

## Reflexiones sobre el COVID-19 de un epidemiólogo veterinario

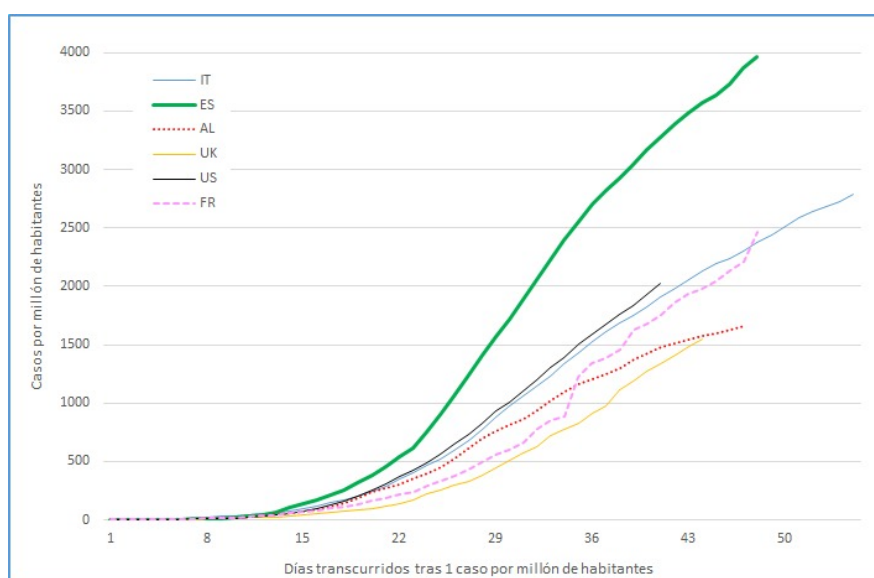
Nacho de Blas

17 de abril de 2020

Buenos días, por decir algo.

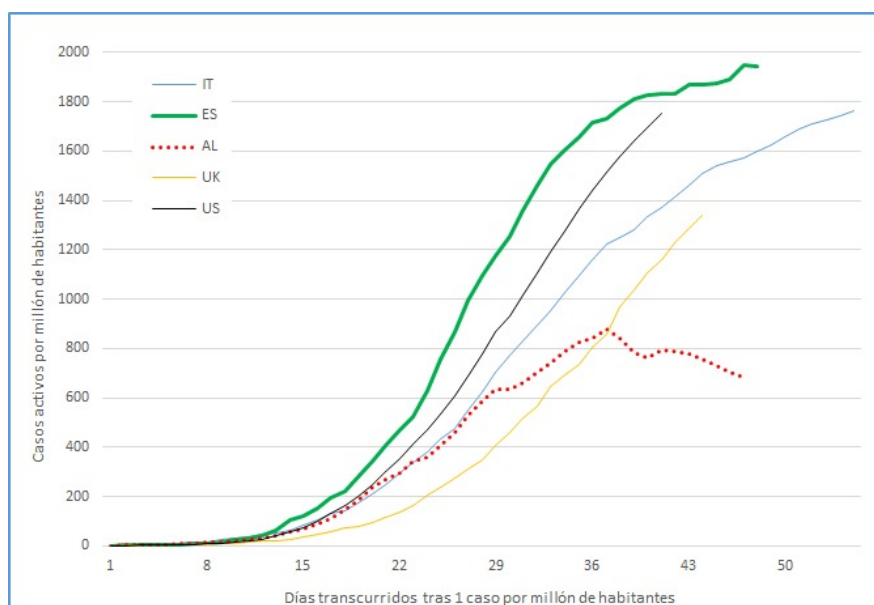
Empezamos con novedades en las curvas de hoy. Me aburría de Países Bajos y lo he expulsado de la Liga 6 naciones (lo siento Lluís) y en su lugar sube a la L6N nuestra vecina Francia (supongo que Laura Ortiz Boluda, otra ex-alumna de Veterinaria emigrada a Francia lo agradecerá).

Ya veréis qué divertida es Francia...



Con uniforme rosa a rayas entra a jugar Francia, con una curva realmente curiosa. Empezó un poco más fuerte que Reino Unido, superó con autoridad a Alemania, y acaba de superar a Italia. Todavía España sigue escapada, pero a este paso nos da alcance en cualquier momento.

En las curvas de prevalencias puntuales todavía no ha debutado (vamos a reservar parte de la "diversión" para mañana)

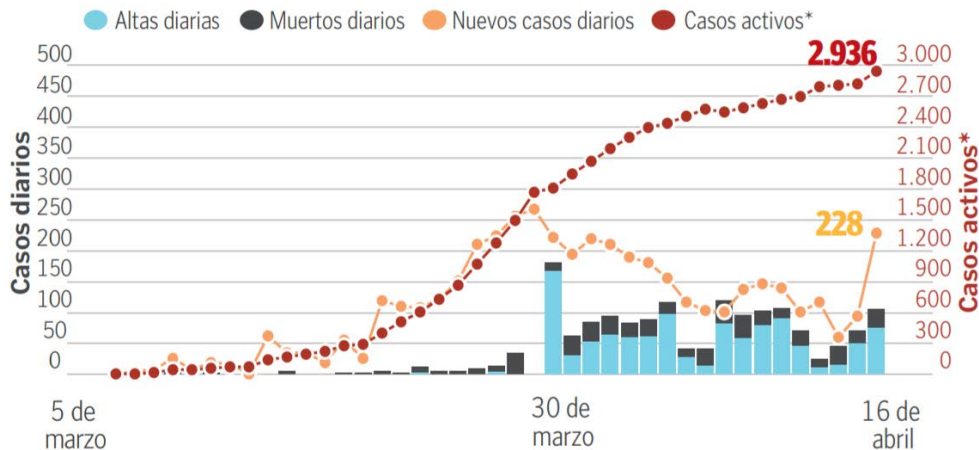


Cada vez que España cree que ha alcanzado la cima, viene una curva y ve que todavía queda un repecho. Mientras EEUU nos va a alcanzar en un par de días como máximo. Y Reino Unido a Italia en la próxima semana. De Alemania mejor no hablo, que debe estar jugando a otra cosa.

Antes de mostraros la curva de incidencia, algunos comentarios sobre el ESS. Ayer veíamos un preocupante repunte de la incidencia en España. Para tratarse del ESS iba un poco retrasado y era excesivo. Algunos me comentasteis que podría tratarse de una consecuencia del retorno al trabajo de determinados trabajadores (fábricas, construcción), pero me parece demasiado pronto (eso lo veremos en los próximos tres días). Y otros sugieren que se trata de un relajamiento de las medidas de distanciamiento social (aunque el informe de movilidad del ministerio dice lo contrario).

Pero la gota que colmó el vaso fue cuando AYER en la gráfica del Heraldo de Aragón de HOY observé ayer aterrorizado que se disparaba la incidencia en Aragón. No me he equivocado con los adverbios de tiempo, ni soy capaz de viajar en el tiempo, sino que, como todos los días, ayer Mapi Rodríguez me manda las gráficas y tablas que se van a publicar al día siguiente para revisarlas y para tenerlas como referencia para la colaboración diaria.

### Evolución en Aragón a 16 de abril



Fuente: [http://prensa.unizar.es/noticias/2004/200417\\_z0\\_h2.pdf](http://prensa.unizar.es/noticias/2004/200417_z0_h2.pdf)

Mi primera comprobación fue mirar los datos oficiales de Aragón. Si a los casos de ayer (4.411) restamos los casos totales del informe del día anterior (4.338) salen 73 casos y no 228.

Pero en la nota de prensa del Gobierno de Aragón del 16 de abril sobre la actualización del coronavirus en nuestra región (<http://aragonhoy.net/index.php/mod.noticias/mem.detalle/area.1036/id.258841>) había un comentario muy revelador: "Además, se han realizado ya 979 tests rápidos, que han arrojado un resultado de 155 casos positivos desde que comenzaron a realizarse hace una semana. La estadística de estas pruebas se desglosa de las realizadas por PCR para poder realizar un análisis de la evolución de la epidemia partiendo de los mismos datos comparativos". Se nota que en Aragón al frente tenemos un veterinario con las ideas claras.

Mi primera reacción fue ponerme a jugar con los números, además acababa de leer este completo documento sobre las pruebas serológicas rápidas:

**"Utilización de test rápidos de detección de anticuerpos frente a COVID-19 en Aragón"** por Servicio Aragonés de Salud

[https://www.aragon.es/documents/20127/1650151/20200414\\_Organizacion\\_Test\\_Rapido\\_s\\_Aragon.pdf/a6199286-54bb-0cee-0243-81d375d884a9](https://www.aragon.es/documents/20127/1650151/20200414_Organizacion_Test_Rapido_s_Aragon.pdf/a6199286-54bb-0cee-0243-81d375d884a9)

Me encantó la referencia a la fiabilidad de estos diagnósticos (no como el lamentable documento alemán de ayer): *“Los test rápidos disponibles actualmente en Aragón utilizan técnicas de inmunocromatografía a partir de muestras de suero o sangre del paciente. Estos test han sido validados por el Centro Nacional de Microbiología y han demostrado una especificidad del 100% y una sensibilidad del 64% cuando se aplica en pacientes sintomáticos y con sospecha clínica sin tener en cuenta el tiempo de evolución de la enfermedad, siendo de alrededor del 80% en pacientes con más de 7 días de evolución de los síntomas.”*

Queda claro que los epidemiólogos en Aragón, encabezados por un veterinario, saben de lo que hablan.

Seguramente no es un muestreo aleatorio y está sesgado para calcular la prevalencia, pero la tentación es demasiado fuerte. Así que me puse a hacer números:  $155/979 = 15,83\%$ . Me esperaba una prevalencia aparente más alta. El intervalo de confianza del 95% (IC95%) es (13,55%, 18,12%). Pero como tenemos los datos de fiabilidad diagnóstica podemos calcular la prevalencia real (atentos chicos que esto seguro que cae en el examen de Epidemiología) ... y para una sensibilidad del 64% la prevalencia real se situaría en 24,73% con IC95% (22,02%, 27,43%) y si la sensibilidad fuera del 80% se quedaría en 19,78% IC95%(17,29%, 22,27%). Atentos que podríamos estar hablando del casi el 30% de población aragonesa ya infectada.

Si alguien quiere repetir los cálculos le sugiero que use este módulo de WinEpi (<http://www.winepi.net/sp/disease/cprev1.asp>) (a ver si un día de esos actualizo el método de cálculo de los intervalos de confianza por otro método más adecuado, pero en este caso no cambia demasiado el resultado). Aparquemos estos interesantísimos resultados.

Vamos a los datos oficiales del Ministerio de Sanidad (donde recordad que no quieren ver a un veterinario ni en pintura) y que están publicados en la *“Actualización nº77: enfermedad por SARS-CoV-2 (COVID-19) 16.04.2020”* ([https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion\\_77\\_COVID-19.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion_77_COVID-19.pdf)).

¡OLÉ TUS HUEVOS MORENOS! (lo siento no me he podido contener): en Aragón 228 nuevos casos en lugar de 73... Con un par de cojones les han sumado los 115 seropositivos que Aragón avisaba que desglosaba aparte para poder comparar. En Aragón hemos pasado de una serie de 117, 58 y 93 nuevos casos a 228.

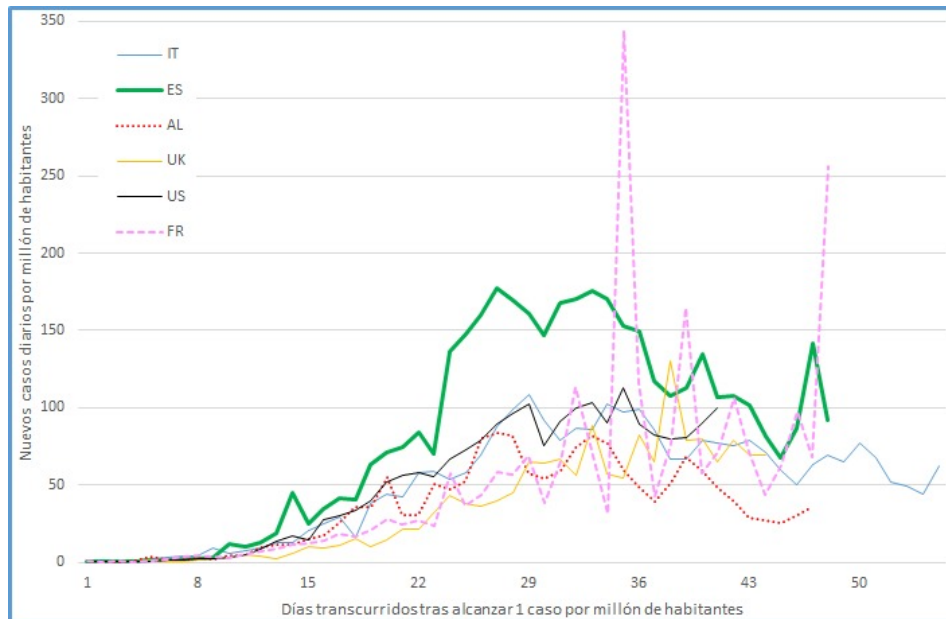
Resulta que desde ayer han empezado a incluir 1.312 seropositivos en la estadística (de momento sólo se incluyen resultados de Andalucía, Aragón, Extremadura, Murcia y La Rioja).

Veamos si ha ocurrido lo mismo en esas comunidades: Andalucía (de 181, ¿5?, 289 a 212 con 215 seropositivos), Extremadura (de 78, 26 y 78 a 119 con 300 seropositivos) y Murcia (de 14, 24 y 33 a 78 con 174 seropositivos). En estas regiones parece que los seropositivos los llevan incluyendo ya varios días. Pero donde ocurre algo similar a Aragón es en nuestra comunidad hermana La Rioja (de 79, 62 y 37 pasan de golpe a 459 nuevos casos con 377 seropositivos notificados), vamos, no me jodas... un incremento de incidencia de 1.240%.

Por cierto, la subida de ayer era fundamentalmente debida al ESS de Madrid y Cataluña. Mirad el penúltimo valor de la serie de notificaciones de nuevos casos de los últimos días: Madrid (559, 902, 1.478 y 1.168) y Cataluña (699, 471, 1.308 y 849).

Así que si a partir de ahora se incluyen los seropositivos y no se unifican los criterios entre comunidades autónomas ya podemos mandar a “tomar por culo” las curvas epidemiológicas de España. Disculpad mi vocabulario, pero el calentón que llevo es de campeonato.

Vamos con mi curva de incidencias (recordar que yo uso datos consolidados al día siguiente: ventajas del directo).



Supongo que os preguntaráis que es esa raya rosa que recorre todo el gráfico. Es Francia... de verdad es que no sé si reír o llorar... pero lo que está claro que mejor no tomar ejemplo del eficiente modelo centralista de nuestros queridos vecinos. Aquí en Zaragoza les tenemos especial cariño, ya que recordamos sus aportaciones al conjunto monumental de Zaragoza, sobre todo al principio del siglo XIX.

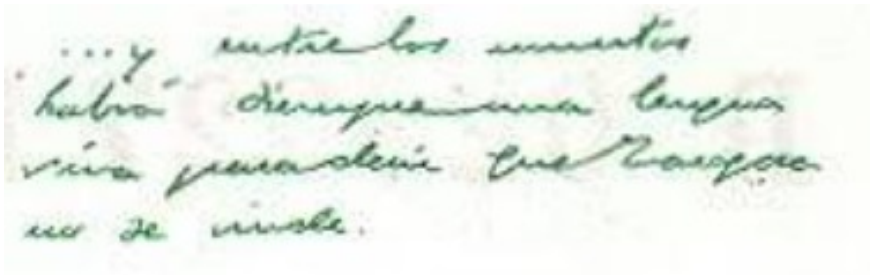
Un poco de historia. En el segundo sitio de Zaragoza (21 de diciembre de 1808 al 21 de febrero de 1809) Zaragoza, a la que se conocía como "La Florencia de España", fue arrasada por las tropas napoleónicas. Su población pasó de 55.000 zaragozanos apenas 12.000 heroicos supervivientes (riete del coronavirus).

Una de mis anécdotas preferidas que cuento siempre que tengo ocasión (y especialmente en el extranjero), es en relación al antiguo billete de 1.000 pesetas



Muy bonito el Teide y el Roque Cinchado en primer plano ¿Se han parado a leer alguna vez la frase en la esquina superior derecha?

Es una frase del canario Benito Pérez Galdós, uno de los mejores novelistas españoles privado del premio Nobel de Literatura por las envidias de sus adversarios políticos (bienvenidos a la cainita España), que aparece en la sexta novela de la primera serie de los Episodios Nacionales titulada precisamente "Zaragoza" y publicada en 1873.



Transcribo "...y entre los muertos habrá siempre una lengua viva para decir que Zaragoza no se rinde".

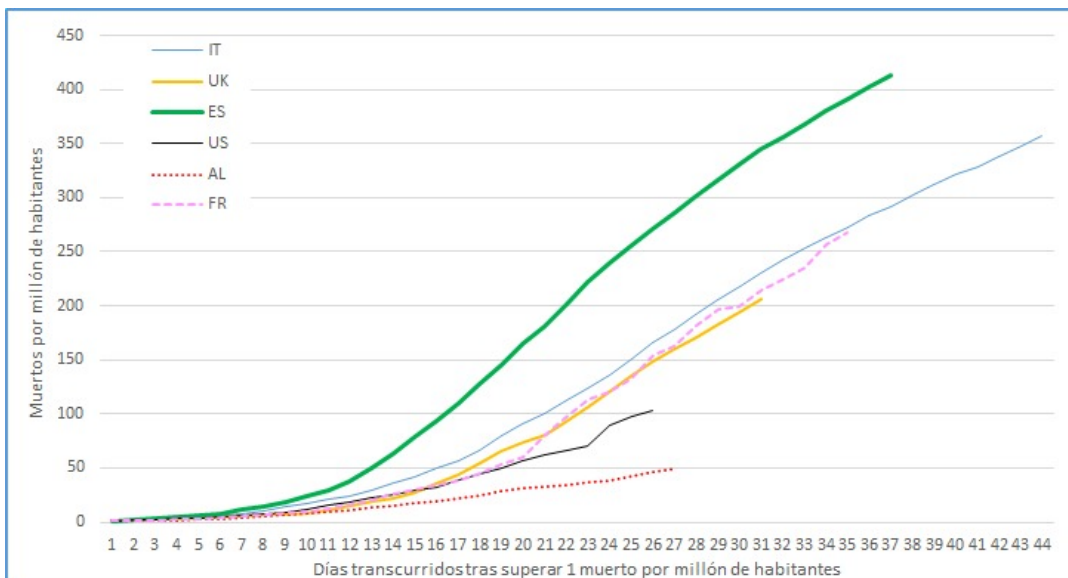
Que levante la mano al que se le haya puesto la carne de gallina.

El párrafo completo del que extrae esa frase es el siguiente: "Zaragoza no se rinde. La reducirán a polvo: de sus históricas casas no quedará ladrillo sobre ladrillo; caerán sus cien templos; su suelo abrirase vomitando llamas; y lanzados al aire los cimientos, caerán las tejas al fondo de los pozos; pero entre los escombros y entre los muertos habrá siempre una lengua viva para decir que Zaragoza no se rinde".

Desde luego las instituciones zaragozanas como el Ayuntamiento o la Universidad deberían hacer una edición especial de esa novela como regalo institucional a los que nos visitan. Tengan en cuenta que ya es de dominio público al haber pasado 70 de la muerte del autor. Benito falleció en 1920, así que desde 1991 es de dominio público.

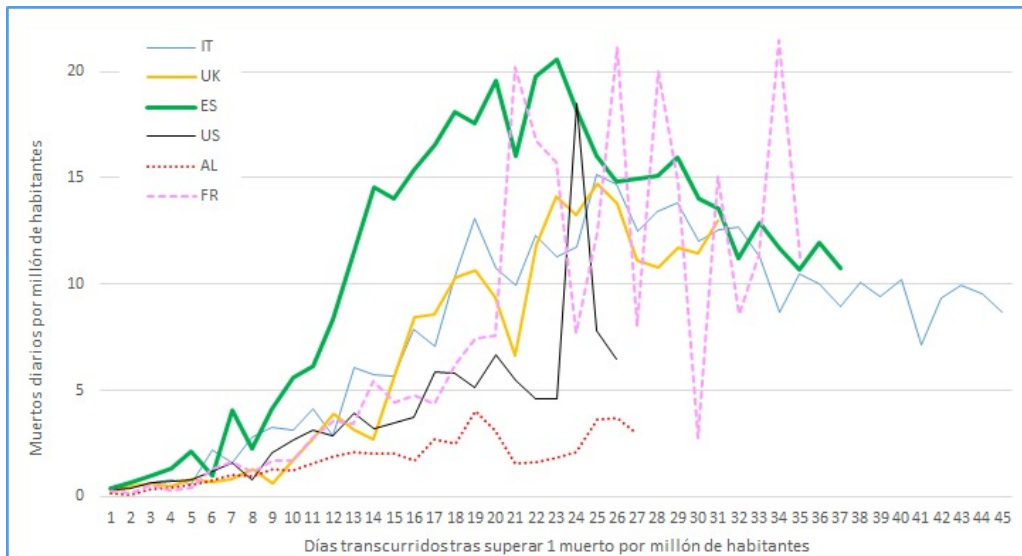
Ya me vuelvo a despistar del tema de las incidencias. Los franceses completamente caóticos en sus incidencias, en España registrándose una gran bajada después de la subida de ayer, pero con valores superiores a los que estamos observando en días anteriores, y los demás (incluida Alemania) con subidas de la incidencia.

Paso a las mortalidades porque esto empieza a ser incomprensible.



El debut de Francia en la misma línea torcida y tortuosa de la prevalencia. Y un repentino escalón en la curva de EEUU que no habíamos visto hasta ahora. ¿Me habré vuelto a equivocar con los datos y voy camino de ser un poco más sabio?

Veamos las mortalidades diarias.



España e Italia consistentes en sus curvas, sin grandes sobresaltos, y con tendencia bajista (recordad que a estas alturas los datos de mortalidad son los únicos que me merecen un poco de confianza, a pesar de las acusaciones continuas que circulan por la red).

La evolución de Reino Unido también bastante lógica pero preocupante. En Alemania deben estar calentando en la banda porque no se entiende.

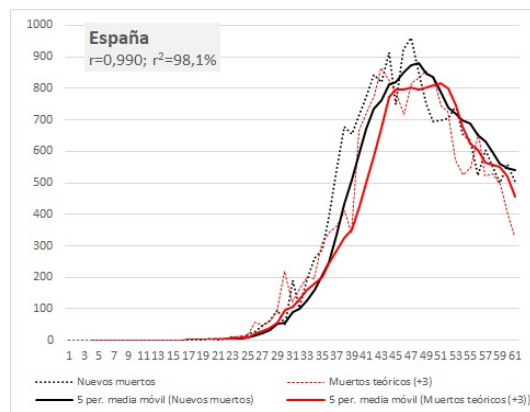
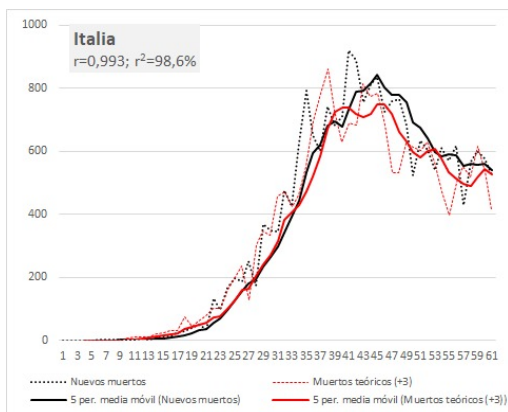
Y EEUU con un pico que aparece de pronto hace 3 días. Resulta que han decidido cambiar los datos de mortalidad con carácter retroactivo porque han cambiado los criterios de notificación. Así que el sufrido epidemiólogo ha tenido que repasar los datos y repetir la gráfica.

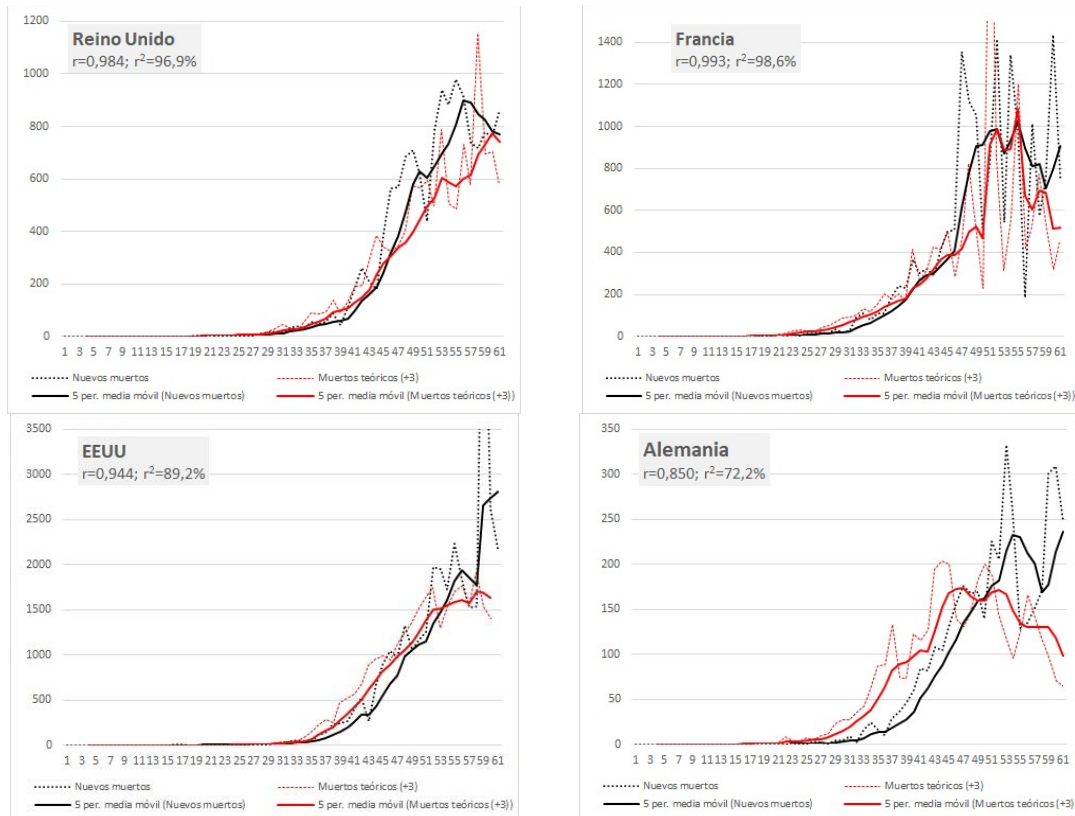
Por supuesto, lo de Francia en su línea. Ya os avisaba que lo de nuestros vecinos iba a ser "divertidísimo".

He aprovechado para repetir mi particular "análisis sobre la correlación diferida de la mortalidad diaria prevista en función de la incidencia diaria notificada" (mola como título para un artículo). Y os pego las gráficas mejoradas.

Es decir, con datos actualizados, título de gráfica, y los coeficientes de correlación y determinación incluidos.

Ordenadas de mayor a menor correlación:

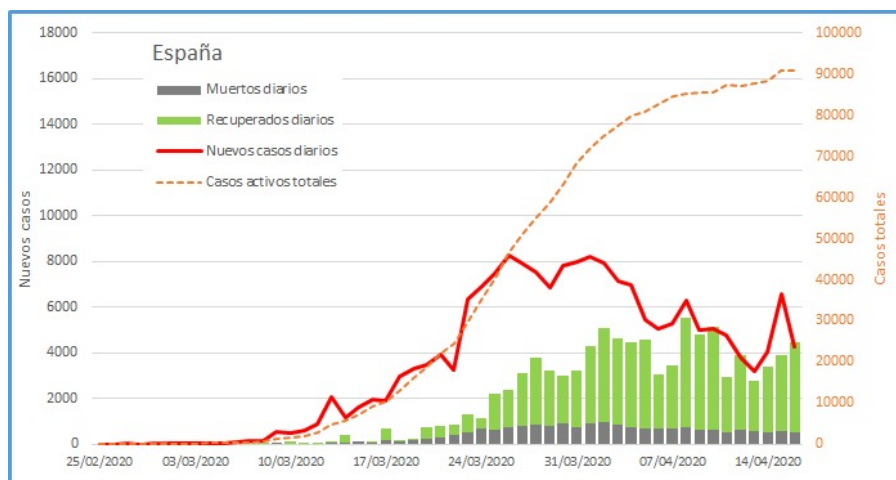




Hasta los caóticos resultados de Francia se ajustan estupendamente al modelo (parece como si notificaran un día sí y otro no). Con la mortalidad observada por debajo de la prevista al inicio de la epidemia, y poco a poco la supera debido al colapso sanitario, y luego una vez alcanzado el pico se retrasa un par de días por efecto de la mayor supervivencia de los pacientes antes de fallecer al superar el colapso hospitalario.

Excepto en Alemania, que como ya os digo, están jugando a otra cosa o con reglas distintas. Si yo trabajara en la OMS hacía rato que los había expulsado.

Y vamos con la GRE (que es ligeramente distintas a la publicada en Heraldo ya que yo no he usado las fuentes oficiales sino las de Worldometer (<https://www.worldometers.info/coronavirus/>) que me parecen más fiables, y además corresponden a distintas horas de cierre).



Observad que la evolución sigue según lo previsto... Y creo que se ve claro que ambas gráficas tienen el mismo "padre".

Empiezo la segunda parte con este artículo que me manda mi compañera Maricarmen Simón, que confirma lo que los veterinarios llevamos diciendo desde hace días: que la radiación ultravioleta inactiva el coronavirus.

Hamzavi IH, Lyons AB, Kohli I, Narla S, Parks-Miller A, Gelfand JM, Lim HW, Ozog D. **Ultraviolet germicidal irradiation: possible method for respirator disinfection to facilitate reuse during COVID-19 pandemic.** *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2020;pii: S0190-9622(20)30508-9. doi:10.1016/j.jaad.2020.03.085  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0190962220305089>

Y hoy me centraré en hablar un poco de modelos. Lo siento por los que esperabais los comentarios sobre Suecia y Portugal. Como dice José Mota “Hoy no... ¡mañanaaaaaa!”.

Acabo de ver esta noticia que me ha dejado muy sorprendido ya que estima que el adelantamiento del confinamiento hubiera supuesto una considerable reducción en la propagación de la epidemia.

**“Un estudio sostiene que adelantar una semana la cuarentena podría haber reducido un 95% los positivos en Teruel y un 91% en Zaragoza”** por Alfredo Maluenda  
<https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2020/04/16/adelantar-una-semana-la-cuarentena-habria-reducido-un-95-los-positivos-coronavirus-en-teruel-y-un-91-en-zaragoza-1369958.html>

No me he molestado en buscar el trabajo original, después de leer con estupor el siguiente párrafo: *“Para obtener los datos, los autores han empleado un modelo econométrico de la evolución del número acumulado de contagios por coronavirus utilizando datos diarios a nivel provincial desde el inicio de la epidemia hasta el 4 de abril. El modelo supone básicamente que la tasa de crecimiento de los contagios en cada provincia (tcc) es una función flexible (un polinomio de tercer grado) del tiempo transcurrido desde el inicio de la epidemia en la propia provincia, del valor medio de la misma variable en las provincias limítrofes y de tres indicadores del tiempo transcurrido desde el confinamiento.”*

Esto me trae a la memoria la noticia sobre el modelo publicado por el BIFI de la Universidad de Zaragoza, que el 9 de marzo anunciaba a bombo y platillo como primicia mundial que incluso una reducción del 90% de la movilidad tendría un efecto limitado a la hora de frenar la propagación de la enfermedad (es decir, que el confinamiento no sería eficaz... pleno al 15).

**“Reducir la movilidad no es efectivo para frenar el coronavirus, según un estudio del BIFI de Aragón”** en Heraldo de Aragón  
<http://www.unizar.es/noticias/un-estudio-del-instituto-bifi-de-la-universidad-de-zaragoza-indica-que-la-reduccion-de-la>

En este caso era *“un modelo epidemiológico metapoblacional estocástico basado en datos de movilidad real en España, lo que les ha permitido estudiar la transmisión temporal y espacial del COVID-19 en el país”*. Basados en su modelo proponían que las soluciones más eficaces son la detección temprana y el aislamiento de individuos infectados (nada de confinamiento general como en China, sino replicar el “modelo coreano”).

Dejémonos de cuentos de epidemiología-ficción, los modelos SIR y SEIR han demostrado durante años que funcionan relativamente bien dentro de sus limitaciones, pero ya se sabe que en *“aguas revueltas, ganancia de pescadores”*.

Me parece alucinante el afán de protagonismo que tienen algunos. Esto me trae a la memoria otro sabio refrán español: *“Zapatero a tus zapatos”*, porque sino mañana mismo empezaremos a utilizar



modelos epidemiológicos para calcular la evolución de la bolsa, del producto interior bruto, de la deriva de las galaxias, la optimización de redes de telefonía y la evolución del desempleo.

Os adelanto que ya estoy trabajando en adaptar el modelo SIR (susceptible – infectado – recuperado) al mercado laboral: el modelo DEJ (desempleado – empleado – jubilado).

A ver si nos enteramos de una vez por todas que los modelos en epidemiología solo sirven para intentar entender cómo funciona la propagación de los patógenos y estimar el papel de determinados factores, además de para “engordar” el curriculum académico. Su valor para predecir una situación específica es muy limitado.

En epidemiología de campo (esa que hacemos todos los días los veterinarios), lo que importa son los datos reales del día a día, y la capacidad para interpretarlos en tiempo real para ver si las medidas adoptadas están siendo efectivas o no.

En mi primera carta del 13 de marzo ya avisaba que nos faltaba información clave para construir un modelo epidemiológico fiable, y ya comentaba que era clave disponer de pruebas serológicas para conocer la susceptibilidad real a SARS-CoV-2. Me autocito textualmente: *“Sin embargo, para conocer cuanta gente se ha infectado y saber la probabilidad de enfermar hace falta una prueba serológica (habitualmente un ELISA) que está en desarrollo (hay algún laboratorio que ya tiene alguna prueba experimental). Y hasta que no tengamos esa herramienta cualquier previsión sobre la evolución de la epidemia es muy aventurada.”*

¿Recordáis que alguien hablara de la importancia de serologías y pruebas de anticuerpos (que es lo mismo) hace 10 días?

Por cierto, y para que veáis lo mal que funcionan las previsiones. Mis propias estimaciones iniciales basadas en la extrapolación de los datos de China se quedaron bastante cortas *“En cuanto suban los casos a 15.000-20.000 (que es lo esperable) tendremos una demanda de 1.500-4.000 camas de UCI...”*. Estamos en casi 185.000 (10 veces más del escenario más optimista que me esperaba, pero lo importante no era la predicción de ese número, sino las consecuencias de alcanzar ese número, que era el esperable colapso del sistema sanitario, y en ese escenario lo que había que hacer era tomar medidas para absorber ese exceso de casos (ahí no me equivoqué).

Así que nadie me acuse de “capitán a posteriori”.

Pero claro, si a estas alturas los chinos reconocen que “se equivocaron” al contar los muertos (la información registrada sobre los pacientes fallecidos *“fue incompleta y había repeticiones y errores”*), y ahora han decidido revisar los datos *“de acuerdo a las leyes y regulaciones, así como al principio de ser responsable ante la historia, el pueblo y los fallecidos”*.

O sea que no mintieron, solo se equivocaron al contar... y todas las previsiones hechas en base a sus datos no valen absolutamente para nada.

**“Wuhan revisa la cifra de muertes y añade 1.290, un 50 % más de las anunciadas”** en Heraldo de Aragón

<https://www.heraldo.es/noticias/internacional/2020/04/17/wuhan-revisa-la-cifra-de-muertes-y-anade-1-290-un-50-mas-de-las-anunciadas-1370106.html>

Ojito a las consecuencias de estos cambios... la mortalidad de Wuhan pasaría de 234 muertes por millón de habitantes (en Reino Unido hoy llega a 207) a 352 muertes por millón (en Italia hoy es 366 y en España 414). Y allí las medidas de confinamiento fueron superrestrictas. Así que no vamos peor que China... el patrón de la enfermedad es el mismo, pero los datos son comparables.

En este mismo sentido va el siguiente artículo.

**“Para luchar contra la pandemia necesitamos transparencia y acceso a buenos datos”** por Enrique Sacristán  
<https://www.agenciasinc.es/Entrevistas/Para-luchar-contr-la-pandemia-necesitamos-transparencia-y-acceso-a-buenos-datos>

En él se enumera un listado de técnicas y métodos perfectamente aplicables al estudio de las epidemias: *“ecuaciones diferenciales y sistemas dinámicos, sistemas complejos y física estadística, análisis de series temporales, modelos bayesianos, ajustes a distribuciones estadísticas, simulación de procesos estocásticos”*, etc. Yo echo en falta la regresión logística binaria, y quizás vosotros echéis de menos los modelos SIR y SEIR, pero están los primeros (están basados en ecuaciones diferenciales).

Además, tengo que decir que estoy completamente de acuerdo con la opinión del matemático David Gómez-Ullate: *“El principal problema de la modelización aquí es la ausencia de datos. Sería muy importante disponer de los que ya se están recopilando a través de las aplicaciones móviles. Es muy difícil realizar predicciones cuando existe tal grado de incertidumbre sobre el número actual de infectados.”*

Creo que resume perfectamente lo que llevo comentado todos estos días.

Para terminar de una forma más relajada y distendida os comparto tres artículos con curiosas medidas de control de la epidemia. La medida de Andorra o sus versiones colombianas sobre salidas segregadas por franjas horarias y días de salida limitados por distintos criterios (edad, sexo, número del DNI o portal de casa) son similares a algunas que he comentado con algunos colegas, y creo sinceramente que pueden funcionar muy bien. Mi propuesta desde hace varias semanas era no dejar salir a los mayores de 70 años o como alternativa menos estricta era permitirles salir de 9 a 11 (al resto de la población a partir de las 11), de esa forma irían a los comercios en el momento que estuvieran “menos contaminados por el virus” y el riesgo de contagio sería menor (firmado “El Teniente a priori”).

**“Ideas geniales alrededor del mundo para detener el coronavirus”** en Cooking Ideas  
<https://www.cookingideas.es/ideas-coronavirus-mundo-20200331.html>

**“La alternativa de Andorra para rebajar el confinamiento: salir una hora según la edad y el portal”** por J.F.  
<https://www.elcorreo.com/sociedad/salud/alternativa-maneja-andorra-20200413094127-nt.html>

**“Del robocop a la separación por sexos: los métodos más curiosos para frenar el coronavirus”**  
por Alberto R. Aguiar  
<https://hipertextual.com/2020/04/metodos-curiosos-coronavirus>

Bueno, me despido hasta mañana, y disculpadme si hoy me he puesto excesivamente “intensito”.

---

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](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)