

Proyecciones COVID-19

Santiago – Biobío – Ñuble

14 de diciembre, 2020

Equipo de Proyecciones COVID-19 UdeC

Preparado por:
Guillermo Cabrera-Vives y Roberto Molina
Depto. Ing. Informática y Cs. de la Computación
guillocabrera@inf.udec.cl



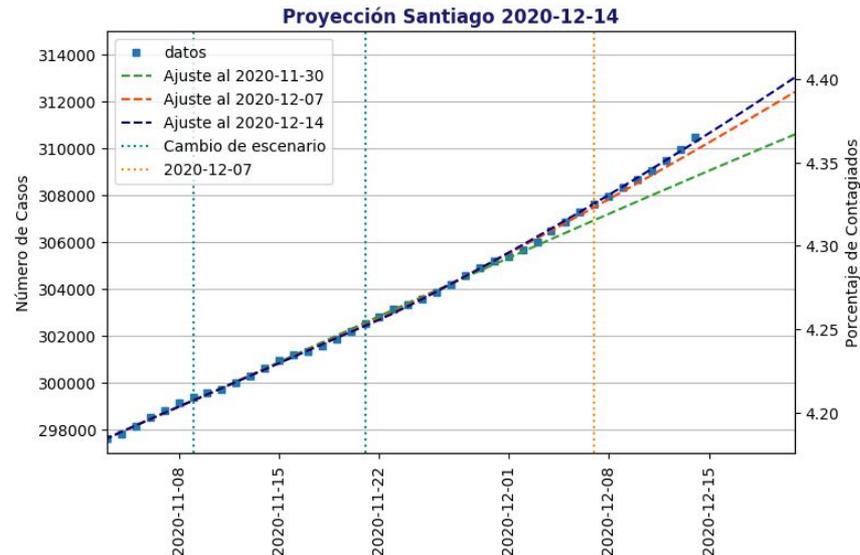
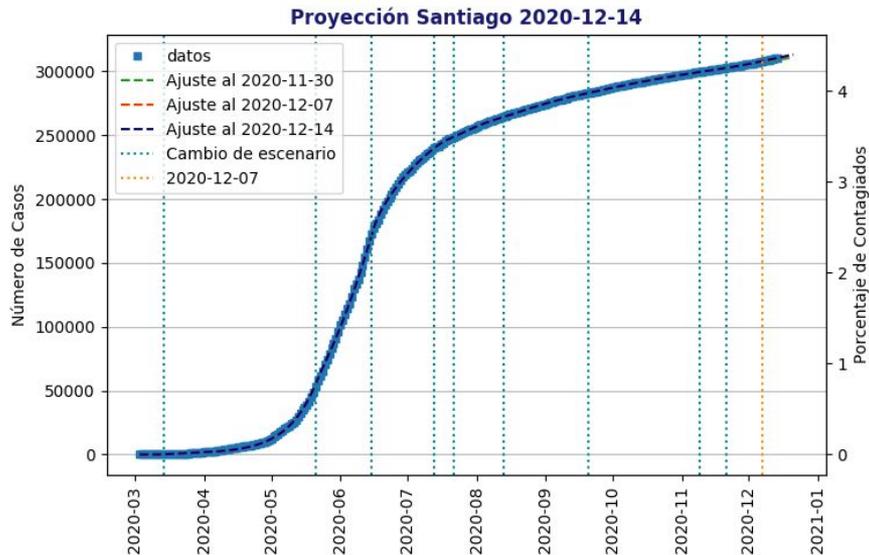
Proyecciones Santiago - Biobío - Ñuble 14 de diciembre, 2020

- Ajustamos un modelo de compartimentos tipo SEIR modificado.
- Nuestro modelo considera:
 - distintos escenarios con distintas tasas de contagio (e.g. cuarentenas)
 - porcentaje de muestreo de la población variable de acuerdo a la cantidad de nuevos infectados diarios.
- Los detalles matemáticos del modelo pueden encontrarse en <http://covid-19.inf.udec.cl/>
- A continuación se muestran los resultados del modelo ajustado al 30 de noviembre, 7 y 14 de diciembre del 2020. Las proyecciones deben entenderse como modelos matemáticos que asumen ciertos supuestos, por lo que **no pueden interpretarse como definitivas**. Los valores futuros sirven para estudiar de manera cualitativa lo que ocurriría si los supuestos se cumplen y no ha habido una diferencia significativa en el comportamiento de la población durante las últimas dos semanas.

Proyecciones Santiago - Biobío - Ñuble 14 de diciembre, 2020

- **En la región del Biobío se mantiene la proyección de la semana pasada con un número de casos diarios en aumento, superando máximos históricos, manteniendo una alta tasa de contagio (R de 1.2).**
- **En la región Metropolitana se proyecta un número de casos diarios aún mayor a lo proyectado la semana del 7 de diciembre (entre 400 y 500 casos diarios promedio), indicando que la tasa de contagio ha empeorado durante la última semana.**
- **En la región de Ñuble continúa el aumento de casos con un R de 1.11, ligeramente menor al de la semana del 7 de diciembre.**

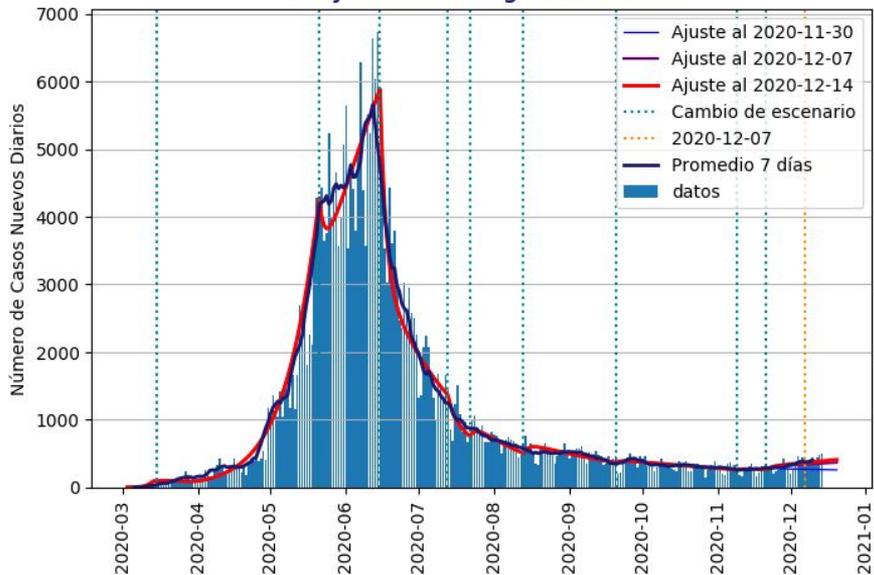
Región Metropolitana



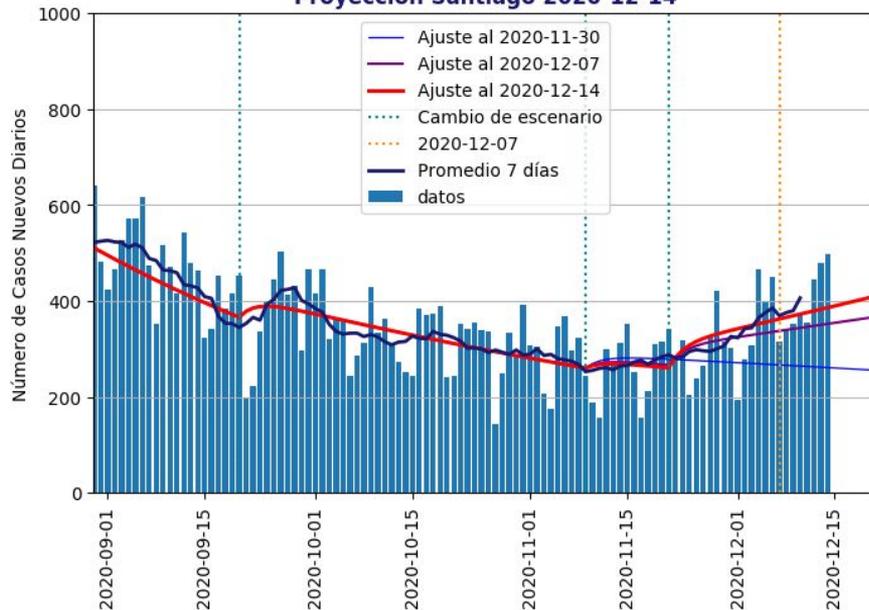
Proyecciones para la Región Metropolitana. Los cuadrados azules muestran los datos de infectados acumulados. La línea azul muestra el ajuste a los datos publicados por el Ministerio de Salud hasta el 14 de diciembre del 2020. Las líneas azules verticales muestran los cambios de escenarios.

El modelo ajustado al 7 de diciembre proyectó un número menor de casos a los reportados durante la última semana. El modelo del 14 de diciembre proyecta un aumento de casos con respecto a la semana anterior. Cada infectado actualmente está contagiando en promedio a 1.15 personas (R efectivo; semana anterior 1.11). De acuerdo al modelo de Cori et.al. 2013, este valor el 14 de diciembre es de 1.12 ± 0.04 (promedio última semana: 1.11).

Proyección Santiago 2020-12-14



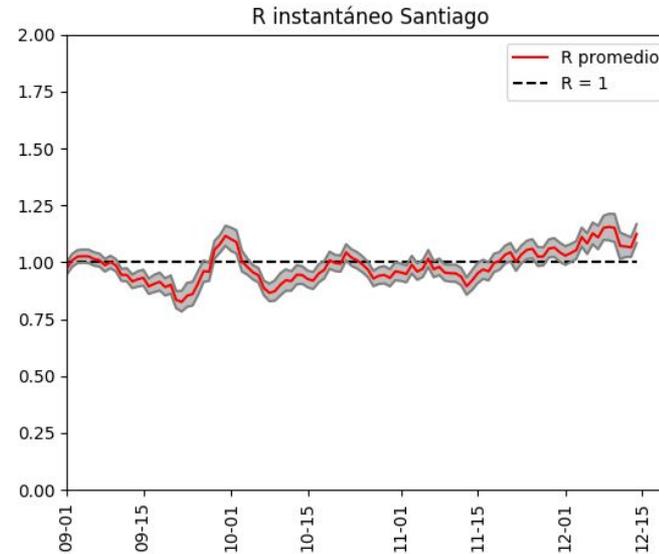
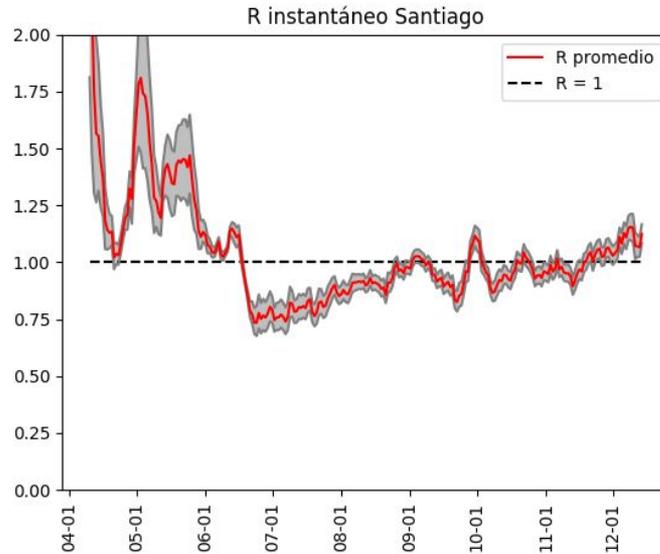
Proyección Santiago 2020-12-14



Proyección de nuevos casos diarios para la Región Metropolitana. La línea roja muestra el ajuste a los datos publicados por el Ministerio de Salud hasta el 14 de diciembre del 2020. La línea azul muestra el promedio de 7 días.

El modelo ajustado al 14 de diciembre proyecta que el número de nuevos contagiados diarios seguirá aumentando (promedio diario de 400 casos).

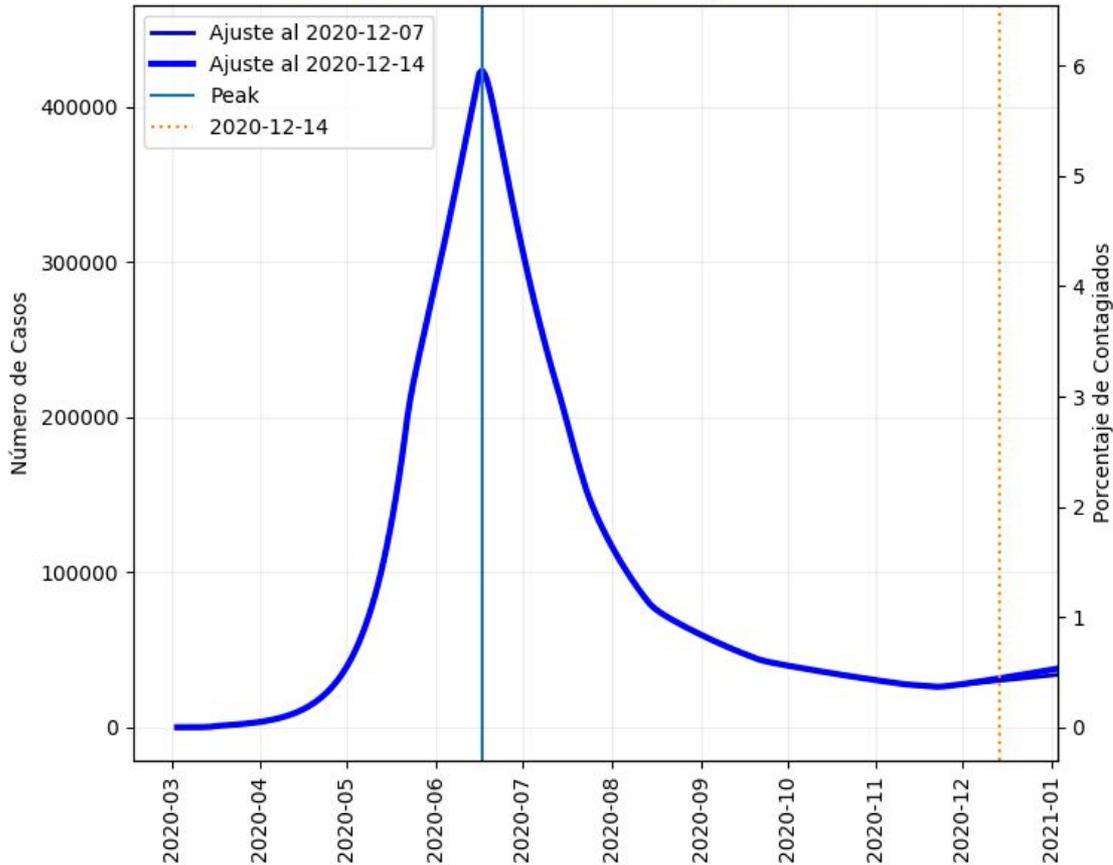
Acerca de R (número reproductivo) para RM



En su artículo del 2013 Cori et.al. proponen una forma de calcular el número de personas que cada infectado contagia en promedio de manera diaria. Este índice es llamado *R instantáneo*.

De acuerdo a este modelo, el R instantáneo para la Región Metropolitana ha mantenido valores similares durante las últimas semanas manteniéndose sobre 1 (expansión del virus).

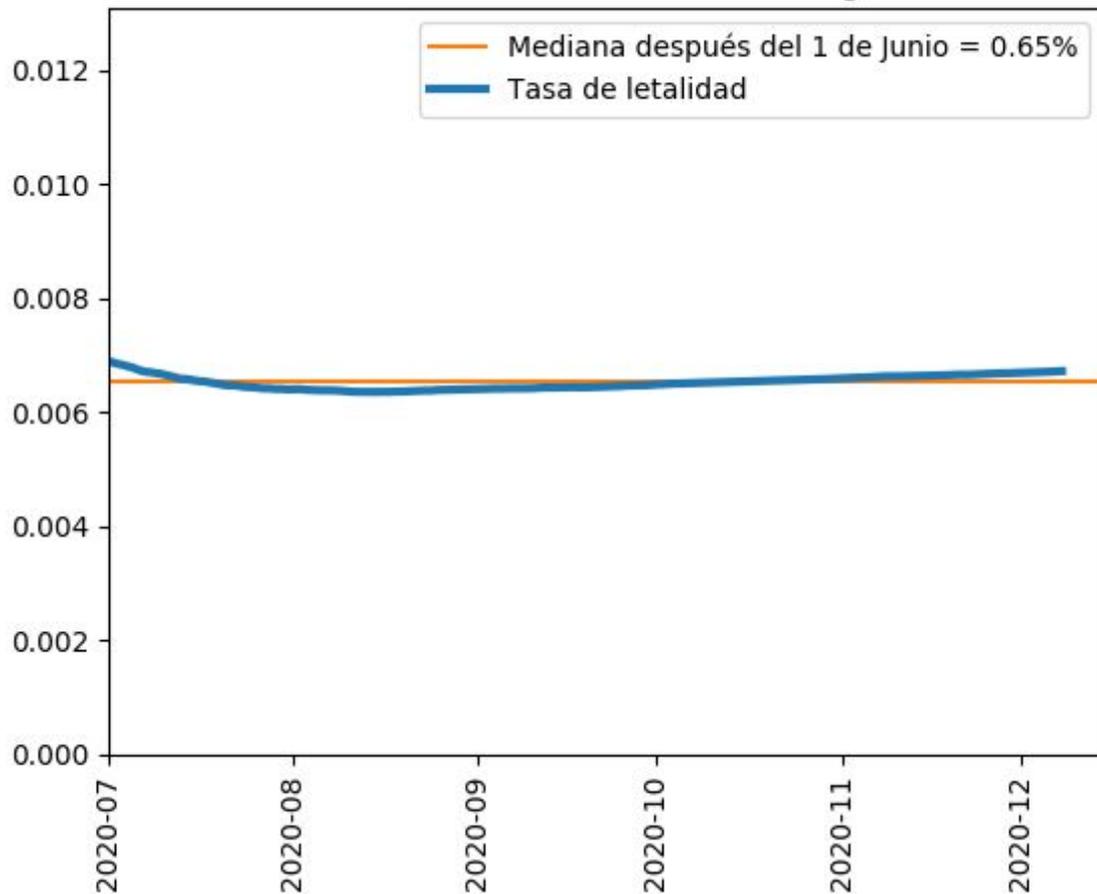
Infected Simultaneous Santiago 2020-12-14



Infected simultaneous (active) for the Metropolitan Region considering non-sampled cases.

According to the data, the first peak occurred between June 15 and June 19. Currently, approximately 0.4% of the population of the Metropolitan Region is infected, considering asymptomatic and non-sampled cases.

Tasa de letalidad - DEIS Santiago



Tasa de letalidad para la Región Metropolitana (fallecidos de acuerdo a DEIS sobre el número de infectados acumulados de nuestro modelo).

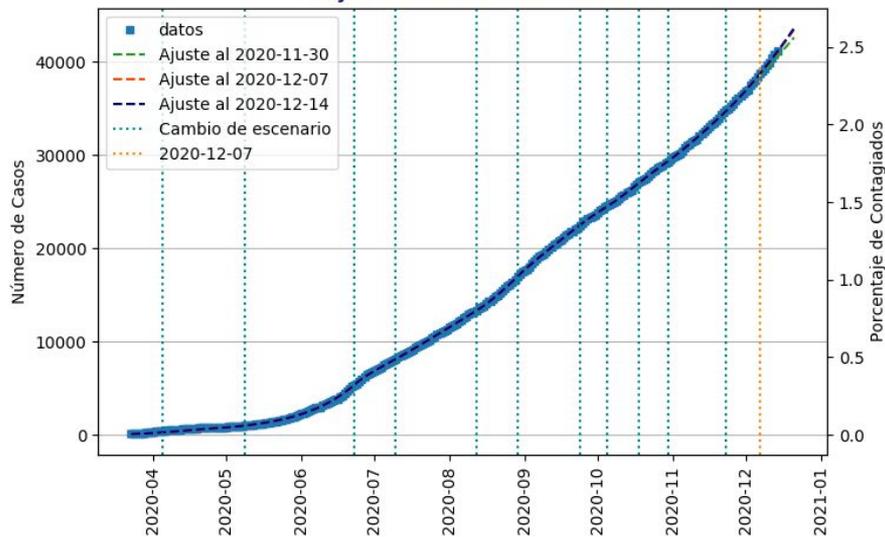
Luego del 1 de junio, obtenemos una mediana de la tasa de letalidad de un 0.65%.

Biobío

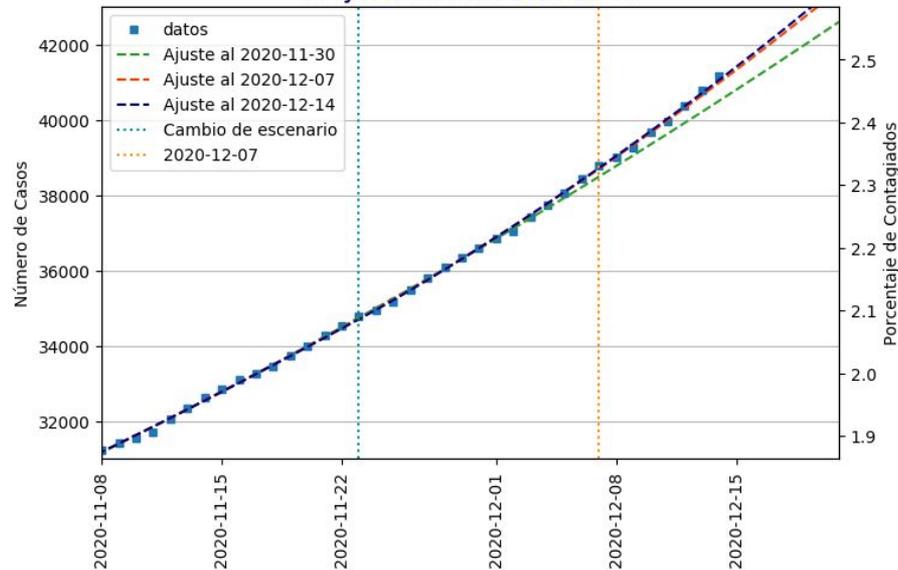


Universidad
de Concepción

Proyección Biobío 2020-12-14



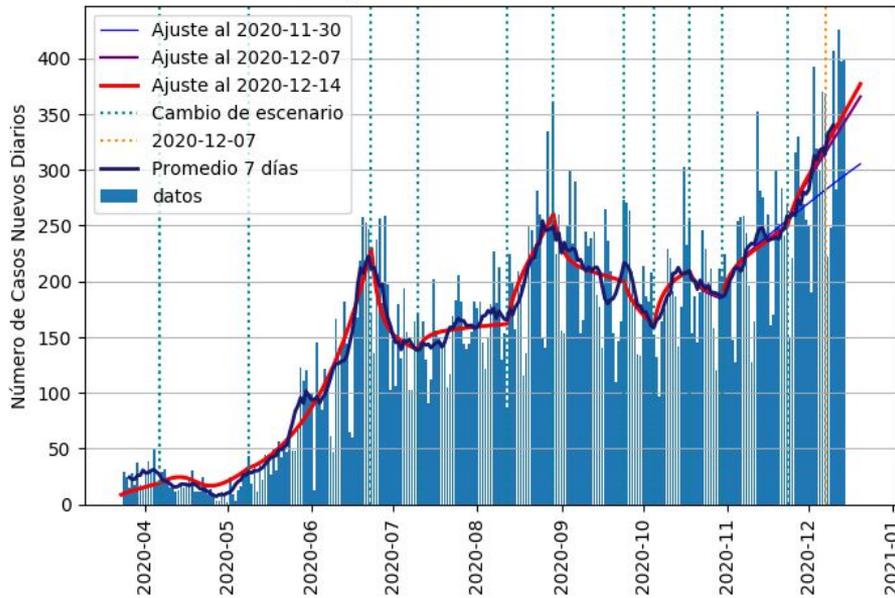
Proyección Biobío 2020-12-14



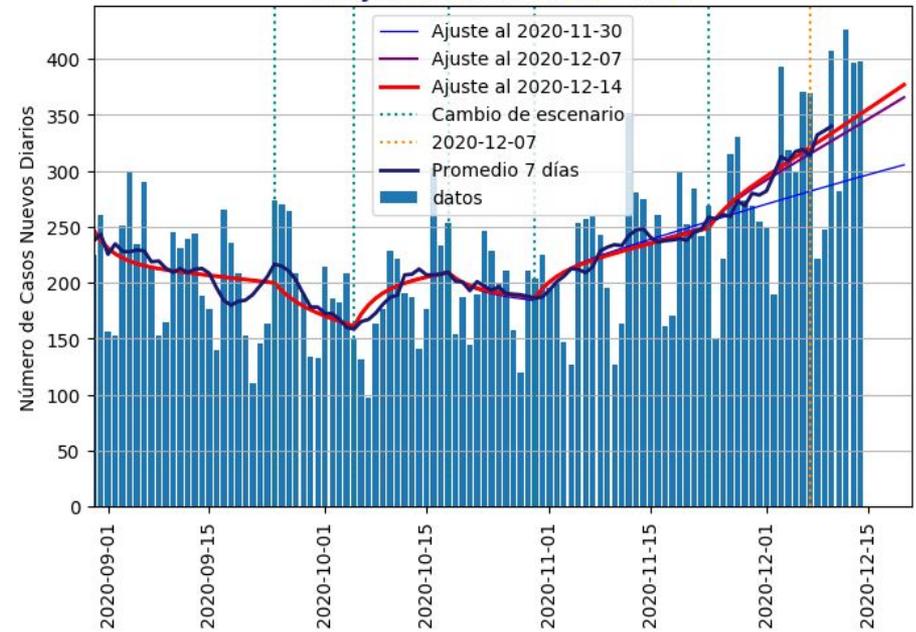
Proyecciones para Biobío. Los cuadrados azules muestran los datos de infectados acumulados. La línea azul muestra el ajuste a los datos publicados por el Ministerio de Salud hasta el 14 de diciembre del 2020. Las líneas azules verticales muestran los cambios de escenarios.

El modelo ajustado al 7 de diciembre proyectó con bajo error el número de casos reportados durante la semana. El ajuste al 14 de diciembre proyecta un aumento de casos con respecto al modelo anterior. De acuerdo a nuestras proyecciones, durante el último escenario, cada infectado ha contagiado en promedio a 1.20 personas (R efectivo; semana anterior 1.20). De acuerdo al modelo de Cori et.al. 2013, este valor el 14 de diciembre es de 1.09 ± 0.05 (promedio última semana: 1.09).

Proyección Biobío 2020-12-14



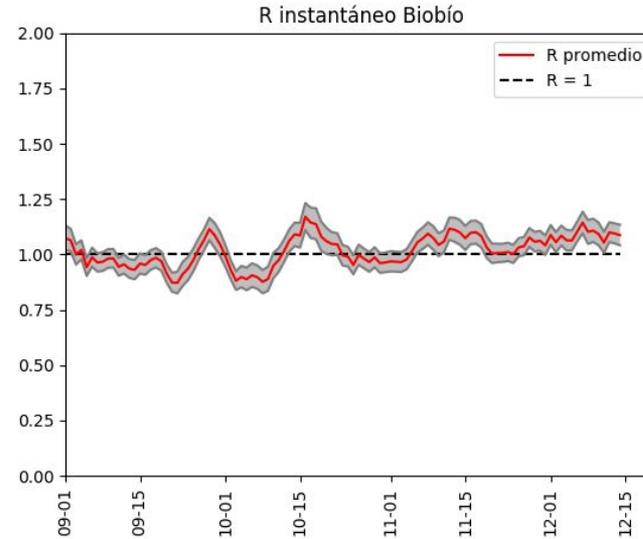
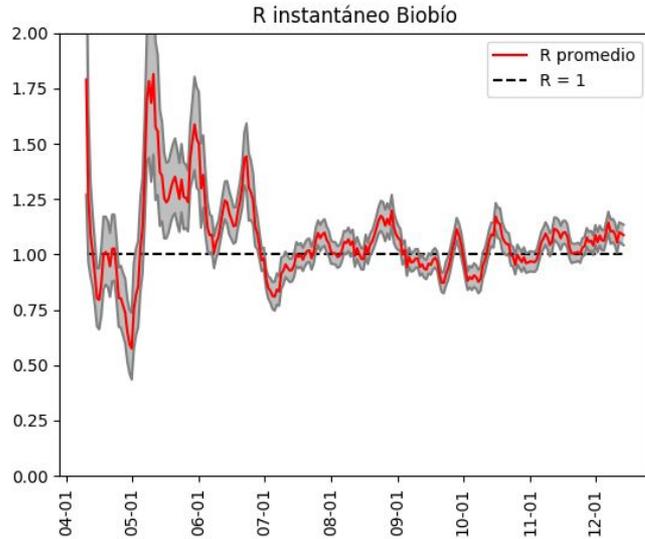
Proyección Biobío 2020-12-14



Proyección de nuevos casos diarios para Biobío. La línea roja muestra el ajuste a los datos publicados por el Ministerio de Salud hasta el 14 de diciembre del 2020. La línea azul muestra el promedio de 7 días.

El modelo ajustado al 14 de diciembre proyecta que el número de contagiados diarios aumentará durante las próximas semanas (promedio diario cercano a 380 casos).

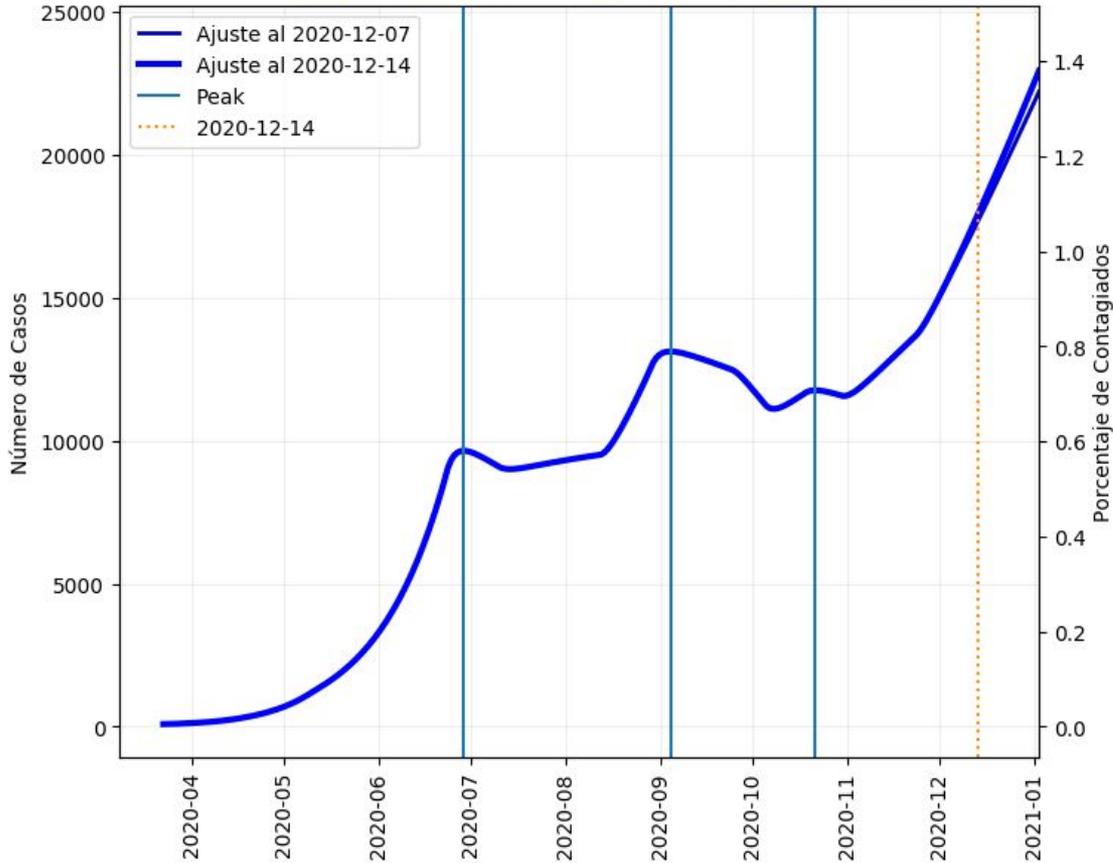
Acerca de R (número reproductivo) para Biobío



En su artículo del 2013 Cori et.al. proponen una forma de calcular el número de personas que cada infectado contagia en promedio de manera diaria. Este índice es llamado *R instantáneo*.

De acuerdo a este modelo, el R instantáneo para la Región del Biobío mostró un descenso desde mediados de octubre, para volver a aumentar durante el mes de noviembre y mantenerse por sobre el valor de 1.

Infectados simultáneos Biobío 2020-12-14

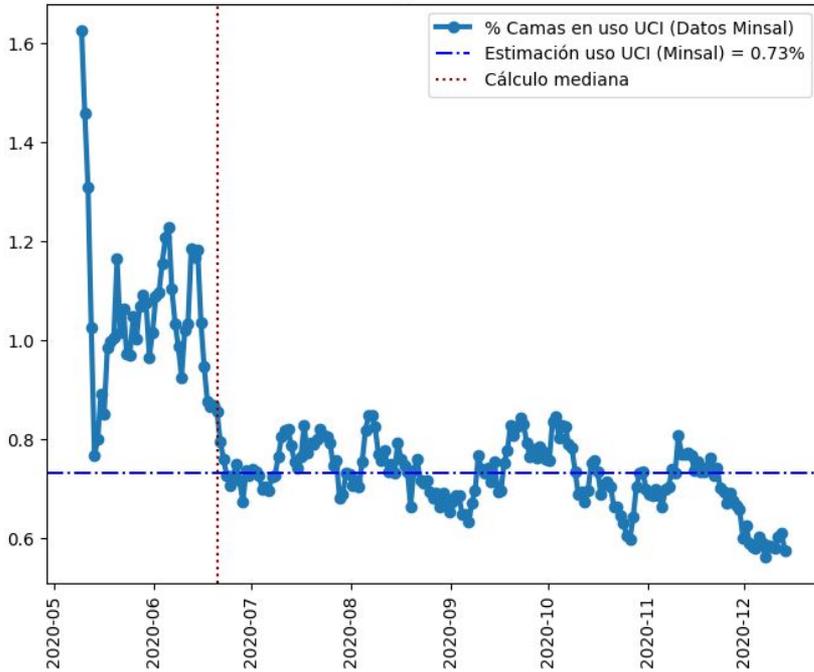


Infectados simultáneos (activos) para la Región del Biobío considerando casos no muestreados.

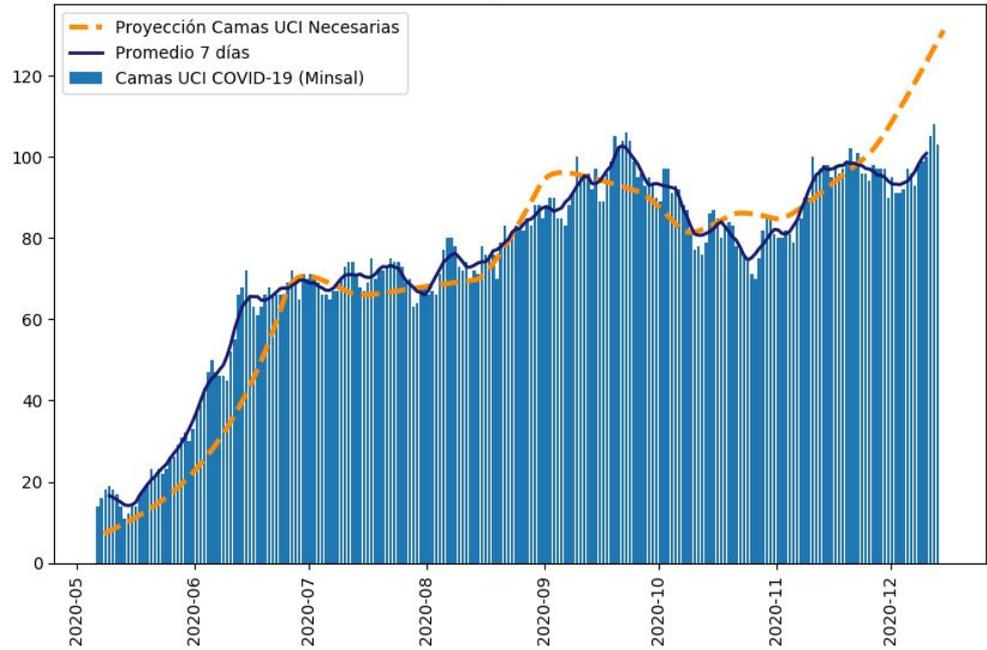
De acuerdo a los datos, el mayor peak se produjo entre el 2 y el 6 de septiembre (línea azul vertical).

Actualmente, los infectados están en aumento y se proyecta un nuevo peak superior a los anteriores.

Porcentaje de Infectados Hospitalizados en la Región de Biobío



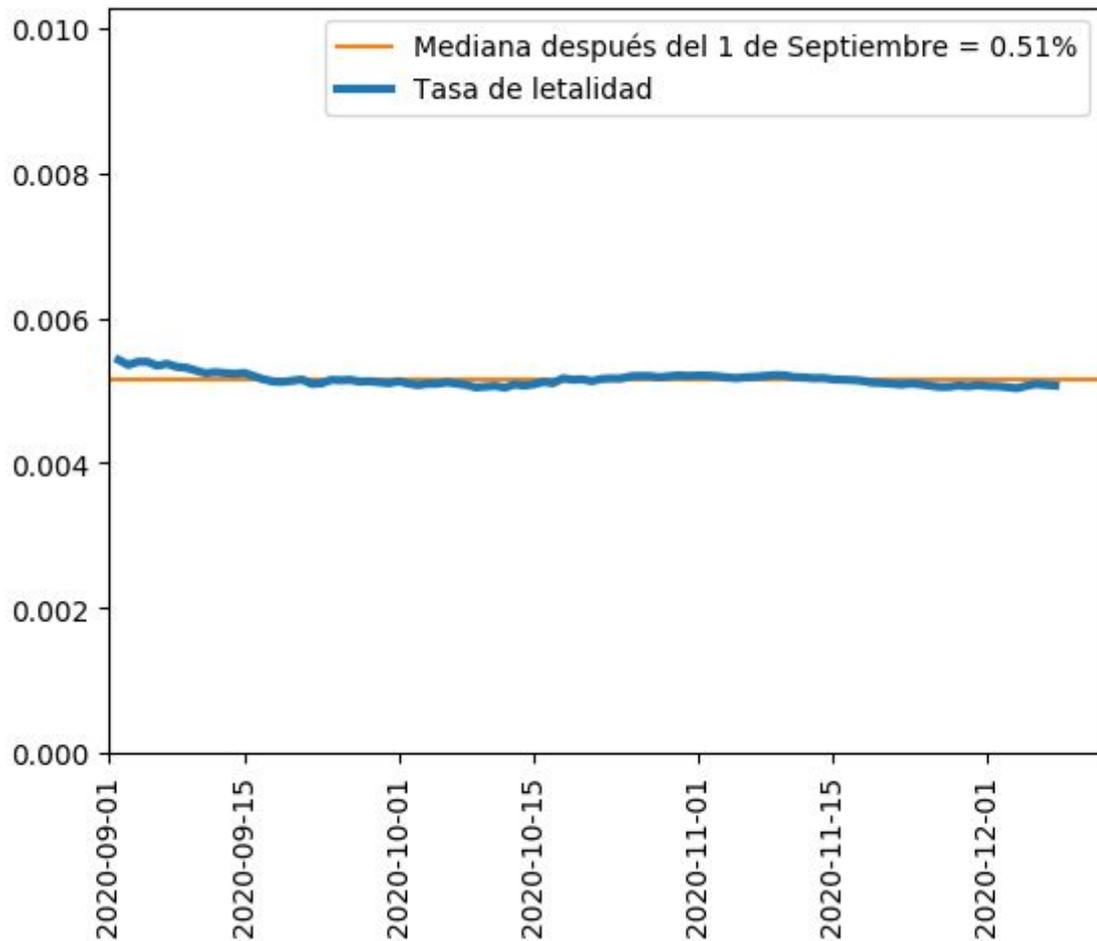
Número de camas en uso en la Región de Biobío



Porcentaje de hospitalizados UCI sobre el total de infectados diarios en Biobío de acuerdo a nuestro modelo.

Considerando los datos del MINSAL, para 7 días más nuestro modelo proyecta que se necesitarán alrededor de 120 camas UCI para pacientes COVID-19.

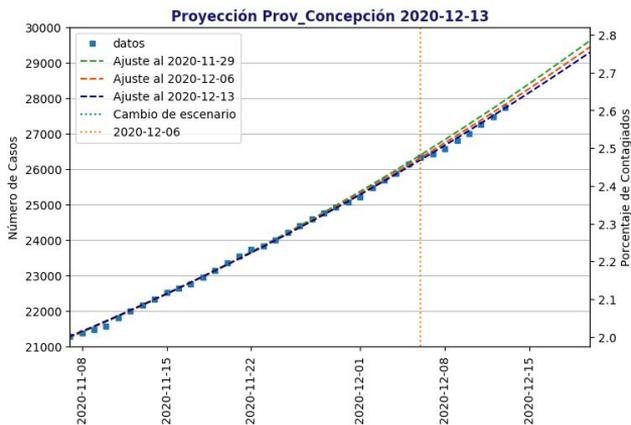
Tasa de letalidad - DEIS Biobío



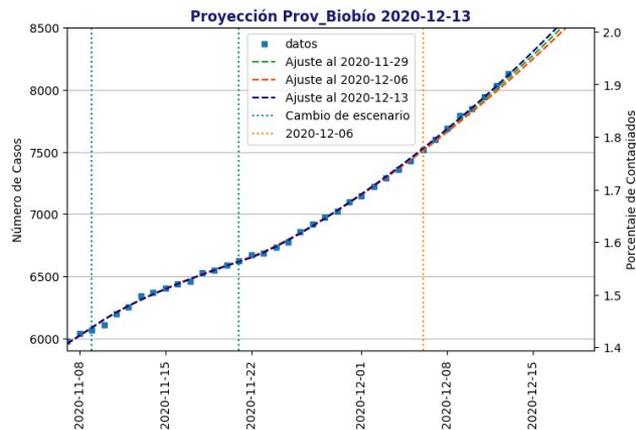
Tasa de letalidad para la Región del Biobío (fallecidos de acuerdo a DEIS sobre el número de infectados de nuestro modelo).

Luego del 1 de septiembre, obtenemos una mediana de la tasa de letalidad de un 0.51%.

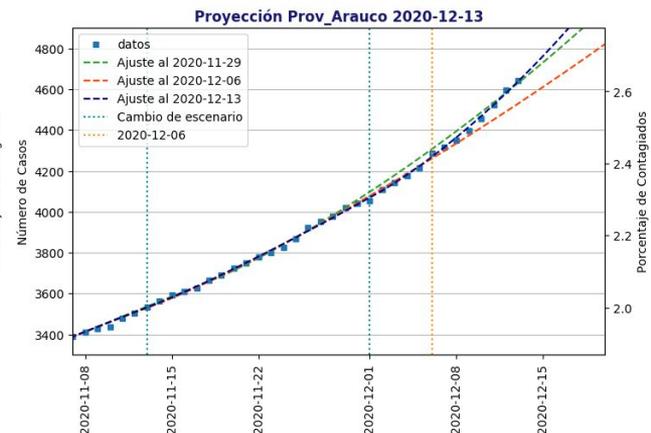
Contagiados acumulados por provincia



Provincia de Concepción
R efectivo = 1.19
R instantáneo = 1.05 +- 0.05
promedio R inst. última semana = 1.03

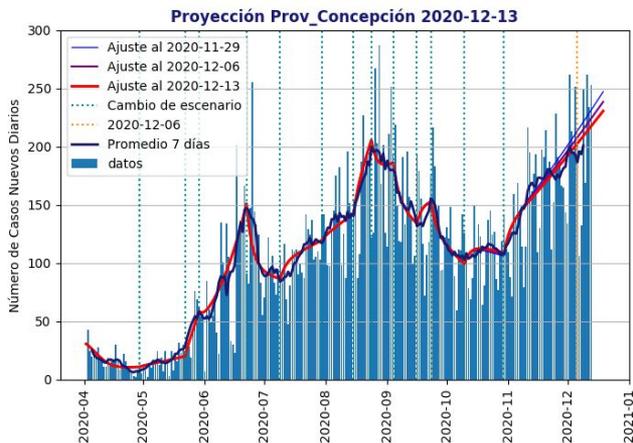


Provincia de Biobío
R efectivo = 1.40
R instantáneo = 1.15 +- 0.1
promedio R inst. última semana = 1.19



Provincia de Arauco
R efectivo = 1.64
R instantáneo = 1.18 +- 0.14
promedio R inst. última semana = 1.22

Nuevos infectados diarios por provincia

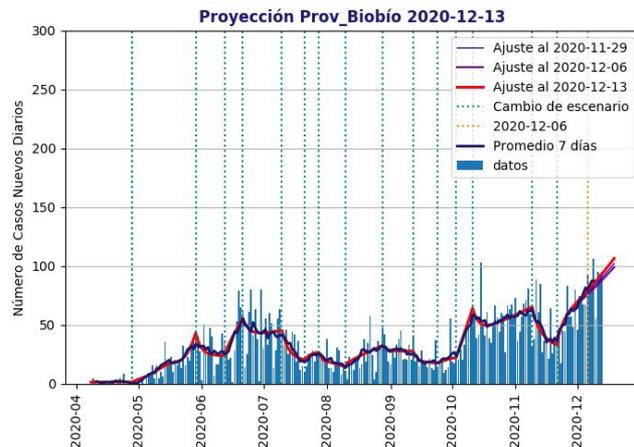


Provincia de Concepción

R efectivo = 1.19

R instantáneo = 1.05 +- 0.05

promedio R inst. última semana = 1.03

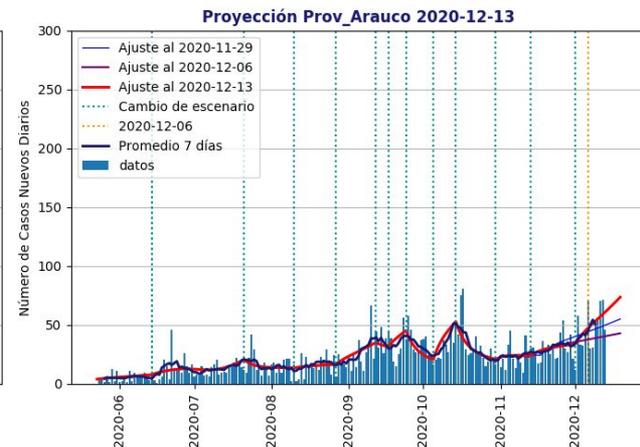


Provincia de Biobío

R efectivo = 1.40

R instantáneo = 1.15 +- 0.1

promedio R inst. última semana = 1.19



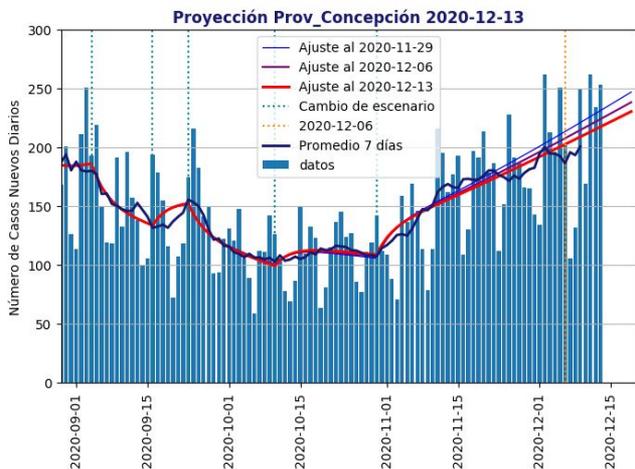
Provincia de Arauco

R efectivo = 1.64

R instantáneo = 1.18 +- 0.14

promedio R inst. última semana = 1.22

Nuevos infectados diarios por provincia

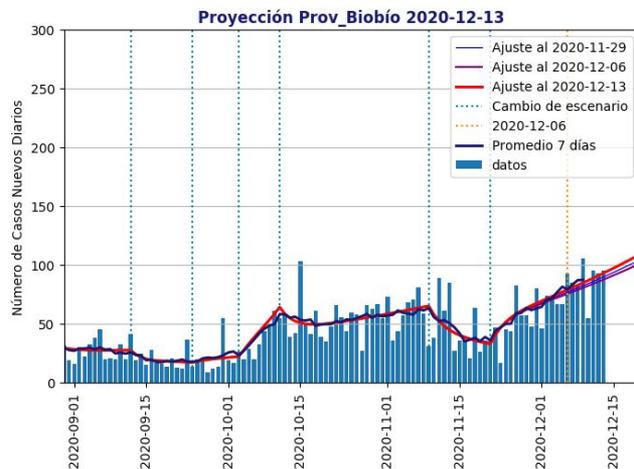


Provincia de Concepción

R efectivo = 1.19

R instantáneo = 1.05 +- 0.05

promedio R inst. última semana = 1.03

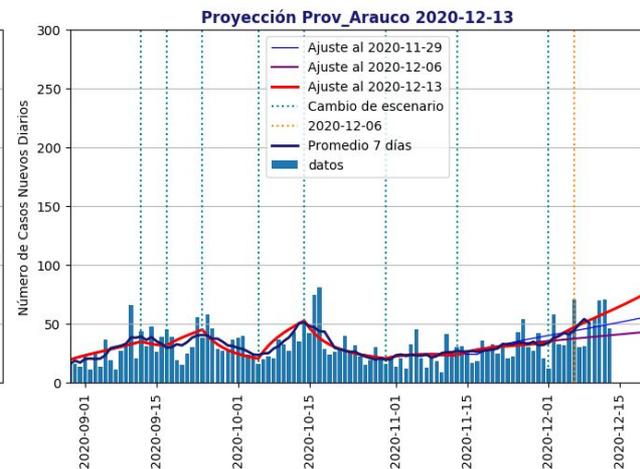


Provincia de Biobío

R efectivo = 1.40

R instantáneo = 1.15 +- 0.1

promedio R inst. última semana = 1.19



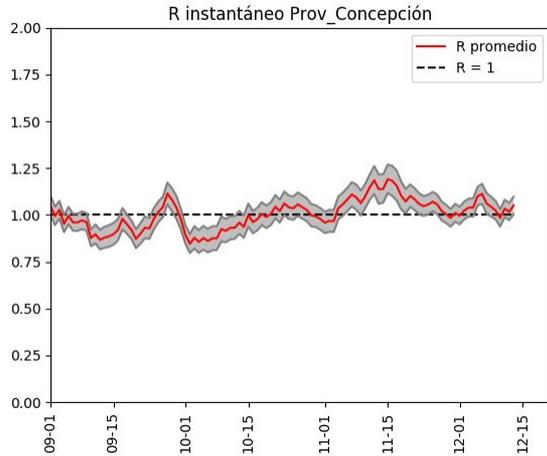
Provincia de Arauco

R efectivo = 1.64

R instantáneo = 1.18 +- 0.14

promedio R inst. última semana = 1.22

R instantáneo por provincia

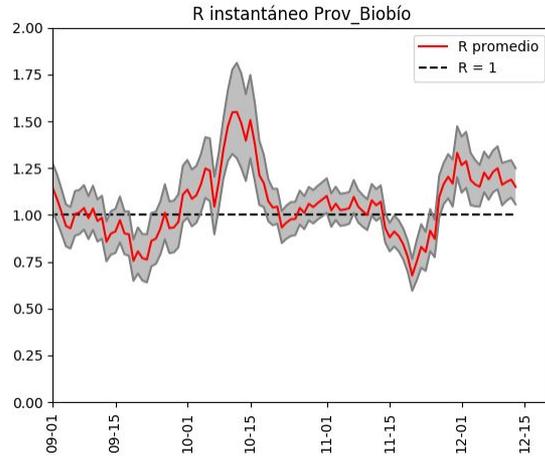


Provincia de Concepción

R efectivo = 1.19

R instantáneo = 1.05 +- 0.05

promedio R inst. última semana = 1.03

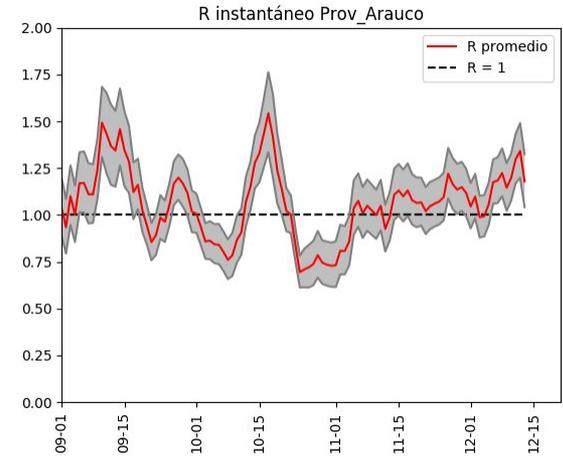


Provincia de Biobío

R efectivo = 1.40

R instantáneo = 1.15 +- 0.1

promedio R inst. última semana = 1.19



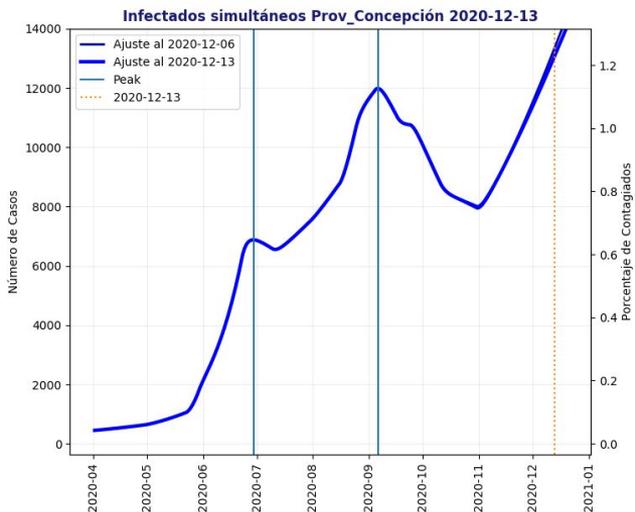
Provincia de Arauco

R efectivo = 1.64

R instantáneo = 1.18 +- 0.14

promedio R inst. última semana = 1.22

Infectados simultáneos (activos) por provincia considerando submuestreo

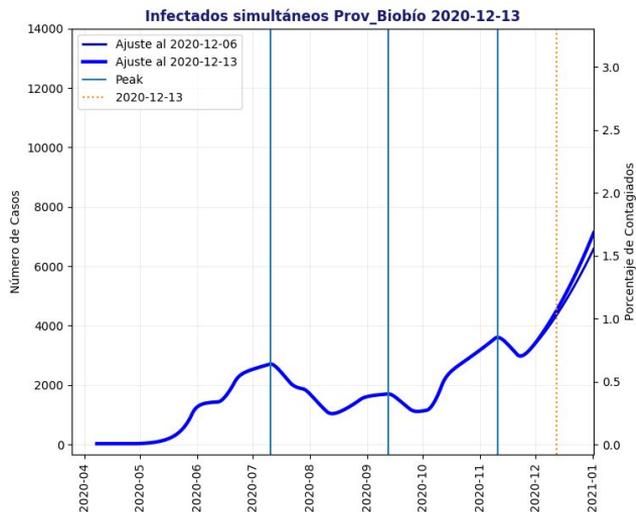


Provincia de Concepción

R efectivo = 1.19

R instantáneo = 1.05 +- 0.05

promedio R inst. última semana = 1.03

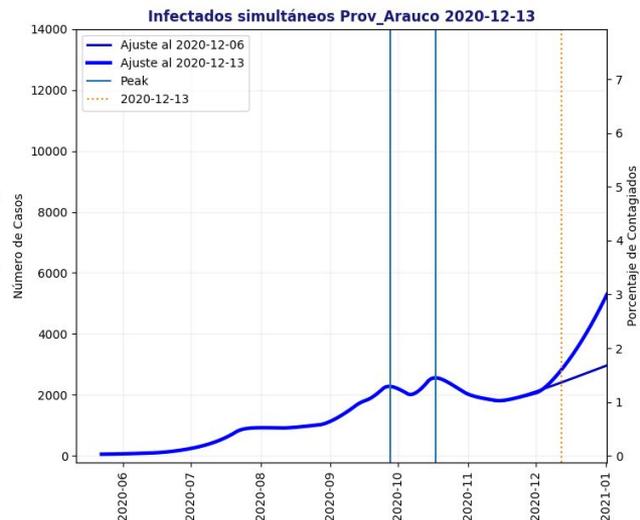


Provincia de Biobío

R efectivo = 1.40

R instantáneo = 1.15 +- 0.1

promedio R inst. última semana = 1.19



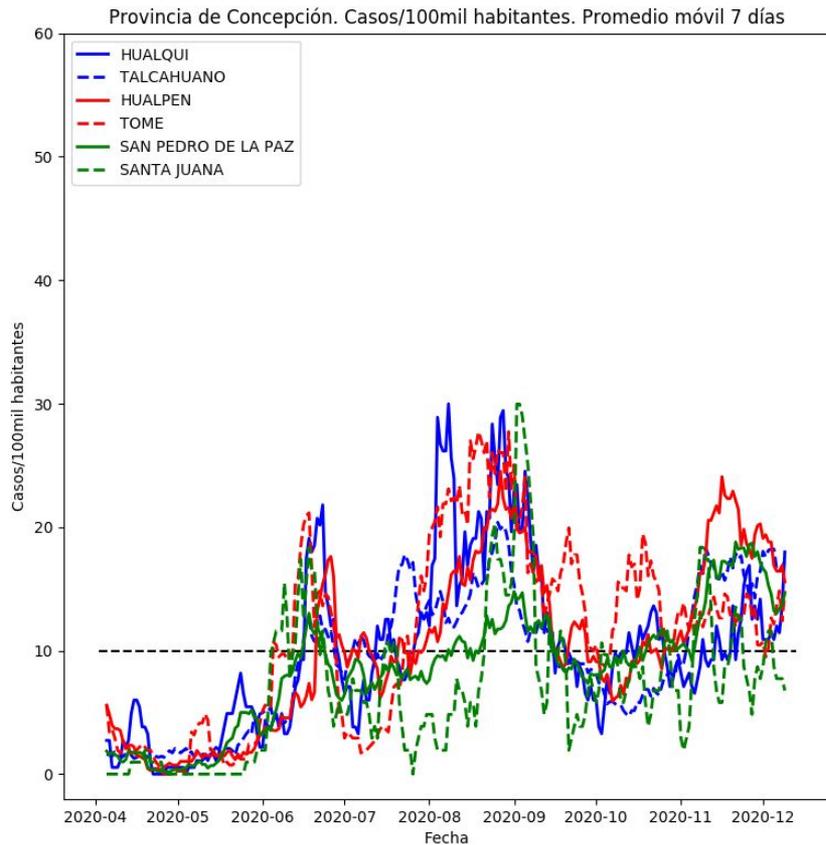
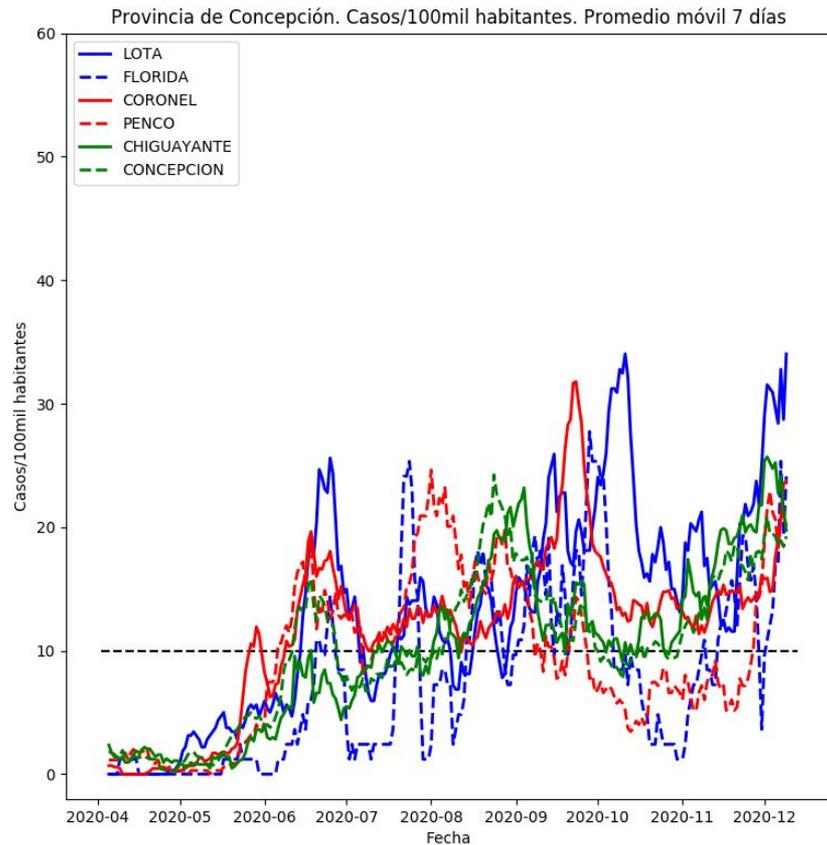
Provincia de Arauco

R efectivo = 1.64

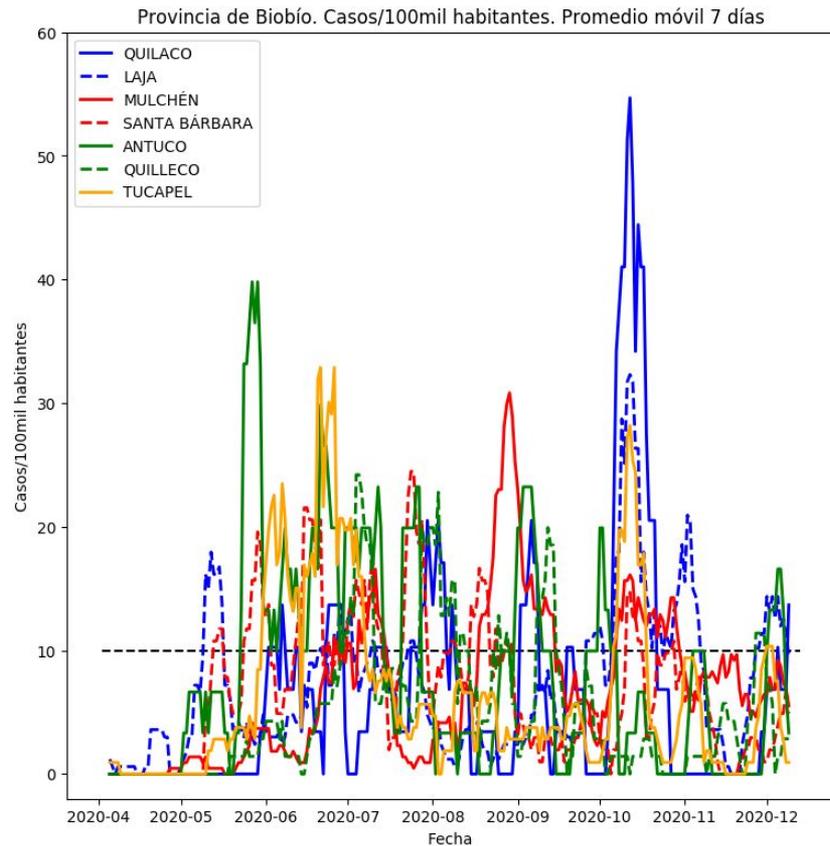
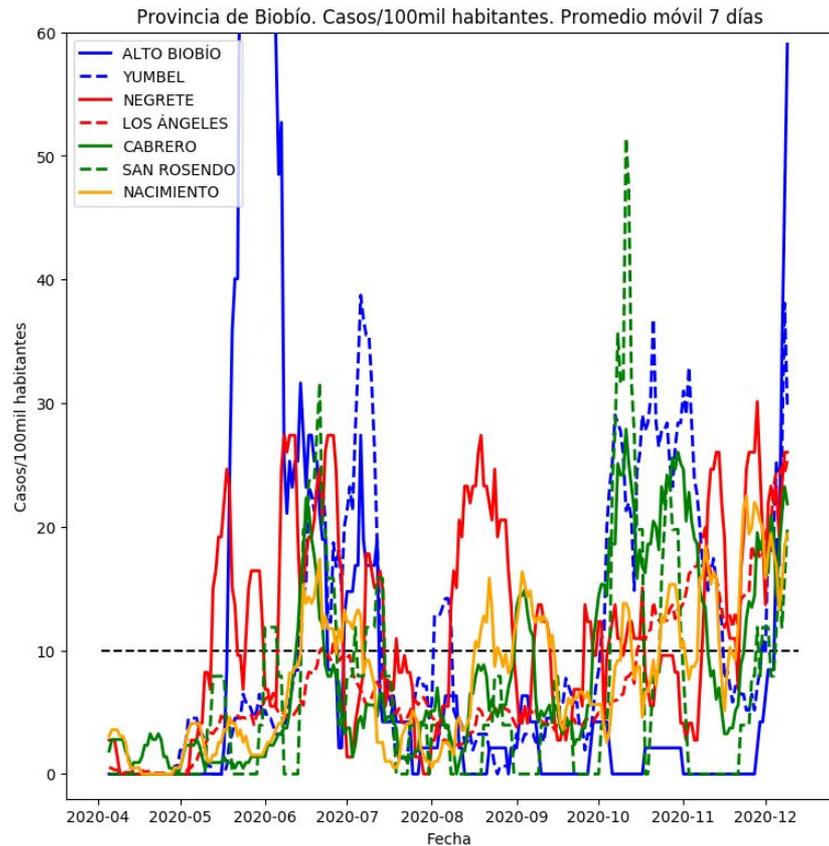
R instantáneo = 1.18 +- 0.14

promedio R inst. última semana = 1.22

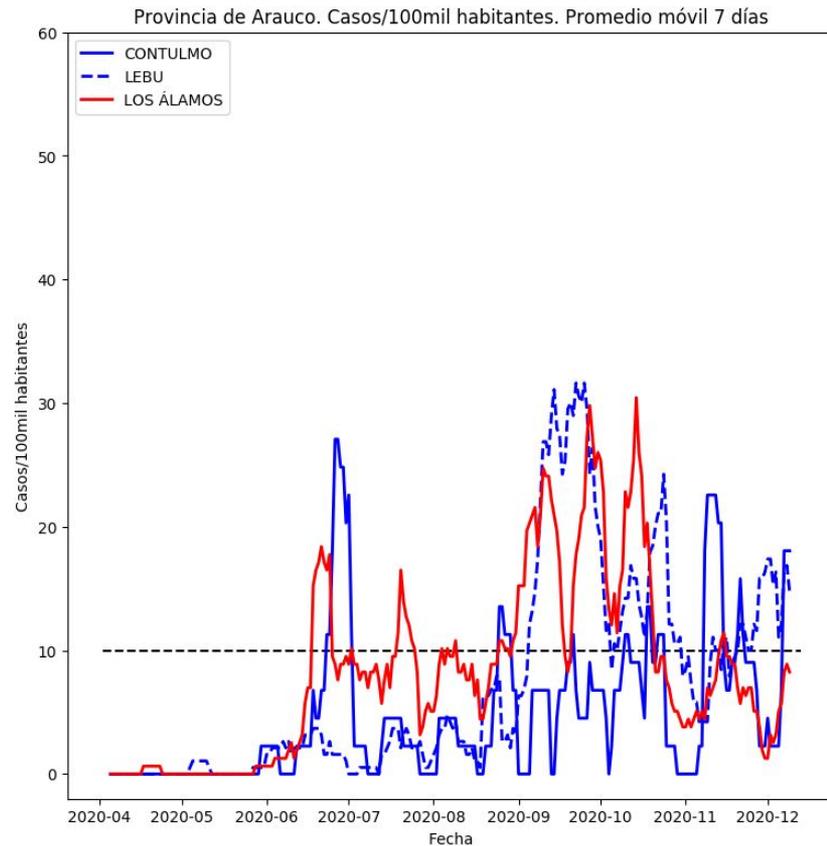
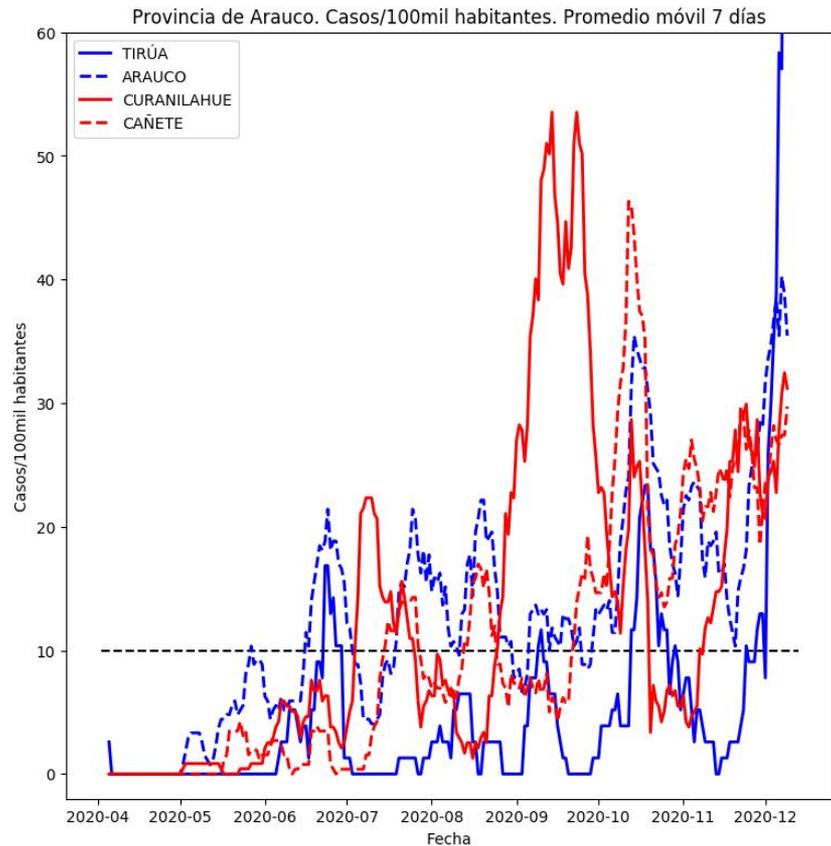
Nuevos infectados diarios Provincia de Concepción



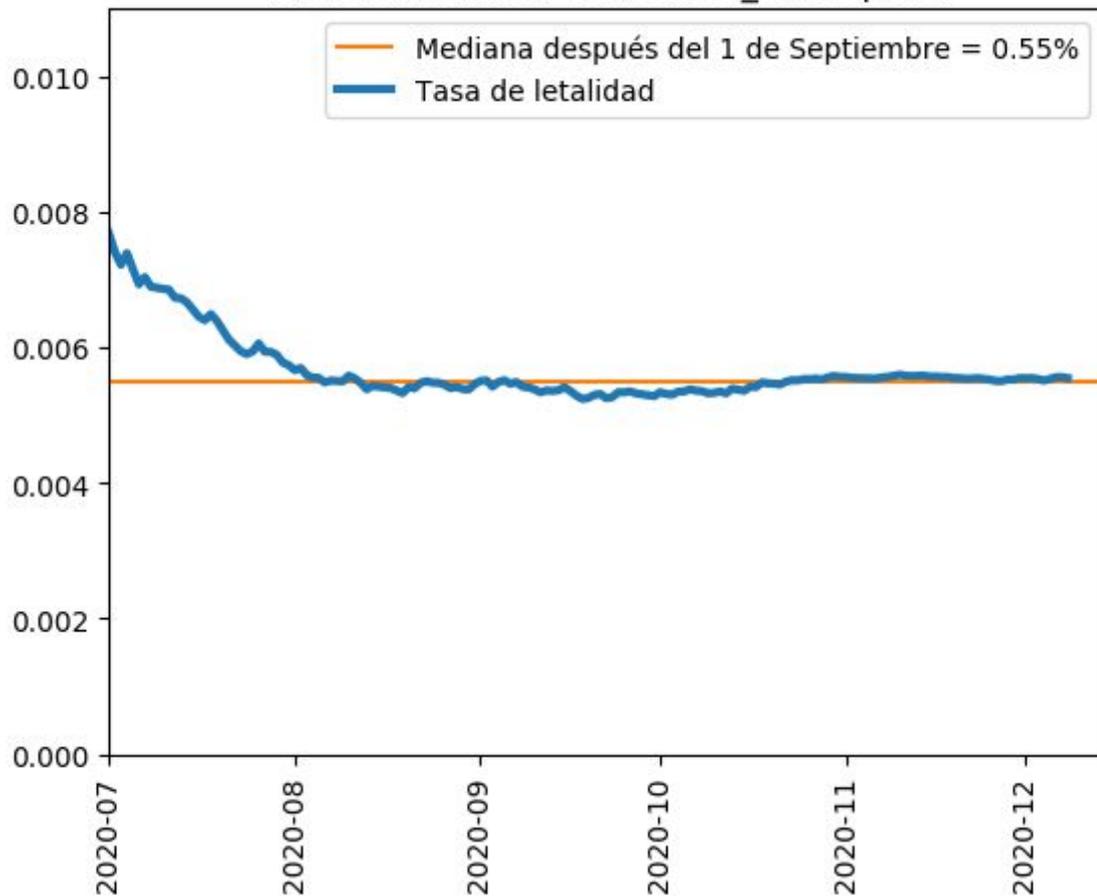
Nuevos infectados diarios Provincia de Biobío



Nuevos infectados diarios Provincia de Arauco



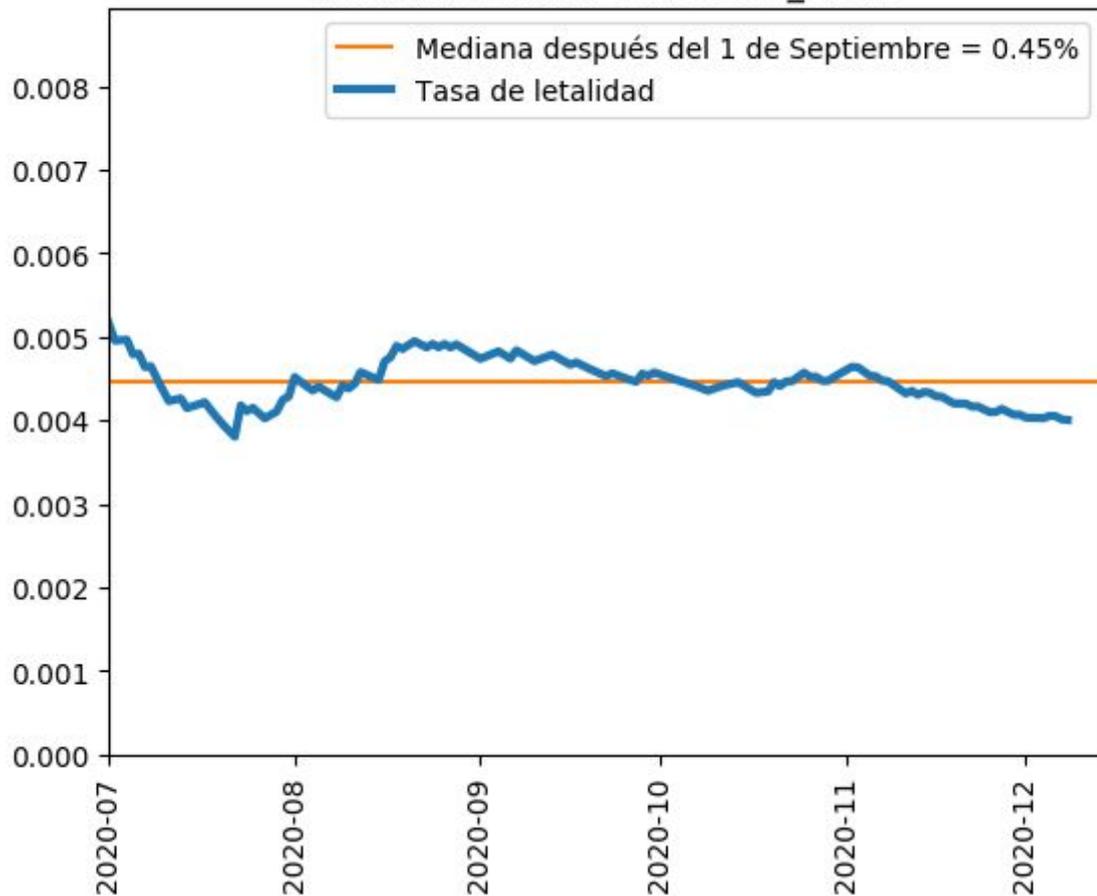
Tasa de letalidad - DEIS Prov_Concepción



Tasa de letalidad para la Provincia de Concepción (fallecidos de acuerdo a DEIS sobre el número de infectados acumulados de nuestro modelo).

Luego del 1 de septiembre, obtenemos una mediana de la tasa de letalidad de un 0.55%.

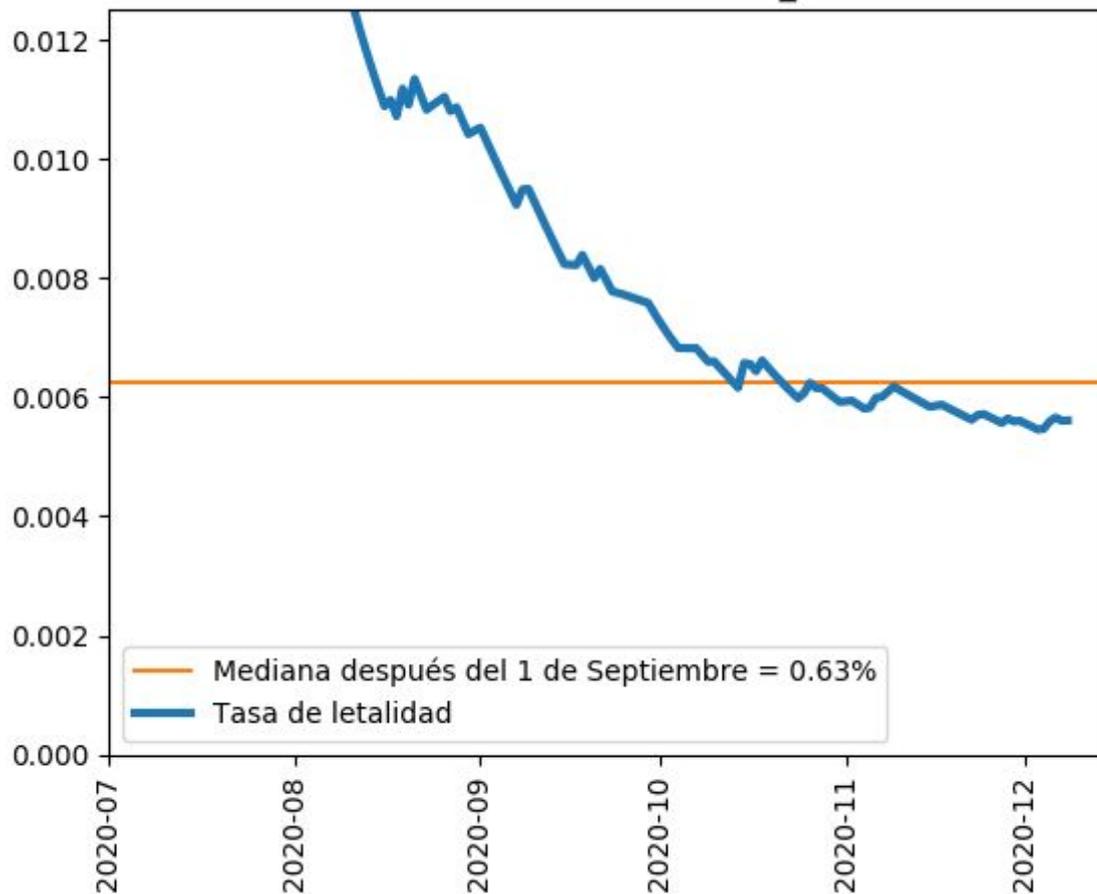
Tasa de letalidad - DEIS Prov_Biobío



Tasa de letalidad para la Provincia de Biobío (fallecidos de acuerdo a DEIS sobre el número de infectados acumulados de nuestro modelo).

Luego del 1 de septiembre, obtenemos una mediana de la tasa de letalidad de un 0.45%.

Tasa de letalidad - DEIS Prov_Arauco



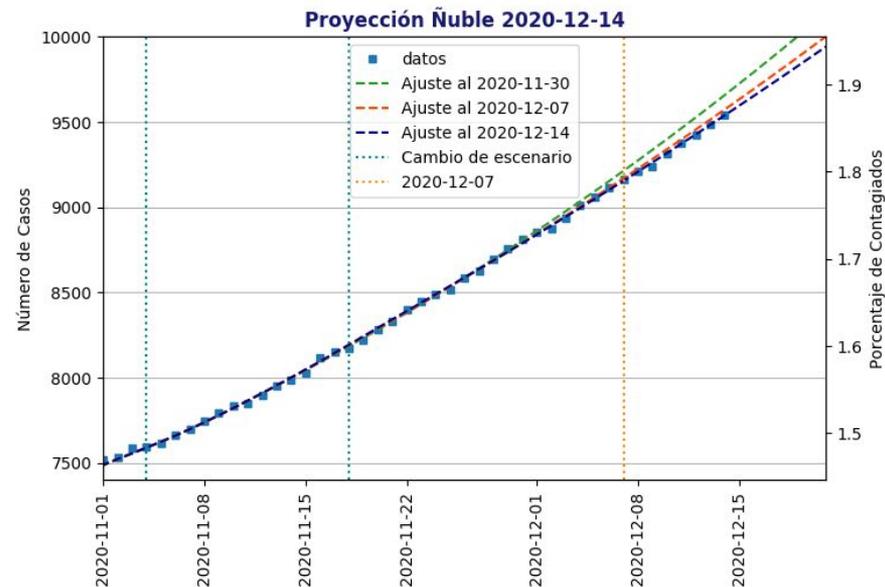
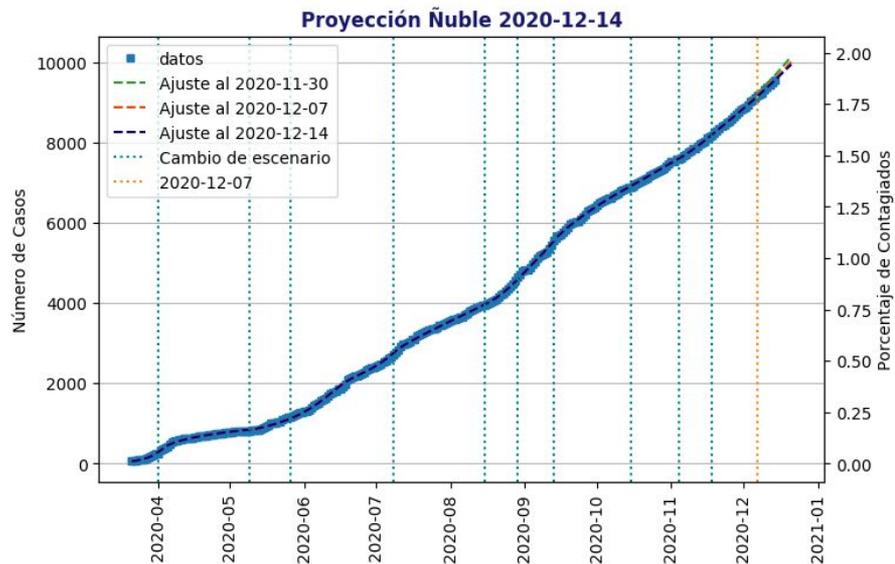
Tasa de letalidad para la Provincia de Arauco (fallecidos de acuerdo a DEIS sobre el número de infectados acumulados de nuestro modelo).

Luego del 1 de septiembre, obtenemos una mediana de la tasa de letalidad de un 0.63%.

Ñuble



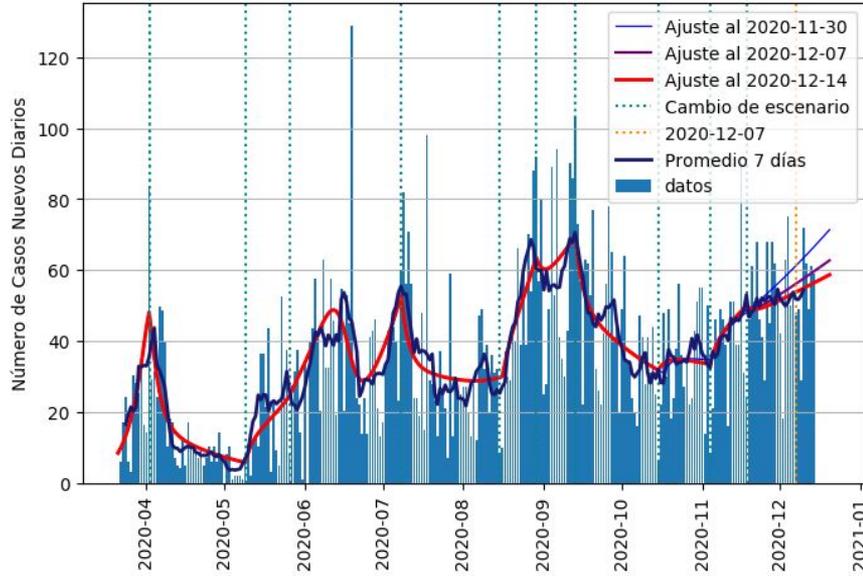
Universidad
de Concepción



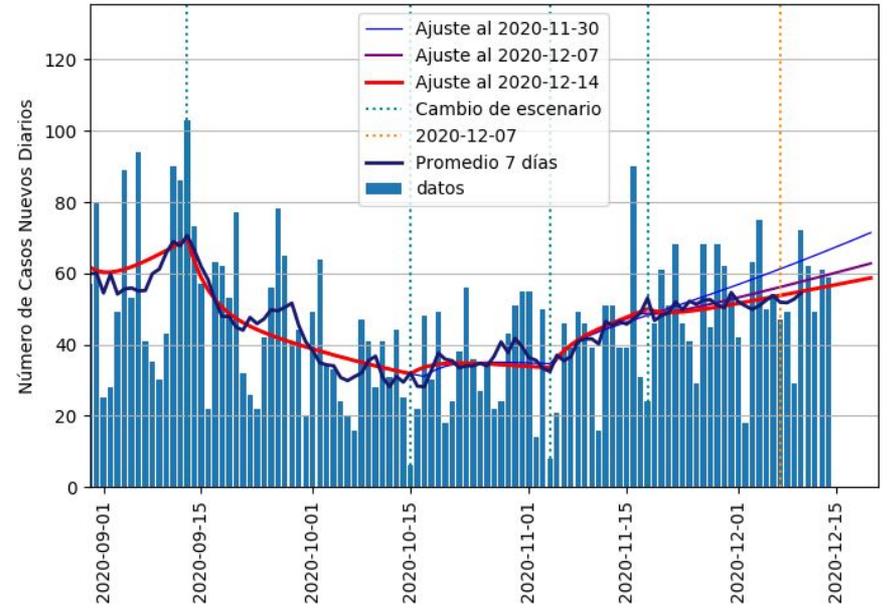
Proyecciones para Ñuble. Los cuadrados azules muestran los datos de infectados acumulados. La línea azul muestra el ajuste a los datos publicados por el Ministerio de Salud hasta el 14 de Diciembre del 2020. Las líneas azules verticales muestran los cambios de escenarios.

El modelo ajustado al 7 de Diciembre proyectó un número ligeramente mayor de contagios que los reportados esta última semana. El modelo ajustado al 14 de diciembre proyecta una disminución casos reportados con respecto a la semana anterior. Cada infectado actualmente está contagiando en promedio a 1.11 personas (R efectivo; semana anterior 1.15). De acuerdo al modelo de Cori et.al. 2013, este valor el 14 de diciembre es de 1.05 ± 0.08 (promedio última semana: 1.02).

Proyección Ñuble 2020-12-14



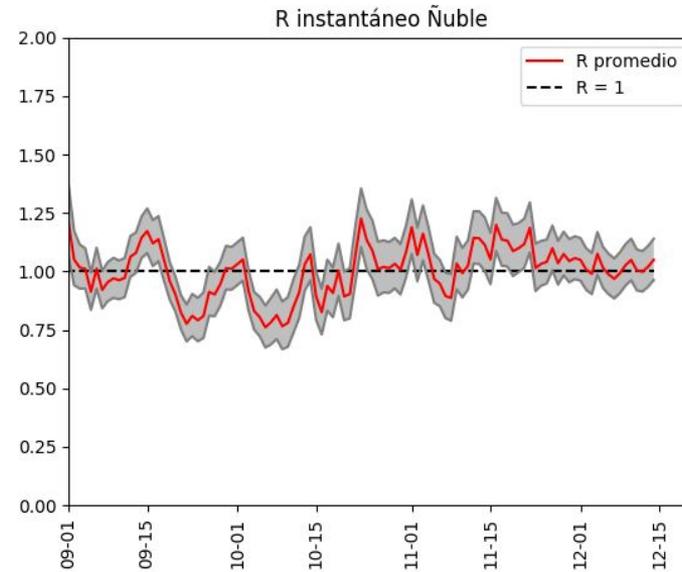
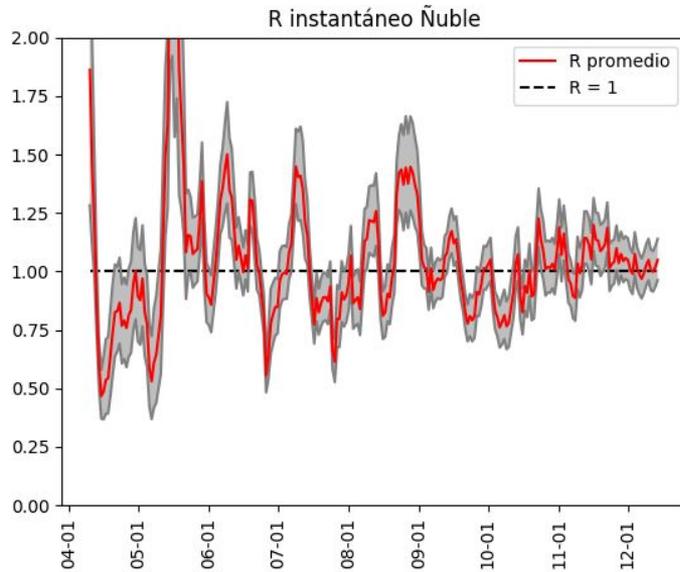
Proyección Ñuble 2020-12-14



Proyección de nuevos casos diarios para Ñuble. La línea roja muestra el ajuste a los datos publicados por el Ministerio de Salud al 14 de diciembre del 2020. La línea azul muestra el promedio de 7 días.

Existe una gran variación en el número de nuevos casos diarios. El modelo ajustado al 14 de diciembre proyecta que el promedio de casos aumentará paulatinamente y será cercano a 60 durante esta semana.

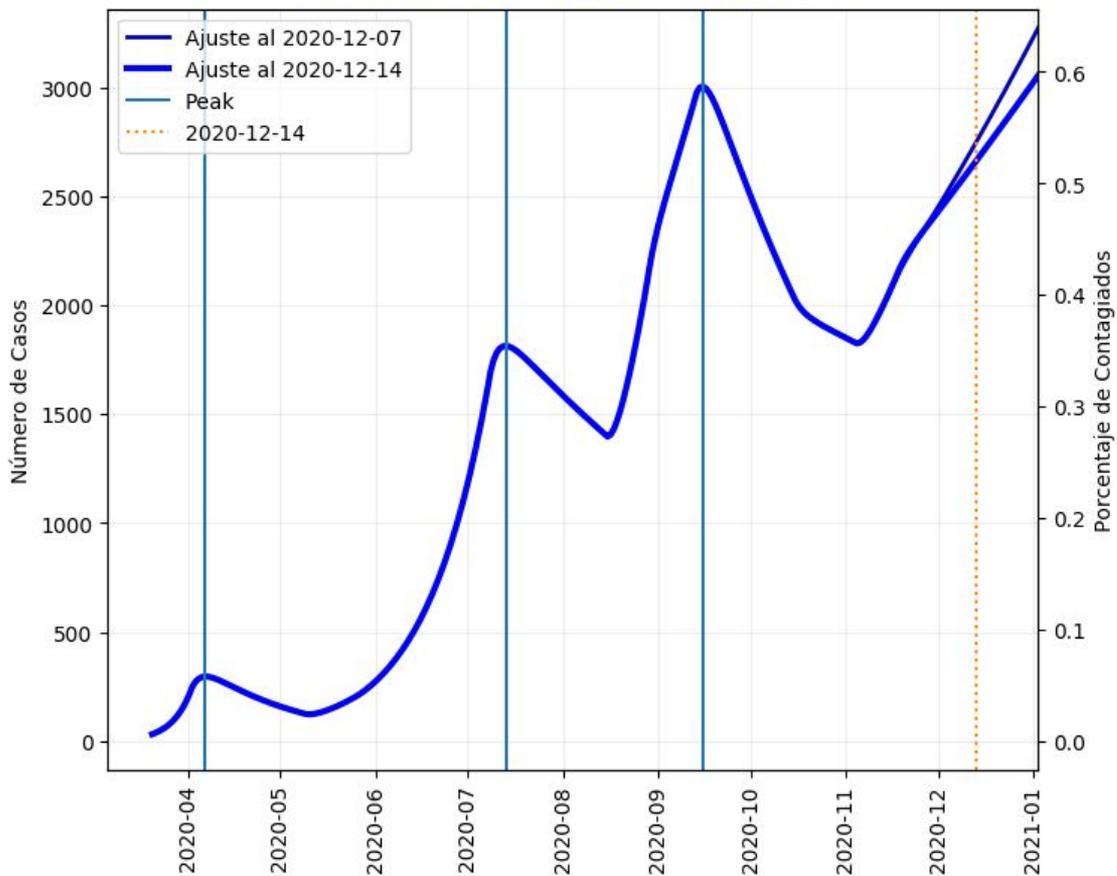
Acerca de R (número reproductivo) para Ñuble



En su artículo del 2013 Cori et.al. proponen una forma de calcular el número de personas que cada infectado contagia en promedio de manera diaria. Este índice es llamado *R instantáneo*.

De acuerdo a este modelo, el R instantáneo se ha mantenido cercano a 1 durante las últimas semanas. En la última semana su valor osciló alrededor de 1.

Infected simultaneous Nuble 2020-12-14

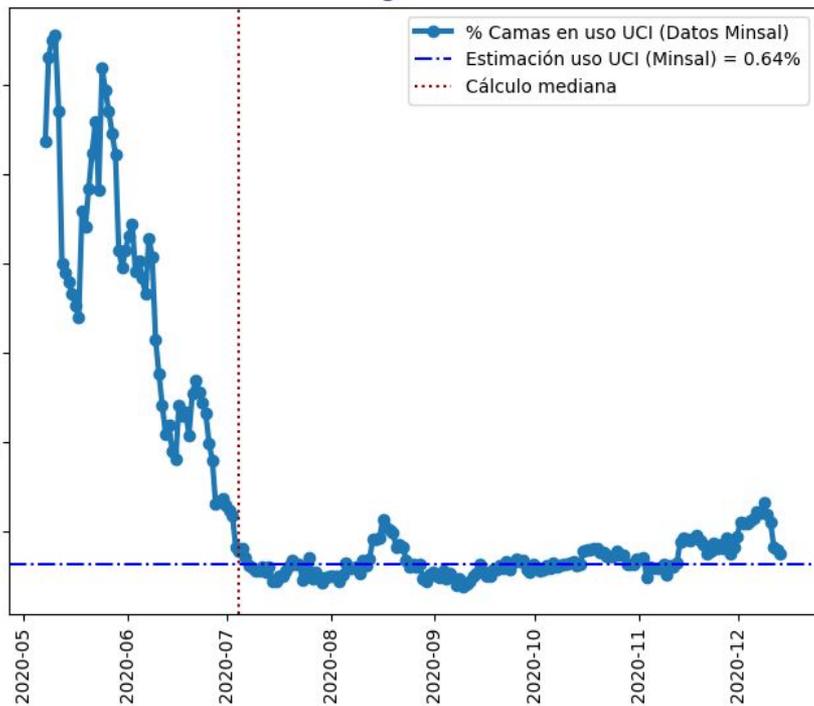


Infected simultaneous for the Nuble Region.

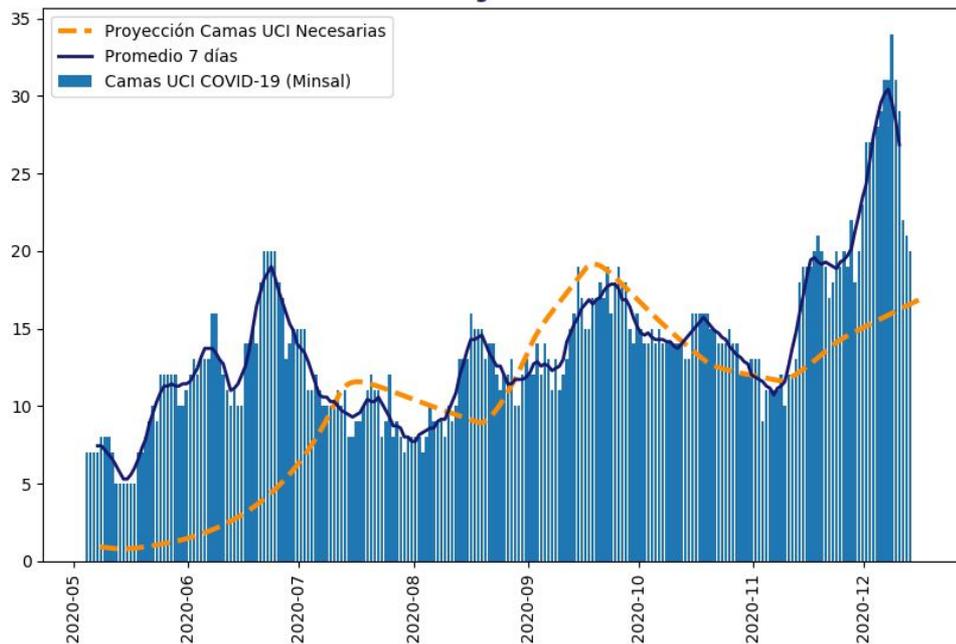
According to our model, the first peak occurred between April 2 and April 6, while the second peak occurred between July 11 and July 15, and the third and highest peak was reached between September 13 and September 17.

Currently, 0.5% of the region is found contaminated.

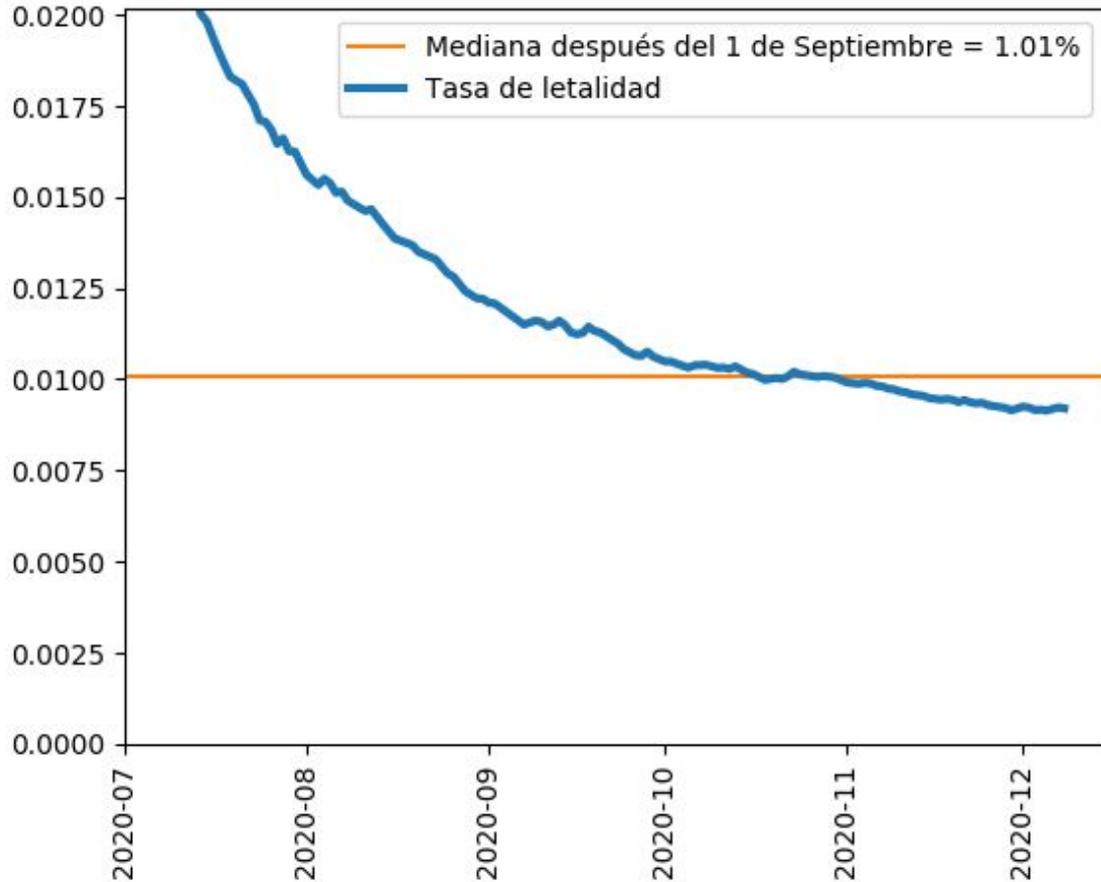
Porcentaje de Infectados Hospitalizados en la Región de Ñuble



Número de camas en uso en la Región de Ñuble



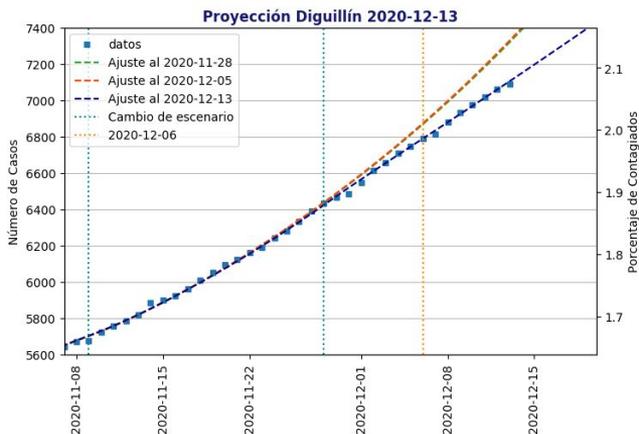
Tasa de letalidad - DEIS Ñuble



Tasa de letalidad para la Región de Ñuble (fallecidos **sospechosos y confirmados** de acuerdo a DEIS sobre el número de infectados de nuestro modelo).

Luego del 1 de septiembre, obtenemos una mediana de la tasa de letalidad de un 1.01%.

Contagiados acumulados por provincia

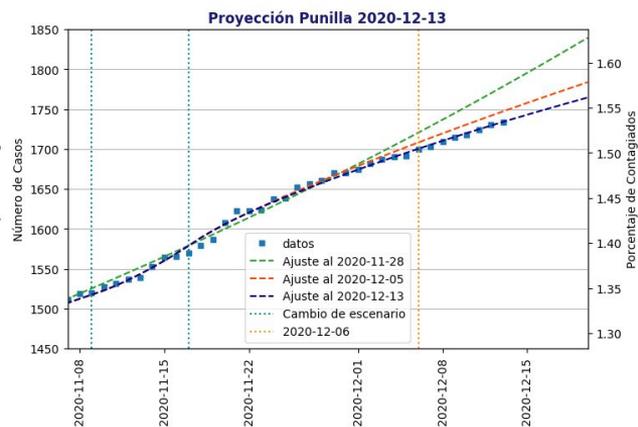


Provincia de Diguillín

R efectivo = 1.09

R instantáneo = 0.95 +- 0.09

promedio R inst. última semana = 1.01

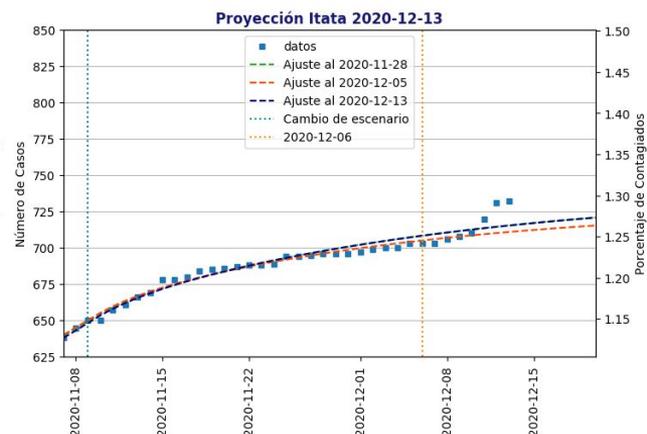


Provincia de Punilla

R efectivo = 0.80

R instantáneo = 1.00 +- 0.27

promedio R inst. última semana = 0.98



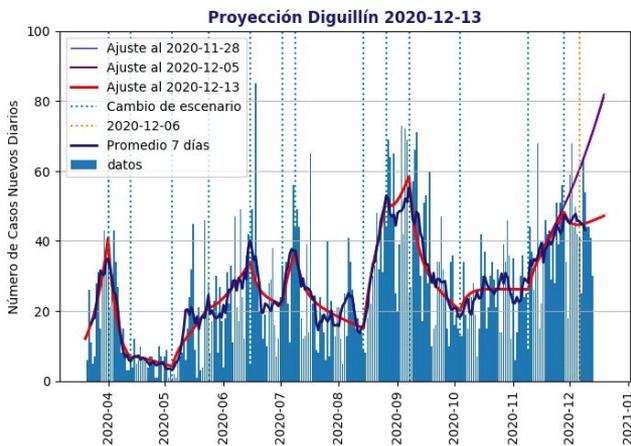
Provincia de Itata

R efectivo = 0.46

R instantáneo = 2.38 +- 1.2

promedio R inst. última semana = 1.86

Nuevos infectados diarios por provincia

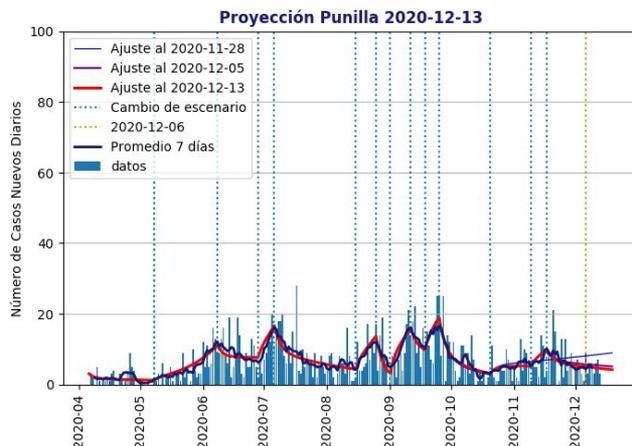


Provincia de Diguillín

R efectivo = 1.09

R instantáneo = 0.95 +- 0.09

promedio R inst. última semana = 1.01

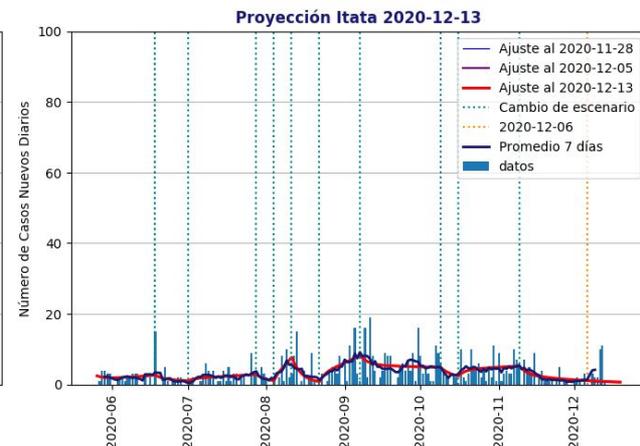


Provincia de Punilla

R efectivo = 0.80

R instantáneo = 1.00 +- 0.27

promedio R inst. última semana = 0.98



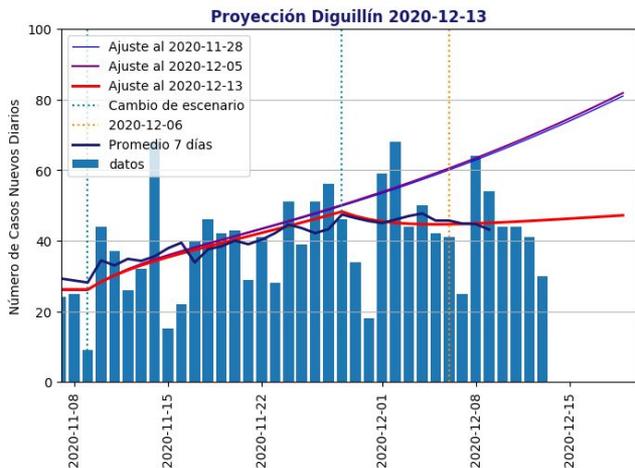
Provincia de Itata

R efectivo = 0.46

R instantáneo = 2.38 +- 1.2

promedio R inst. última semana = 1.86

Nuevos infectados diarios por provincia

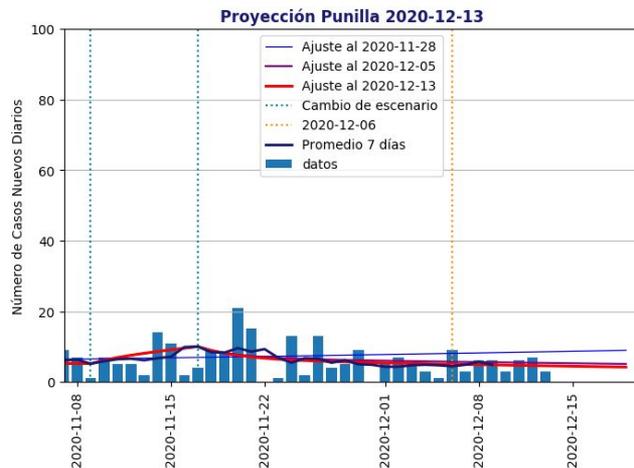


Provincia de Diguillín

R efectivo = 1.09

R instantáneo = 0.95 +- 0.09

promedio R inst. última semana = 1.01



Provincia de Punilla

R efectivo = 0.80

R instantáneo = 1.00 +- 0.27

promedio R inst. última semana = 0.98



Provincia de Itata

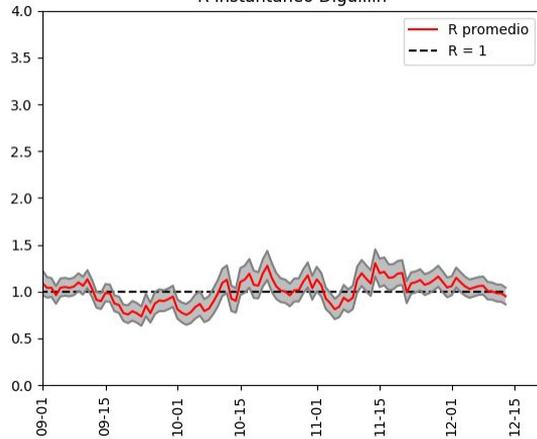
R efectivo = 0.46

R instantáneo = 2.38 +- 1.2

promedio R inst. última semana = 1.86

R instantáneo por provincia

R instantáneo Diguillín



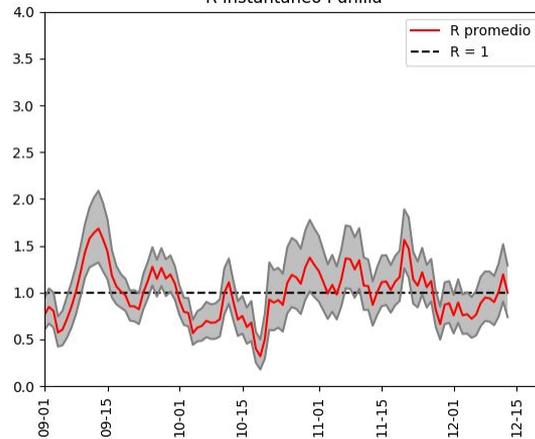
Provincia de Diguillín

R efectivo = 1.09

R instantáneo = 0.95 ± 0.09

promedio R inst. última semana = 1.01

R instantáneo Punilla



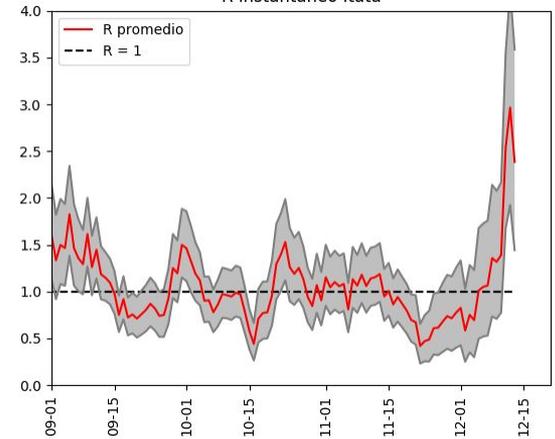
Provincia de Punilla

R efectivo = 0.80

R instantáneo = 1.00 ± 0.27

promedio R inst. última semana = 0.98

R instantáneo Itata



Provincia de Itata

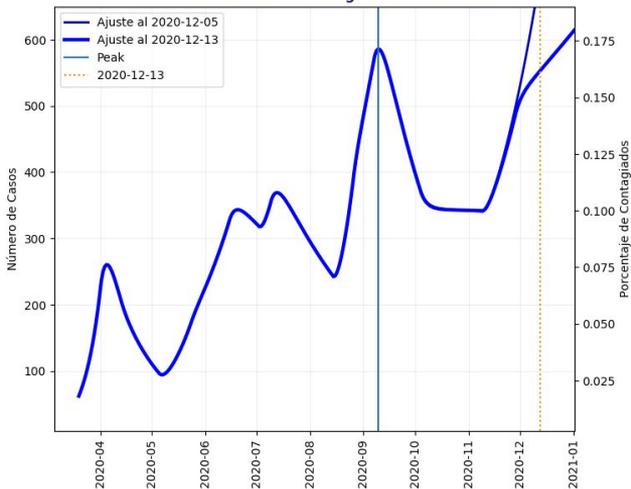
R efectivo = 0.46

R instantáneo = 2.38 ± 1.2

promedio R inst. última semana = 1.86

Infectados simultáneos (activos) por provincia considerando submuestreo

Infected simultaneous Diguillín 2020-12-13



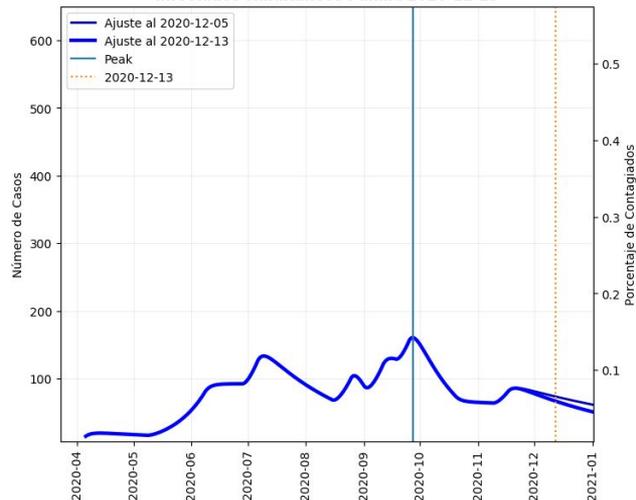
Provincia de Diguillín

R efectivo = 1.09

R instantáneo = 0.95 +- 0.09

promedio R inst. última semana = 1.01

Infected simultaneous Punilla 2020-12-13



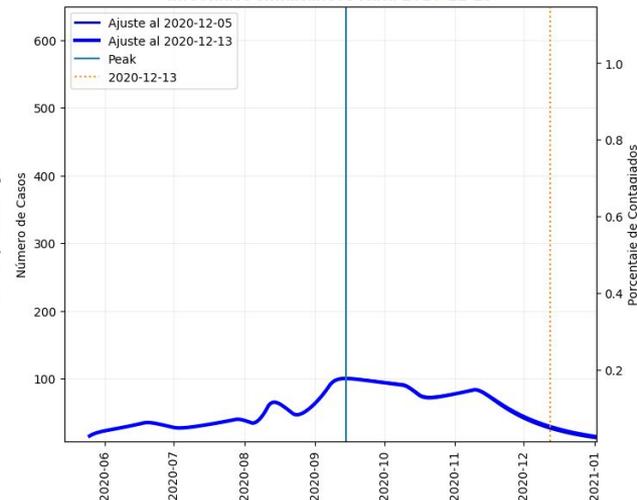
Provincia de Punilla

R efectivo = 0.80

R instantáneo = 1.00 +- 0.27

promedio R inst. última semana = 0.98

Infected simultaneous Itata 2020-12-13



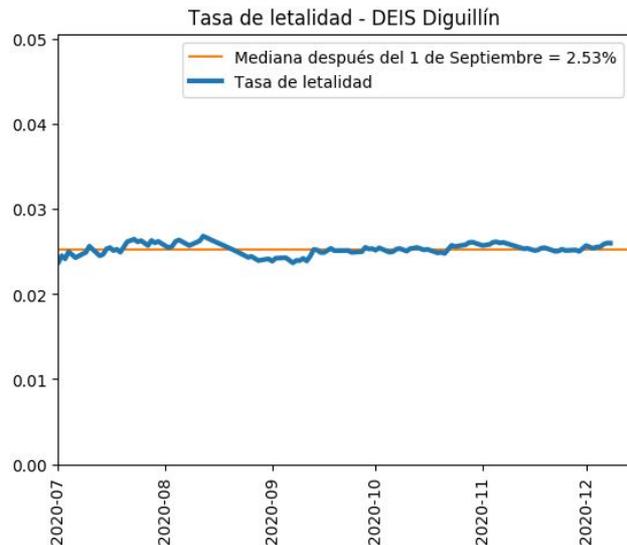
Provincia de Itata

R efectivo = 0.46

R instantáneo = 2.38 +- 1.2

promedio R inst. última semana = 1.86

Tasa de letalidad

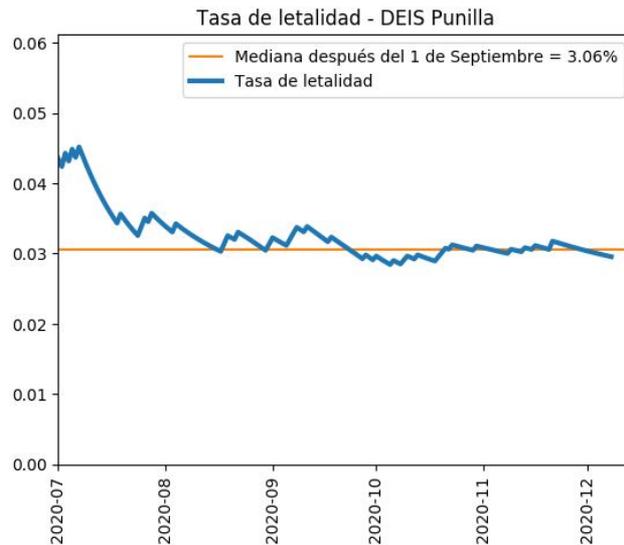


Provincia de Diguillín

R efectivo = 1.09

R instantáneo = 0.95 +- 0.09

promedio R inst. última semana = 1.01

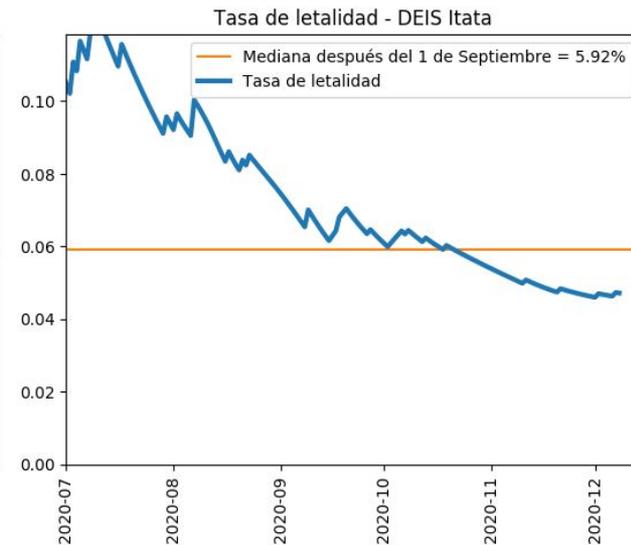


Provincia de Punilla

R efectivo = 0.80

R instantáneo = 1.00 +- 0.27

promedio R inst. última semana = 0.98



Provincia de Itata

R efectivo = 0.46

R instantáneo = 2.38 +- 1.2

promedio R inst. última semana = 1.86

Proyecciones COVID-19

Santiago – Biobío – Ñuble

14 de diciembre, 2020

Equipo de Proyecciones COVID-19 UdeC

Preparado por:
Guillermo Cabrera-Vives y Roberto Molina
Depto. Ing. Informática y Cs. de la Computación
guillocabrera@inf.udec.cl

