

INFLUENZA Y EL MODELO SIR EN TLAXCALA

MARTÍNEZ HERNÁNDEZ DAFNE ANGÉLICA, ANGELICAM16@CIENCIAS.UNAM.MX
OLVERA TREJO ALBERTO, ALBERTO0410@CIENCIAS.UNAM.MX



AGENDA

- Problema a resolver.
- Modelo matemático.
- Obtención de datos.
- Resultados.
- Conclusiones.



INTRODUCCIÓN

- La influenza A H1N1 es una infección respiratoria provocada por el virus H1N1.
- En el año 2018, el estado de Tlaxcala contaba con una población de 1,272,847 personas.
- Para modelar la cantidad de infectados, recuperados y susceptibles se utilizaron herramientas de biología matemática.

SUPOSICIONES DEL MODELO SIR

- La población es constante.
- Las muertes cuentan como personas recuperadas.
- Un susceptible recién infectado, se considerara como infectado.
- Un recuperado no puede volver a contagiarse.

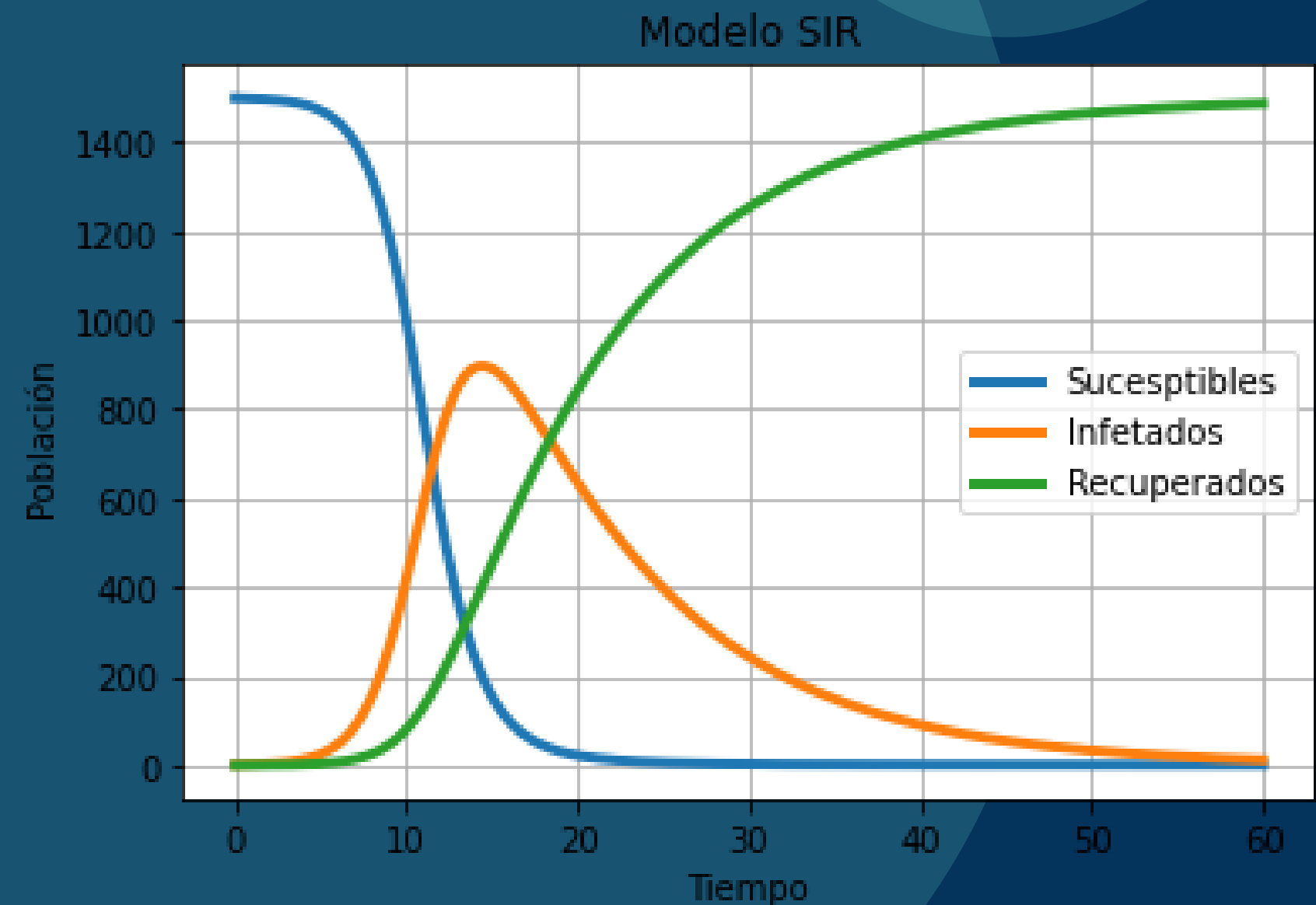
MODELO SIR

$$\begin{aligned}\frac{dS}{dt} &= -\beta SI \\ \frac{dI}{dt} &= \beta SI - \alpha I \\ \frac{dR}{dt} &= \alpha I\end{aligned}$$

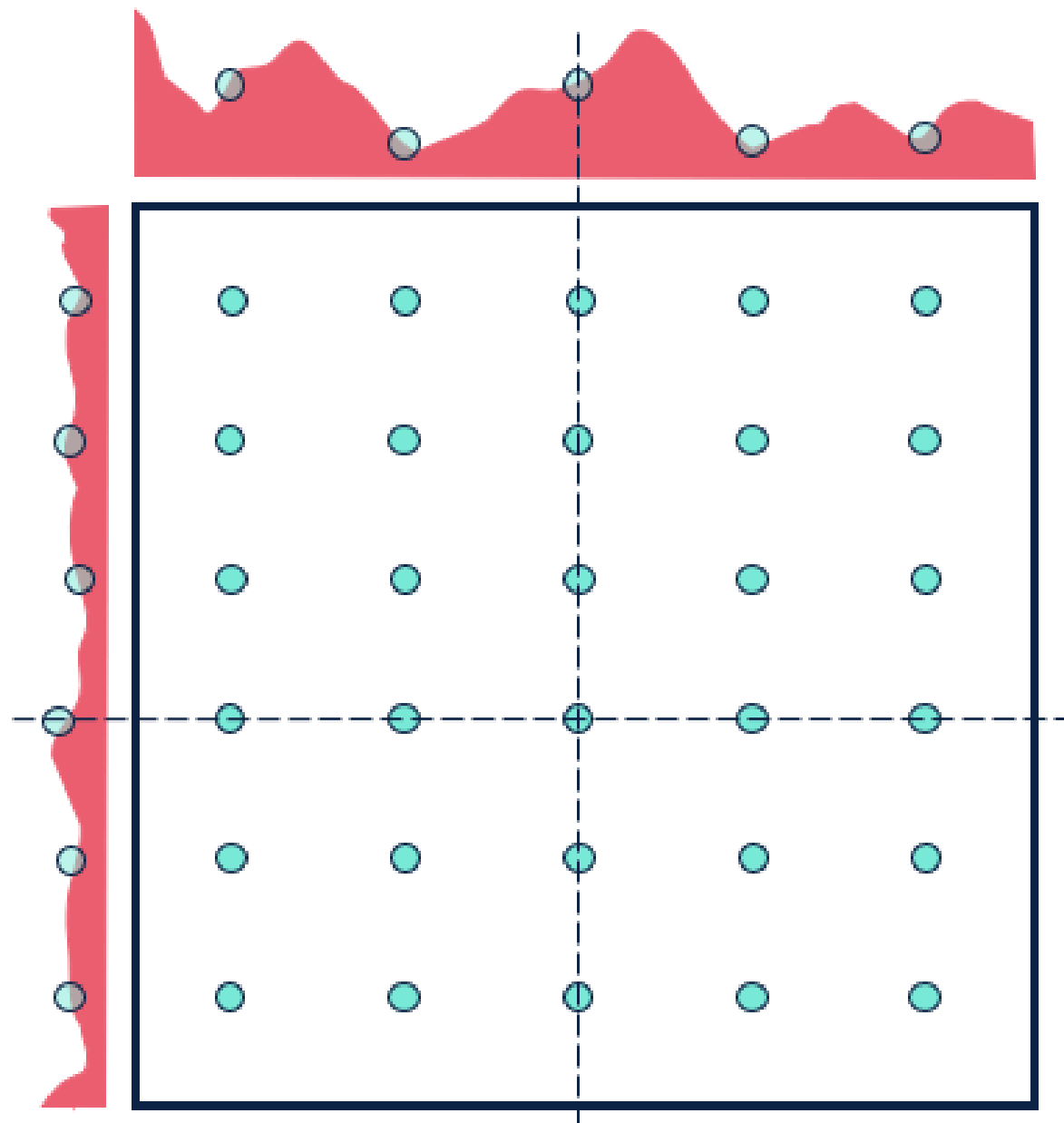
β = Tasa de infección α = Tasa de recuperación

$$\alpha = \frac{1}{\text{Días siendo infeccioso}}$$

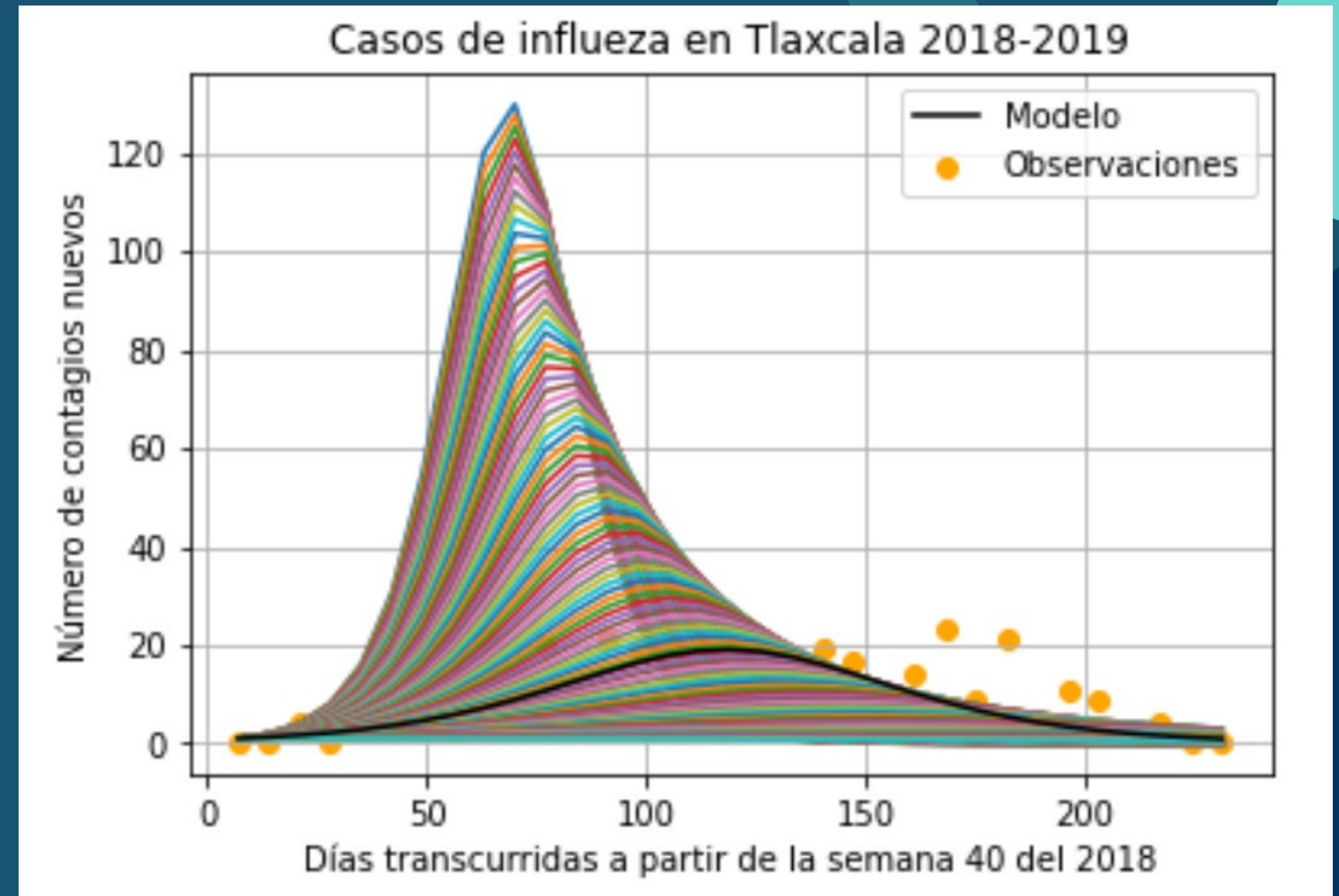
S = Susceptibles I = Infectados R = Recuperados



GRID SEARCH



Grid Search



OBTENCIÓN DE DATOS

INFORMACIÓN RELEVANTE DE INFLUENZA

**FUENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA (DGE).
INFORME SEMANAL DE LA TEMPORADA DE INFLUENZA
ESTACIONAL 2018-2019/SEMANA 40**

A partir de esta semana se da inicio a la “Temporada de influenza estacional 2018-2019”; durante la temporada interestacional 2018 (semana 21 a la 39) se registraron 894 casos y 75 defunciones por influenza en el país. *

Dirección General de Epidemiología de México.
(2018). Informe semanal de la temporada de
influenza estacional 2018-2019/Semana 40 (p.1)

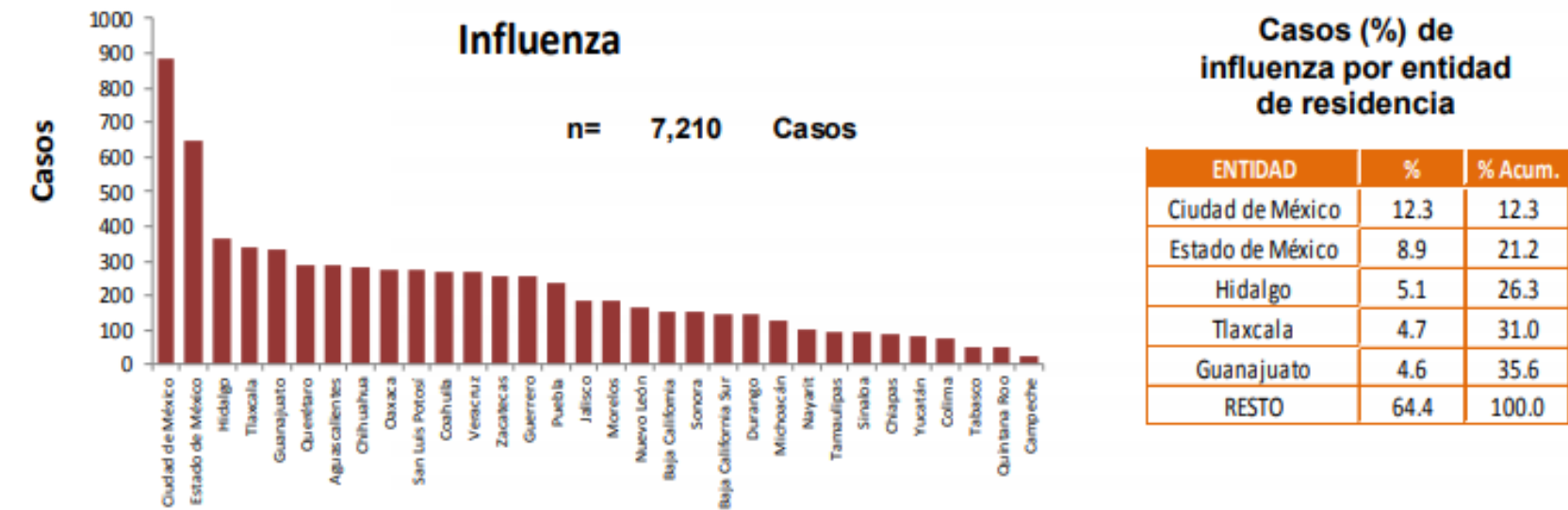
Dirección General de Epidemiología de México.
(2018). Informe semanal de la temporada de
influenza estacional 2018-2019/Semana 20 (p.1)

INFORMACIÓN RELEVANTE DE INFLUENZA

**FUENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA (DGE).
INFORME SEMANAL DE LA TEMPORADA DE INFLUENZA
ESTACIONAL 2018-2019/SEMANA 20**

Se informa que la temporada de influenza estacional 2018-2019 finaliza en esta semana epidemiológica 20 del 2019, y con ello se da inicio a la temporada inter estacional que va de la semana 21 a la 39 del 2019. En el periodo comprendido de la semana 40 del 2018 a la 20 del 2019, se confirmaron 7,210 casos positivos a influenza y 811 defunciones por influenza, ambos con predominio del subtipo viral A(H1N1)pdm09, 67% y 88% respectivamente, seguido de los subtipos virales A(H3N2) y B, visibles en el mosaico virológico.

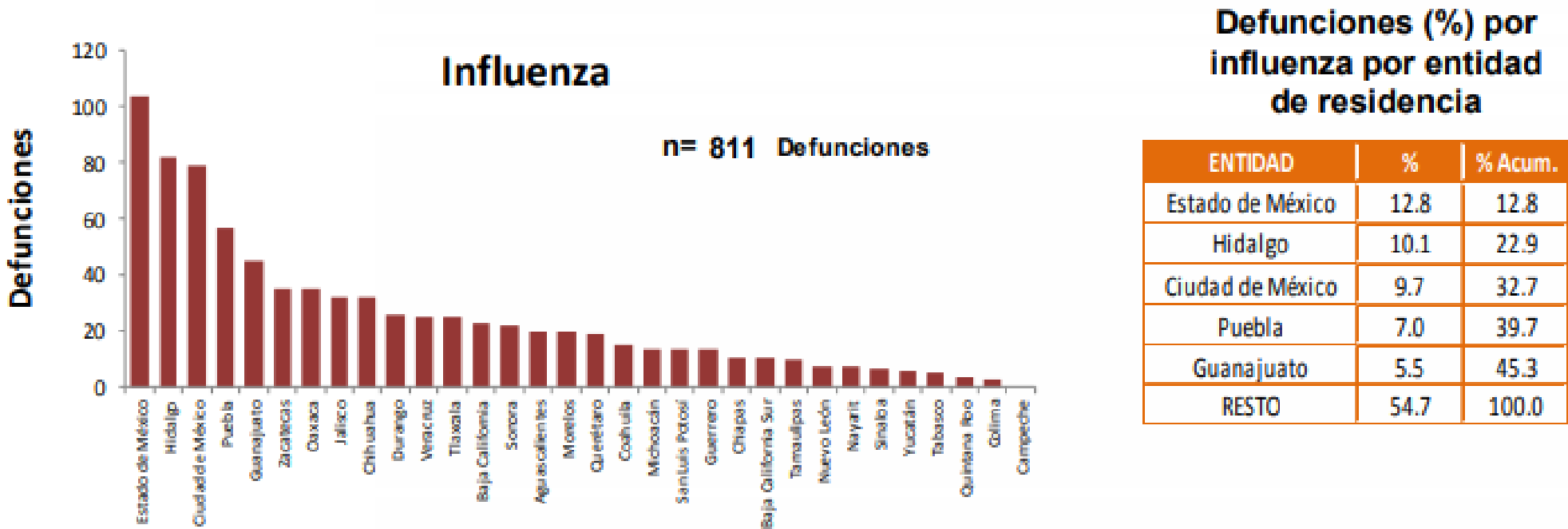
Gráficas 3 y 4. Casos y defunciones por Influenza según entidad de residencia .
México, Temporada de influenza 2018-2019



Fuente: SINAVE/DGE/Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Influenza, acceso al 16/5/2019.

Descripción: Las entidades con mayor número de casos confirmados a influenza durante la temporada estacional 2018-2019 son: Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala y Guanajuato; que en conjunto suman el 35.6% del total de casos confirmados.

Dirección General de Epidemiología de México.
(2018). Informe semanal de la temporada de
influenza estacional 2018-2019/Semana 20 (p.5)



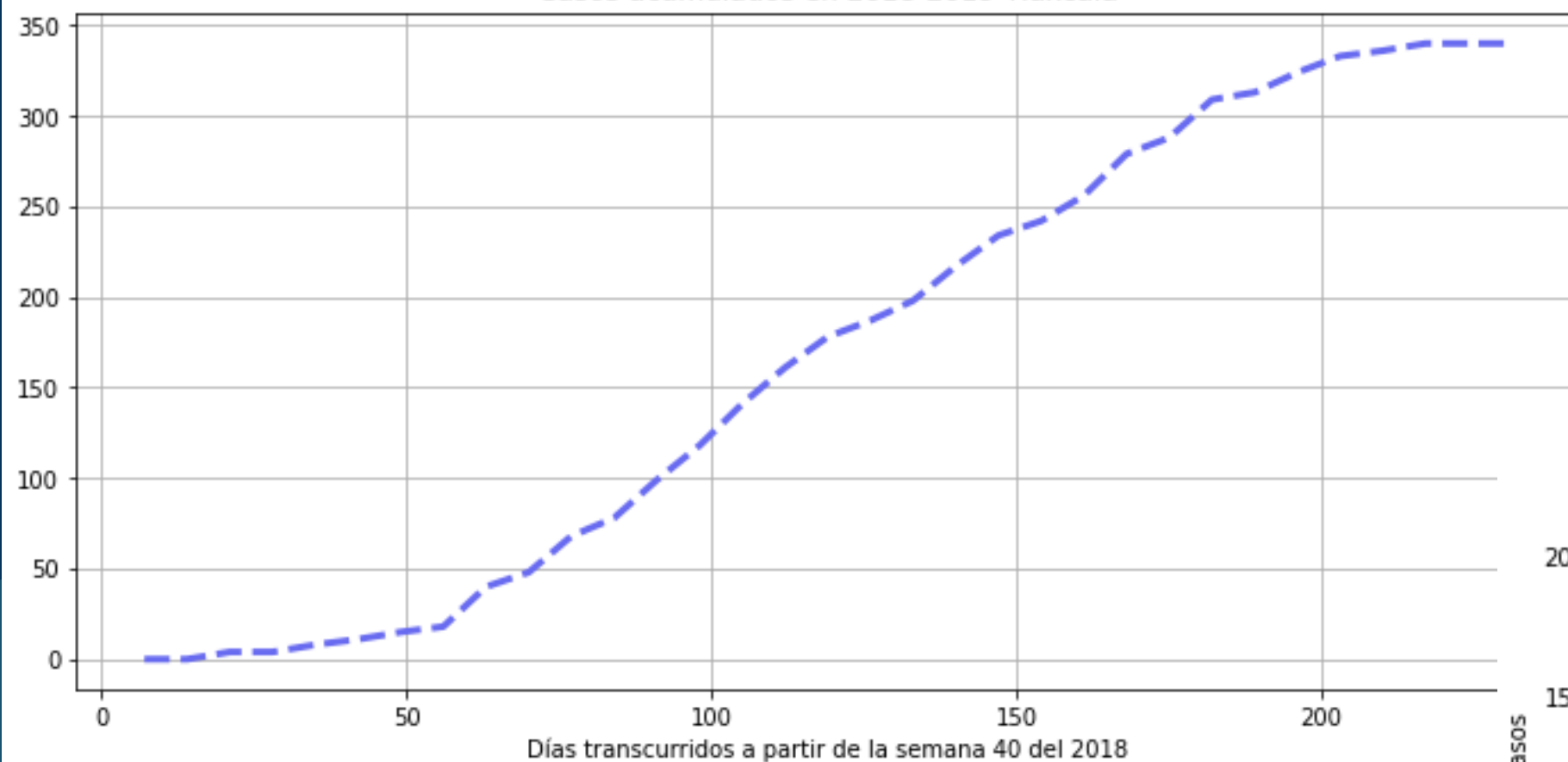
Fuente: SINAVE/DGE/Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Influenza, acceso al 16/5/2019.

Descripción: Durante la temporada 2018-2019 los estados con mayor número de defunciones por influenza son: Estado de México, Hidalgo, Ciudad de México, Puebla y Guanajuato que en conjunto suman el 45.3% de las defunciones por influenza.

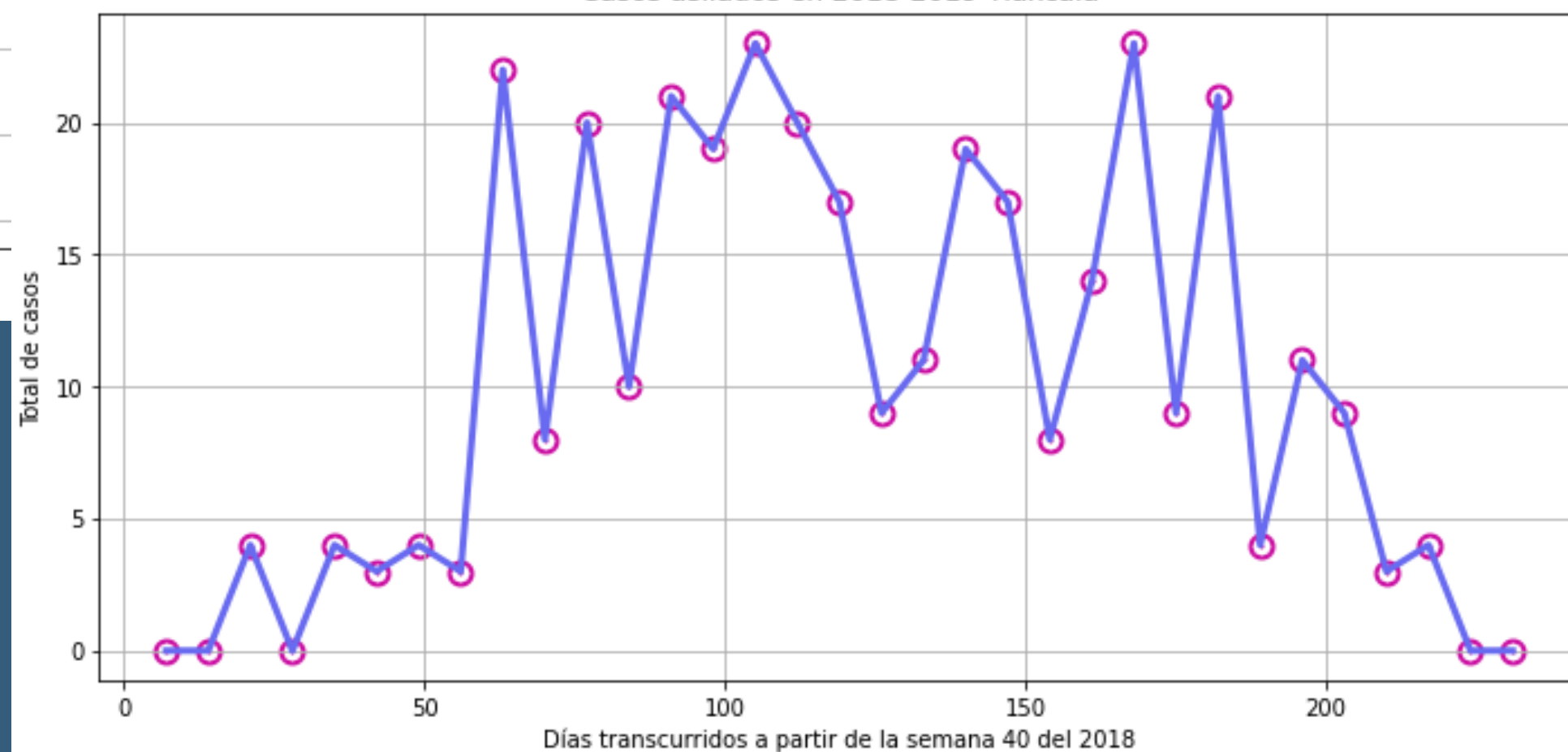
Dirección General de Epidemiología de México.
(2018). Informe semanal de la temporada de
influenza estacional 2018-2019/Semana 20 (p.5)

RESULTADOS

Casos acumulados en 2018-2019 Tlaxcala

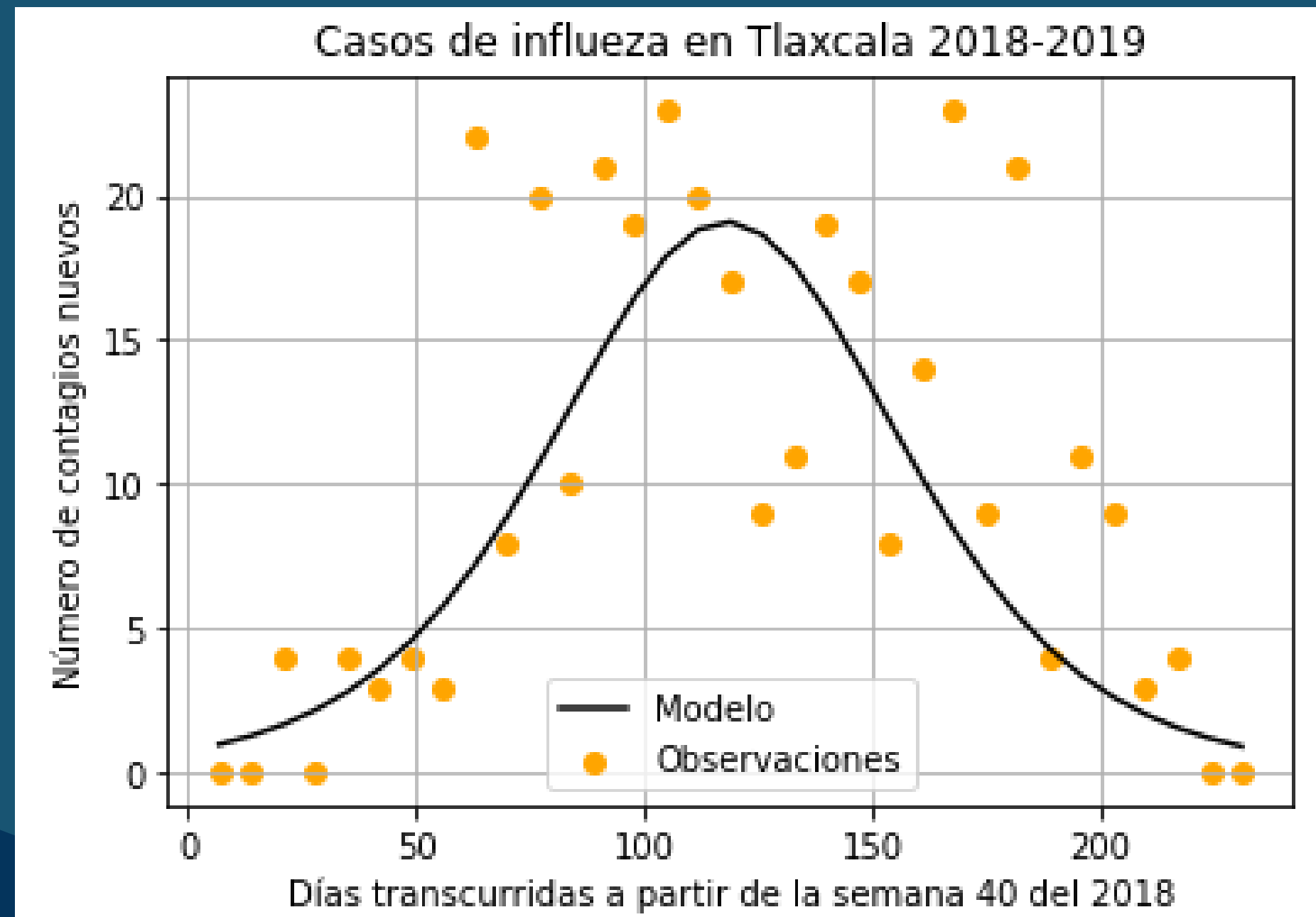


Casos asilados en 2018-2019 Tlaxcala



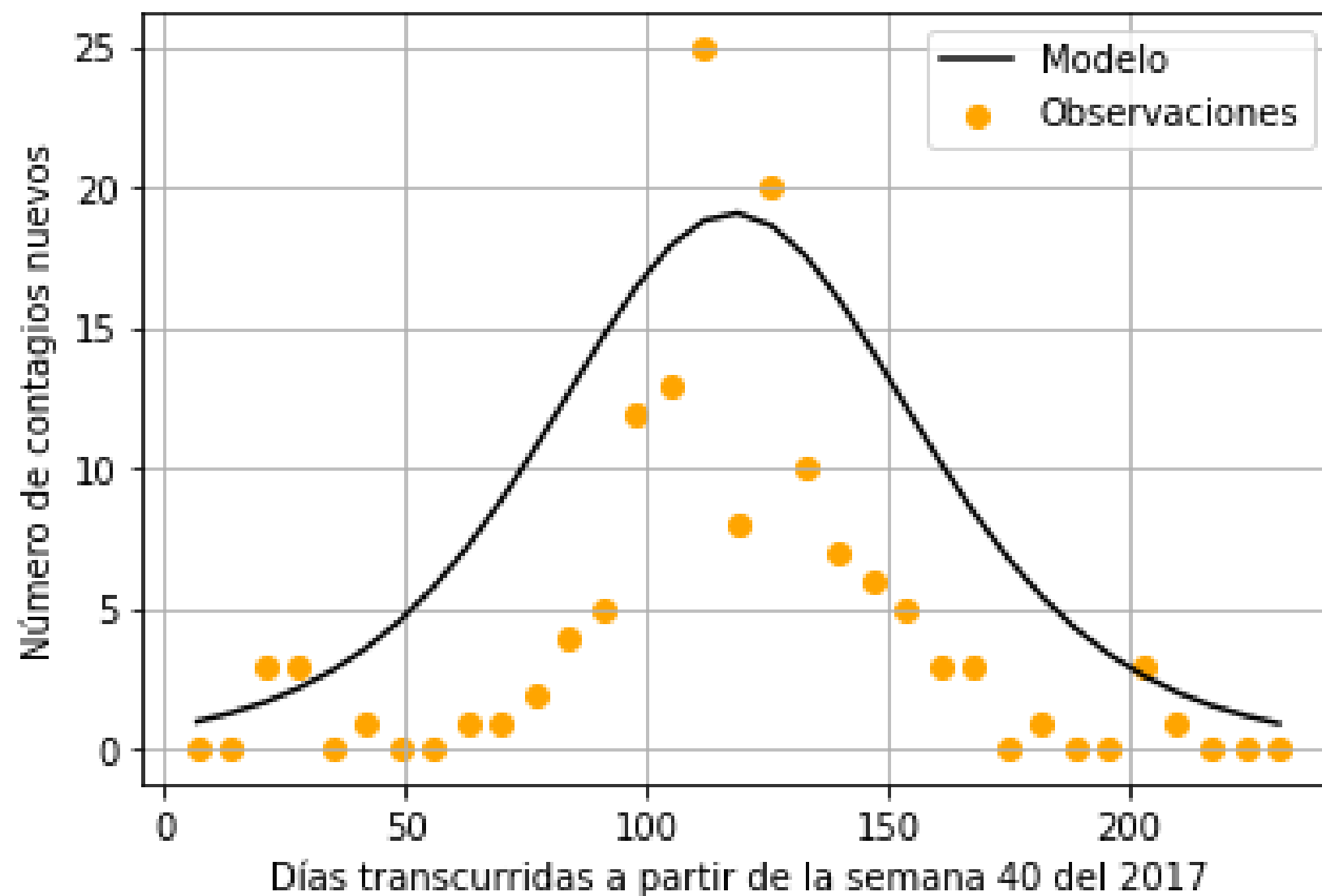
Parámetros obtenidos con gridsearch

$$\beta = 230 \qquad \alpha = 229.96$$

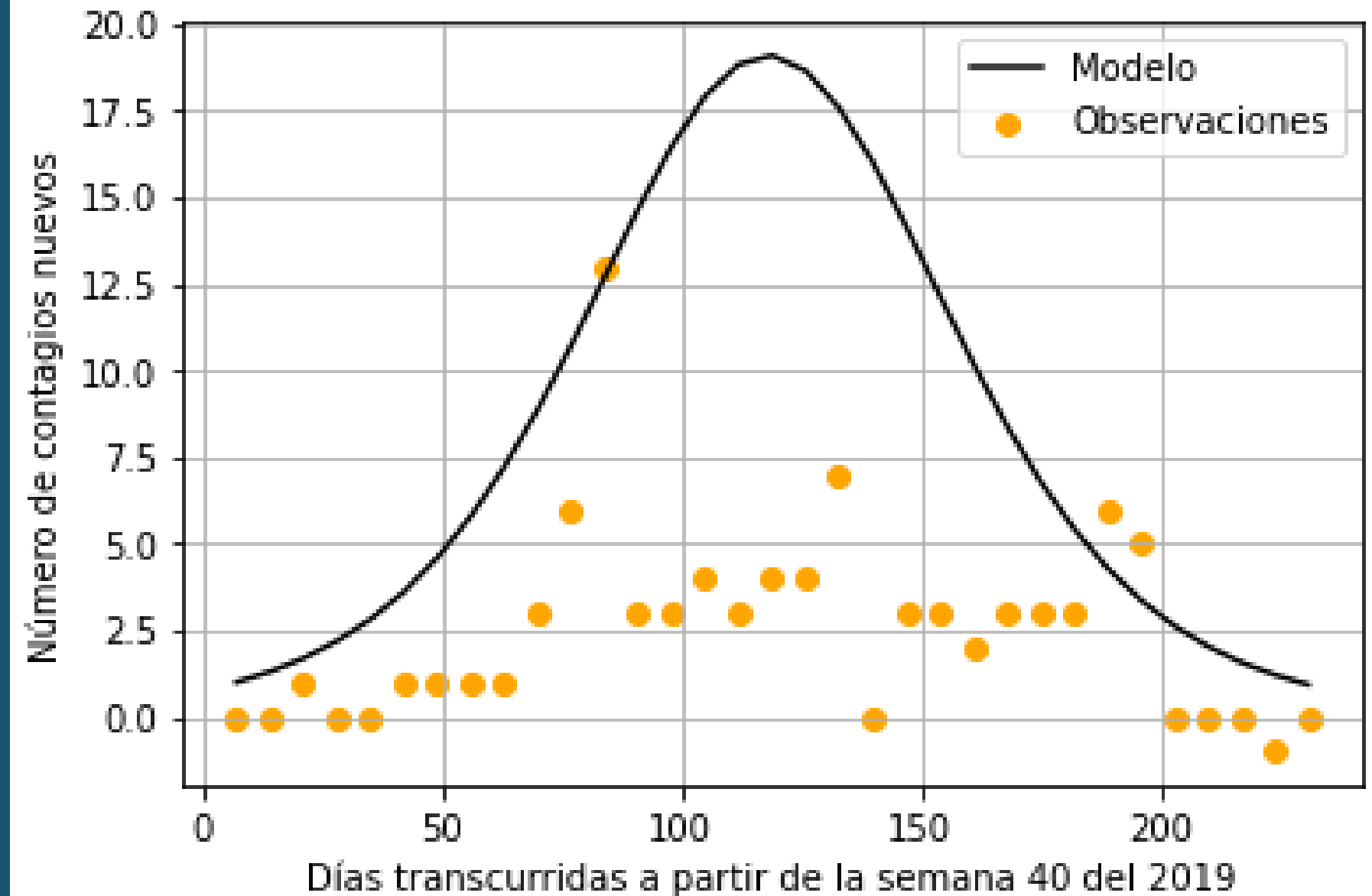


VALIDACIÓN DEL MODELO

Casos de influenza en Tlaxcala 2017-2018



Casos de influenza en Tlaxcala 2019-2020



CONCLUSIONES

- El modelo obtenido es bastante consistente con los datos registrados en la temporada de influenza 2017-2018, sin embargo, en la temporada 2019-2020 tiene un margen de error mayor.
- El método de grid search puede llegar a ser muy útil al encontrar un buen modelo matemático siempre y cuando se tengan muy claras las condiciones iniciales con las que se trabajarán.

REFERENCIAS

- Dirección General de Epidemiología de México. (2018). Informes semanales para la vigilancia epidemiológica de influenza 2018 <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/informes-semanales-para-la-vigilancia-epidemiologica-de-influenza-2018>
- Dirección General de Epidemiología de México. (2019). Informes semanales para la vigilancia epidemiológica de influenza 2019 <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-semanales-para-la-vigilancia-epidemiologica-de-influenza-2019-186331>
- Dirección General de Epidemiología de México. (2019). Informes semanales para la vigilancia epidemiológica de influenza 2019 <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion-general-de-epidemiologia-informes-semanales-para-la-vigilancia-epidemiologica-de-influenza-2017>