



**TALCA**  
UNIVERSIDAD  
CHILE

# **Tendencias de la tasa de incidencia COVID-19**

Gloria Icaza, Instituto de Matemática y Física  
Loreto Núñez, Departamento de Salud Pública,  
Facultad de Ciencias de la Salud

# Metodología

**DATOS.** A partir de los datos oficiales del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (<http://www.minciencia.gob.cl/covid19#Soluciones> descargados el **12 de mayo 2020**) y los datos de proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas (Censo 2017 <https://ine.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>),

**Cálculo de la tasa de incidencia diaria de COVID-19:** (Casos nuevos notificados diarios /población 2020) x 1 millón de habitantes.

## **ANALISIS DIARIO.**

- se analiza la **tendencia** de la tasa de casos confirmados diarios de COVID-19, se incluye una **línea suavizada en con *span* de 0,3** (programa R <https://www.r-project.org/>).
- Se inicia el análisis desde que tenemos 100 casos a nivel nacional, lo cual ocurrió el **lunes 16 de marzo** (día 14 desde el 3 de marzo, inicio de la epidemia en Chile) **hasta miércoles 13 de mayo 2020 (día 72)**.
- Los datos analizados corresponden a los **casos nuevos confirmados totales (con y sin síntomas)** por regiones del país, de acuerdo a los informes epidemiológicos publicados por el Ministerio de Salud (DP13-Anexo I).
- Nota: La escala de los gráficos varía según región.

# Determinación de puntos de cambio en la tendencia

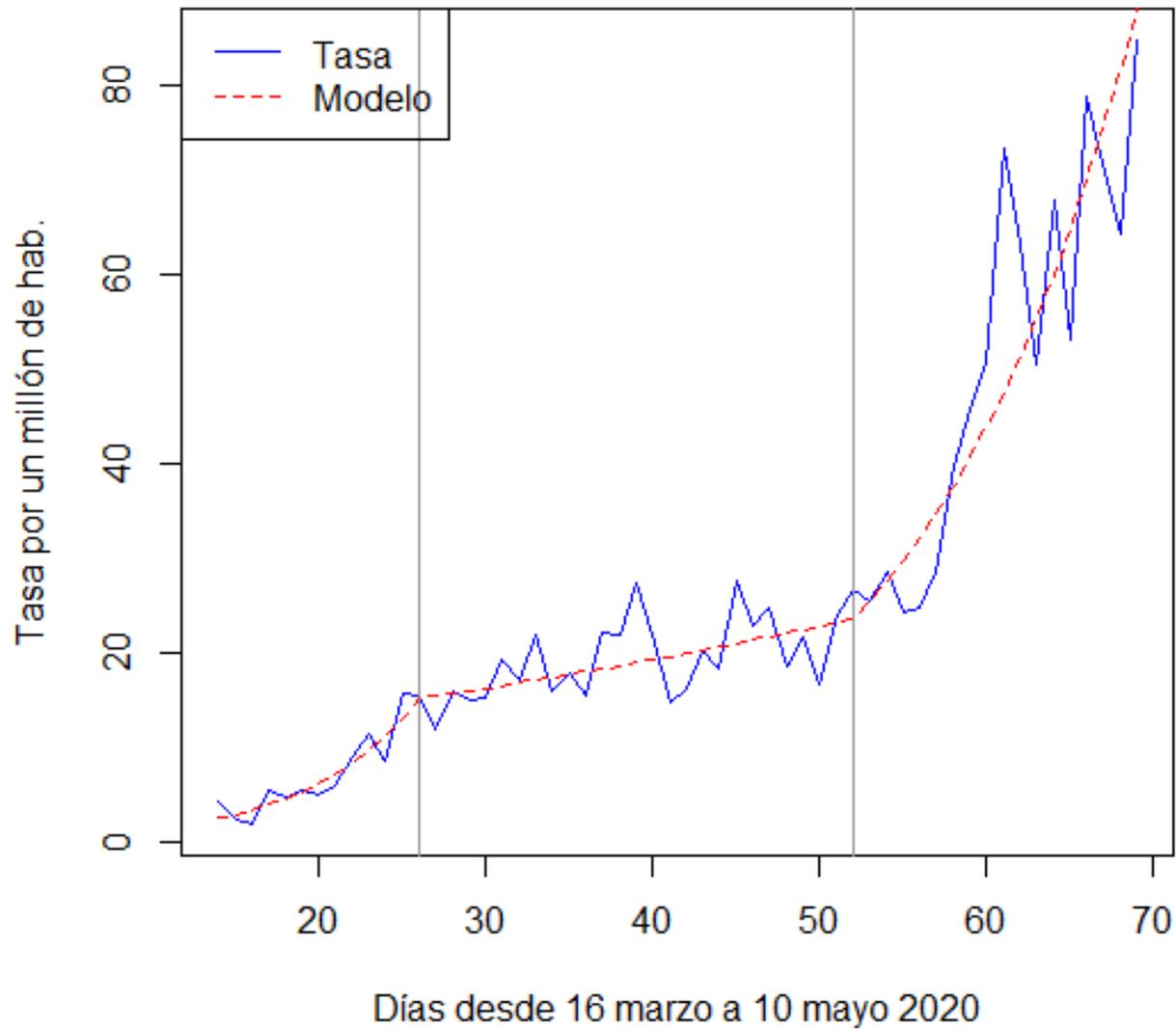
## Análisis semanal

- Se analiza la tendencia del logaritmo de la tasa de incidencia de COVID-19: Para Chile (DP13: casos nuevos diarios por región) y sectores de la RM (DP15: casos nuevos por fecha de inicio de síntomas por semana epidemiológica).
- Para el análisis se modela, según regresión de punto de cambio o joinpoint (Kim et al., 2000), el logaritmo de las tasas de incidencia diarias/semanal con errores aleatorios autocorrelacionados y varianza constante, de lo cual se obtiene el cambio porcentual diario (CPD) y su intervalo de confianza (IC) al 95%
- Se usa el programa del *National Cancer Institute, Joinpoint Regression Program* versión 4.8.0.1.

# Resultados nacionales

Desde 16 de marzo al 10 de mayo

# Chile



# ¿Cambios en la tendencia Nacional?

Se observan dos puntos de cambio en la tendencia, el 28 de marzo y el 23 de abril. Actualmente, desde el 23 de abril, el **aumento porcentual diario** en el país es de 8,1.

Tabla 1: Resultados modelo, segmentos y cambio porcentual diario (CPD) de la tasa de incidencia diaria de COVID 19, Chile entre 16 marzo y 10 de mayo 2020

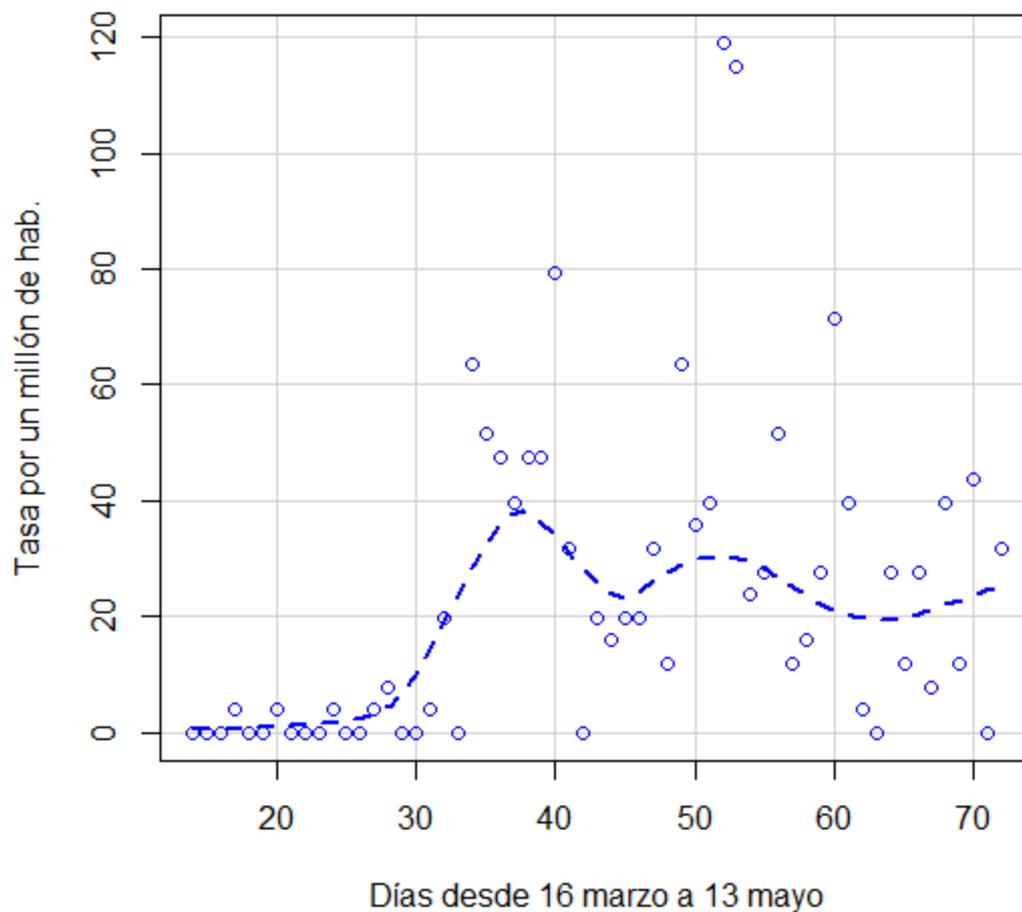
Segmento	Desde	Hasta	Cambio porcentual diario	Límite Inferior	Límite Superior
1	16-mar	28-mar	16,4*	12,2	20,7
2	28-mar	23-abr	1,7*	0,5	3,0
3	23-abr	10-may	8,1*	5,8	10,4

\* Significativo al 5% según modelo de regresión joinpoint

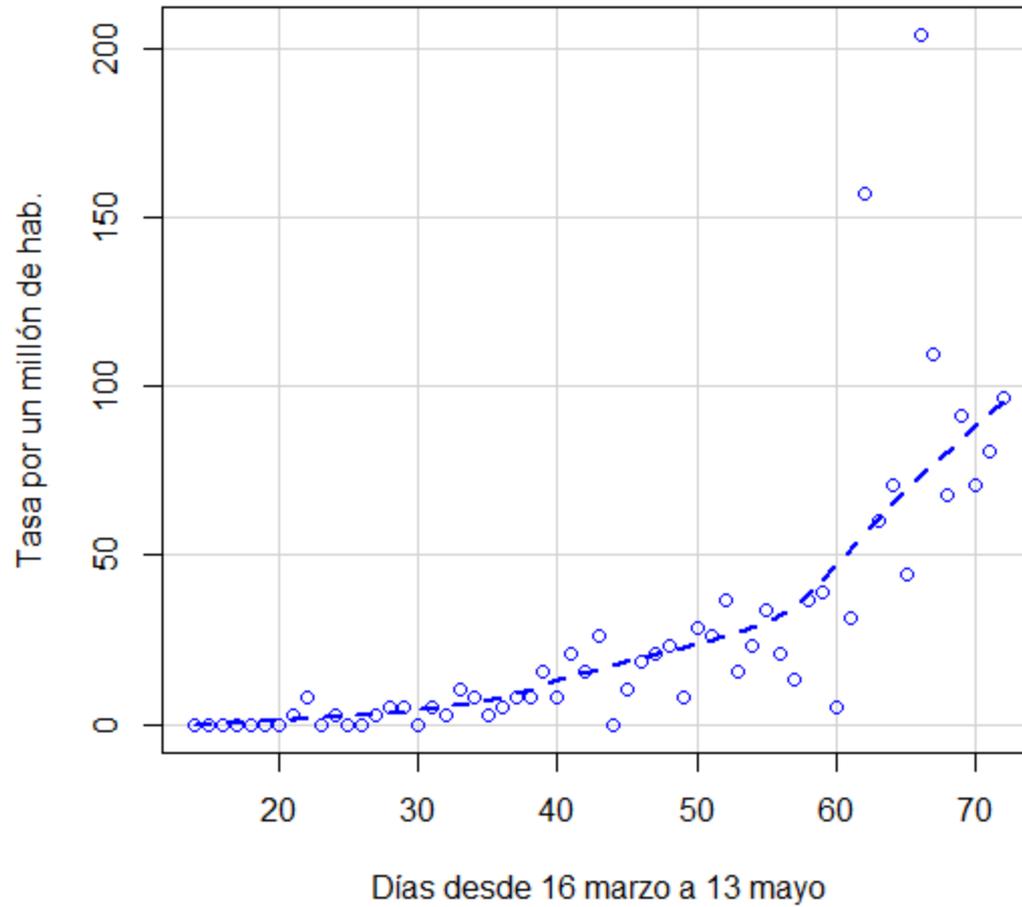
# Resultados regionales

Desde 16 de marzo al 13 de mayo

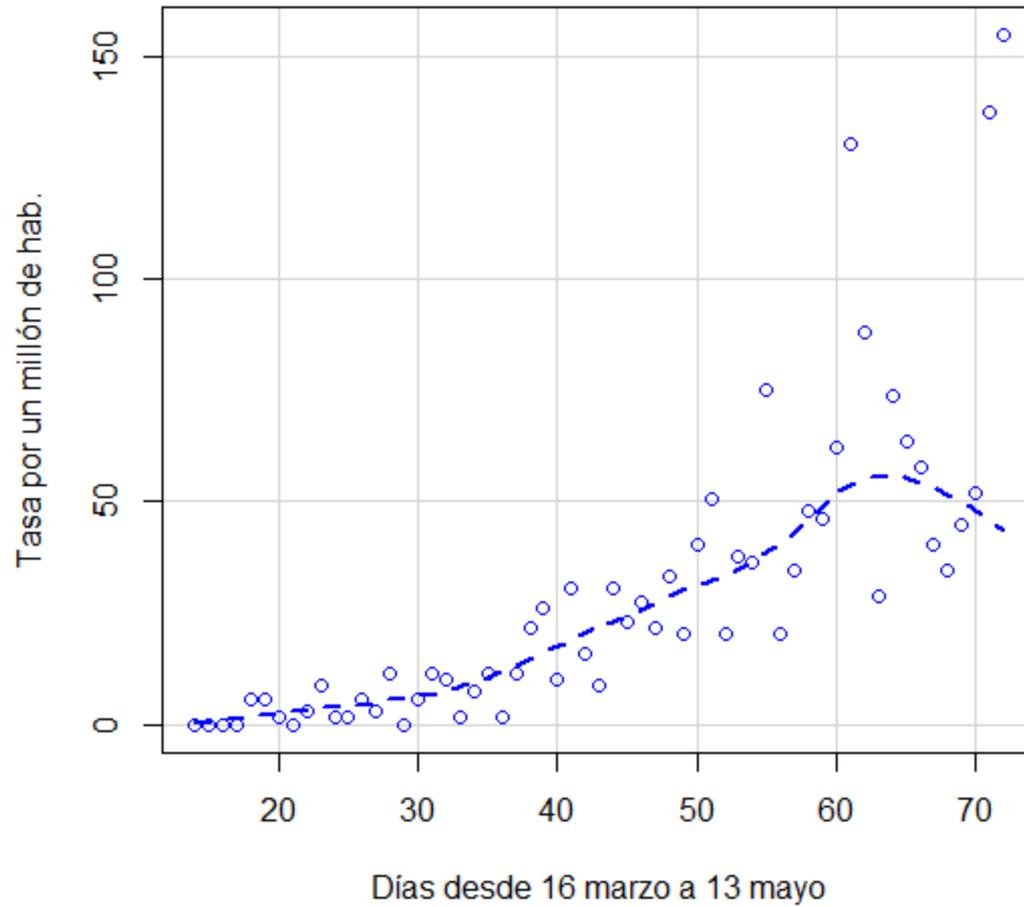
### Arica y Parinacota



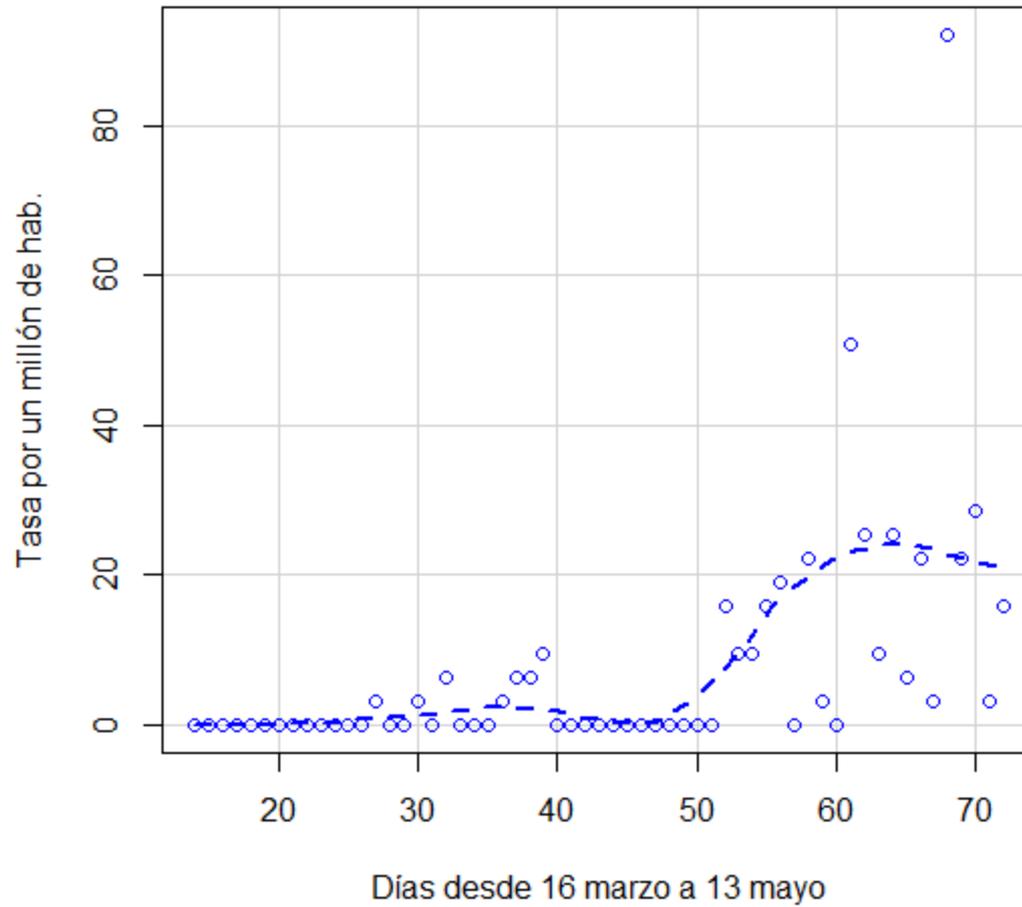
## Tarapacá



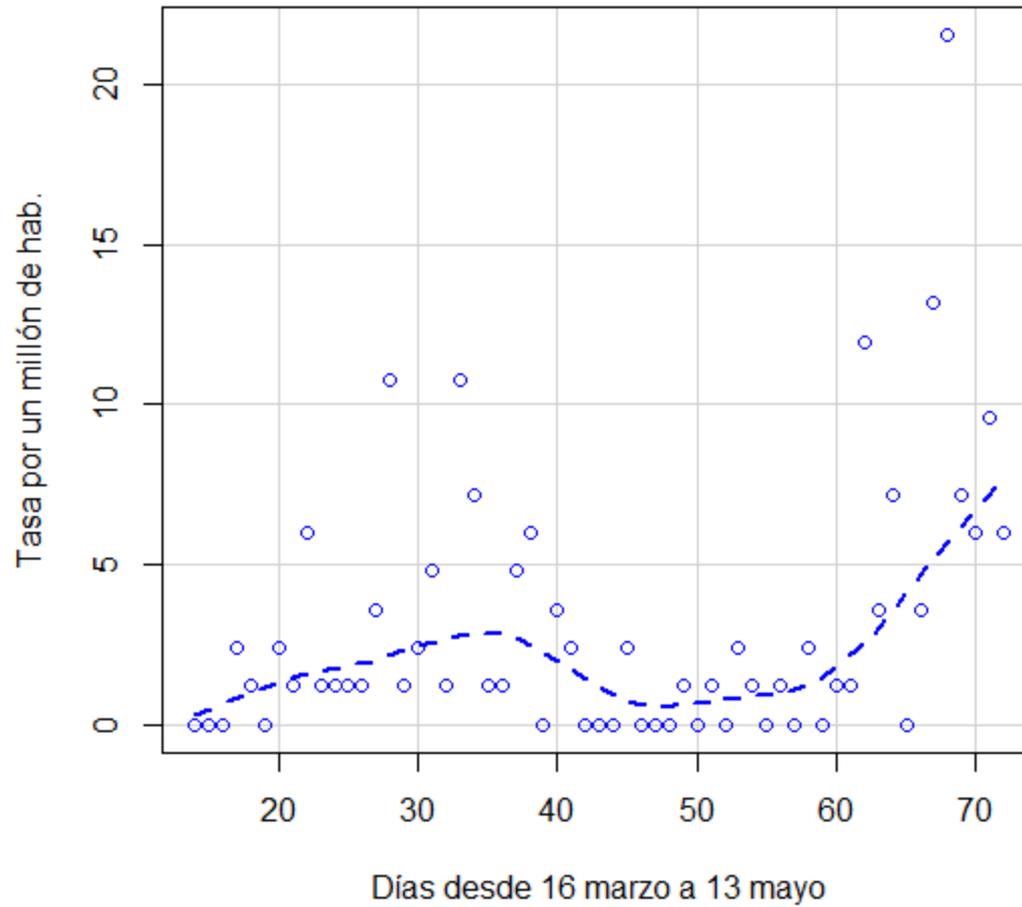
## Antofagasta



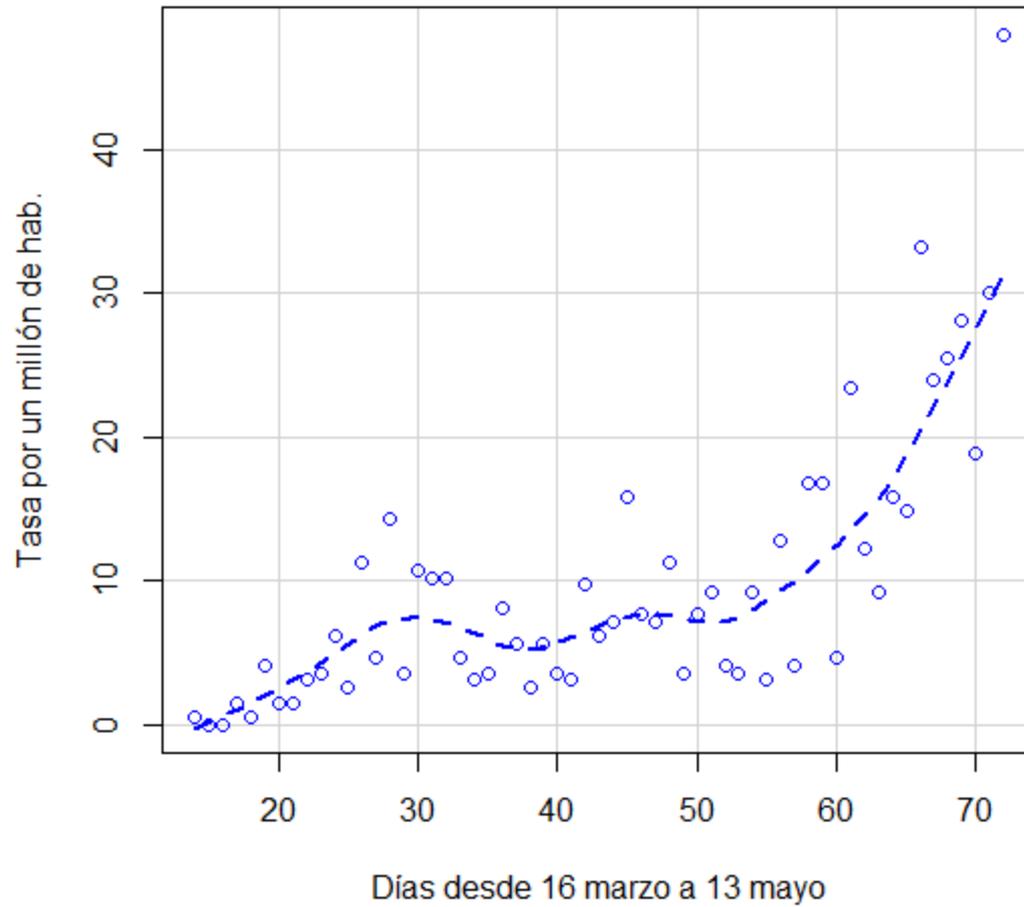
## Atacama



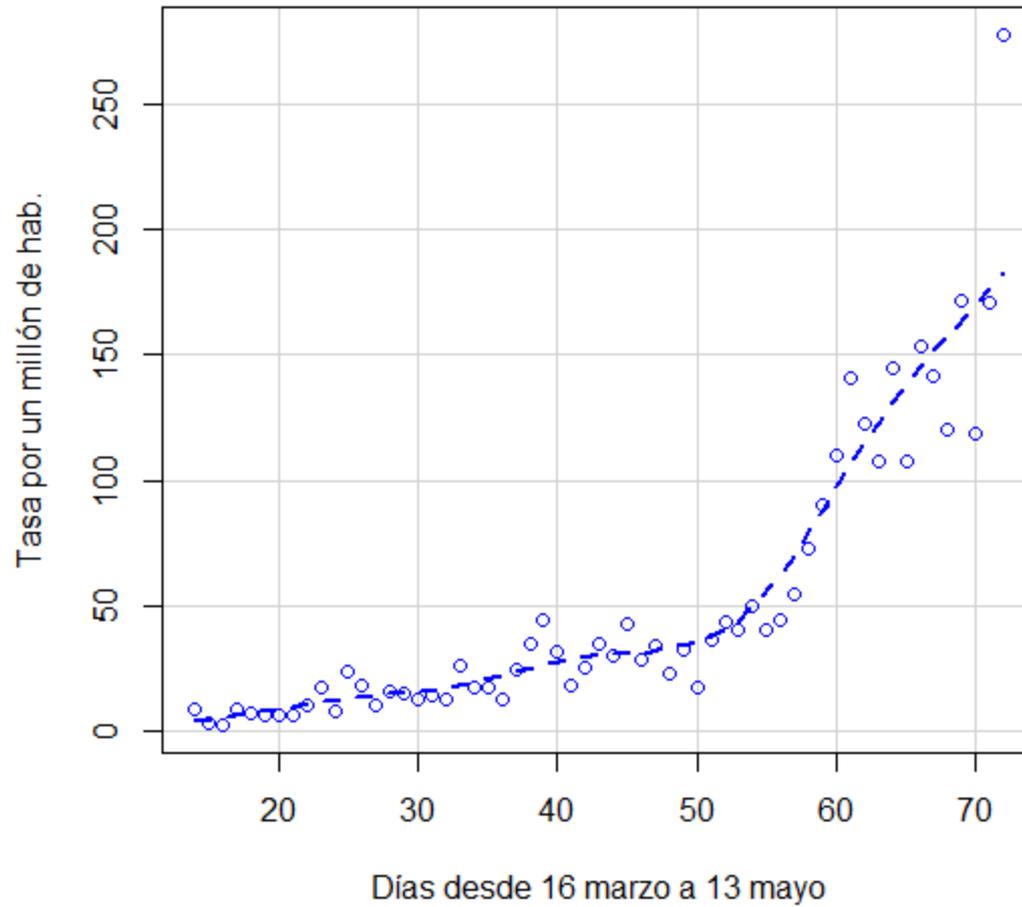
## Coquimbo



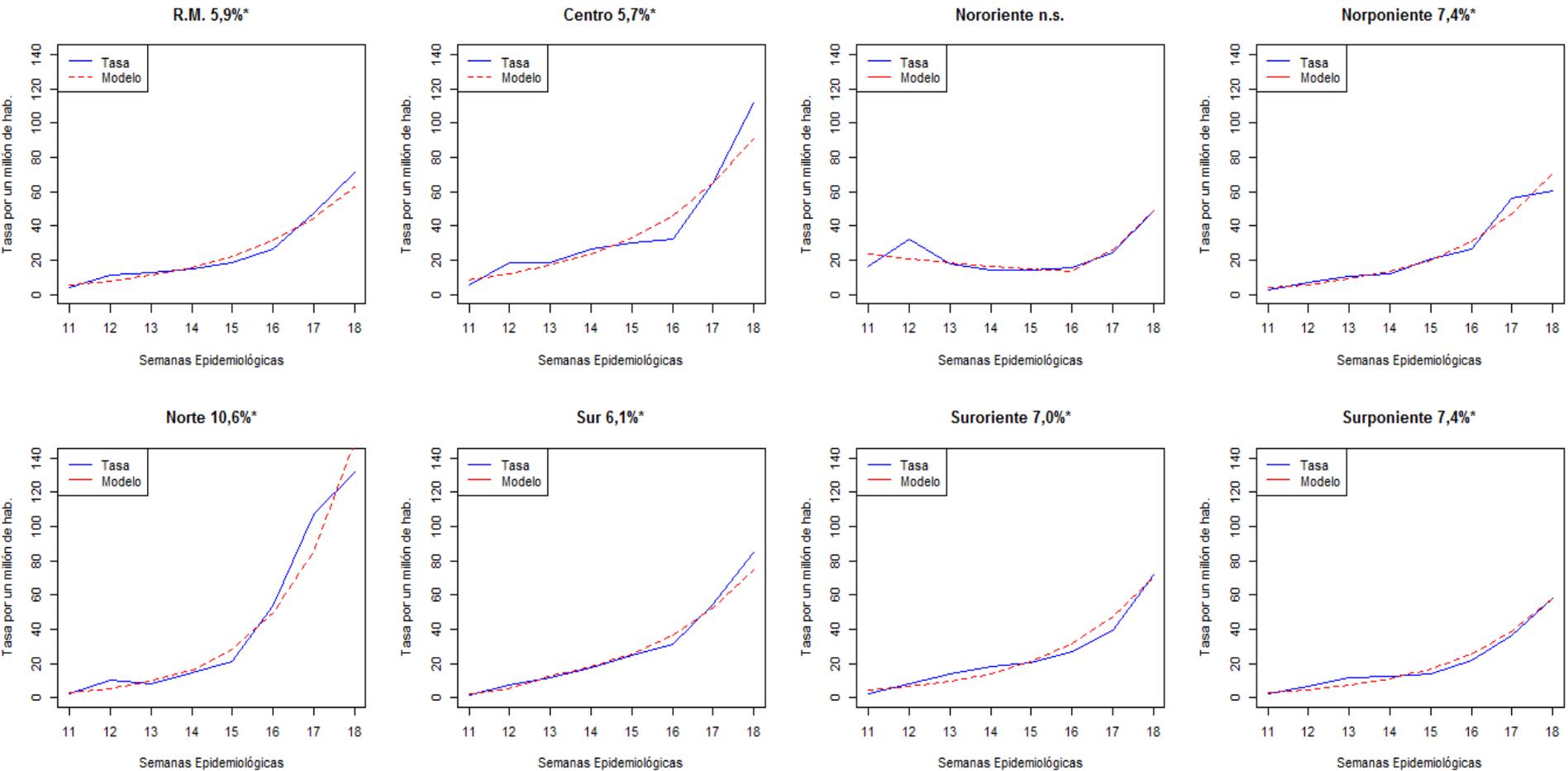
## Valparaíso



## Metropolitana



# ¿Cambios en sectores de la RM?



**Figura:** Tasa de incidencia **diaria por fecha de inicio de síntomas** por semana epidemiológica de COVID 19, en Región Metropolitana y sectores del Gran Santiago entre las Semanas Epidemiológicas 11 y 18 ( 8-14 marzo, 26 abril al 2 de mayo).

**Tabla 2:** Resultados modelo, segmentos y cambio porcentual diario (CPD) de la tasa de incidencia **por fecha de inicio de síntomas** COVID-19 por semana epidemiológica, en sectores del Gran Santiago , SE 11 y 18.

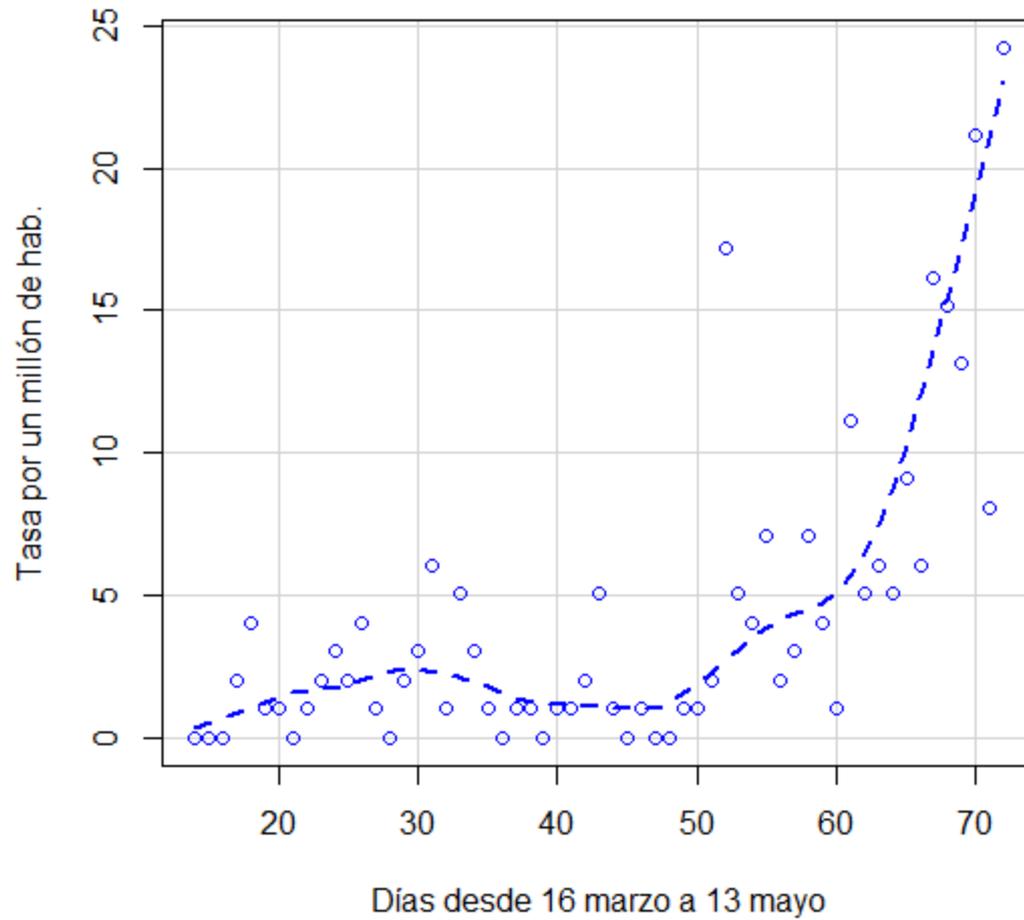
Sector	Segmento	Desde	Hasta	Cambio % diario	Límite inferior	Límite superior
RM	1	8 al 14 de marzo	26 abril 2 mayo	5,9*	4,4	7,5
Centro	1	8 al 14 de marzo	26 abril 2 mayo	5,7*	3,8	7,9
Nororiente	1	8 al 14 de marzo	12 al 18 abril	-1,5	-4,3	2,1
	2	12 al 18 abril	26 abril 2 mayo	13,1	-8,8	122,3
Norponiente	1	8 al 14 de marzo	26 abril 2 mayo	7,4*	6,0	8,8
Norte	1	8 al 14 de marzo	26 abril 2 mayo	10,6*	8,4	13,1
Sur	1	8 al 14 de marzo	22 al 28 marzo	22,1*	6,7	48,7
	2	22 al 28 marzo	26 abril 2 mayo	6,1*	4,4	7,9
Suroriente	1	8 al 14 de marzo	26 abril 2 mayo	7,0*	4,4	10,1
Surponiente	1	8 al 14 de marzo	26 abril 2 mayo	7,4*	4,7	10,6

\* Significativo al 5% según modelo de regresión joinpoint

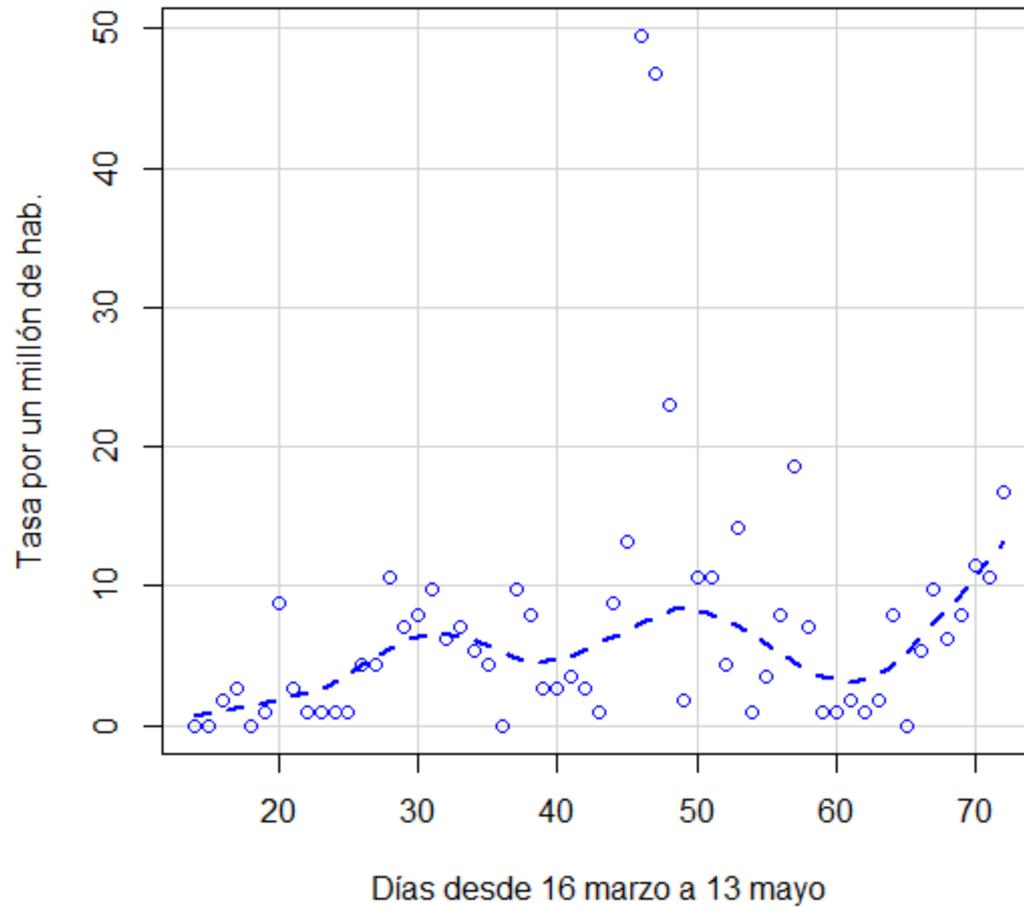
# Comunas de los sectores de la RM

Centro	Nororiente	Norponiente	Norte	Sur	Suroriente	Surponiente
Santiago	La Reina Las Condes Lo Barnechea Ñuñoa Providencia Vitacura	Cerro Navia Lo Prado Pudahuel Quinta Normal Renca	Conchalí Huechuraba Independencia Quilicura Recoleta	El Bosque La Cisterna La Granja La Pintana Lo Espejo Pedro Aguirre Cerda San Bernardo San Joaquín San Miguel San Ramón	La Florida Macul Peñalolén Puente Alto	Cerrillos Estación Central Maipú Padre Hurtado Peñaflor

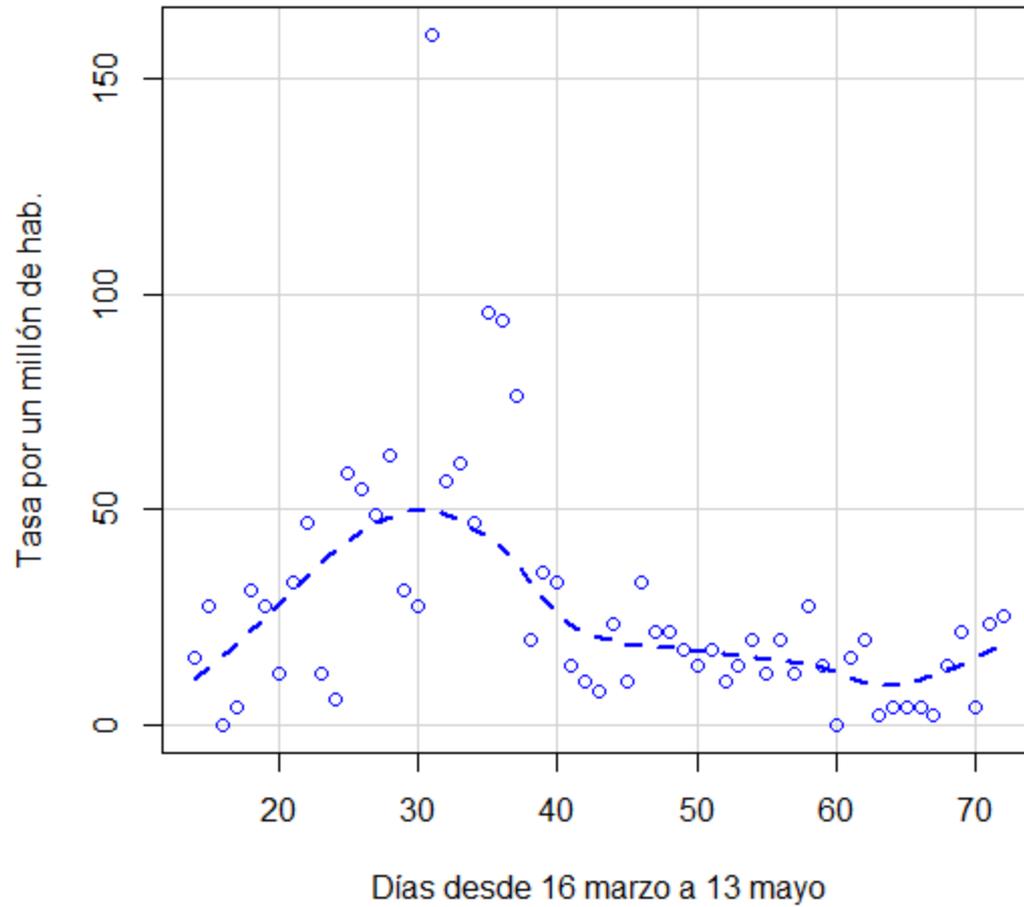
## O'Higgins



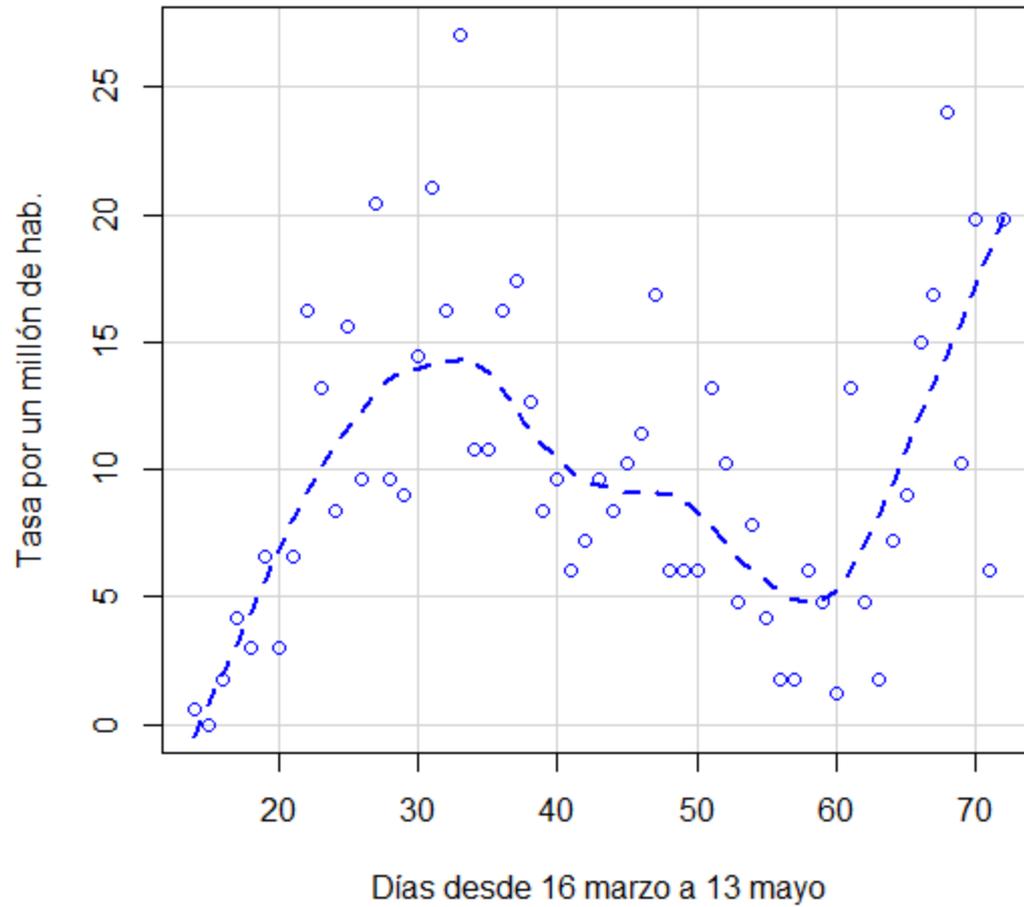
## Maule



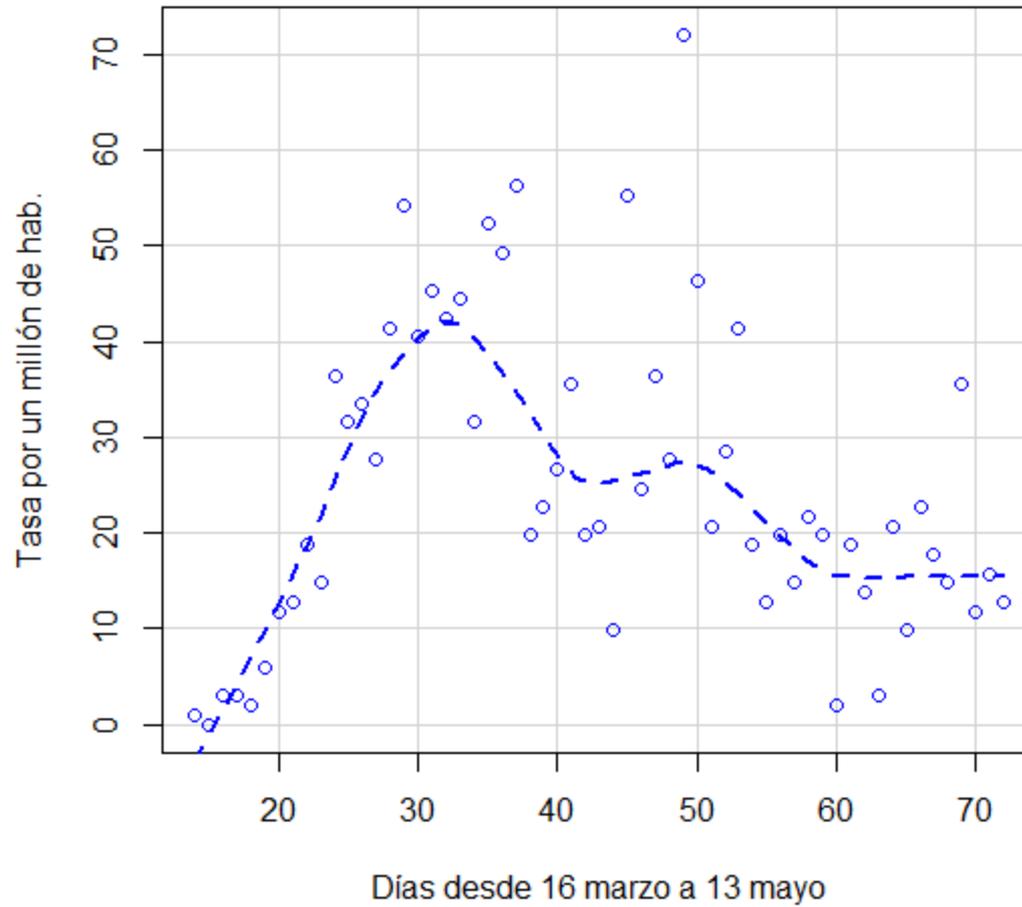
## Ñuble



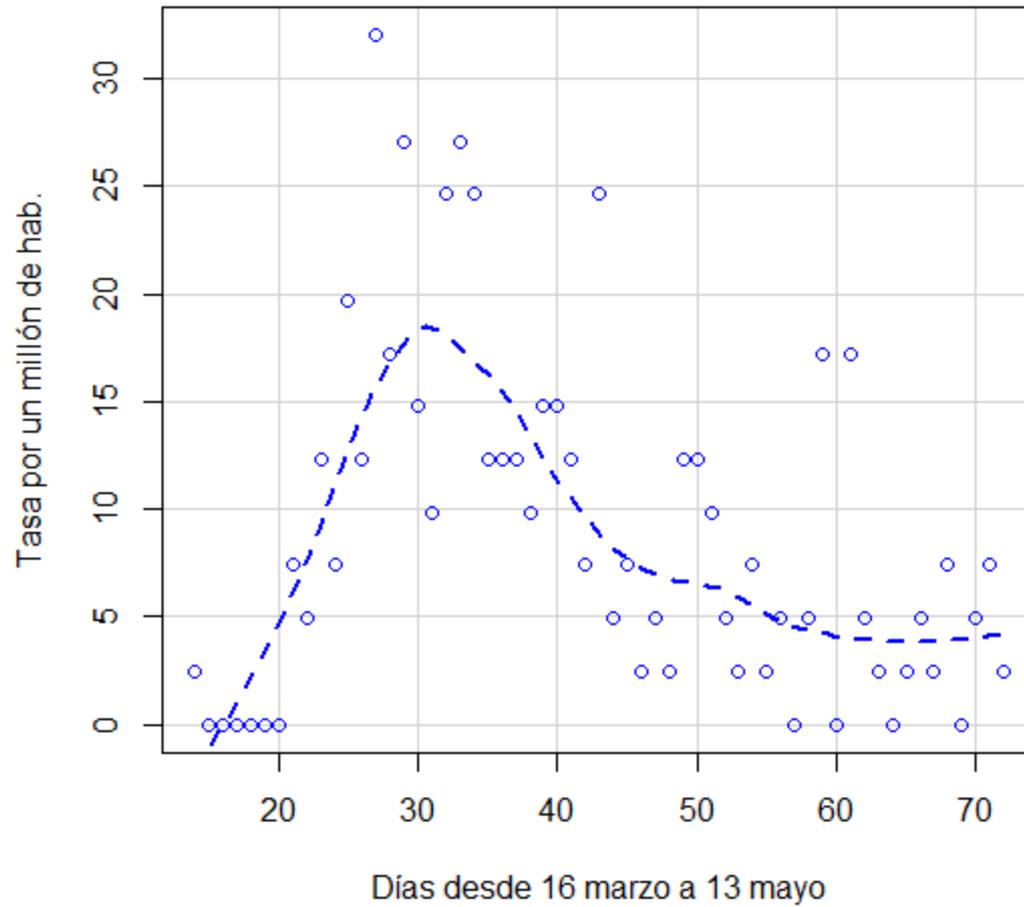
## BíoBío



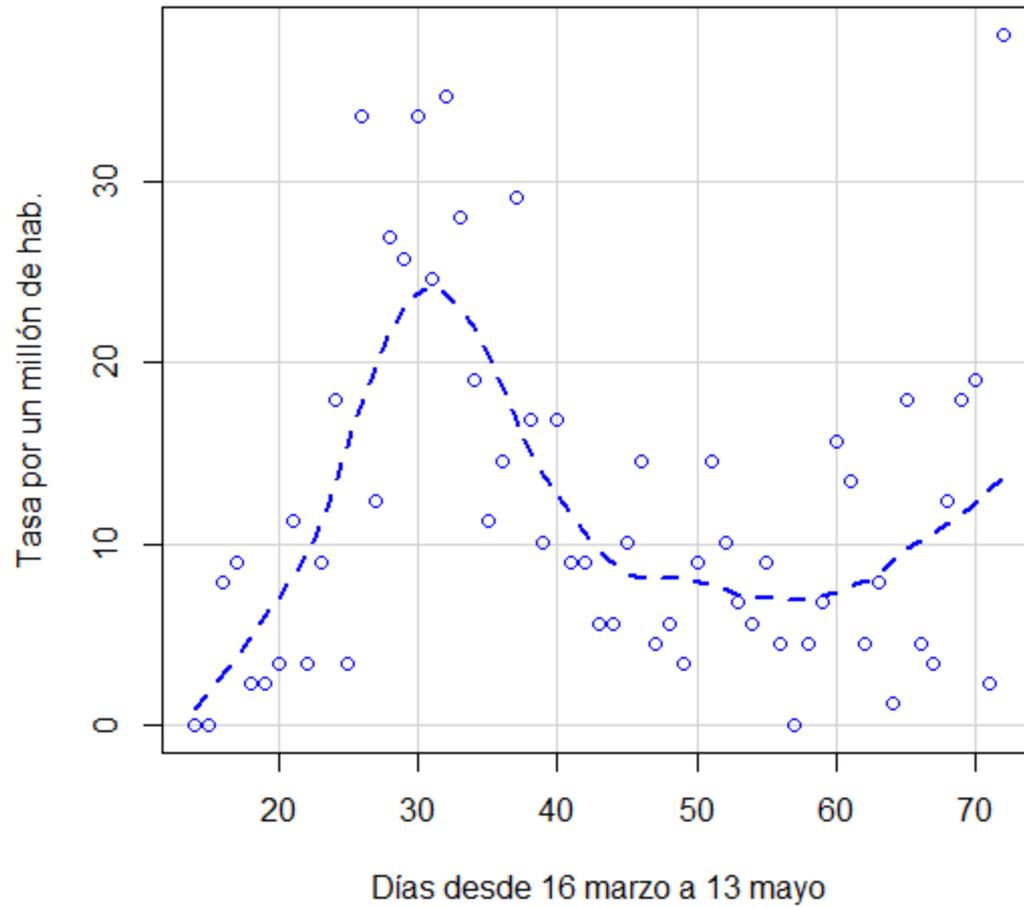
## Araucanía



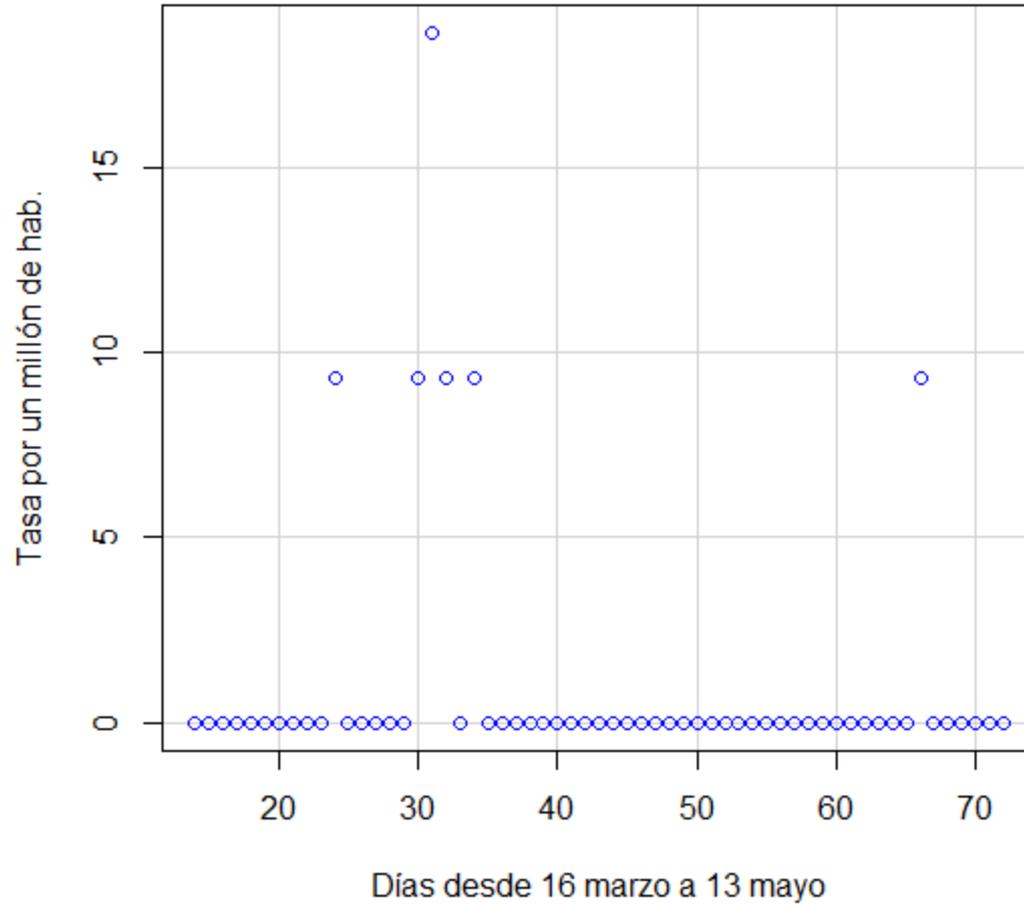
## Los Ríos



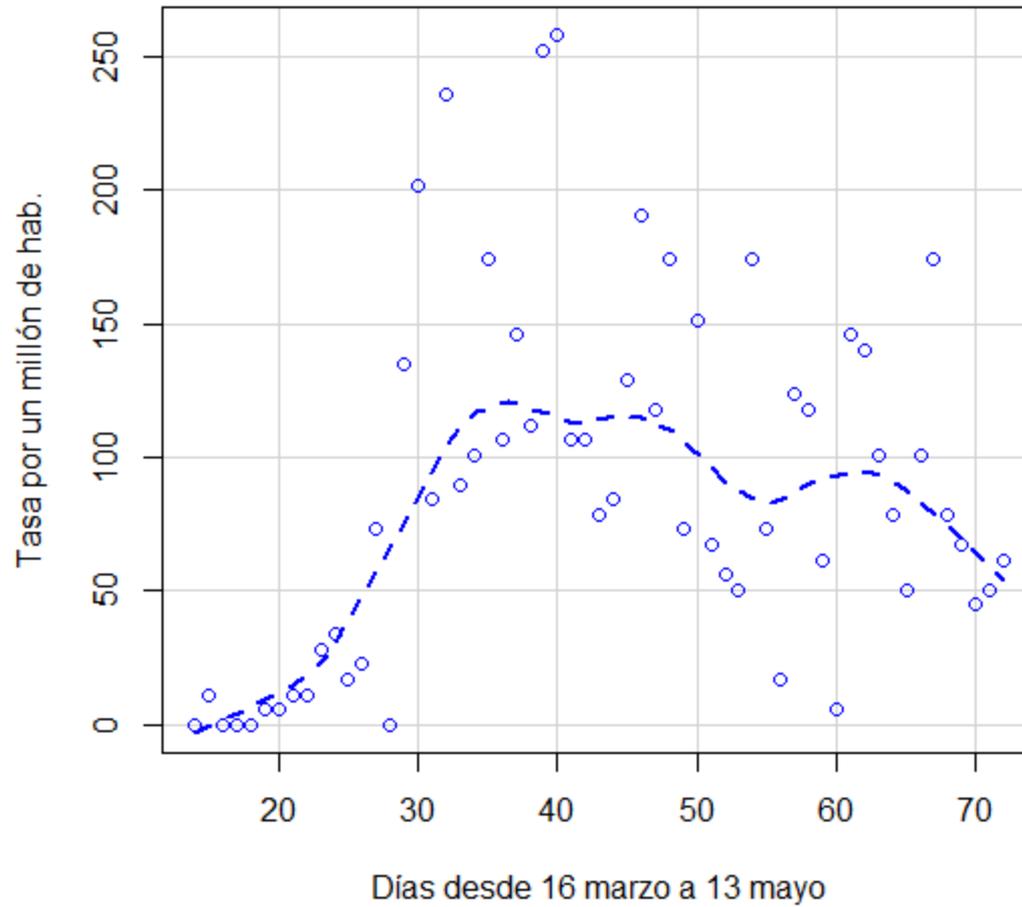
## Los Lagos



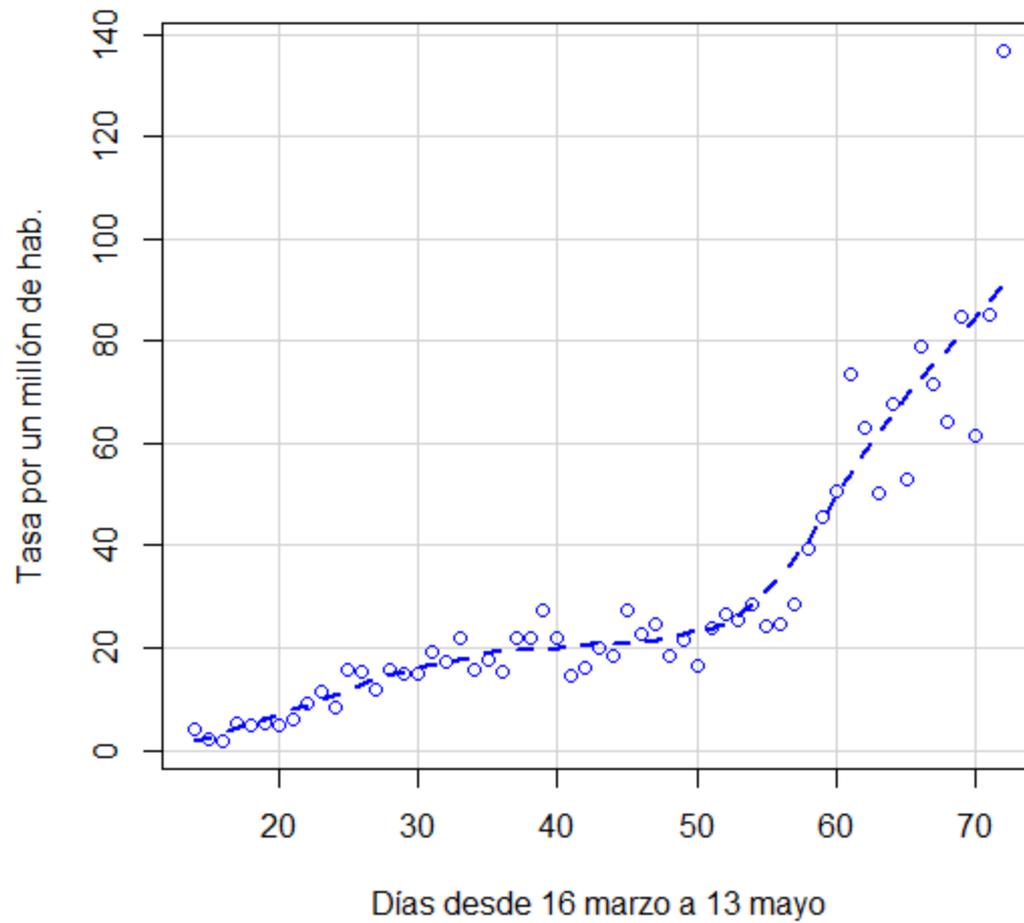
## Aysén



## Magallanes



## Chile



# Información de datos del sitio

<http://www.minciencia.gob.cl/covid19#Soluciones>

## **DP13 - Casos nuevos totales por región incremental: Descripción**

Set de 2 archivos que dan cuenta del número de casos nuevos por día según resultado del diagnóstico, por región de residencia, reportados por el Ministerio de Salud desde el 03-03-2020.

A partir del 29 de abril esta serie de tiempo incluye los casos nuevos sin síntomas, es decir es el total de casos nuevos (sin síntomas + con síntomas).

También existe el producto 15: Casos nuevos por fecha de inicio de síntomas que reporta casos nuevos por fecha de inicio de síntomas, resultado de la vigilancia e investigación epidemiológica del Ministerio de Salud de Chile.

**Columnas y valores** El archivo CasosNuevosCumulativo.csv contiene la columna 'Región', seguida por columnas correspondientes a '[Fecha]'. Estas últimas columnas, '[Fecha]', indican el número de casos nuevos acumulativos, por región, desde el 03-03-2020 hasta la fecha. El archivo CasosNuevosCumulativo\_T.csv es la versión traspuesta (serie de tiempo) del primer archivo. Todos estos valores están separados entre sí por comas (csv).

**Fuente** Reporte diario del Ministerio de Salud. Ver en:  
<https://www.gob.cl/coronavirus/cifrasoficiales/#reportes>

**Frecuencia de actualización** Actualización diaria.

## **Notas aclaratorias**

Nota aclaratoria 1: Los reportes del Ministerio de Salud informan del último día contabilizado para efectos de la elaboración de cada uno de ellos, habitualmente con corte a las 21 hrs.

**Informe corresponde al 13 de mayo de 2020.** El corte de la información se realizó a las 21:00 horas del 12 de mayo.

# Información de datos del sitio

<http://www.minciencia.gob.cl/covid19#Soluciones>

## DP15 - Casos nuevos por fecha de inicio de síntomas por comuna: Descripción

Set de 3 archivos que dan cuenta de los casos nuevos por fecha de inicio de sus síntomas en cada una de las comunas de Chile, según residencia. Refleja la información del último informe epidemiológico publicado por el Ministerio de Salud del país. Se indexan estos casos según semana epidemiológica reportada en el informe, con fechas incluidas en los archivos.

Se entiende por fecha de inicio de síntomas el momento de la manifestación clínica de la enfermedad. Se entiende por comuna de residencia la comuna que la persona declara como su vivienda habitual.

**Columnas y valores** El archivo FechaInicioSintomas.csv contiene las columnas 'Region', 'Código región', 'Comuna', 'Código comuna', 'Población' y una serie de columnas 'SE7', 'SE8', ..., que corresponden a semanas epidemiológicas. Los valores por fila corresponden a tuplas de comunas con sus respectivos metadatos, y la cantidad de casos confirmados por semana epidemiológica en cada columna 'SE...'. El archivo FechaInicioSintomas\_T.csv es la versión traspuesta (serie de tiempo) del primer archivo. El tercer archivo (SemanasEpidemiologicas.csv) contiene una columna de Fecha, y columnas 'SE...', con dos filas que indican la fecha de inicio de la semana epidemiológica, y la fecha de término de la misma. Todos estos valores están separados entre sí por comas (csv).

**Fuente** Informes epidemiológicos publicados periódicamente por el Ministerio de Salud de Chile. Ver en: <https://www.minsal.cl/nuevo-coronavirus-2019-ncov/informe-epidemiologico-covid-19/>

A su vez, el Ministerio de Salud utiliza como fuente para la elaboración de estos informes el Sistema de notificación EPIVIGILA, del Departamento de Epidemiología, DIPLAS.

**Frecuencia de actualización** Cada 2 a 3 días.

### Notas aclaratorias

**Nota aclaratoria 1:** Los datos son provisorios a la fecha del último reporte, pues se van actualizando retroactivamente a medida que se confirman casos y evoluciona la vigilancia e investigación epidemiológica desarrollada por el Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud del país.

**Nota aclaratoria 2:** El archivo no contempla los casos con región o comuna desconocida, es decir, aquellos casos en que no se registró la región de vivienda habitual en la notificación o bien son casos con domicilio en el extranjero.

**Nota aclaratoria 3:** Los informes epidemiológicos del Ministerio de Salud informan del último día contabilizado para efectos de la elaboración de cada uno de ellos, habitualmente con corte a las 21 hrs.

**Nota aclaratoria 4:** Previo al 15 de abril de 2020 los informes epidemiológicos del Ministerio de Salud no entregaban datos de confirmados notificados en comunas con bajo número de casos, para proteger la identidad de las personas contagiadas.

**Nota aclaratoria 5:** Acorde a lo informado por Epidemiología MINSAL, la fecha de inicio de síntomas corresponde al momento de la manifestación clínica de la enfermedad, y son provisorios a la fecha del último reporte, pues se van actualizando retroactivamente a medida que se confirman casos y evoluciona la investigación epidemiológica.

# Referencias análisis de regresión joinpoint:

- Joinpoint Regression Program, Version 4.8.0.1. April, 2020; Statistical Research and Applications Branch, National Cancer Institute.
- Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. Stat Med 2000;19:335-51 (correction: 2001;20:655).

[gicaza@utalca.cl](mailto:gicaza@utalca.cl)

Agradecemos a estadístico Sr. Pablo  
Jiménez por su apoyo con R.