

Historia de dos ciudades: evolución del Coronavirus en Buenos Aires y Chicago

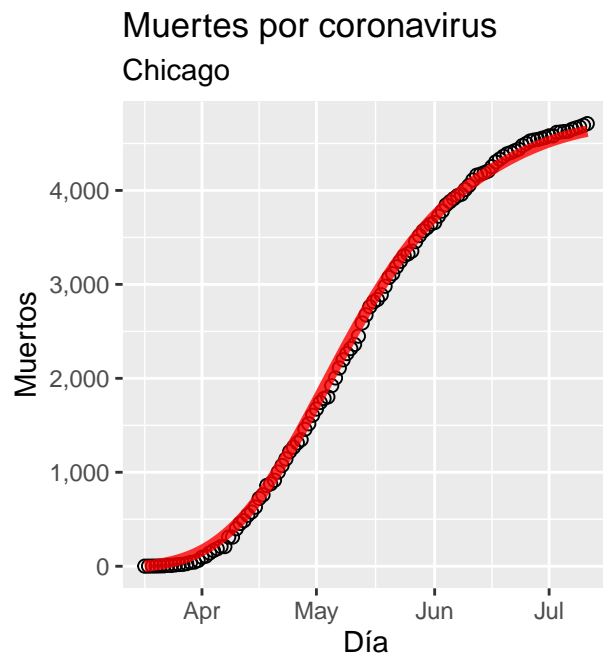
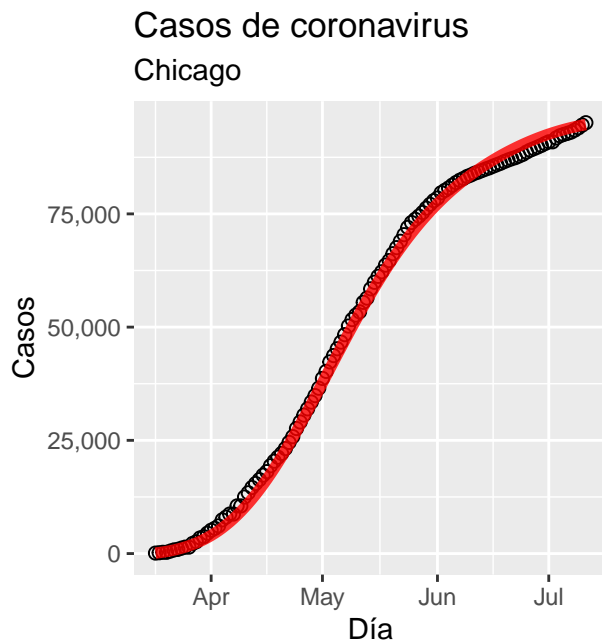
Daniel Gervini

August 3, 2020

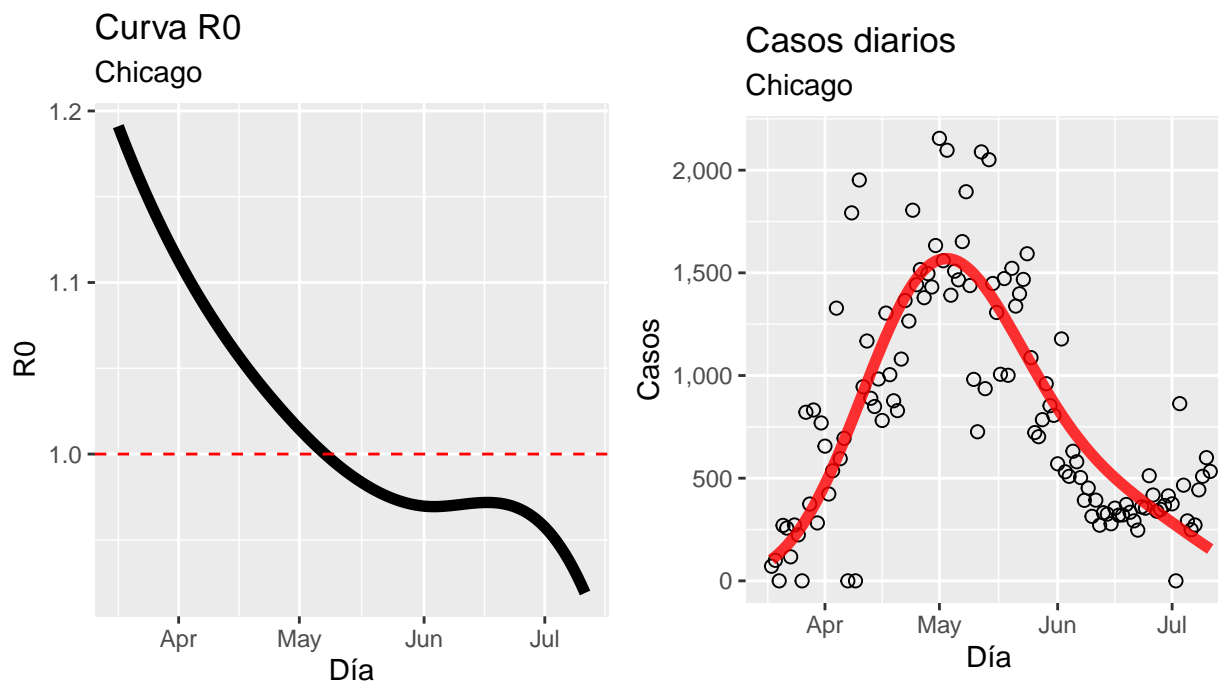
Para estudiar el impacto de las medidas de cuarentena (que incluyen no solo la reducción en la circulación de personas sino también acciones de gobierno como testeos y seguimiento de contactos) en el curso de la epidemia de coronavirus, estudiamos el caso de dos ciudades, Buenos Aires y Chicago, usando el modelo epidemiológico estándar SIRD con parámetros variables (más detalles técnicos se dan en un posteo aparte). También hacemos algunas proyecciones para los próximos tres meses.

El caso Chicago

El siguiente gráfico muestra la evolución de los casos positivos y muertos en Chicago (o más exactamente en el condado de Cook, que incluye los suburbios de Chicago y tiene aproximadamente 5 millones de habitantes). Los círculos en el gráfico son los datos y las líneas rojas son las curvas estimadas con el modelo SIRD.



Como se ve, el modelo SIRD aproxima muy bien los datos. A partir de este modelo se calcula el número de reproducción R_0 que se muestra a continuación, junto con el gráfico de casos diarios.



Como se ve arriba, la curva R_0 **baja de 1** a principios de Mayo, por lo tanto en ese momento ocurre el pico de la epidemia y la curva de contagios diarios empieza a bajar. Es decir que las medidas de cuarentena en Chicago funcionaron como se esperaba.

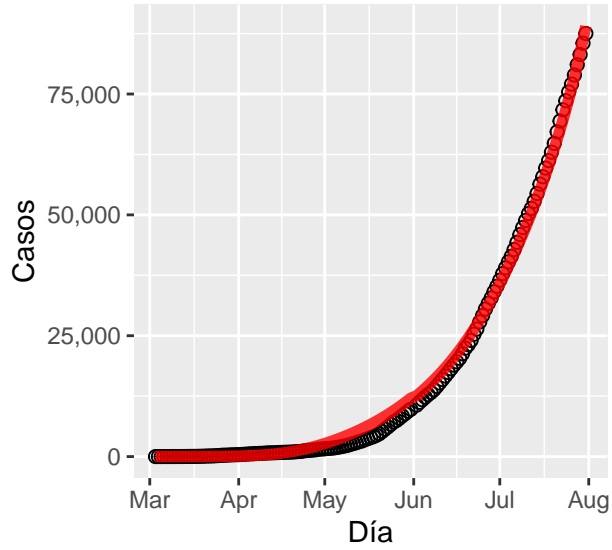
El caso Buenos Aires

Para el caso Buenos Aires consideramos por separado la ciudad de Buenos Aires propiamente dicha y los suburbios.

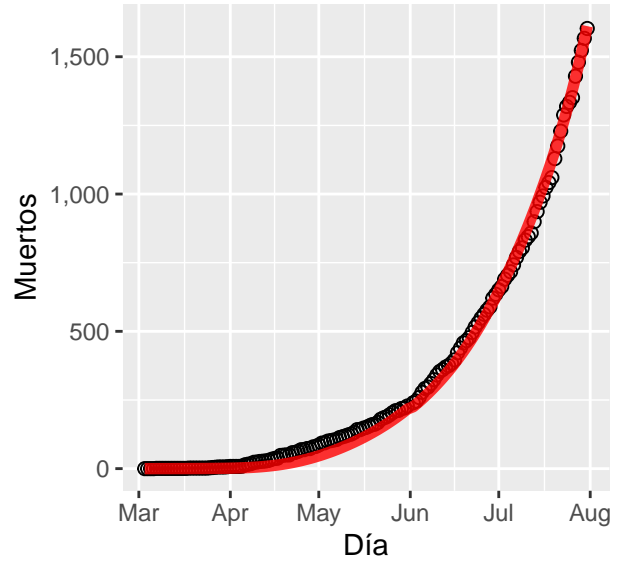
Ciudad de Buenos Aires

La ciudad de Buenos Aires tiene aproximadamente 3 millones de habitantes. El siguiente gráfico muestra la evolución de los casos positivos y muertos (círculos) y las curvas correspondientes al modelo SIRD (en rojo).

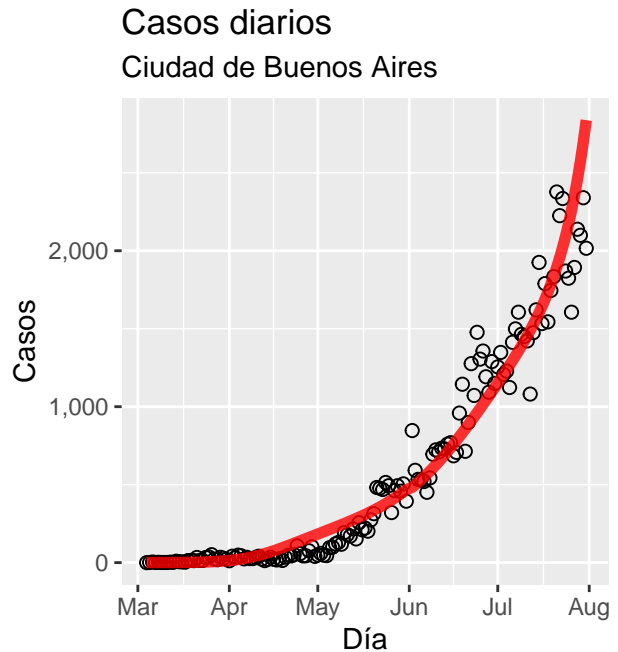
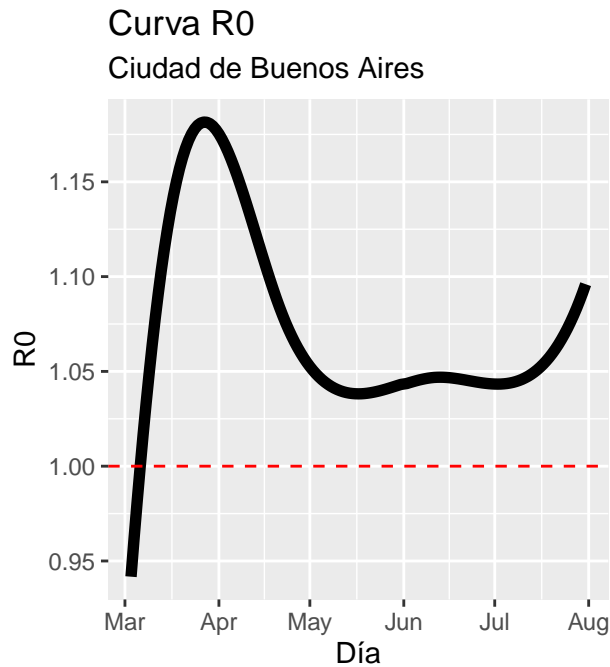
Casos de coronavirus
Ciudad de Buenos Aires



Muertes por coronavirus
Ciudad de Buenos Aires



Nuevamente el modelo SIRD aproxima bien los datos. La curva R_0 obtenida y los casos diarios se muestran a continuación.

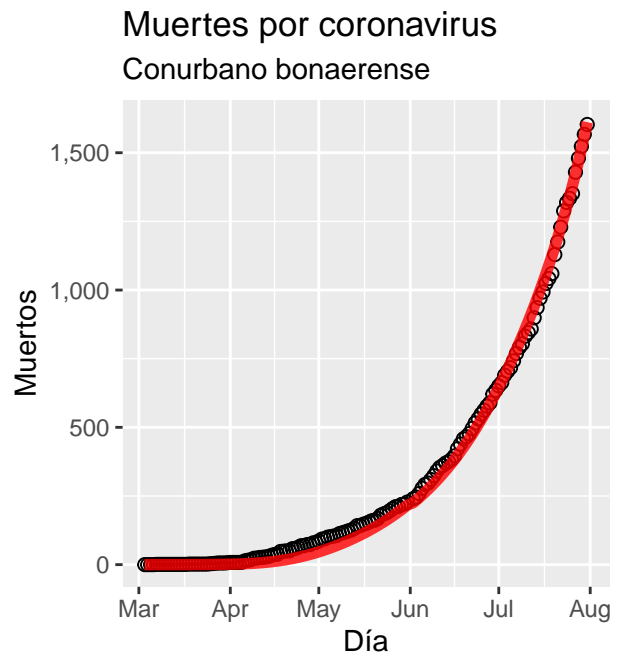
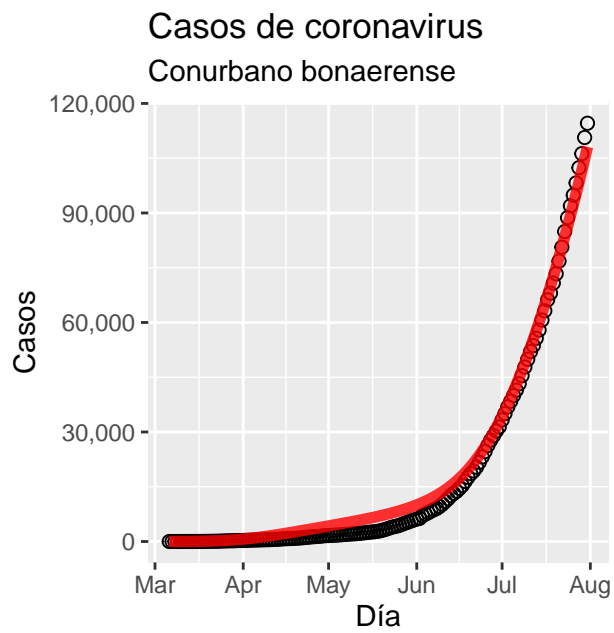


Como se ve, en contraste con el caso Chicago, la curva R_0 en **ningún** momento bajó de 1 durante la cuarentena, y por lo tanto **no se llegó** al pico de la epidemia en la ciudad de Buenos Aires; el número de casos diarios sigue en aumento. En la ciudad de Buenos Aires las medidas de cuarentena solamente sirvieron para retrasar la llegada del pico.

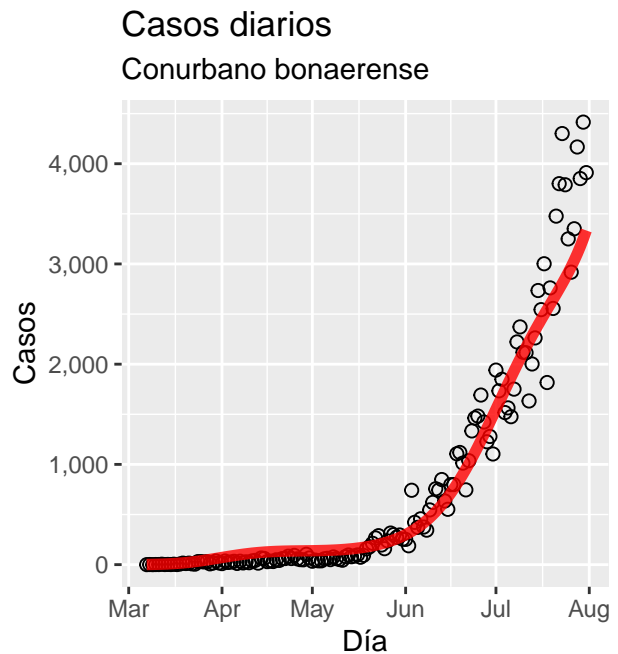
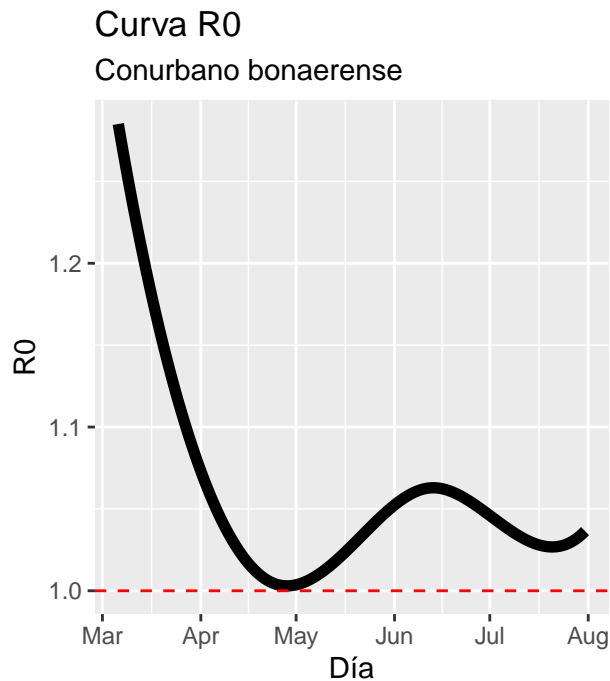
Suburbios de Buenos Aires

Los 24 partidos que constituyen los suburbios de la ciudad de Buenos Aires tienen aproximadamente 11 millones de habitantes. Aunque no tengo datos de casos específicos para el conurbano, se pueden usar como una buena aproximación los datos totales de la Provincia de Buenos Aires, ya que la mayor parte de los habitantes y de los casos de coronavirus de la provincia están en el conurbano, y el resto de las ciudades de la provincia están relativamente aisladas de las ciudades del conurbano.

Los gráficos siguientes muestran la evolución de los casos positivos y muertos en el conurbano (círculos) y las curvas obtenidas con el modelo SIRD (en rojo).



La curva R0 obtenida y los casos diarios se muestran a continuación.



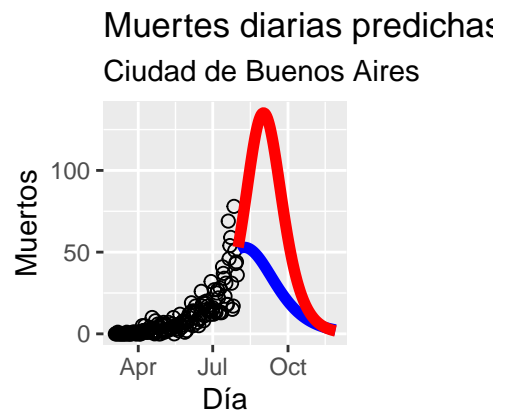
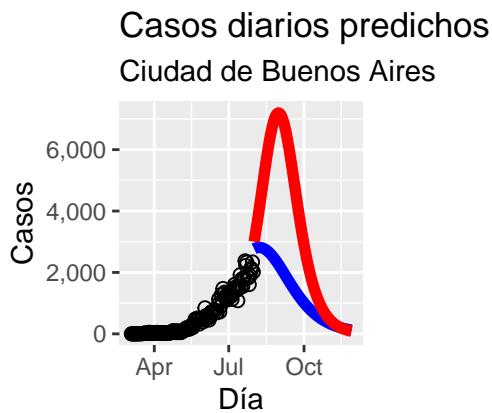
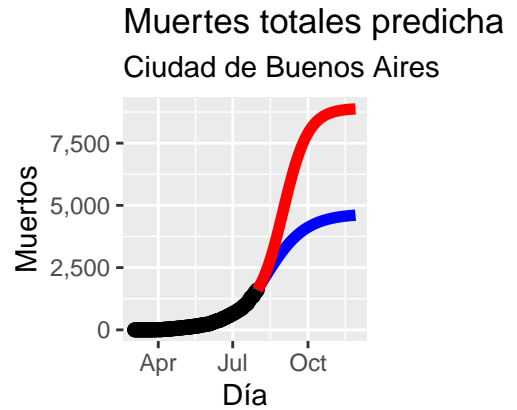
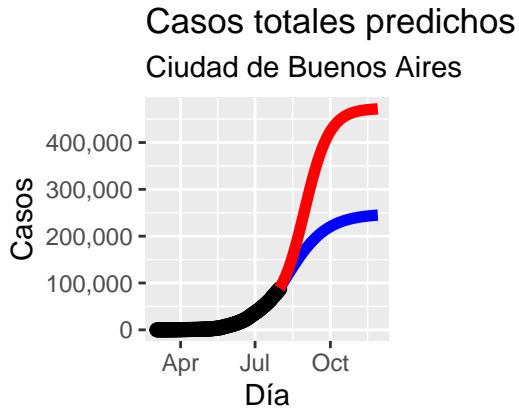
La evolución del conurbano es similar a la de la ciudad de Buenos Aires. La curva R0 **no bajó** de 1 durante toda la cuarentena, y por lo tanto el número de casos diarios sigue en aumento.

Predicciones: ¿Cuándo (y como) llega el pico?

Para predecir la evolución de la pandemia durante los próximos 120 días en la ciudad de Buenos Aires y el conurbano, hay que especular sobre los valores que el R0 puede llegar a tener, usando como base los valores que se observaron durante los últimos meses.

Ciudad de Buenos Aires

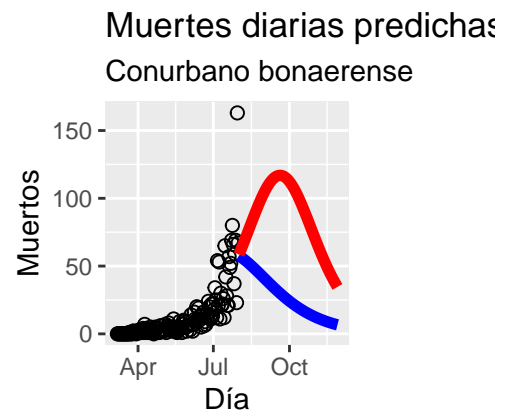
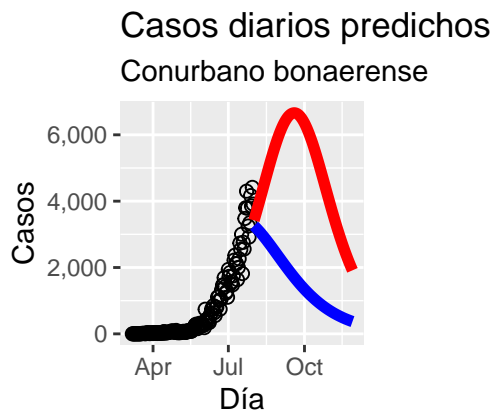
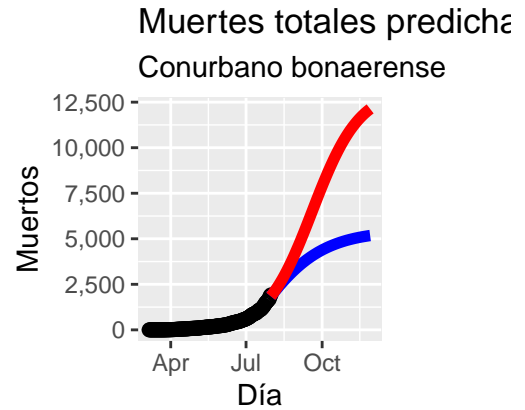
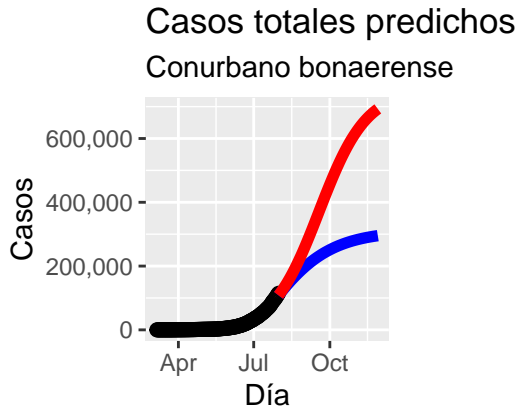
Como vimos arriba, en la ciudad de Buenos Aires el R0 se movió entre los valores 1.04 y 1.10 a partir de Mayo. Usando esos dos valores como máximo y mínimo, calculamos las trayectorias predichas por el modelo SIRD. A continuación se muestran los datos observados hasta ahora (círculos) y las trayectorias predichas de casos y muertes totales y diarios (en azul para el R0 bajo y en rojo para el R0 alto).



Como vemos arriba, en caso que el R_0 se mantuviera en los valores más bajos de 1.04, **el pico estaría ocurriendo ahora mismo**, con alrededor de 50 muertes diarios, y el número de muertes acumuladas hacia finales de Noviembre llegaría a 4600. Por otro lado, en el caso más pesimista que el R_0 esté en 1.10, el pico llegaría recién a principios de Septiembre con 135 muertes por día y un total acumulado hacia fines de Noviembre de 8900 muertes.

Conurbano bonaerense

En los suburbios de Buenos Aires, el R_0 se movió entre 1.003 y 1.04 desde Mayo, así que tomamos estos valores como mínimo y máximo para hacer proyecciones. Los gráficos siguientes muestran los datos observados hasta ahora (círculos) y las trayectorias predichas de casos y muertes totales y diarios (en azul para el R_0 bajo y en rojo para el R_0 alto).



Arriba se ve nuevamente que para el escenario optimista de un R_0 de 1.003, el pico estaría ocurriendo **ahora** con alrededor de 60 muertos por día, y se llegaría a un total acumulado de 5200 muertos para fines de Noviembre. En el caso más pesimista de un R_0 de 1.04, el pico llegaría recién a mediados de Septiembre, con alrededor de 120 muertos diarios y un total acumulado de 12000 muertos para fines de Noviembre.

Conclusiones

En Chicago las medidas de cuarentena lograron bajar rápidamente el R_0 a un valor menor que 1, y por lo tanto la curva de casos bajó rápidamente, estabilizándose en un valor muy bajo desde principios de Julio. En contraste, en la ciudad de Buenos Aires y el conurbano las medidas no lograron bajar el R_0 de 1. Eventualmente el pico de la epidemia llegará, pero cuando se llegue al nivel de inmunidad de rebaño necesaria para el R_0 alcanzado.