

Series temporales de mortalidad por COVID-19 en residencias de la CAM y normativa que limitó la derivación a hospitales

François Béland, Université de Montréal

Maria Victoria Zunzunegui, Université de Montréal

Fernando J. García López, Centro Nacional de Epidemiología, ISCIII

Francisco Pozo-Rodriguez, Investigador científico sin afiliación



Los protocolos de derivaciones

Residentes en residencias para mayores

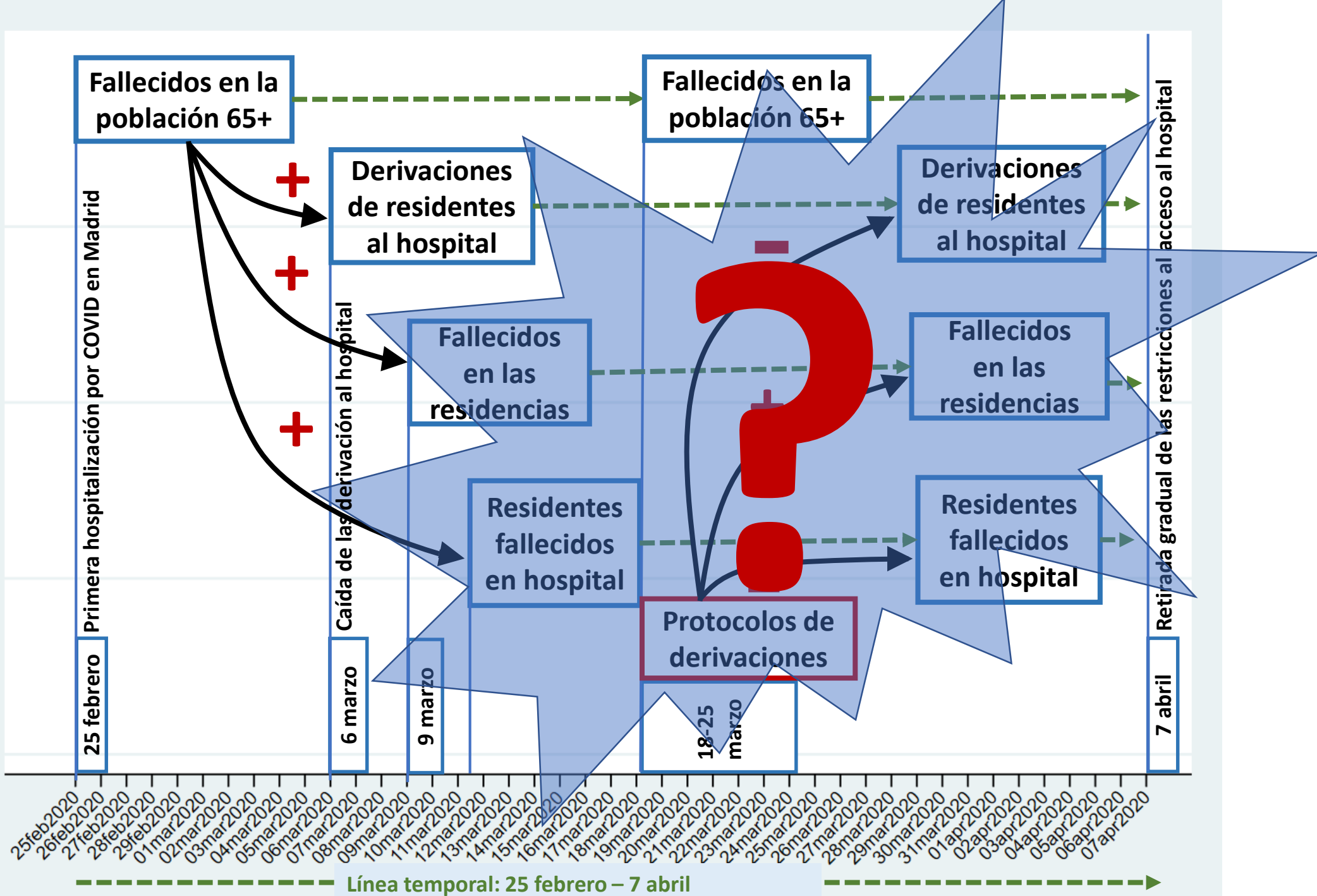
Objetivos enunciados en los protocolos*

- **OBJETIVO GENERAL :**

“**Establecer un modelo de coordinación** entre los centros residenciales de mayores ... y Centros Asistenciales dependientes de la Consejería de Sanidad de los hospitales ... que permita garantizar una atención a las necesidades de **los residentes afectados por el Covid-19 con criterios de calidad, adecuación científico técnica y seguridad.**”

- **OBJETIVOS SECUNDARIOS**

“**Contribuir a la sostenibilidad del Sistema de Salud** evitando las graves consecuencias que el colapso del mismo tendría tanto para la población afectada por el Covid-19 como para los pacientes no afectados por el virus y cuya salud debiera sufrir las menores consecuencias posibles de la actual crisis.”



Nos hacemos tres preguntas:

- 1. ¿Produjo la publicación de los protocolos una disminución de las derivaciones al hospital de los residentes?**
- 2. ¿Contribuyó la disminución de las derivaciones al hospital a la disminución de fallecidos en el hospital?**
- 3. ¿Contribuyó la disminución de las derivaciones al hospital al aumento de fallecidos en las residencias?**

Metodología:

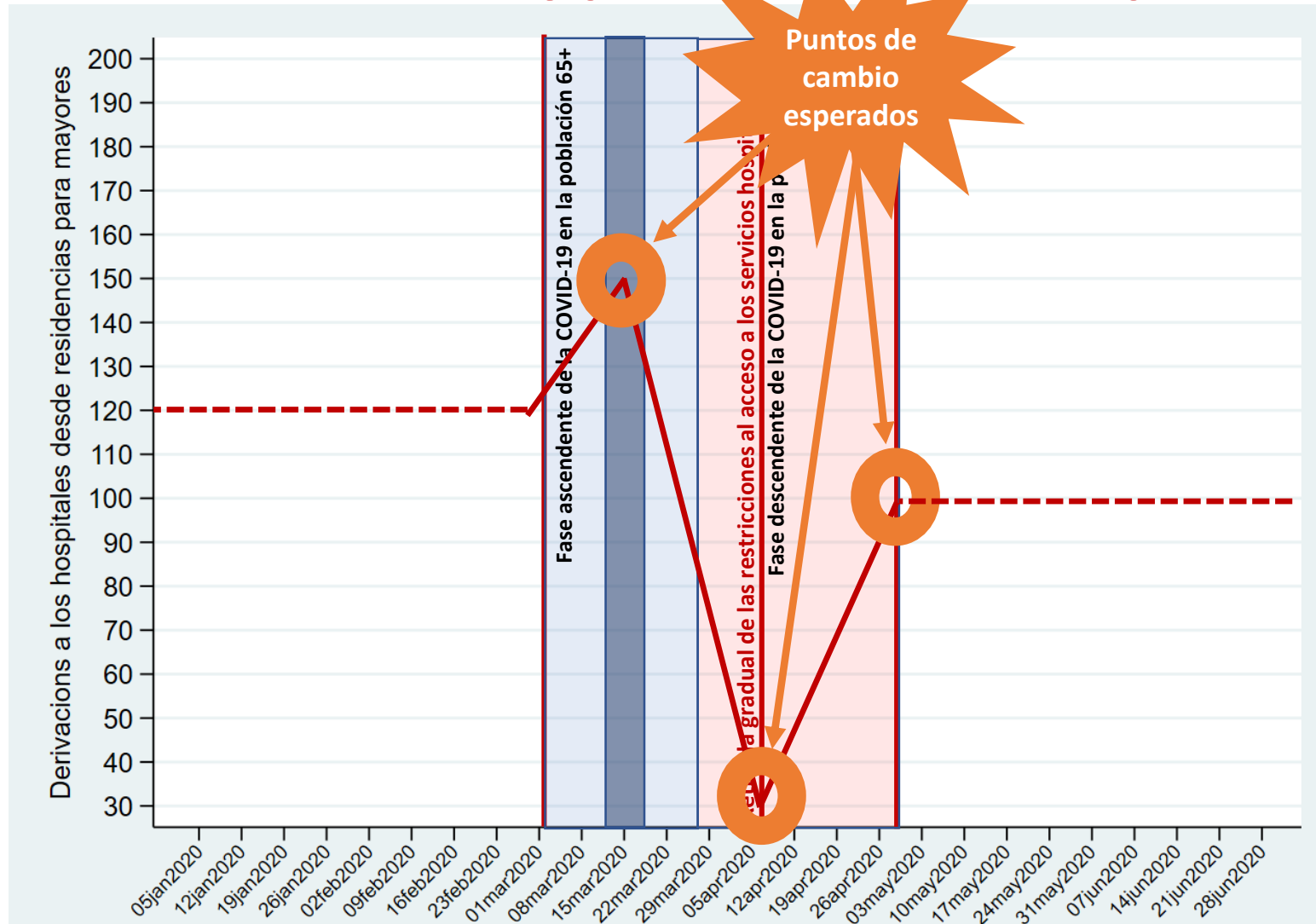
Series temporales

Datos: cuatro variables, fuentes y formato

Variables	Instituciones	Formato	Fechas
Derivaciones de residentes a hospitales	Portal de Transparencia Comunidad de Madrid	Numero de derivaciones diarias	1 enero – 30 junio, 2020
Fallecidos en la población de 65 años y más en la CA de Madrid	Instituto Nacional de Estadística	Numero de fallecidos diarias, (por sexo y grupos de edad)	1 enero – 30 junio, 2020
Fallecidos en la residencias para mayores	Instituto Nacional de Estadística	Numero de fallecidos diarias, (por sexo)	1 enero – 30 junio, 2020
Residentes fallecidos en hospitales	Portal de transparencia, Comunidad de Madrid	Numero de fallecidos diarias, (por tipo de residencias)	21 marzo – 30 junio, 2020

¿Produjo la publicación de los protocolos una disminución de las derivaciones al hospital de los residentes?

Pregunta 1: derivaciones y puntos de cambio esperados



Pregunta 1 - Metodología I

¿Produjo la publicación de los protocolos una disminución de las derivaciones al hospital de los residentes?

- El test secuencial de Ditzen et al.*, identifica puntos de cambio estadísticamente significativos ($P\text{-nivel} \leq 0.05$) en la serie temporal y regímenes de cambio si se extienden a más de un día

Metodología II

¿Contribuyó la disminución de las derivaciones al hospital a la disminución de fallecidos en el hospital?

¿Contribuyó la disminución de las derivaciones al hospital al aumento de fallecidos en las residencias?

Modelo multivariante autorregresivo con heteroscedasticidad condicional (MGARCH*)

Table S1. Unit root and volatility tests on univariate time series and white noise and unit root tests on residuals

A. Unit root tests		Augmented Dickey-Fuller	Lee-Strazicich
		Unit root tests	unit root tests with two breaks
a. Deaths - aged 65+		Not rejected @0.43	Rejected @0.01
b. Deaths - Living in community		Rejected @>0.001	--
c. Deaths in residential LTCH residents		Rejected @0.31	Rejected@0.01
d. Deaths in hospital - LTCH residents		Not rejected @0.09	Rejected@0.01
e. Referrals to hospitals, LTCH residents		Not rejected @0.052	Rejected @0.05
B. Volatility tests		Garch terms	Arch + Garch (>1)
		[Coef. & P-value]	[Coef. & P-value]
		0.140; 0.012	0.800; >0.001
		0.213; 0.009	0.692; >0.001
		0.236; 0.002	0.763; >0.001
		0.242; 0.059	0.713; >0.001
		0.315; 0.025	Not significant
		White noise test	Phillips & Perron's
		P-value for	Unit root test
		Portmanteau's Q	for residuals
		0.706	>0.001
b. Deaths - living in community		0.033	>0.001
b. Deaths in residential LTCH residents		0.289	>0.001
c. Deaths in hospital - LTCH residents		0.078	>0.001
d. Referrals to hospitals, LTCH residents		0.617	>0.001

con dos puntos de
cambios se
rean las H0 de

Volatilidades
significativas en todas
las distribuciones:
modelo multivariante
MGARCH

Prueba de ruido
blanco y de raíz
unitaria de los
residuos

Tipo de variables y de contribuciones en las ecuaciones MGARCH

- Tipo de variables:
 - Respuestas – series temporales predichas
 - Impulsos – series temporales predictoras
- Tipo de contribuciones:
 - Respuestas previas
 - Series temporales de los impulsos
 - Puntos y regímenes de cambio de los impulsos

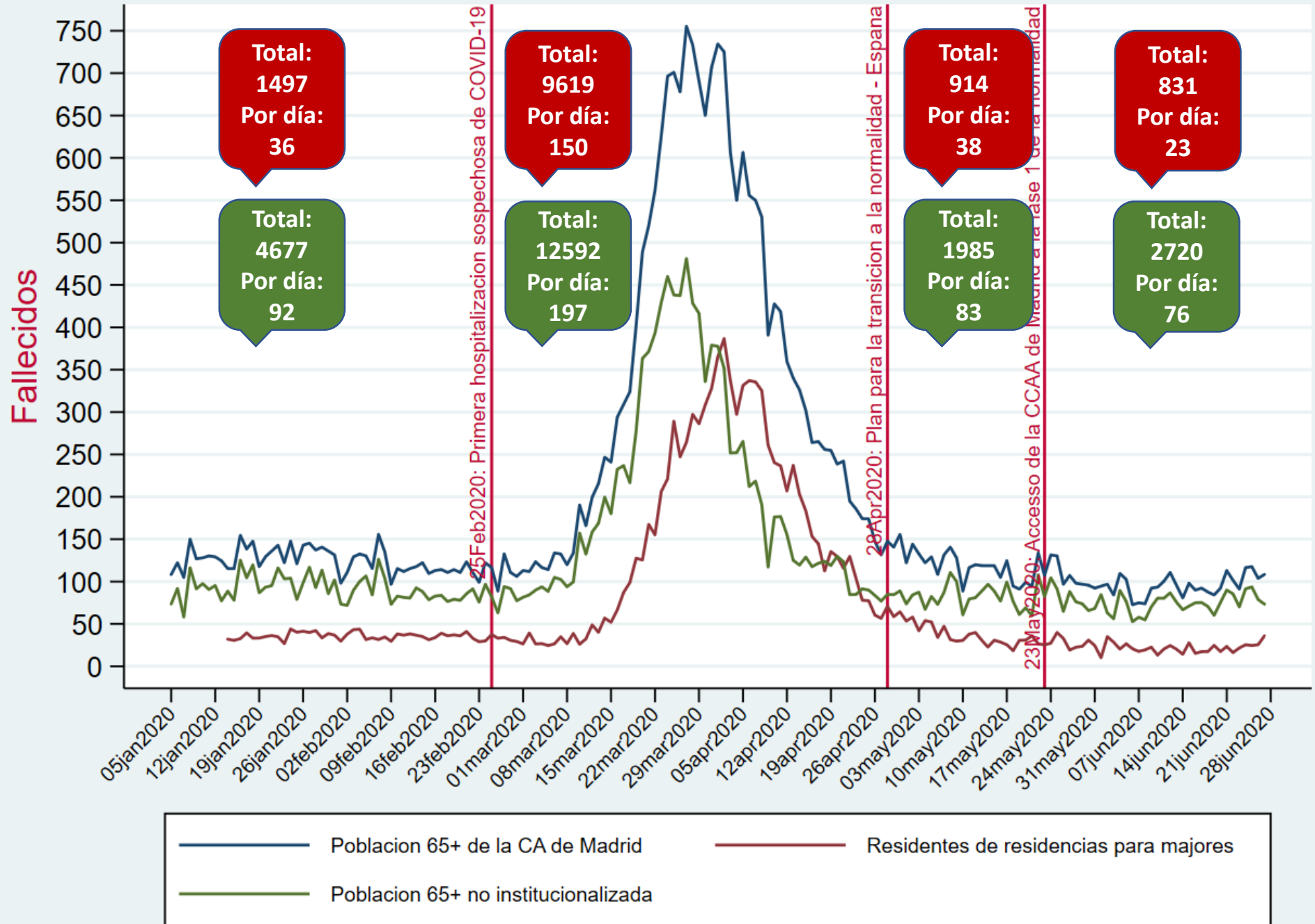
Modelo multivariante autorregresivo con heteroscedasticidad condicional: tres ecuaciones

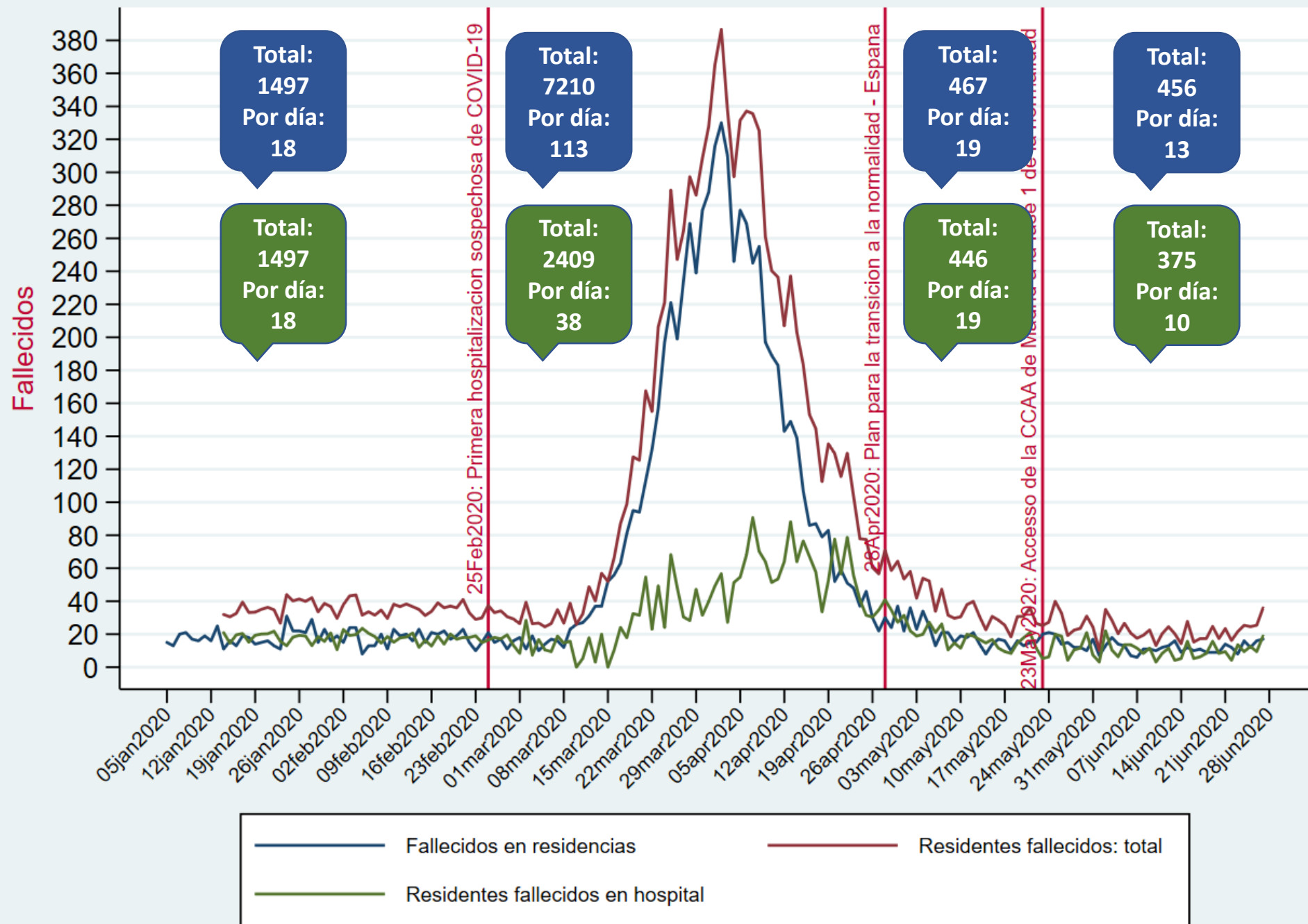
- Ecuacion 1:
 - Respuesta: Derivaciones al hospital
 - Impulso_1: Fallecimientos en la población 65+ en la CM
 - Impulso_2: Protocolos de derivaciones
- Ecuacion 2:
 - Respuesta: Residentes fallecidos en hospitales:
 - Impulso_1: Fallecimientos en la población 65+ en la CM no institucionalizada
 - Impulso_2: Derivaciones al hospital
 - Impulso_3: Fallecimientos en las residencias
- Ecuacion 3:
 - Respuesta: Fallecimientos en las residencias
 - Impulso_1: Fallecimientos en la población 65+ en la CM no institucionalizada
 - Impulso_2: Derivaciones al hospital

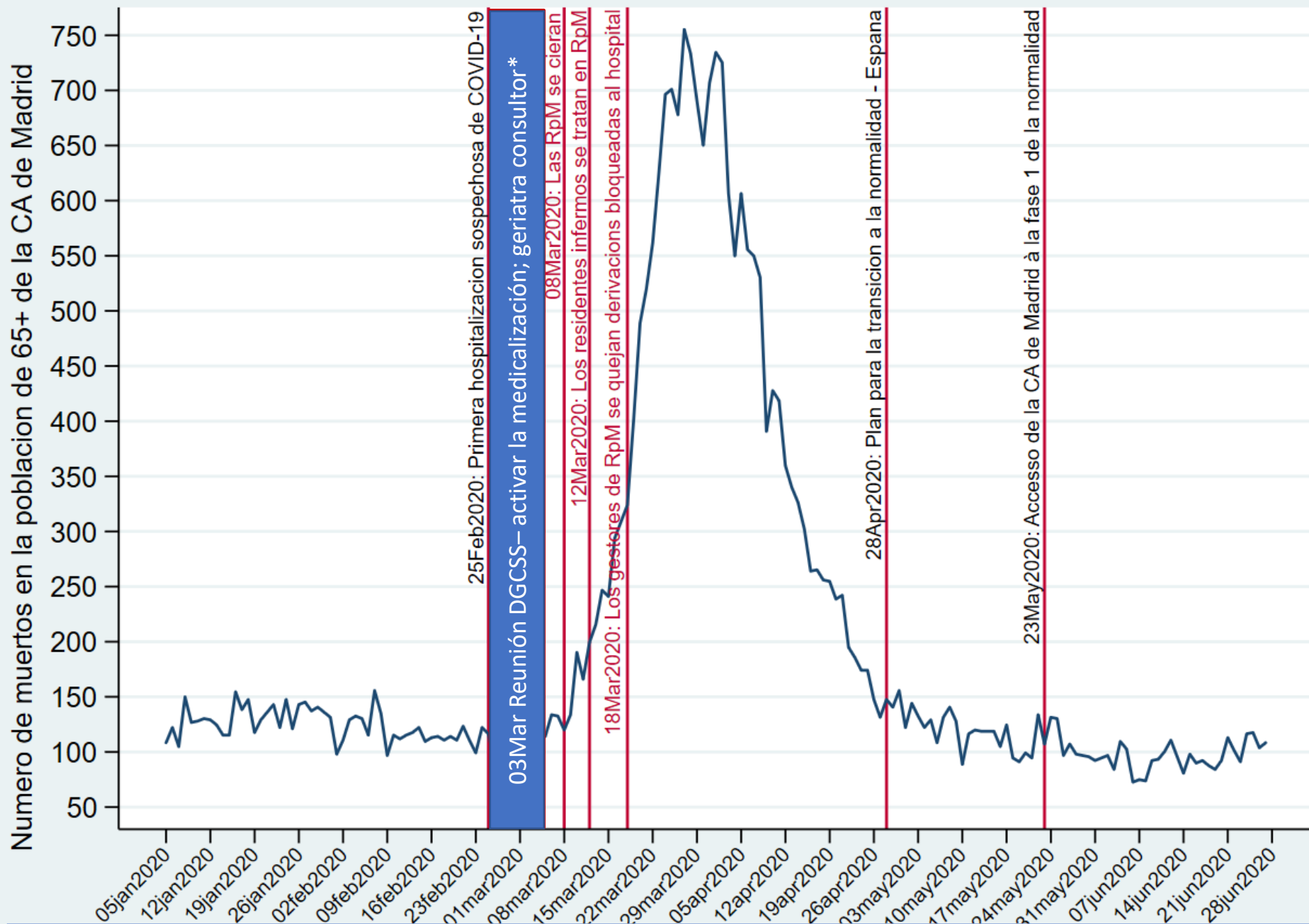
COVID-19 y las intervenciones

Fallecidos en la población de 65+ en la Comunidad de Madrid

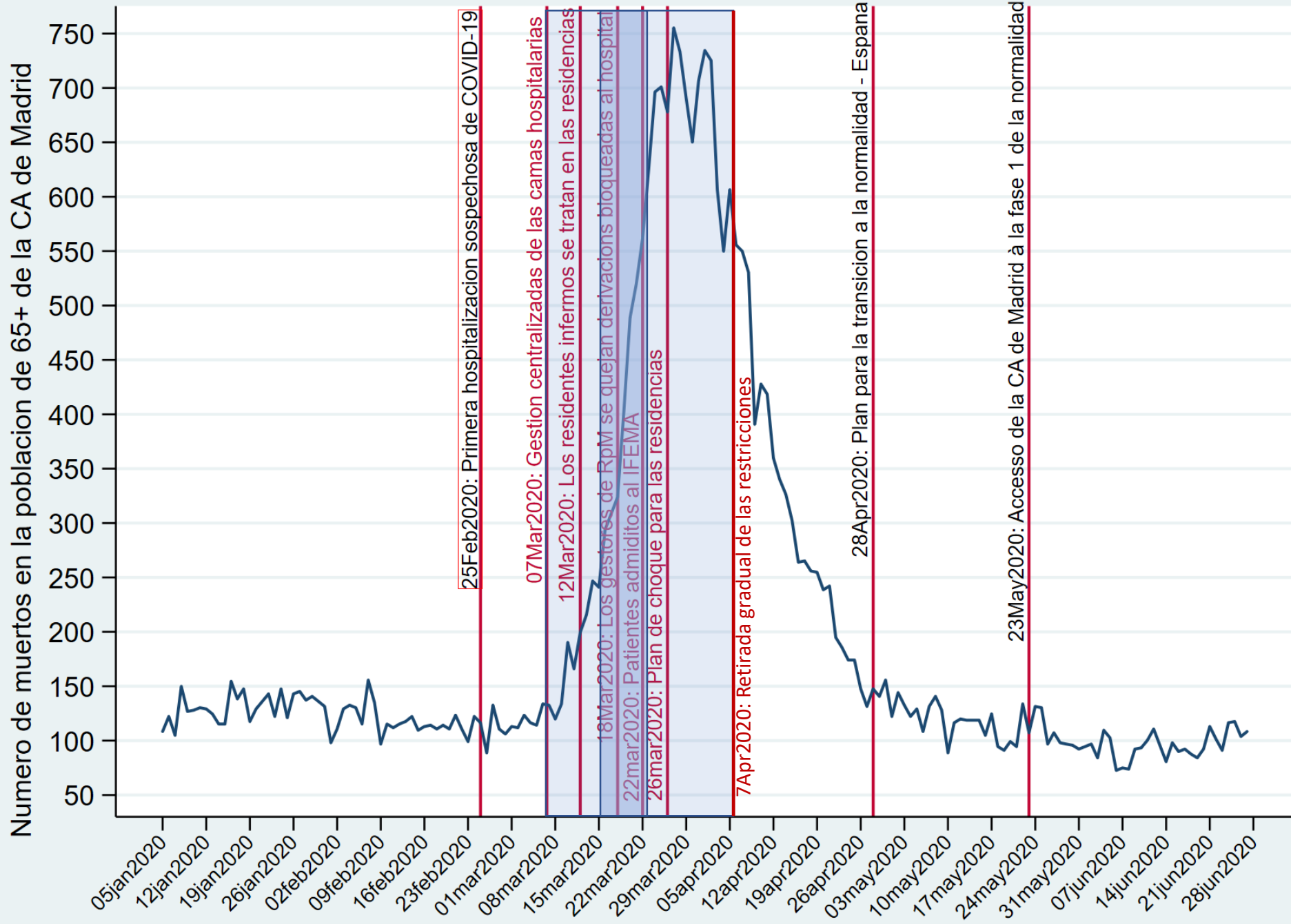
Algunas intervenciones del GCM hacia las residencias







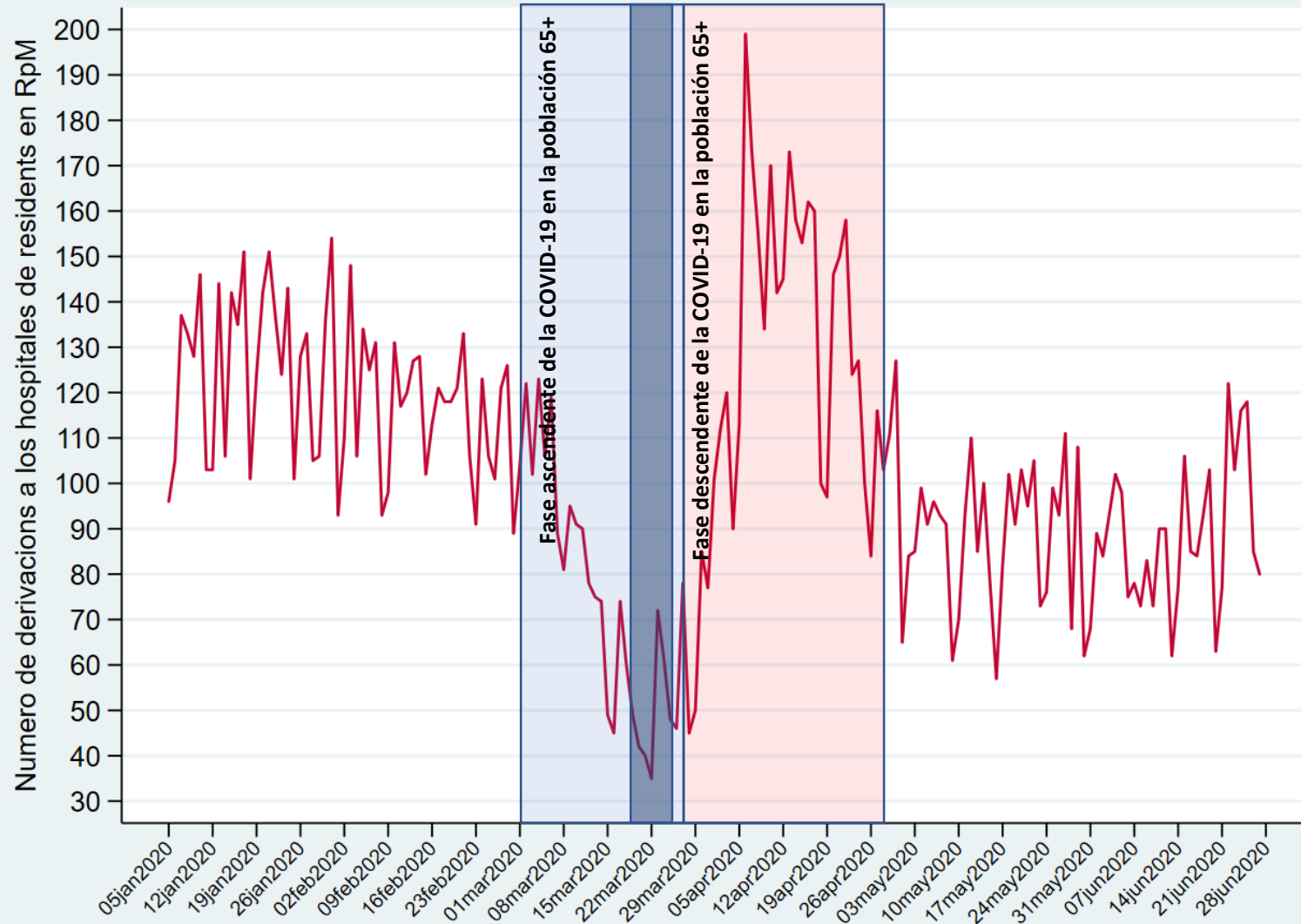
*Diario de Sesiones de la Asamblea de Madrid, Numero 376, 5 de marzo de 2021, XI Legislatura, Testimonio del Sr. M. Peromingo, pagina 23925



Pregunta 1

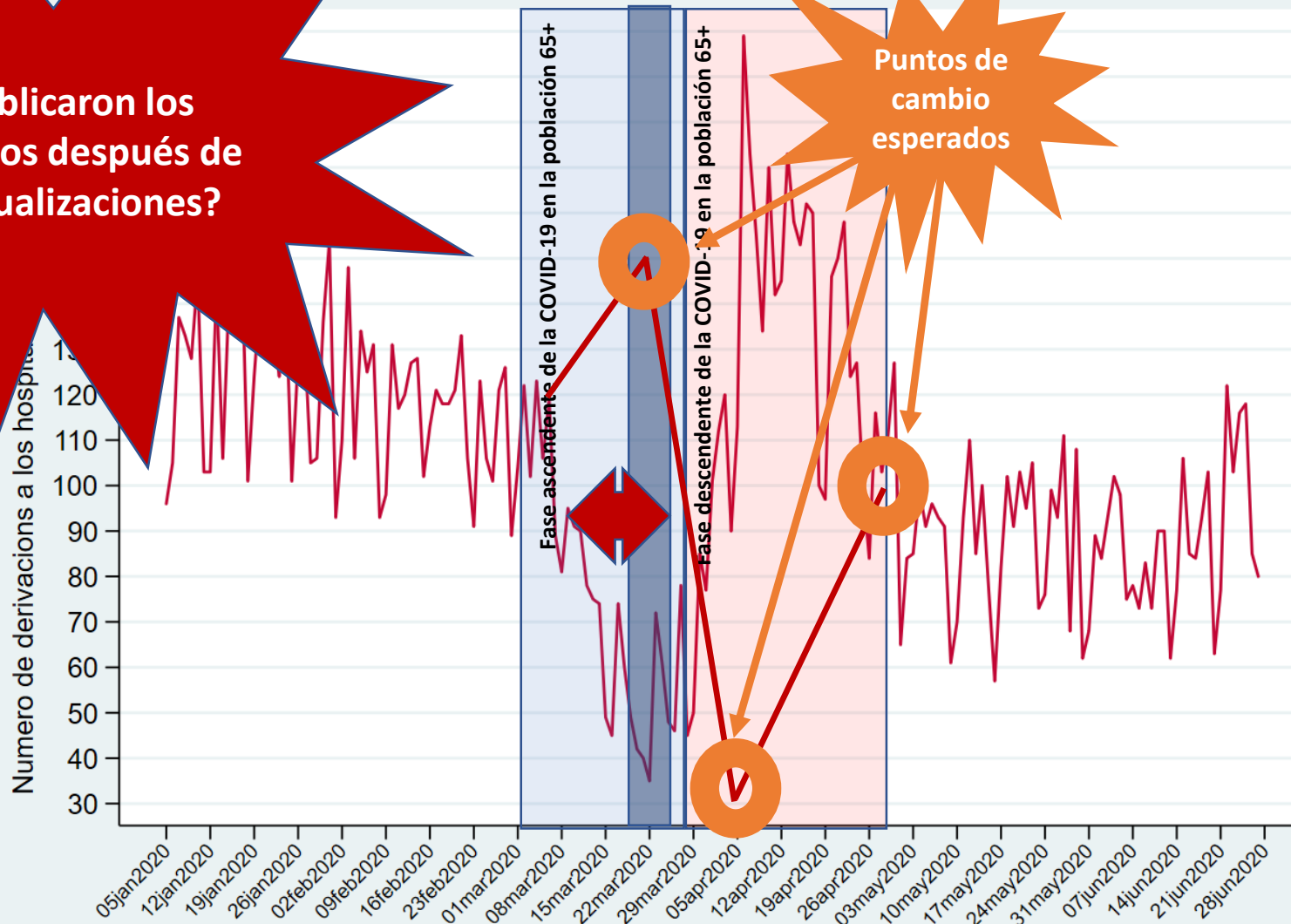
¿Produjo la publicación de los protocolos una disminución de las derivaciones al hospital de los residentes?

Derivaciones a los hospitales de residentes: Cambios en el tiempo: 5 enero – 27 junio 2020

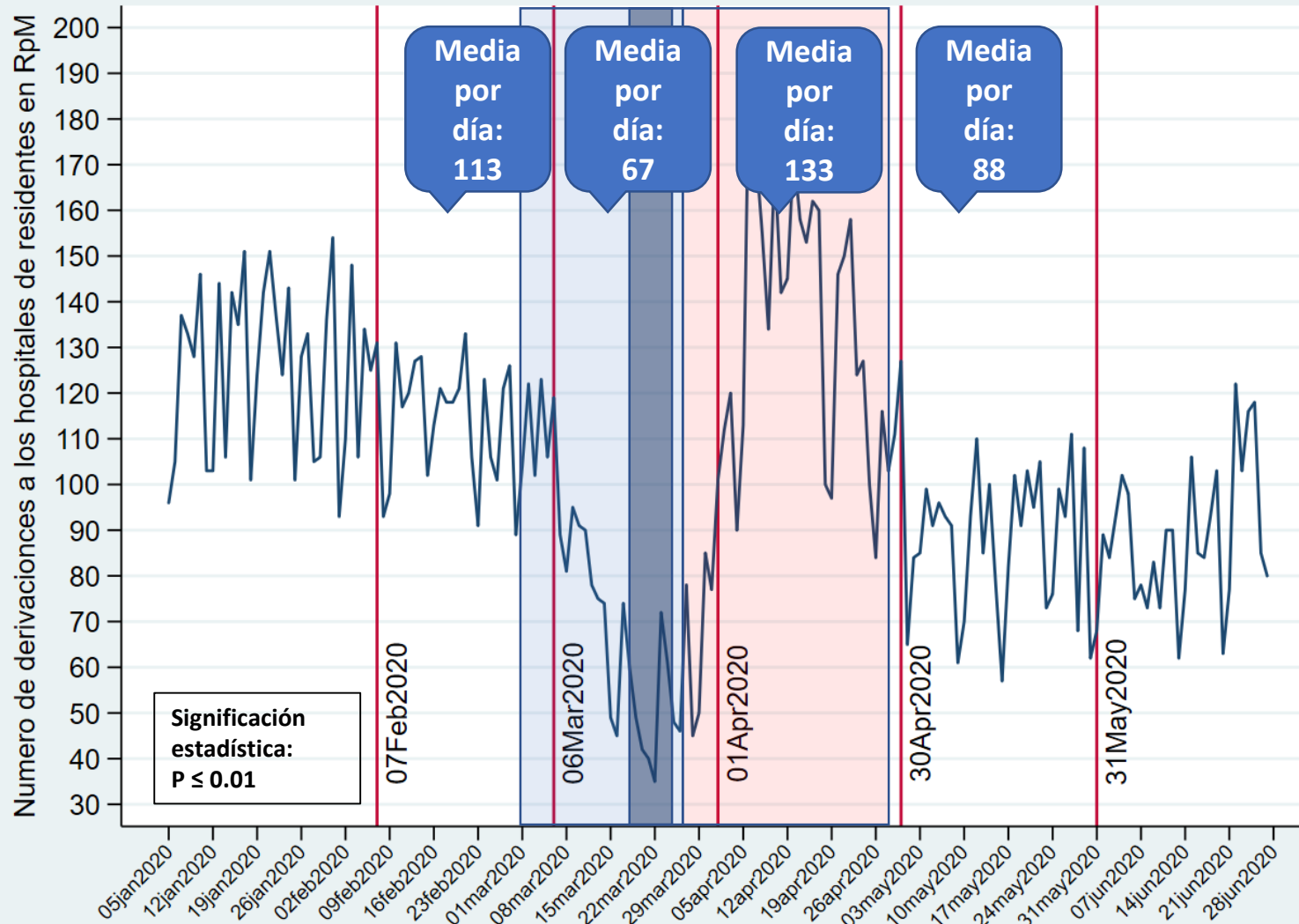


Derivaciones a los hospitales de residentes: Cambios en el tiempo: 5 enero – 27 junio 2020

Se publicaron los protocolos después de sus actualizaciones?

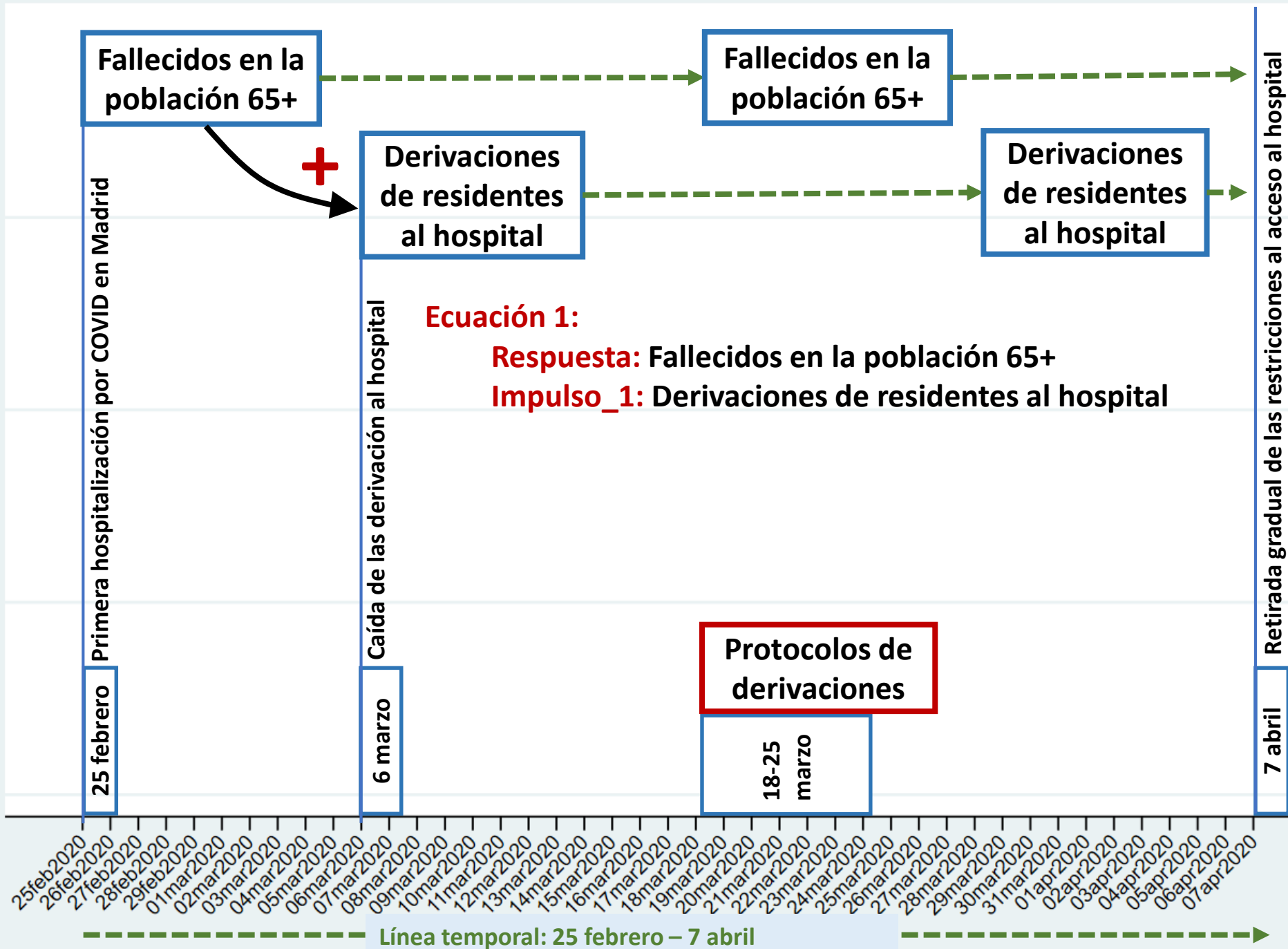


Derivaciones a los hospitales de residentes: Puntos de cambio en la serie temporal



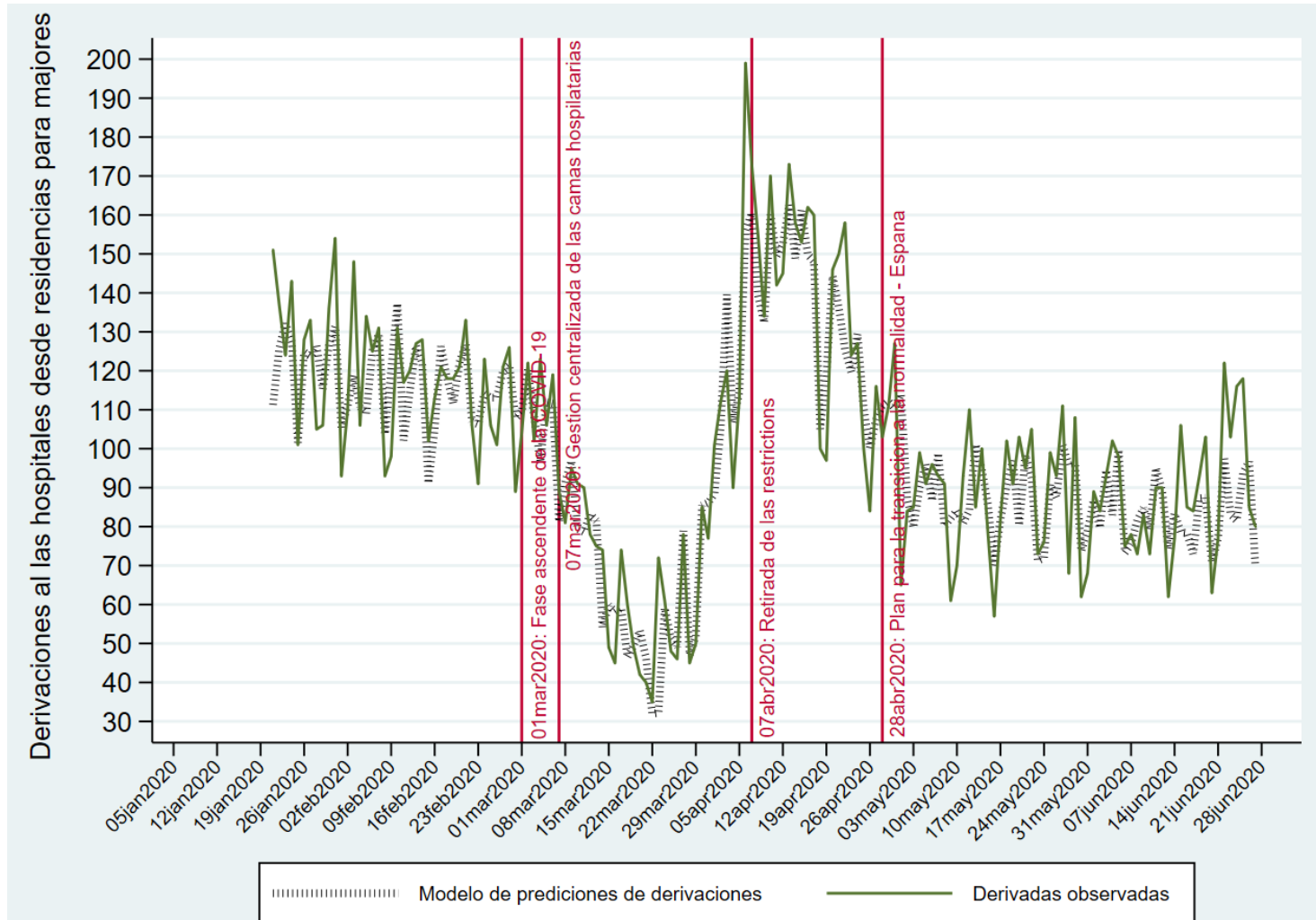
Pregunta II: 2 y 3

2. ¿Contribuyó la disminución de las derivaciones al hospital a la disminución de fallecidos en el hospital?
3. ¿Contribuyó la disminución de las derivaciones al hospital al aumento de fallecidos en las residencias?



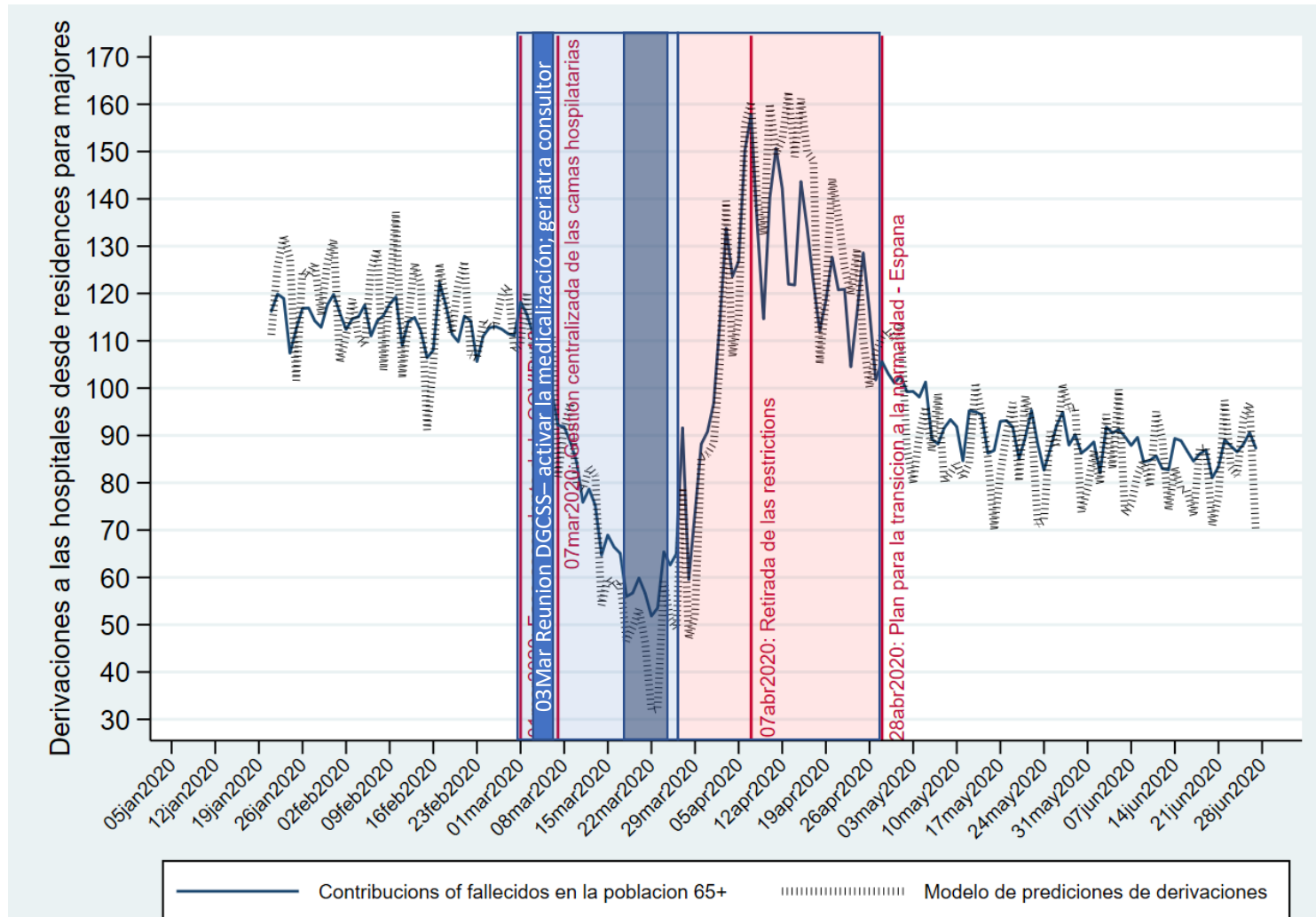
Derivaciones al observadas al hospital de residentes

Modelo MGARCH



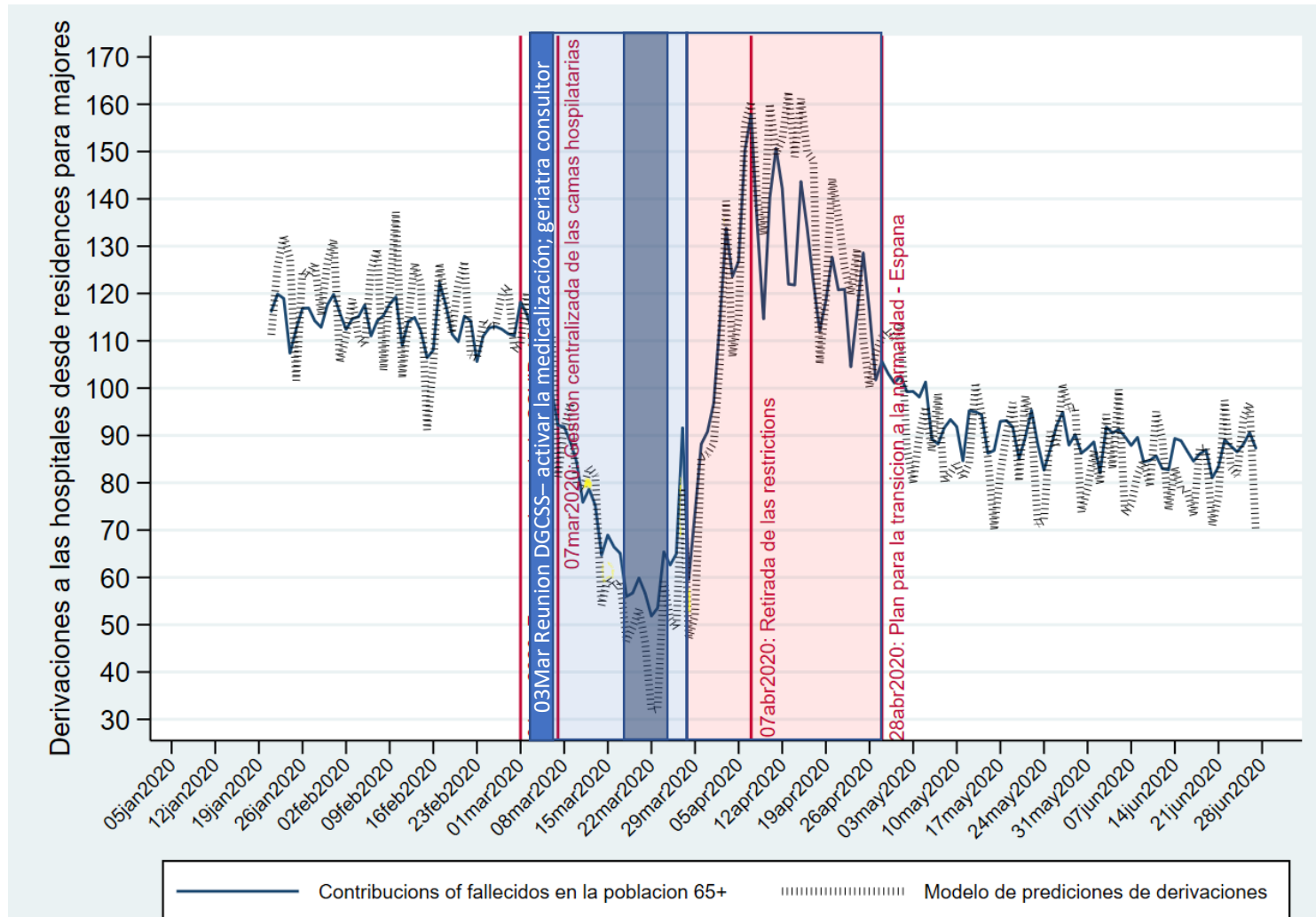
Modelos MGARCH de derivaciones al hospital de residentes

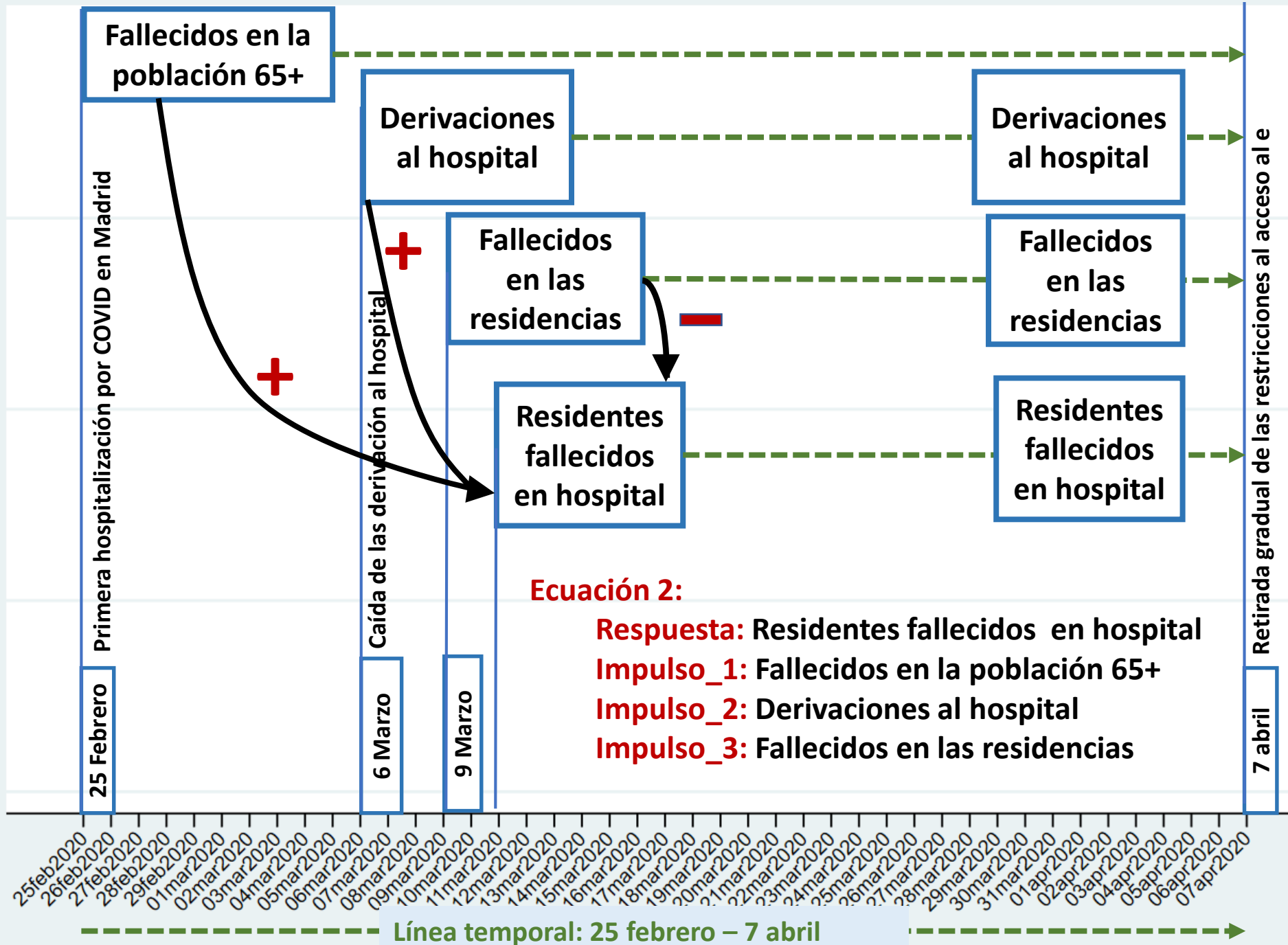
Contribuciones de fallecidos en la población de 65+ [y de las respuestas previas (lag)]



Modelos MGARCH de derivaciones al hospital de residentes

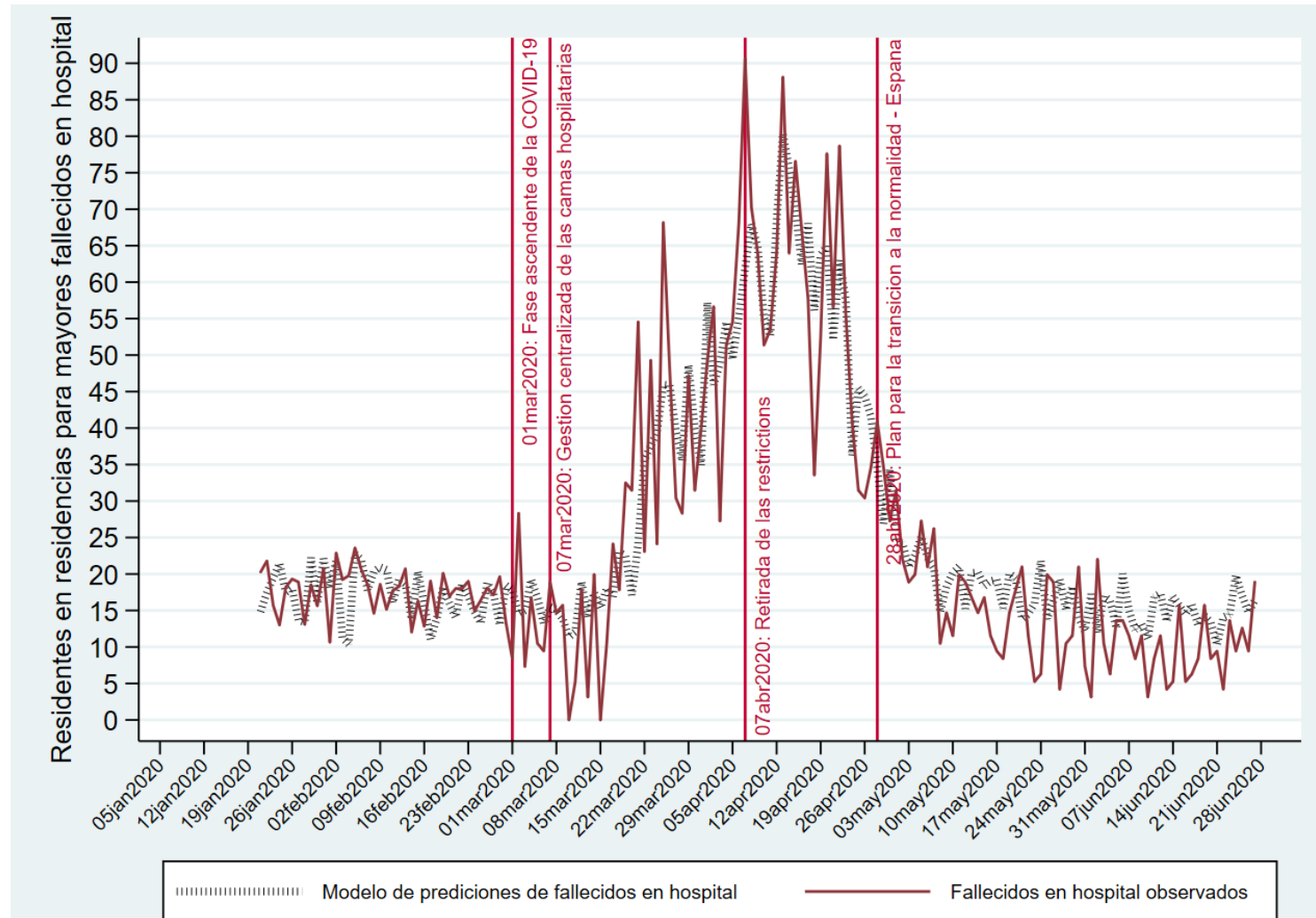
Contribuciones de fallecidos en la población de 65+ [y de las respuestas previas]



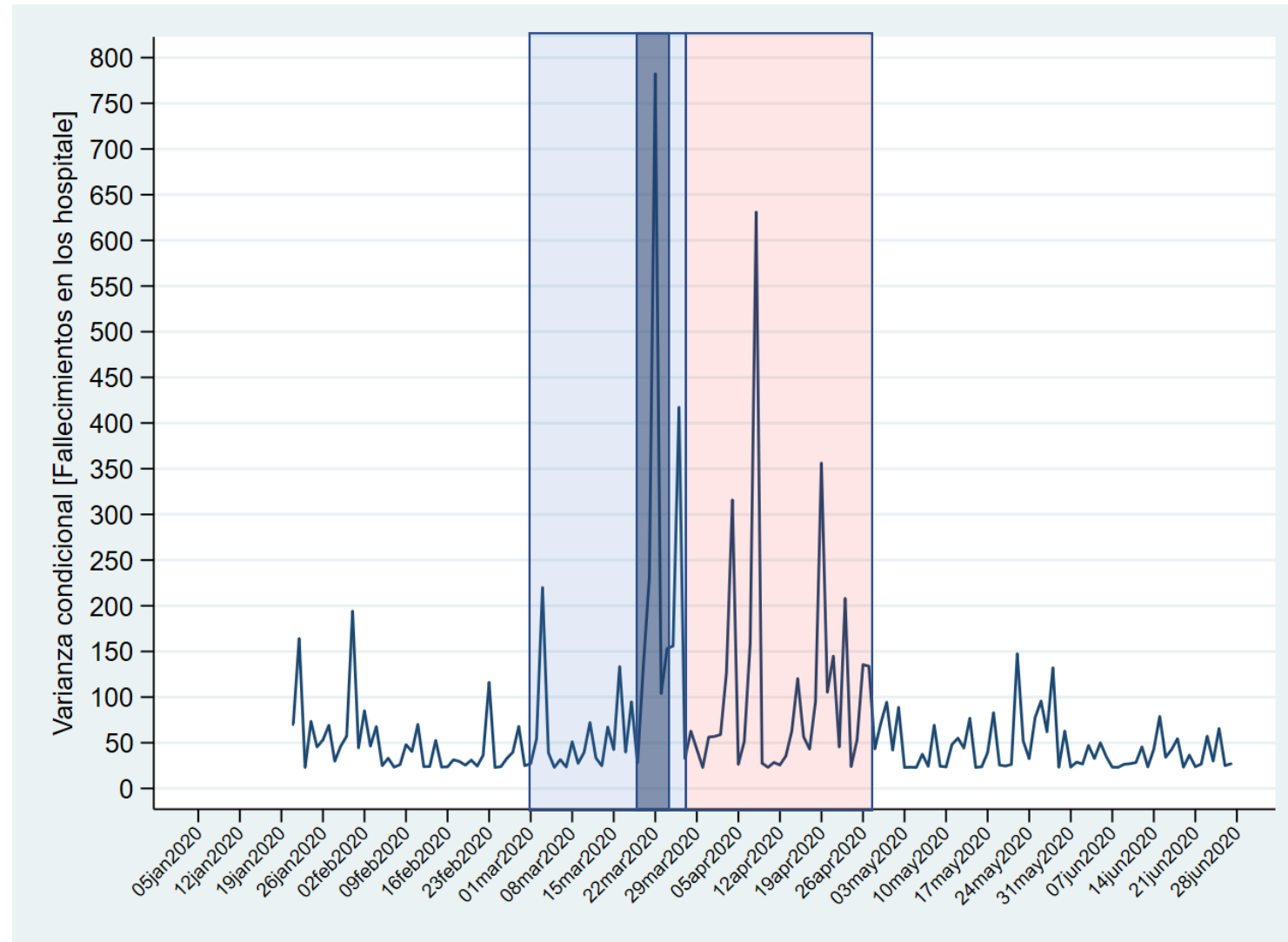


Residentes fallecidos en hospital

Modelo MGARCH

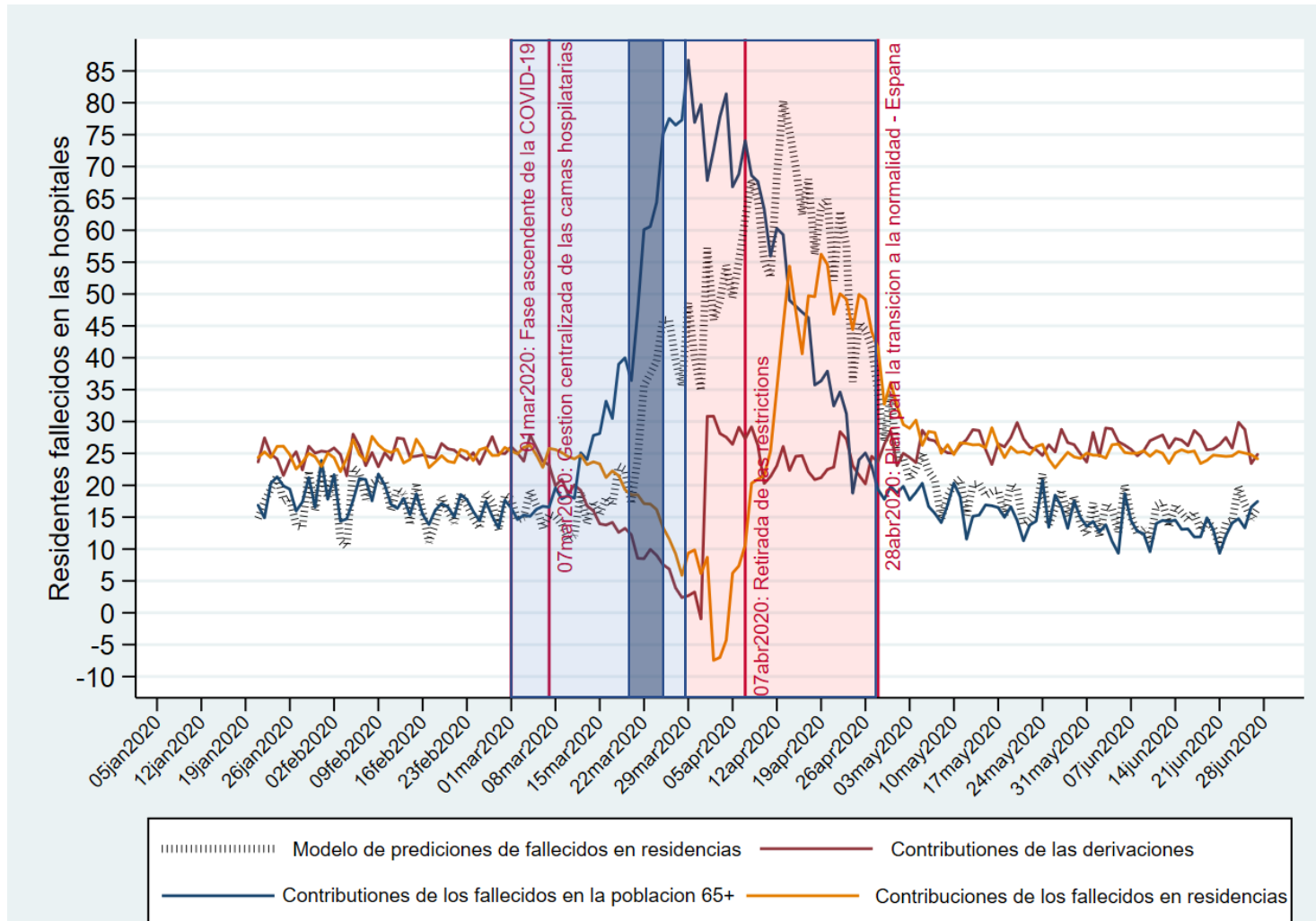


Fallecimientos en los hospitales: varianza condicional



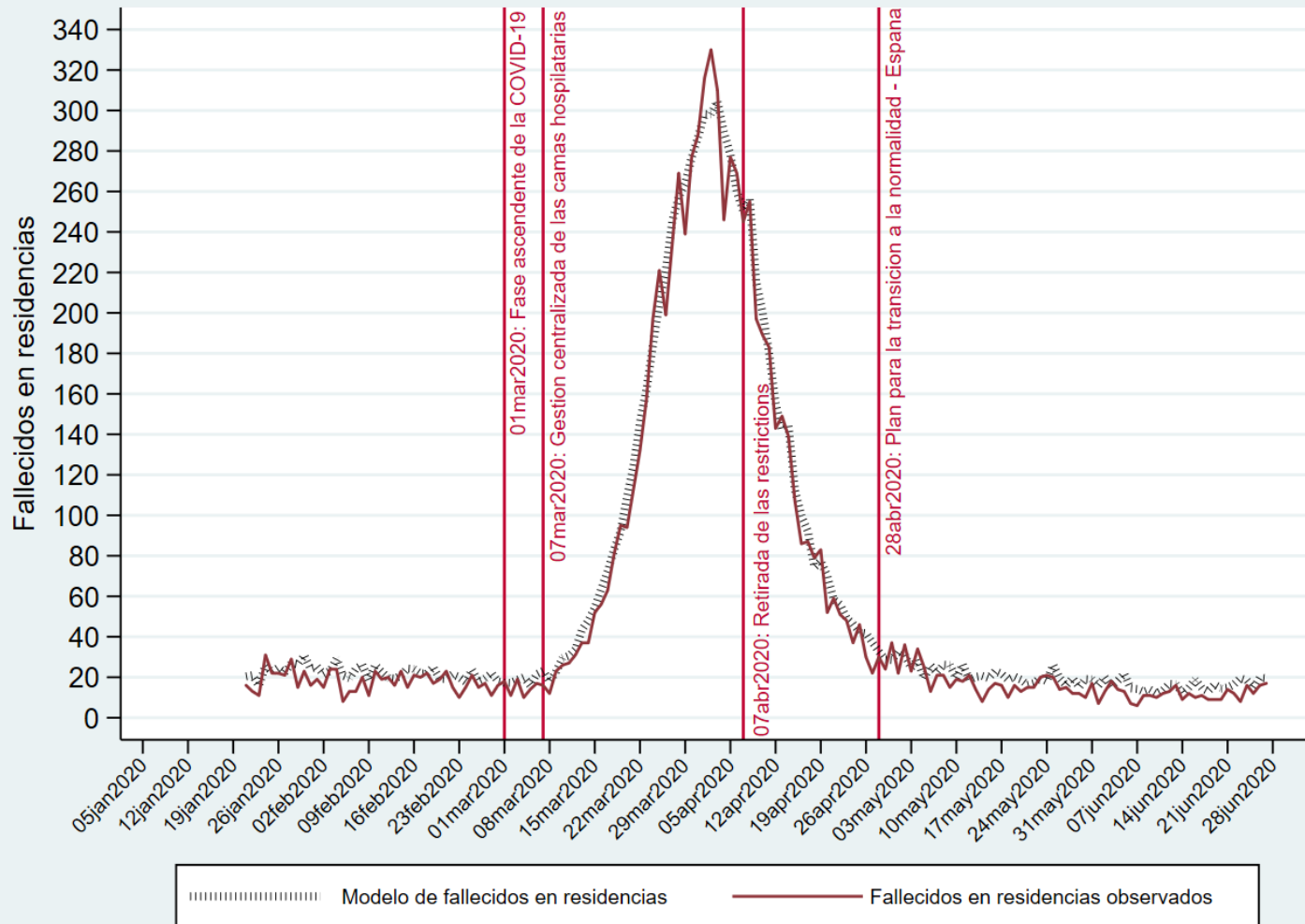
Modelos MGARCH de derivaciones al hospital de residentes

Contribuciones de las derivaciones, de los fallecidos en residencias y en la población de 65+ [y de las respuestas previas]

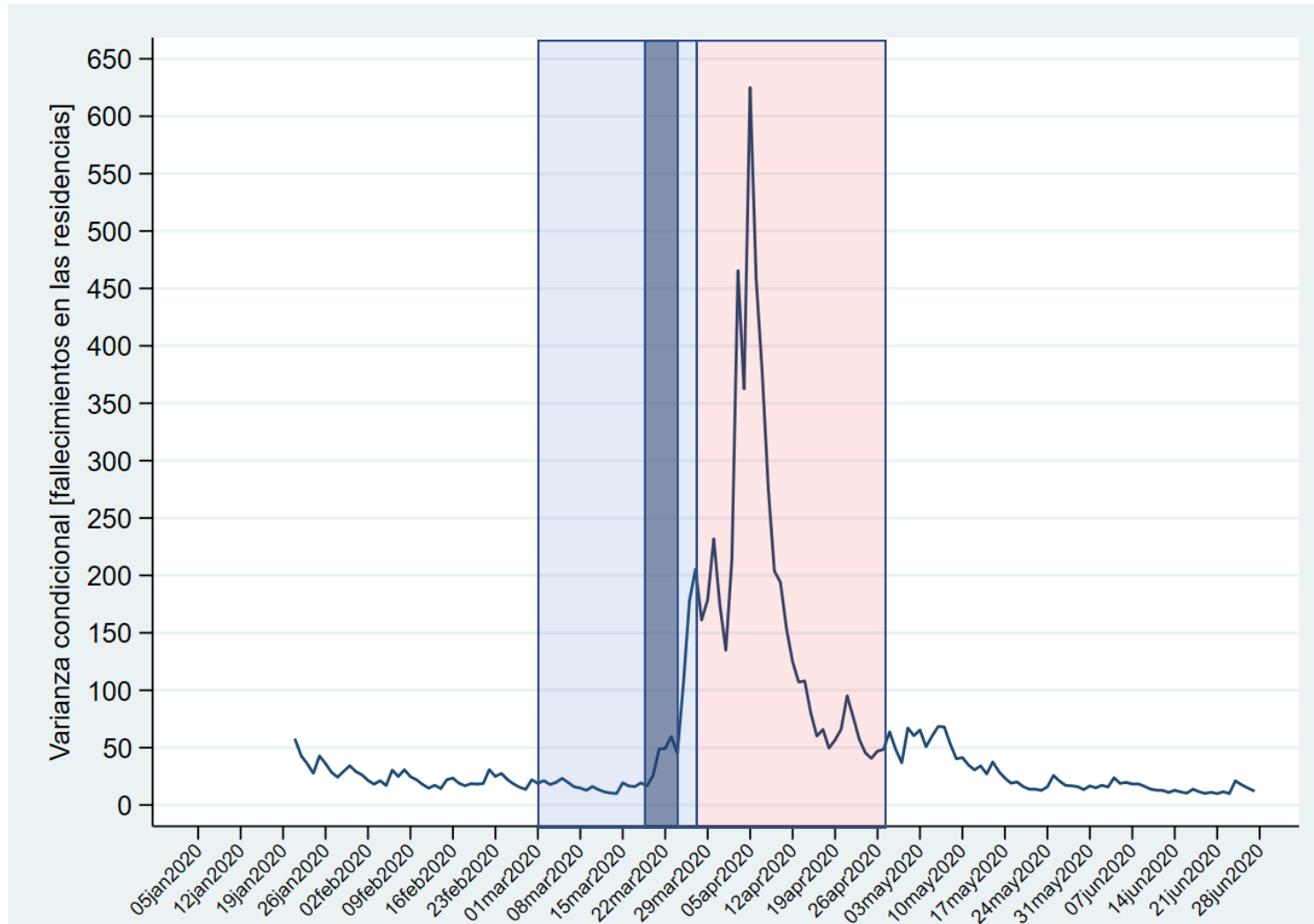


Fallecimientos observados en las residencias

Modelo MGARCH

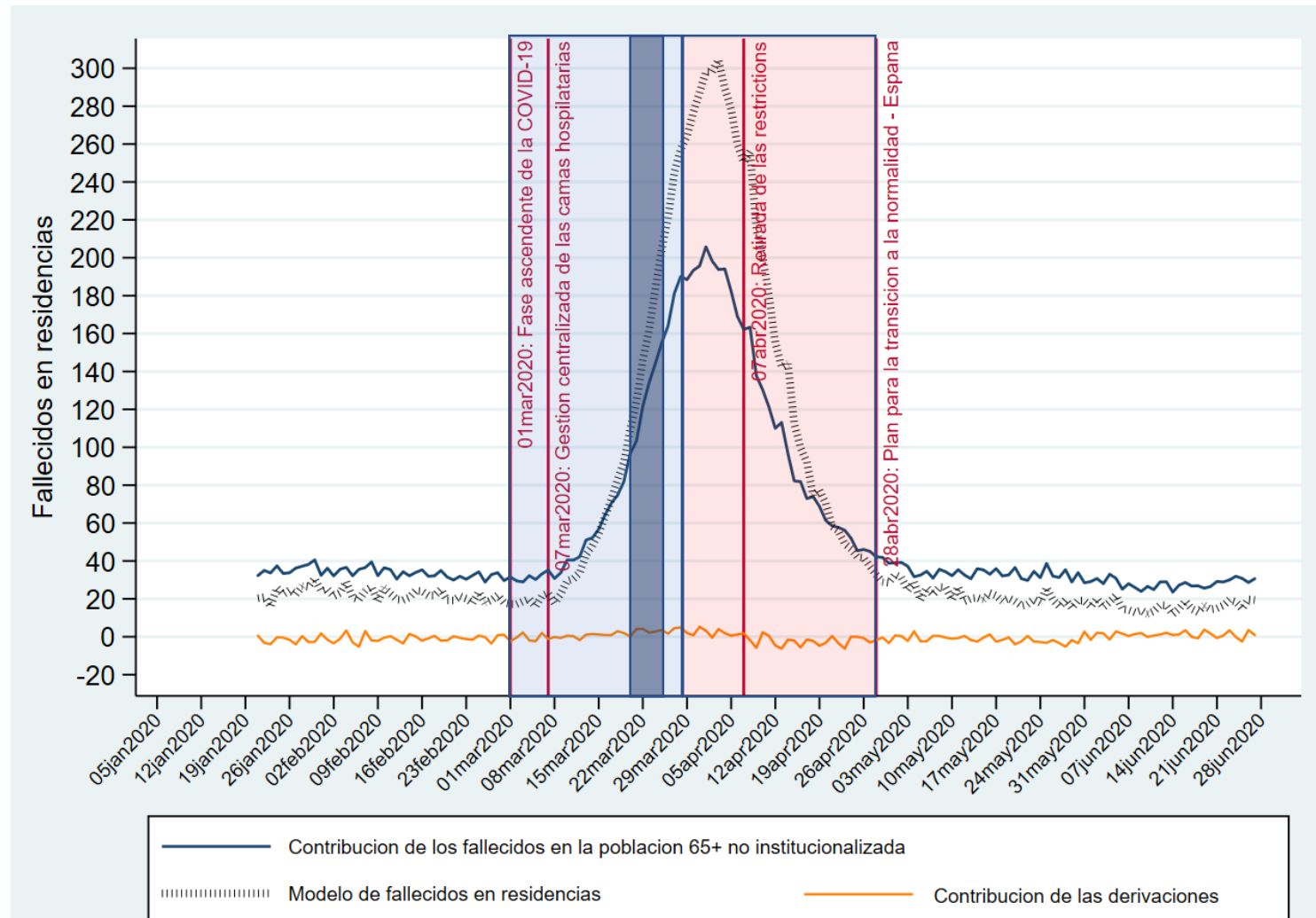


Fallecidos en las residencias: varianza condicional



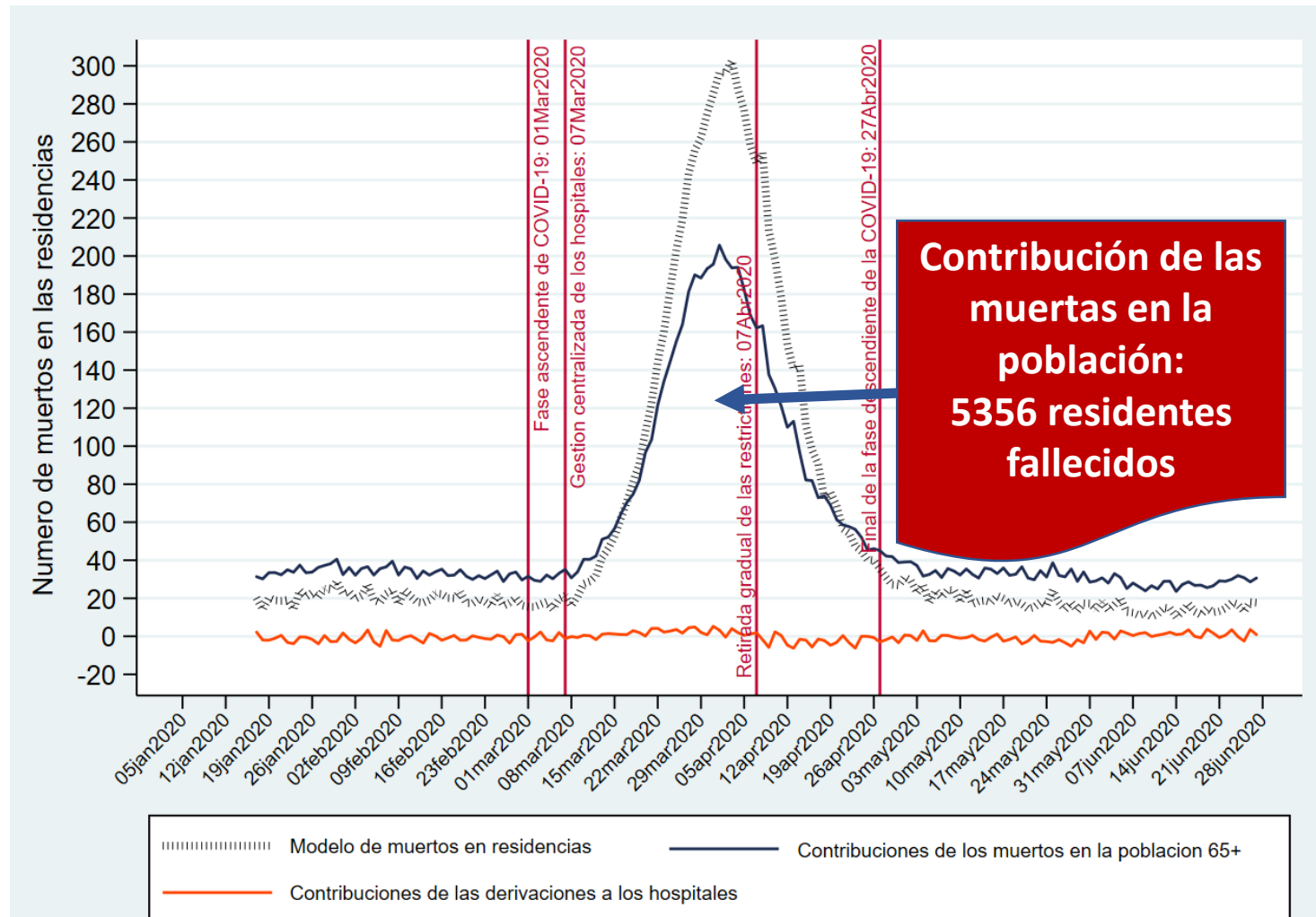
Modelo MGARCH de fallecidos en las residencias

Contribución de derivaciones y fallecidos en la población 65+ no institucionalizada
[y de los coeficientes rezagados]



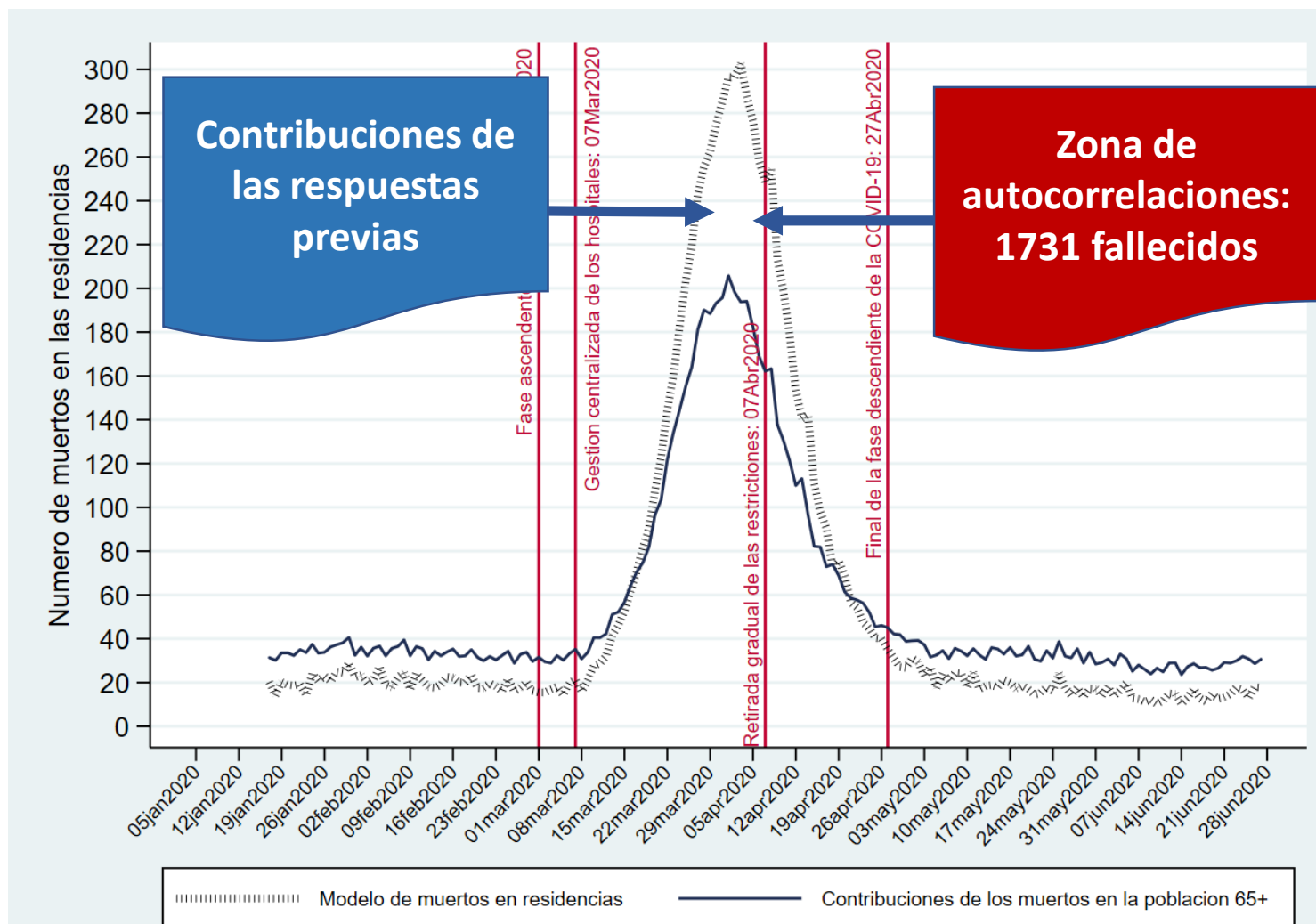
Fallecimientos en las residencias

Contribuciones de factores de riesgo externos a las residencias

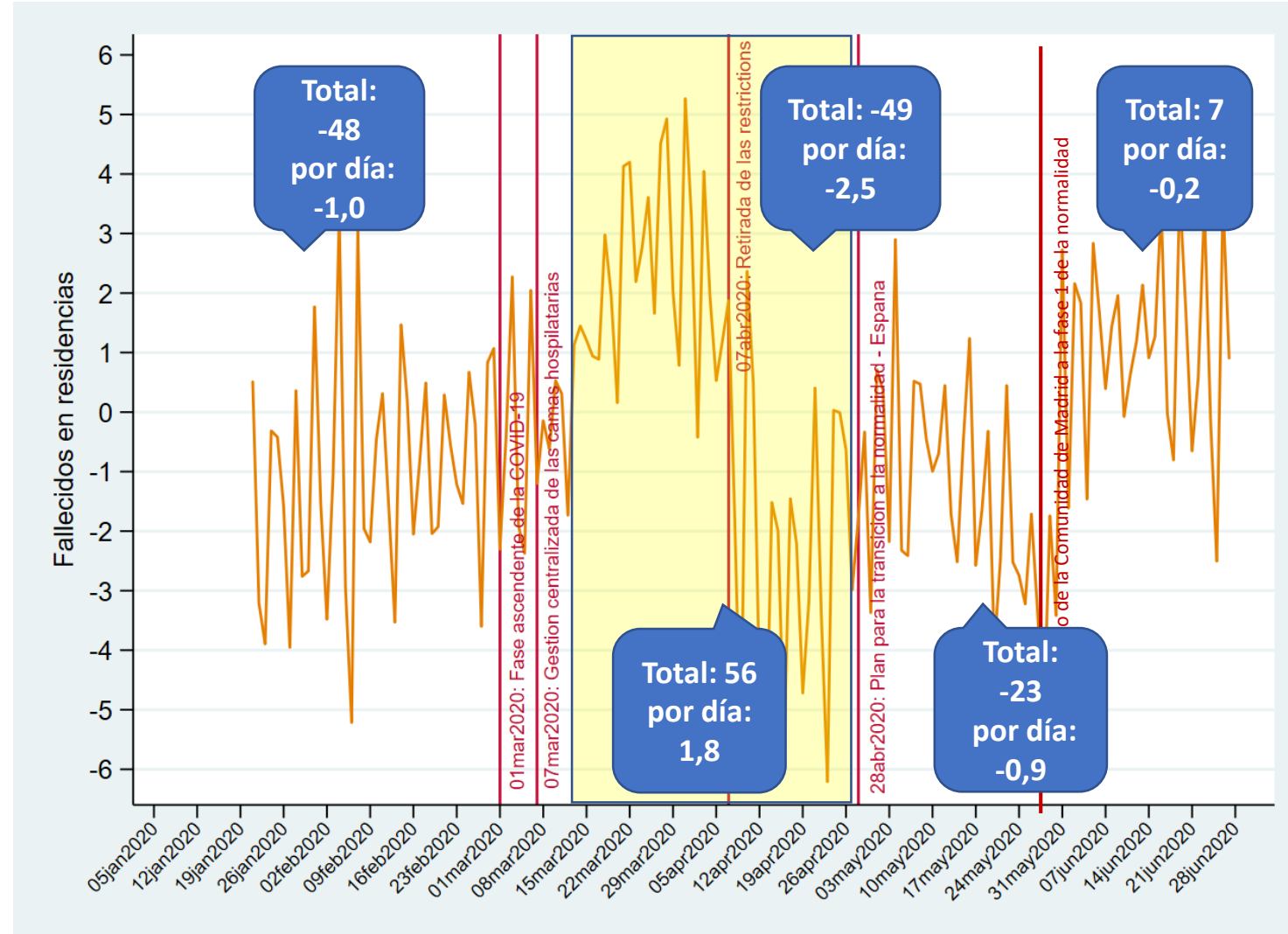


Fallecimientos en las residencias

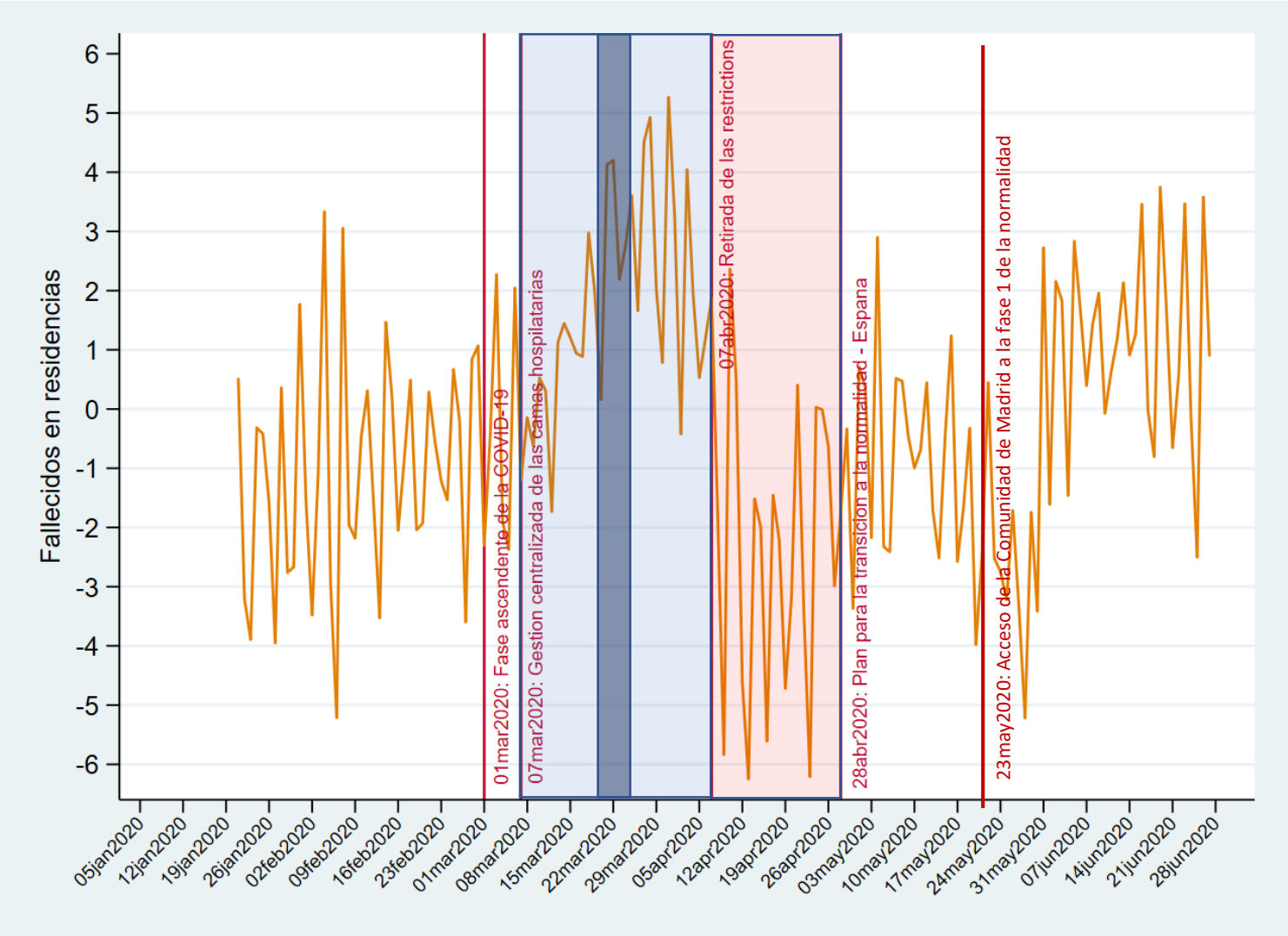
Contribuciones de factores de riesgo internos a las residencias



Contribuciones de las derivaciones al fallecimientos en residentes



Contribuciones de la derivaciones al fallecimientos en residentes



Respuestas a la primera pregunta

- **¿Produjo la publicación de los protocolos una disminución de las derivaciones al hospital de los residentes?**
 - La disminución de las derivaciones se inició dos semanas antes de la publicación de los protocolos
 - La disminución de las derivaciones se produjo tres días después de la reunión de la Dirección General de Coordinación Socio-Sanitaria del 3 de marzo y el día que comenzó a funcionar la gestión centralizada de camas hospitalarias
 - La publicación de los protocolos* fue sola una entre múltiples intervenciones del gobierno de la CA de Madrid sobre las residencias en la primera ola de COVID-19

Respuestas a la segunda pregunta

- **¿Contribuyó la disminución de las derivaciones al hospital a la disminución de fallecidos en el hospital?**
 - **En la fase ascendente**, a menos derivaciones y a más fallecidos en las residencias, menos fallecimientos en los hospitales
 - **En la fase descendente**, a más fallecidos en las residencias, más fallecimientos en los hospitales
- **Se esperaba que los fallecidos en la población no institucionalizada contribuyeran a los fallecidos en los hospitales**
 - Esta contribución fue significativa
 - Pero el ajuste da lugar a discrepancias con las estimaciones por el modelo MGARCH
 - Las derivaciones y los fallecidos en las residencias contribuyeron a la distribución estimada por el MGARCH

Respuestas a la tercera pregunta

- **¿Contribuyó la disminución de las derivaciones al hospital al aumento de fallecidos en las residencias?**
 - En las residencias, los fallecimientos se asocian:
 - a la mortalidad en la población no institucionalizada
 - Y en las respuestas previas
- **Recordamos:**
 - Las derivaciones se predicen de forma cuasi perfecta por los fallecidos en la población en la ecuación 1 del modelo MGARCH
 - Los fallecidos en la población 65+ no institucionalizada contribuyen a 75% (5356/7146) del fallecimiento en las residencias
 - Queda por las derivaciones dos secuencias de días por contribuir a los fallecimientos:
 - 12-27 de marzo y 1-10 de abril que son secuencias de la mas altas contribuciones de las derivaciones (1,8 a -2,5 fallecimientos por día)

MUCHAS GRACIAS

francois.beland@umontreal.ca