

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

Diego Olguín^{1*}, Héctor Ramírez¹, Pedro Gajardo², Antoine Brault³, Mauricio Canals⁴.

1. Centro de Modelamiento Matemático, Departamento de Ingeniería Matemática, Universidad de Chile.

2. Departamento de Matemática, Universidad Técnica Federico Santa María.

3. Mathematical Modelling of Infectious Diseases, Institut Pasteur.

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

*Email: dolguin@dim.uchile.cl

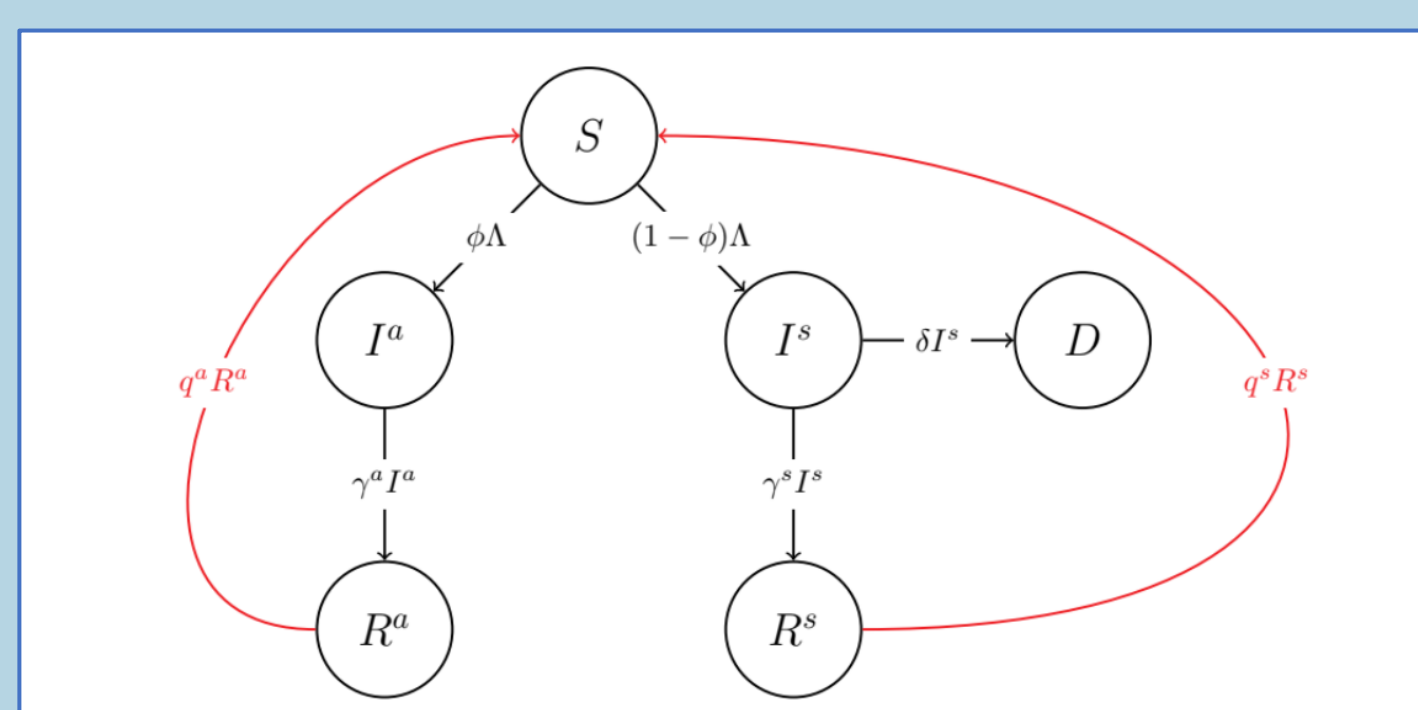
Modelamiento matemático.

INTRODUCCIÓN

- Se busca estimar cuántos contagios, hospitalizaciones y muertes evitó la vacunación con primera dosis de refuerzo en Chile.
- Siguiendo a Giordano *et al.* se propone un modelo compartimental y uno estadístico para los desenlaces.

METODOLOGÍA

Modelo compartimental



Modelo estadístico

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

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

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

Unión de los modelos

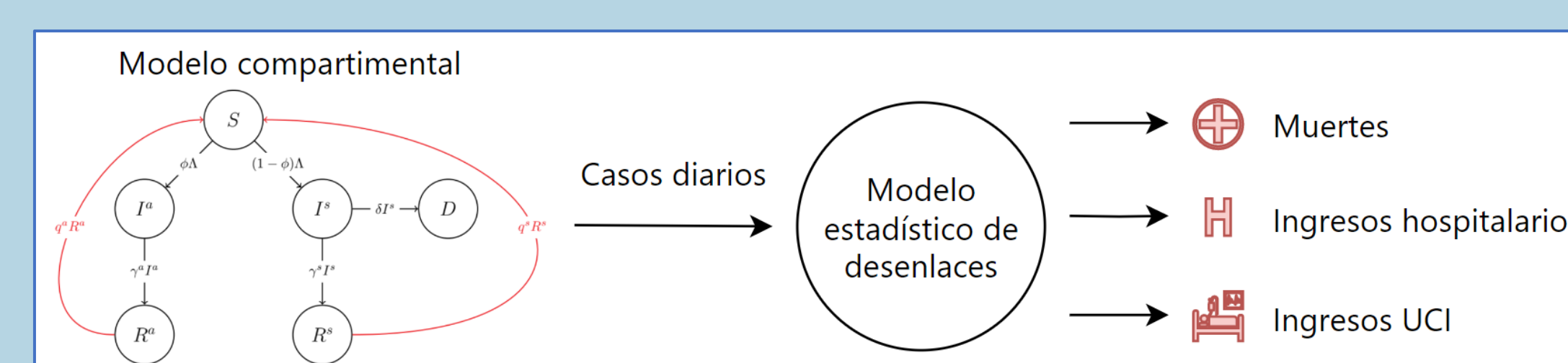


Figura 1: Diagrama de una unidad fundamental del modelo compartimental, ecuaciones principales del modelo estadístico y diagrama de unión de ambos modelos.

Se calibraron los modelos con datos diarios de muertes, hospitalizaciones UCI y no UCI y contagios entre el 1 de diciembre de 2020 y el 31 de diciembre de 2021, entregados por el MINSAL.

RESULTADOS

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

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

Desenlace	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)

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

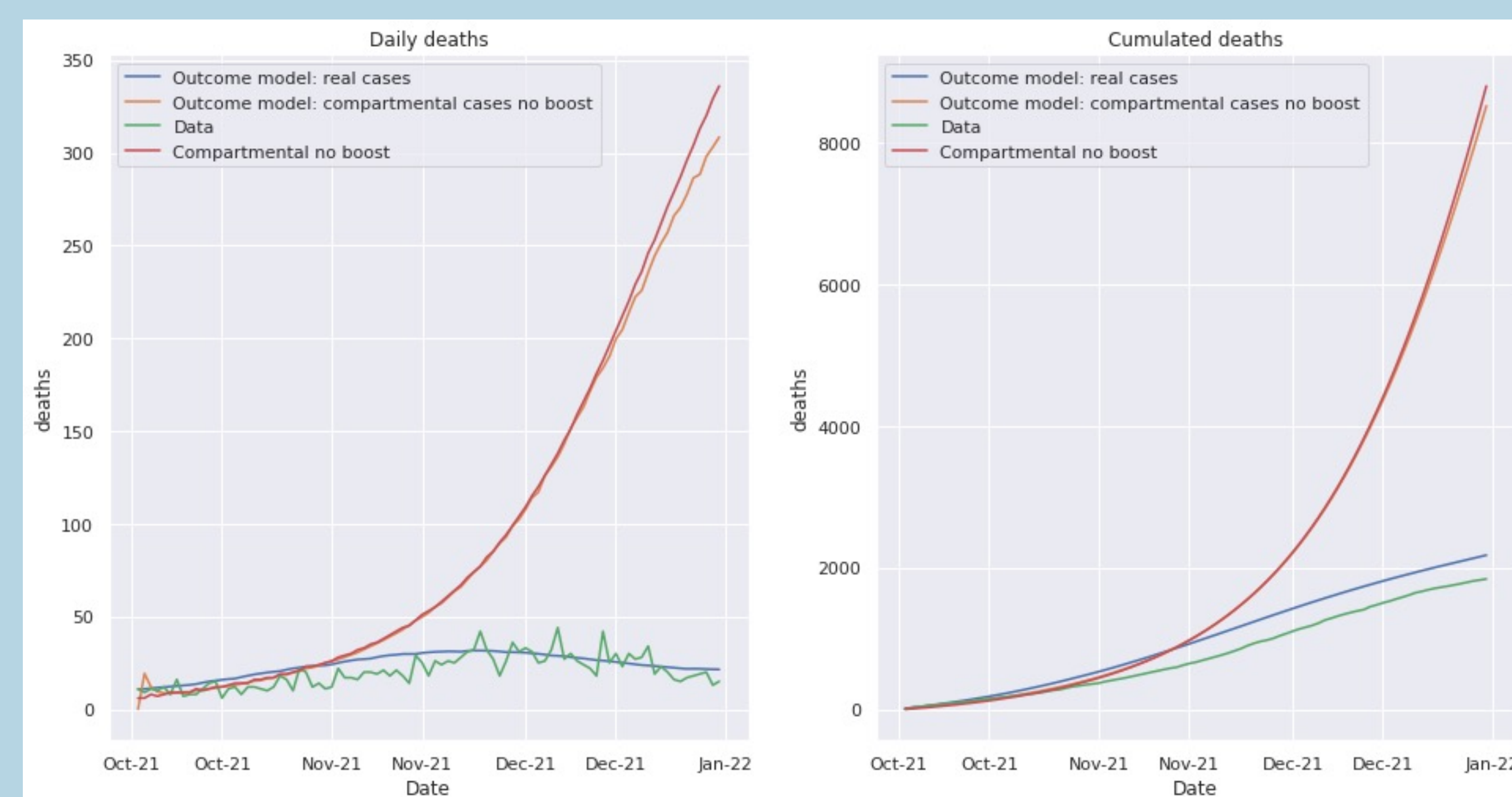


Figura 2: Simulación de fallecidos diarios y acumulados del modelo estadístico con casos modelo compartimental, junto con curva de fallecimientos del modelo compartimental, entre el 2 de octubre y el 31 de diciembre de 2021.

CONCLUSIÓN

- Ambos modelos tienen una cantidad de muertes estimadas muy similar, lo que indica consistencia entre ambos.
- Se corrobora que el impacto de la primera dosis de refuerzo fue muy importante, evitando un escenario con aproximadamente 5 veces más fallecimientos.

REFERENCIAS

- [1] 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).
- [2] 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).