algo denominado medias móviles que consiste en usar como valor de un día el promedio de los resultados de días anteriores... y hablamos de media móvil de 3 días cuando el valor de un lunes corresponde al promedio del valor de ese lunes, del domingo y del sábado previos.

Pues en mi caso después de varias probatinas vi que la mejor forma de amortiguar el EFS era usar una media móvil de 5 días.

Y aquí tenéis el resultado con los valores originales reconvertidos a líneas finas punteadas y las nuevas curvas en línea continua. En negro la mortalidad notificada y en rojo la mortalidad prevista.



Sorprendentemente parecidos... de hecho probé a calcular el coeficiente de correlación de Pearson (sin ninguna evaluación previa de normalidad) y el valor resultante es 0,993 que le corresponde un coeficiente de determinación (R^2) del 98,6%. Para los que sepáis algo de estadística sabréis R^2 está relacionada con la capacidad predictiva del modelo, y en este caso es elevadísima.

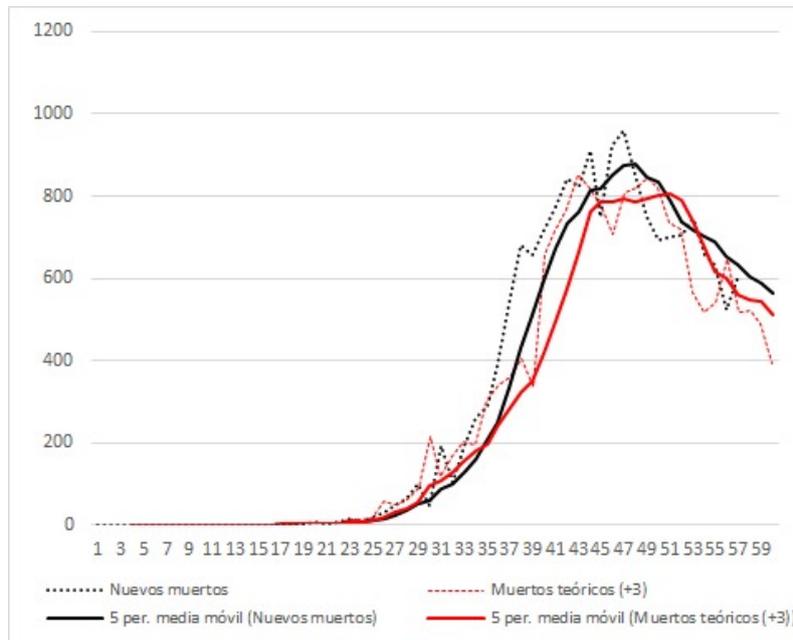
Las curvas tienen su lógica, en la fase inicial la mortalidad observada está por debajo de la esperada, ya que todavía no está colapsado el sistema sanitario. Conforme progresa la epidemia los casos observados son mayores de los esperados (la curva negra se pone por delante de la roja), lo que también sería lógico porque los hospitales están saturados, y esto continúa hasta que se alcanza el pico y empieza el descenso donde la curva de casos observados va atrasada con respecto a los esperados ya que seguramente el tiempo en fallecer se prolonga (dejan de estar saturados los hospitales y la esperanza de vida se alarga, parecido a lo que pasaba en la fase inicial). Un posible ajuste una vez pasado el pico sería retrasar la curva de esperados 5-6 días en lugar de 3 días (pero eso ya era mucho lío para hacerlo con Excel).

¿Os va convenciendo mi explicación?... como bien decía Agustín Estrada citando el otro día a un premio Nobel "si torturas suficientemente a los datos, puede que terminen confesando". Como me encantan las citas he buscado la cita textual y su autor: "Si torturas lo suficiente a las estadísticas, éstas terminan confesando" (Ronald Coase, Premio Nobel de Economía en 1991)

Uno de los criterios científicos por excelencia para la causalidad es la consistencia de los estudios, así que vamos a ver si el método de tortura estadística funciona para el resto de nuestros

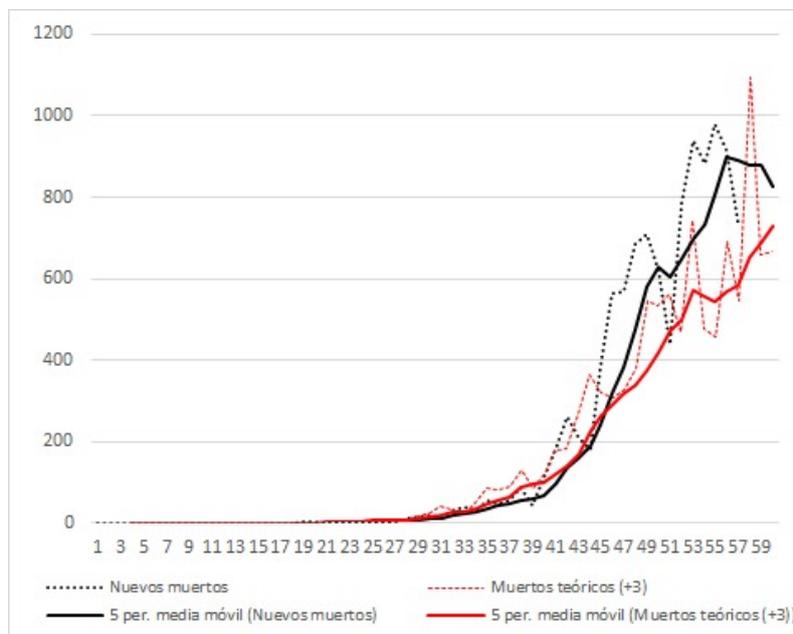
participantes. Aunque os ahorraré los pasos intermedios y os pondré el resultado final (ventajas de usar las hojas de Excel como plantillas).

Como es lógico el primer "sujeto experimental" fue España.



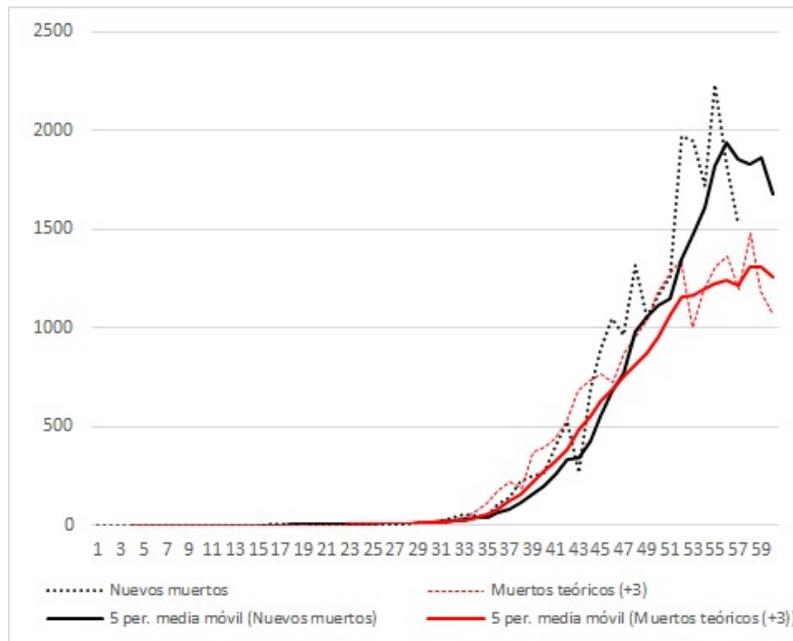
Coefficiente de correlación de Pearson igual a 0,990 y coeficiente de determinación igual a 98,0%...

Veamos si no hay dos sin tres... vamos con Reino Unido.



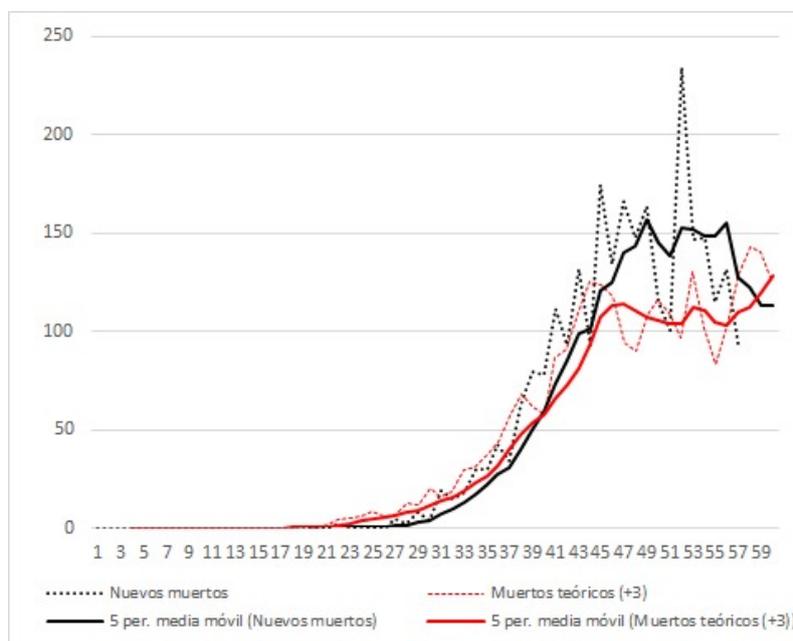
Coefficiente de correlación de Pearson igual a 0,987 y coeficiente de determinación igual a 97,4%... y además el comportamiento de las curvas es similar en todos los casos y se explicaría por el colapso de hospitales.

Ya completamente desvelado, me fui a comprobar EEUU...



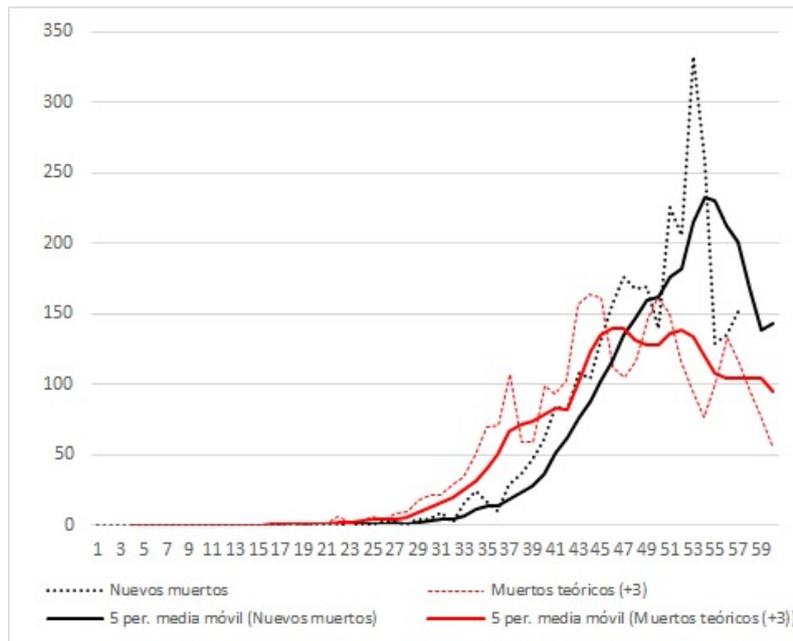
Bingo, coeficiente de correlación de Pearson igual a 0,979 y coeficiente de determinación igual a 95,8%. Demasiadas casualidades, el modelo parece que funciona. No es el del Imperial College of London, pero para hacerlo en un par de horas con una hoja de Excel no está nada mal.

Como dice el refrán, no hay quinto malo. Pues vamos a probarlo con Países Bajos, con ese comportamiento tan irregular y caótico.



Coeficiente de correlación de Pearson igual a 0,986 y coeficiente de determinación igual a 97,3%. Mismo comportamiento de las curvas y con claras evidencias de que se les ha saturado el sistema hospitalario y que comienzan a "desatascarlo".

Creo que el modelo parece suficientemente robusto, así que vamos a aplicarlo a los cuadrículados germanos, compendio de todas las virtudes europeas y ejemplo a seguir...



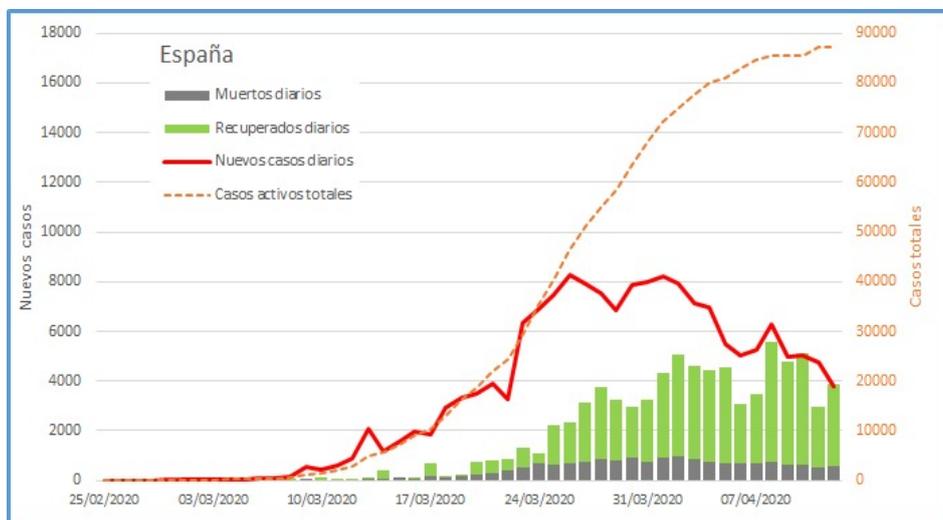
Coefficiente de correlación de Pearson igual a 0,874 y coeficiente de determinación igual a 76,4%. Conclusión: Alemania a su bola...

Por cierto, no os he comentado letalidades provisionales: Italia 12,7%, España 10,3%, Reino Unido 12,6%, EEUU sólo 3,9%, Países Bajos 10,7% y Alemania 2,4%.

La mortalidad inicial prevista es superior a la observada, seguramente porque empezaron haciendo muchos diagnósticos y muchos notificados eran enfermos leves o asintomáticos (eso explicaría la letalidad tan baja), pero luego no tiene sentido el cruce de las curvas. Se observan muchos más muertos (línea negra) que los que el modelo predice (línea roja) y en Alemania esto no tendría mucho sentido porque su sistema sanitario no ha colapsado, así que la única explicación es que han dejado de notificar casos (no digo que estén mintiendo ni que no sean eficientes, pero alguna explicación habrá). Si el descenso de la incidencia fuera real, la mortalidad tendría que haber descendido de forma paralela.

Así que mientras no encuentre otra explicación, todas las evidencias hacen que no pueda dar demasiada credibilidad a las curvas epidémicas de Alemania.

Termino la parte de gráficas de cosecha propia con la gráfica resumen de España.



La verdad es que invita al optimismo, vamos a esperar un par de días antes de abrir la botella de champán.

Deben ser las doce porque oigo aplausos en la calle y el himno nacional... ¿eso también ocurre en vuestras calles?

Vamos con un par de recomendaciones y lo dejo por hoy.

La primera es el resumen de movilidad del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana que ya comenté en días anteriores a raíz de la publicación el 28 de marzo de la Orden SND/297/2020, de 27 de marzo, por la que se encomienda a la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, el desarrollo de diversas actuaciones para la gestión de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.

Pues enhorabuena al Ministerio por su rapidez y eficiencia, ya podemos consultar los resultados del estudio en una web interactiva donde figura la variación de la movilidad por comunidades autónomas y en las principales ciudades españolas. Además, se puede seleccionar el día o el periodo que os interese.

“Análisis de la movilidad en España durante el Estado de Alarma” por Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

<https://www.mitma.gob.es/ministerio/covid-19/evolucion-movilidad-big-data>

Supongo que esto calmará las inquietudes de mi compañero Lluís Luján sobre los resultados de ayer basados en la geolocalización de Google.



Movilidad por CC.AA



Movilidad provincial



Movilidad municipal

En cada apartado hay varias páginas (mirar en la barra de abajo). Por ejemplo, en la movilidad por comunidades autónomas tenemos una primera página con los resultados de variación en movilidad. En la segunda hoja está la distribución de viajes por persona por comunidades autónomas y ciudades principales (también hay que seleccionar el día).

Y en la tercera el resumen nacional de distribución de viajes por persona. Destacar los picos de los domingos donde aumenta el número de personas que no hacen ningún viaje, dos o más, pero aumenta el de personas que hacen sólo 1 viaje.

Os sugiero que juguéis un rato con las otras opciones de movilidad por autonomías, provincias y ciudades, tanto a nivel global, intraterritorial e interterritorial. Creo que este es un buen ejemplo de uso de las TIC y el Big Data que seguro que gustará a mis amigos Javier Gómez-Arrue y Javier Mateo.

EVOLUCIÓN DE LOS VIAJES POR PERSONA EN ESPAÑA



Fuente: <https://www.mitma.gob.es/ministerio/covid-19/evolucion-movilidad-big-data/movilidad-nacional>

Lástima que no se hayan podido cruzar los datos de geolocalización con variables demográficas (edad, sexo, etc.). Eso sí que sería Big Data a lo grande.

Para terminar por hoy algo más ligeritos, os propongo ver un video muy dinámico y divulgativo donde defiende el papel de los veterinarios en la salud global, y también explica lo que ya conté ayer sobre la OIE, FAO y OMS.

“¿Veterinarios en comités de crisis sanitarias? Sí señor Simón, por ESTO debería haberlos” por Un Veterinario

<https://www.youtube.com/watch?v=ugI5xRL8O1Q>

Por hoy es suficiente. Mañana más. Un abrazo para todos.

Este documento es la transcripción casi literal de mensajes enviados por WhatsApp a colegas y amigos, tan sólo se han corregido algunas faltas ortográficas. No pretende ser ningún documento de referencia, sino tan sólo unas reflexiones personales sobre la evolución de la epidemia de COVID-19 en tiempo real. Los datos y resultados que aquí se muestran no han sido sometidos a ninguna revisión por pares, y puede haber errores involuntarios o por causas ajenas a mi voluntad.



Este documento se distribuye bajo **licencia Creative Commons**
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 España