

Impacto de la aplicación de la primera dosis de refuerzo contra el COVID-19 en Chile

Autor: Diego Olguín.¹

Supervisores: Héctor Ramírez², Antoine Brault³, Mauricio Canals⁴,

Alejandro Maass.⁵

^{1, 2, 5}Centro de Modelamiento Matemático, Departamento de Ingeniería Matemática, Universidad de Chile.

³Mathematical Modelling of Infectious Diseases Unit, Institut Pasteur.

⁴Escuela de Salud Pública (ESP) y Departamento de Medicina Interna Oriente, Universidad de Chile.

Problema y pregunta objetivo

- Se busca estimar cuántos contagios, hospitalizaciones y muertes ha evitado la campaña de vacunación con primera dosis de refuerzo en Chile.

Solución y metodología

- Siguiendo el trabajo de Giordano *et al.*, se propone un modelo compartimental y uno estadístico para los desenlaces.

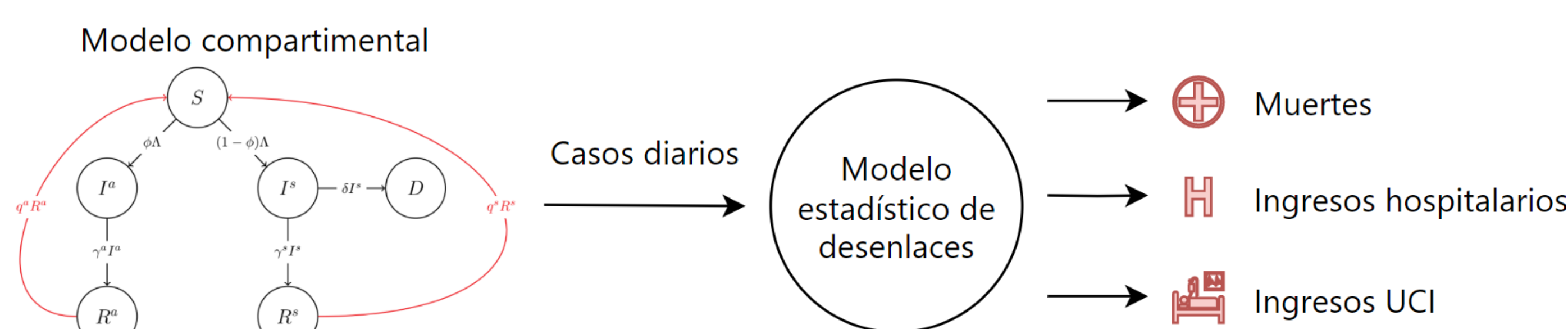


Figura 1: Interacción entre el modelo compartimental y el modelo estadístico.

Modelo compartimental

- El modelo creado previamente en 2021 por un equipo CMM divide a la población en tres unidades fundamentales: no vacunados, vacunados con esquema primario y vacunados con primera dosis de refuerzo.
- Supone que no hay muertes por otra razón que no sea COVID-19.

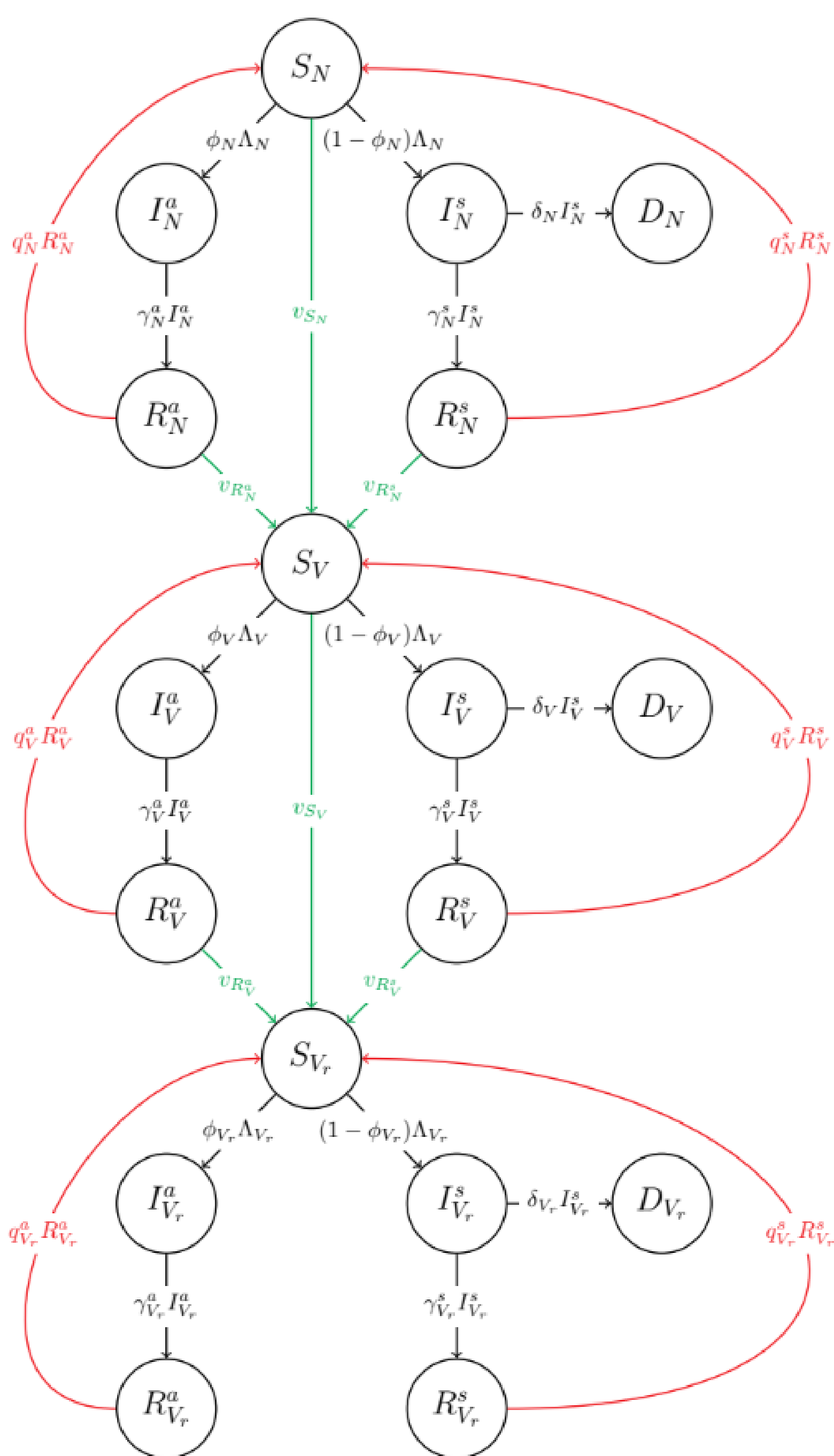


Figura 2: Modelo compartimental considerando las tres unidades fundamentales.

Trabajo futuro

- A futuro se plantea utilizar este esquema para poder dividir a la población en rangos etarios.

Modelo estadístico de desenlaces

- El modelo supone que los desenlaces diarios siguen una distribución binomial negativa.

$$o(t) = \sum_{k=0}^t n(k)COR(k)T(t-k)$$

$$COR(t) = (1 - p(t) + p(t)RR)COR_0$$

$$O(t) \sim \text{NB} \left(\text{mean} = o(t), \text{variance} = o(t) + \frac{o(t)^2}{\phi} \right)$$

Resultados

- Se define la tasa de evitación como

$$1 - \frac{\text{Desenlaces estimados}}{\text{Desenlaces reales}}$$

Tabla 1: Métricas modelo compartimental entre el 1 de octubre y el 31 de diciembre de 2021.

Tipo	Tasa de evitación (IC 95 %)	Evitados (IC 95 %)
Contagio	83.8 % (73.9 % - 92.3 %)	525476 (285453.1 - 1227928.2)
Muerte	80.5 % (69.7 % - 90.8 %)	7097 (3894.7 - 17311.6)

Tabla 2: Métricas modelo estadístico entre el 2 de octubre y el 31 de diciembre de 2021.

Desenlace	Tasa de evitación (IC 95 %)	Evitados (IC 95 %)
Hospitalización	73.04 % (56.92 %, 80.36 %)	24805 (12098.29, 37466.11)
UCI	77.41 % (61.42 %, 83.45 %)	8575 (3983.92, 13129.19)
Muerte	78.39 % (61.67 %, 84.96 %)	6675 (2961.04, 10400.12)

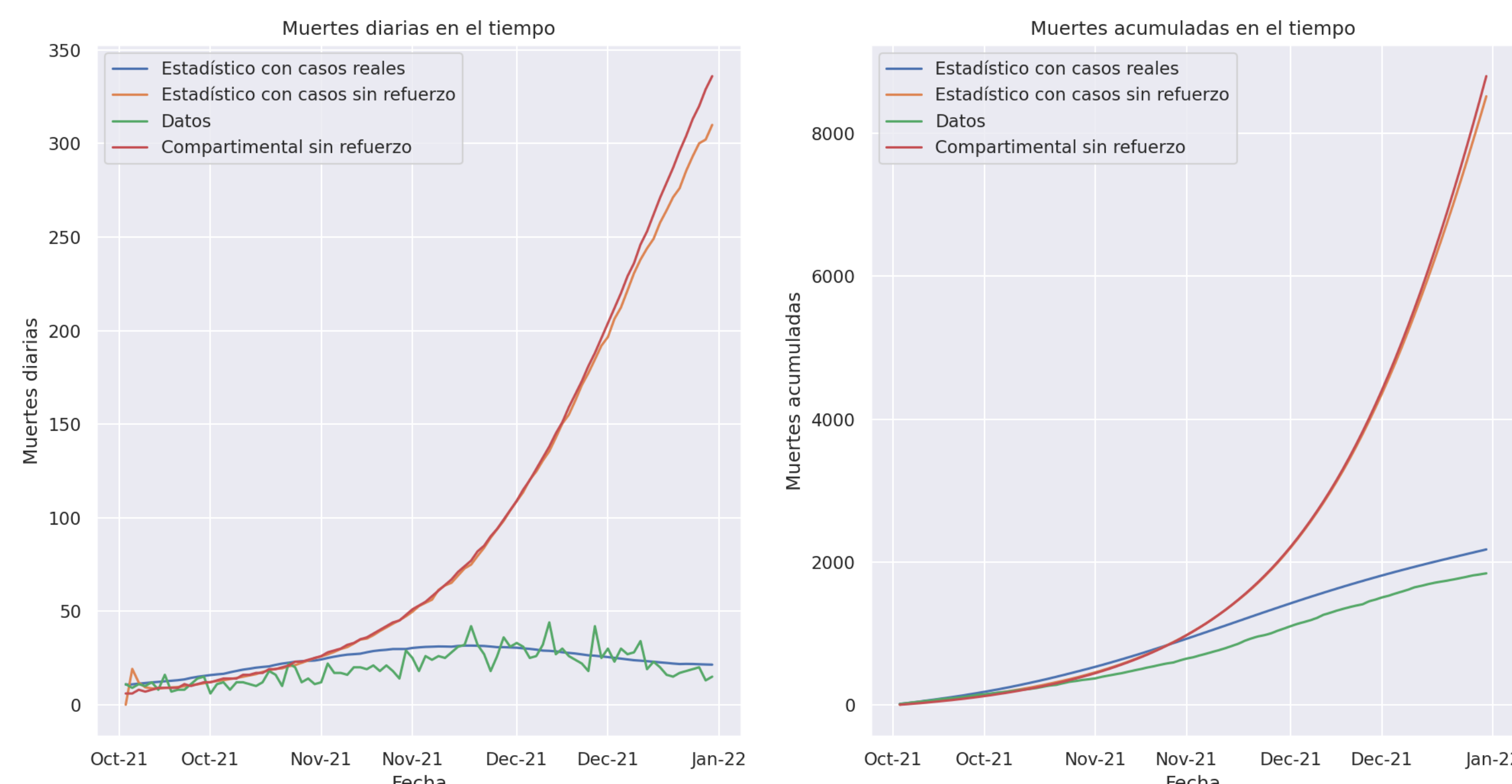


Figura 3: Simulación muertes del modelo estadístico con casos modelo compartimental, junto con curva de fallecimientos del modelo compartimental.

Referencias

- Giordano, G., Blanchini, F., Bruno, R. *et al.* Modelling the COVID-19 epidemic and implementation of population-wide interventions in Italy. Nat Med 26, 855–860 (2020).
- Giordano, G., Colaneri, M., Di Filippo, A. *et al.* Modeling vaccination rollouts, SARS-CoV-2 variants and the requirement for non-pharmaceutical interventions in Italy. Nat Med 27, 993–998 (2021).