

## 1. Nuevo Número Reproductivo Empírico

Sea  $N(t)$  el número de personas que iniciaron síntomas en el día  $t$ . Como primera aproximación consideraremos que estas personas fueron contagiadas por los  $N(t-5) + N(t-4) + N(t-3)$  casos sintomáticos previos. El grupo  $N(t-5)$  representa a las personas que contribuyeron a  $N(t)$  contagiando el mismo día que iniciaron síntomas, mientras que  $N(t-4)$  y  $N(t-3)$  iniciaron síntomas posteriormente y contribuyeron a  $N(t)$  contagiando en su período infeccioso presintomático. Estamos usando entonces que (según el WHO) el período de inicio de síntomas desde el contagio es de 5 días, mientras que el período infeccioso efectivo es de 3 días (dos presintomáticos mas el día de inicio de síntomas). Si el número reproductivo cuando ocurrieron los contagios es  $R$  y se mantuvo aproximadamente constante en la ventana de tres días, tenemos que,

$$N(t) = \frac{R}{3}[N(t-5) + N(t-4) + N(t-3)], \quad (1)$$

donde el 3 viene de asumir que cada grupo aporta igual, o con la misma probabilidad, a  $N(t)$ . Obtenemos así la primera fórmula para el número de reproducción empírico:

$$R = \frac{3N(t)}{N(t-5) + N(t-4) + N(t-3)}. \quad (2)$$

Como es muy ruidoso, usaremos a su vez una ventana de casos de 3 días, es decir:

$$N(t-1) = \frac{R}{3}[N(t-6) + N(t-5) + N(t-4)] \quad (3)$$

$$N(t) = \frac{R}{3}[N(t-5) + N(t-4) + N(t-3)], \quad (4)$$

$$N(t+1) = \frac{R}{3}[N(t-4) + N(t-3) + N(t-2)], \quad (5)$$

donde hemos supuesto nuevamente que  $R$  no cambia en el intervalo de tiempos considerado (de  $t-6$  a  $t-2$ ). Obtenemos entonces,

$$R = 3 \frac{N(t-1) + N(t) + N(t+1)}{N(t-6) + 2N(t-5) + 3N(t-4) + 2N(t-3) + N(t-2)}, \quad (6)$$

Si designamos  $R \equiv R_t$ , podemos definir un número reproductivo más suavizado aún, promediando por ejemplo en una semana,

$$R_t^7 = [R_{t-3} + R_{t-2} + R_{t-1} + R_t + R_{t+1} + R_{t+2} + R_{t+3}]/7. \quad (7)$$

## 2. Comparación

El  $R_t^7$  que estamos usando ahora está basado en éste

$$R = \frac{N(t-1) + N(t) + N(t+1)}{N(t-6) + N(t-5) + N(t-4)}, \quad (8)$$

un poco diferente al de Ec.6. Se puede derivar con la interpretación de arriba pero despreciando los contagios presintomáticos... Es decir, condensando todos los contagios el mismo día de la fecha de inicio de síntomas.

En las figuras comparamos los dos, y comparamos las predicciones que podemos hacer con los dos del número de casos activos a tiempo  $t$ ,

$$A_t^{14} = \sum_{t'=0}^{13} N(t-t') \quad (9)$$

## 3. ¿Un stencil optimizado?

Existirán  $a, b, c, d, e$  tal que

$$R[a, b, c, d, e] = \frac{N(t-1) + N(t) + N(t+1)}{aN(t-6) + bN(t-5) + cN(t-4) + dN(t-3) + eN(t-2)}, \quad (10)$$

sea el óptimo para la predicción de  $A_t^{14}$ ....¿? Otra forma de decirlo es que quizás los infectados contagiosos presintomáticos no contagien con la misma probabilidad que los contagiosos sintomáticos...¿?

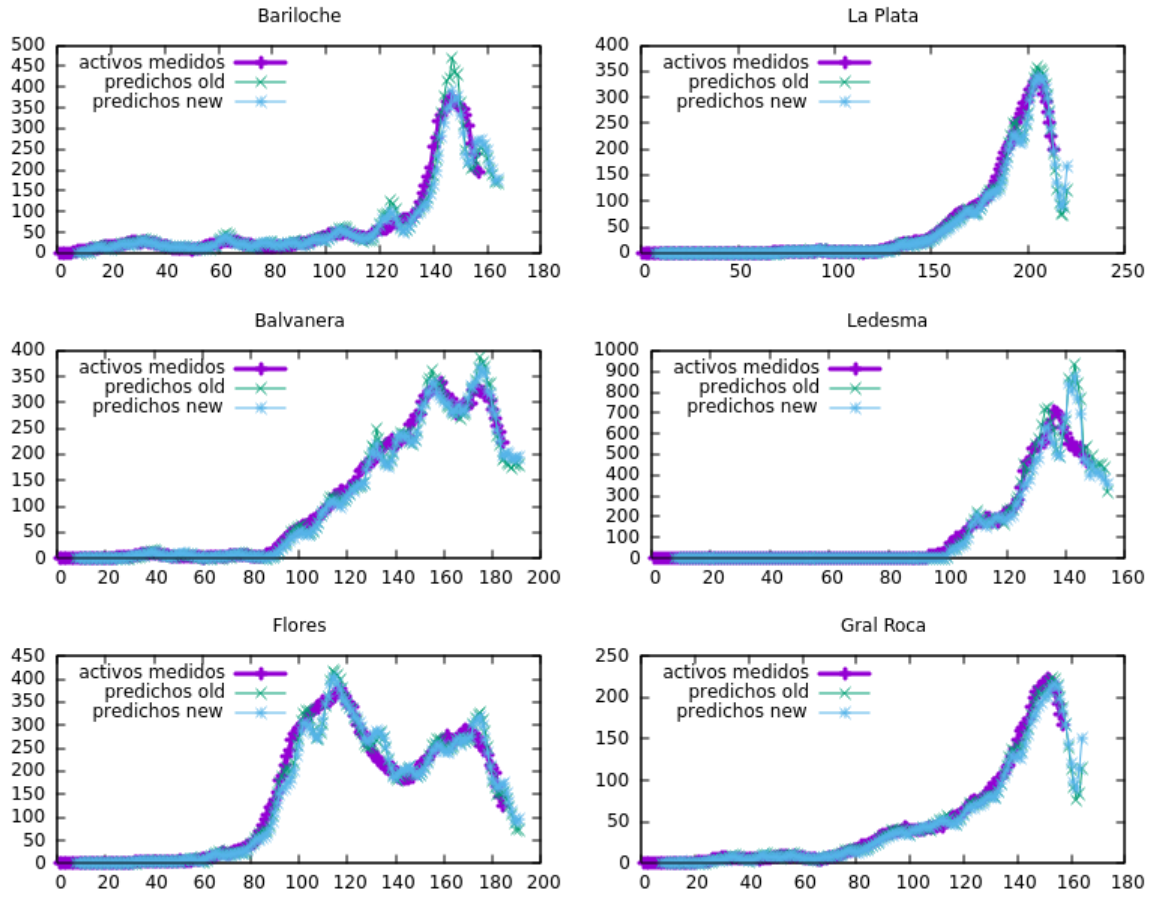


Figura 1: Comparación entre las predicciones de los dos modelos empíricos para  $R_t^7$ . En CABA y BsAs los últimos 10 días son artificiales, ya que no están completos por demoras en la carga.