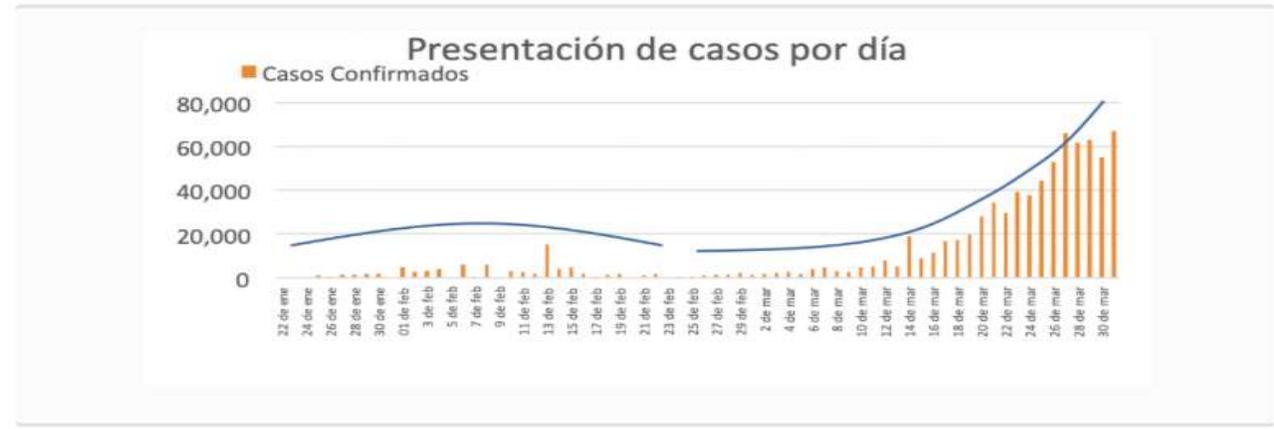


Análisis del modelo SIR

**Departamento de Salud Pública
Facultad de Medicina
Universidad Nacional Autónoma de México**



- Desde el día 2 de febrero del presente año el departamento de salud pública de la FACMED ha publicado en su pagina Web la condición de la epidemia de 2019-nCoV primero, hoy COVID 19.
- Aquí se informó no solamente las condiciones de la pandemia y sus recomendaciones si no un análisis de la situación mundial y en México.



Consideraciones

Basado en las situaciones anteriormente descritas, la situación respecto a la cinética del padecimiento es la siguiente:

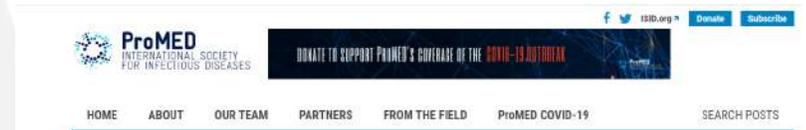
+Casos activos		+Casos Finalizados	
58,165 pacientes actualmente infectados		17,138 Casos de los cuales:	
46,109 (79%) casos en condiciones leves	12,056 (21%) Casos graves o críticos	15,126 (88%) Recuperados	2,012 (12%) Muertes

Comentarios



Fuentes (información vertida en la pagina)

- Las fuentes, han sido las paginas de información de la mas alta fiabilidad.
- Reportes de la autoridad Internacional y Nacional.
- Análisis interno.
- Generación de videos informativos.
- Generación de material académico y de **análisis**.



Material de análisis

- Se generó un modelo de predicción SIR publicado de forma didáctica.
- Es modelo el mas utilizado en la Epidemiología aplicada, para determinar el posible comportamiento de una epidemia.
- Se ha construido con el mayor rigor técnico y la mayor facilidad de comprensión para ser utilizado por personal académico y los alumnos.
- Se utilizan ejemplos de la vida real para maximizar el impacto académico del modelo.
- Tiene la flexibilidad y la facilidad de uso para poder ser utilizado en diferentes escenarios.



Modelo SIR para entender la dinámica de la epidemia de COVID-19



Se han generado bases de datos a partir de la información pública de la SSA

- Se generó un modelo de predicción de comportamiento del análisis en México.
- La información es analizada e integrada a partir de información oficial.

www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/544267/Tabla_casos_sospechosos_COVID-19_2020.03.30.pdf

Aplicaciones Google El Universal, el peri... La Jornada en Inter... Apuntes y videos d... Apple Yahoo! Google YouTube El Universal Noticias Otros marcadores

Casos sospechosos a enfermedad por COVID-19.

N° Caso	Estado	Sexo	Edad	Fecha de Inicio de síntomas	Identificación de COVID-19 por RT-PCR en tiempo real	Procedencia	Fecha del llegada a México
1	PUEBLA	M	49	15/03/2020	Sospechoso	Contacto	NA
2	BAJA CALIFORNIA	F	34	14/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	08/03/2020
3	CIUDAD DE MÉXICO	F	69	25/02/2020	Sospechoso	Italia	03/03/2020
4	JALISCO	M	19	18/03/2020	Sospechoso	España	17/03/2020
5	AGUASCALIENTES	M	36	12/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	13/03/2020
6	AGUASCALIENTES	M	34	18/03/2020	Sospechoso	Contacto	12/03/2020
7	BAJA CALIFORNIA	F	65	18/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	08/03/2020
8	MÉXICO	M	46	01/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	08/03/2020
9	CHIHUAHUA	M	24	17/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	12/03/2020
10	MÉXICO	M	47	07/03/2020	Sospechoso	España	07/03/2020
11	MICHOACÁN	F	38	07/03/2020	Sospechoso	España	14/03/2020
12	VERACRUZ	M	78	17/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	17/03/2020
13	BAJA CALIFORNIA	M	64	17/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	08/03/2020
14	BAJA CALIFORNIA	M	37	09/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	16/03/2020
15	AGUASCALIENTES	M	0	19/01/2020	Sospechoso	España	14/03/2020
16	CIUDAD DE MÉXICO	F	60	05/03/2020	Sospechoso	Contacto	15/03/2020
17	JALISCO	M	29	17/03/2020	Sospechoso	Contacto	16/03/2020
18	JALISCO	F	44	15/03/2020	Sospechoso	Contacto	NA
19	JALISCO	F	8	15/03/2020	Sospechoso	Contacto	NA
20	CIUDAD DE MÉXICO	F	9	15/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	08/03/2020
21	SAN LUIS POTOSÍ	F	22	16/01/2020	Sospechoso	Contacto	NA
22	CIUDAD DE MÉXICO	F	37	15/03/2020	Sospechoso	España	02/03/2020
23	CIUDAD DE MÉXICO	F	28	14/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	10/03/2020
24	CIUDAD DE MÉXICO	M	33	15/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	15/03/2020
25	CIUDAD DE MÉXICO	M	0	16/01/2020	Sospechoso	Contacto	NA
26	CIUDAD DE MÉXICO	F	37	18/03/2020	Sospechoso	España	11/03/2020
27	CIUDAD DE MÉXICO	M	50	07/03/2020	Sospechoso	España	02/03/2020
28	TABASCO	M	37	18/03/2020	Sospechoso	España	17/03/2020
29	CIUDAD DE MÉXICO	M	23	14/03/2020	Sospechoso	España	16/03/2020
30	CIUDAD DE MÉXICO	M	64	12/03/2020	Sospechoso	Alemania	11/03/2020
31	GUANAJUATO	M	25	10/03/2020	Sospechoso	España	18/03/2020
32	CIUDAD DE MÉXICO	F	53	03/03/2020	Sospechoso	Estados Unidos	27/02/2020



- Se da un seguimiento diario a fin de verificar la bondad del modelo

Casos Confirmados a enfermedad por COVID-19.

Nº Caso	Estado	Sexo	Edad	Fecha de inicio de síntomas	Identificación de COVID-19 por RT-PCR en tiempo real	Procedencia	Fecha del llegada a México
1	CIUDAD DE MÉXICO	M	35	22/02/2020	confirmado	Italia	22/02/2020
2	SINALOA	M	41	22/02/2020	confirmado	Italia	24/02/2020
3	CIUDAD DE MÉXICO	M	59	23/02/2020	confirmado	Italia	22/02/2020
4	COAHUILA	F	20	27/02/2020	confirmado	Italia	25/02/2020
5	CHAPAS	F	18	25/02/2020	confirmado	Italia	25/02/2020
6	MEXICO	M	71	21/02/2020	confirmado	Italia	21/02/2020
7	CIUDAD DE MÉXICO	M	46	29/02/2020	confirmado	Estados Unidos	29/02/2020
8	QUERETARO	M	43	09/03/2020	confirmado	España	06/03/2020
9	CIUDAD DE MÉXICO	M	41	07/03/2020	confirmado	Estados Unidos	06/03/2020
10	CIUDAD DE MÉXICO	F	30	07/03/2020	confirmado	España	06/03/2020
11	MEXICO	F	64	02/03/2020	confirmado	Estados Unidos	29/02/2020
12	NUEVO LEÓN	M	37	04/03/2020	confirmado	Alemania	03/03/2020
13	MEXICO	F	55	09/03/2020	confirmado	España	09/03/2020
14	DURANGO	M	58	06/03/2020	confirmado	España	26/02/2020
15	QUERETARO	F	65	10/03/2020	confirmado	Contacto	NA
16	QUERETARO	M	42	05/03/2020	confirmado	Italia	05/03/2020
17	CIUDAD DE MÉXICO	M	48	10/03/2020	confirmado	España	09/03/2020
18	CIUDAD DE MÉXICO	M	38	10/03/2020	confirmado	España	09/03/2020
19	QUERETARO	F	43	11/03/2020	confirmado	Contacto	NA
20	PUEBLA	M	31	05/03/2020	confirmado	España	09/03/2020
21	CIUDAD DE MÉXICO	M	37	11/03/2020	confirmado	Italia	11/03/2020
22	YUCATÁN	F	57	07/03/2020	confirmado	España	06/03/2020
23	CIUDAD DE MÉXICO	M	52	08/03/2020	confirmado	España	08/03/2020
24	CIUDAD DE MÉXICO	M	64	10/03/2020	confirmado	Contacto	10/03/2020
25	CIUDAD DE MÉXICO	M	68	04/03/2020	confirmado	España	10/03/2020
26	QUINTANA ROO	F	71	01/03/2020	confirmado	Italia	01/03/2020
27	SAN LUIS POTOSÍ	F	33	11/03/2020	confirmado	España	10/03/2020
28	NUEVO LEÓN	M	73	09/03/2020	confirmado	Estados Unidos	10/03/2020
29	NUEVO LEÓN	M	30	09/03/2020	confirmado	España	07/03/2020



GOBIERNO DE MÉXICO | **SALUD** | SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

Comunicado Técnico Diario Nuevo Coronavirus en el Mundo (COVID-19)

02/04/2020
19:00 Hrs

- En la **UIES**, desde que se habilitó el **800 0044 800** para atender el tema de COVID-19, se ha recibido un total de **5,874 llamadas**; de las cuales, en las últimas 24 horas se han atendido **56** (corte 17:00 horas). Las llamadas para solicitar información sobre COVID-19 representan el 99% (5,816).
- En **México** hasta el día de hoy se han confirmado **1,510 casos** y **50 defunciones por COVID-19**

Mapa de México con los casos confirmados, negativos y sospechosos a COVID-19



1,510
CONFIRMADOS

4,653
SOSPECHOSOS

7,822
NEGATIVOS

50
DEFUNCIONES

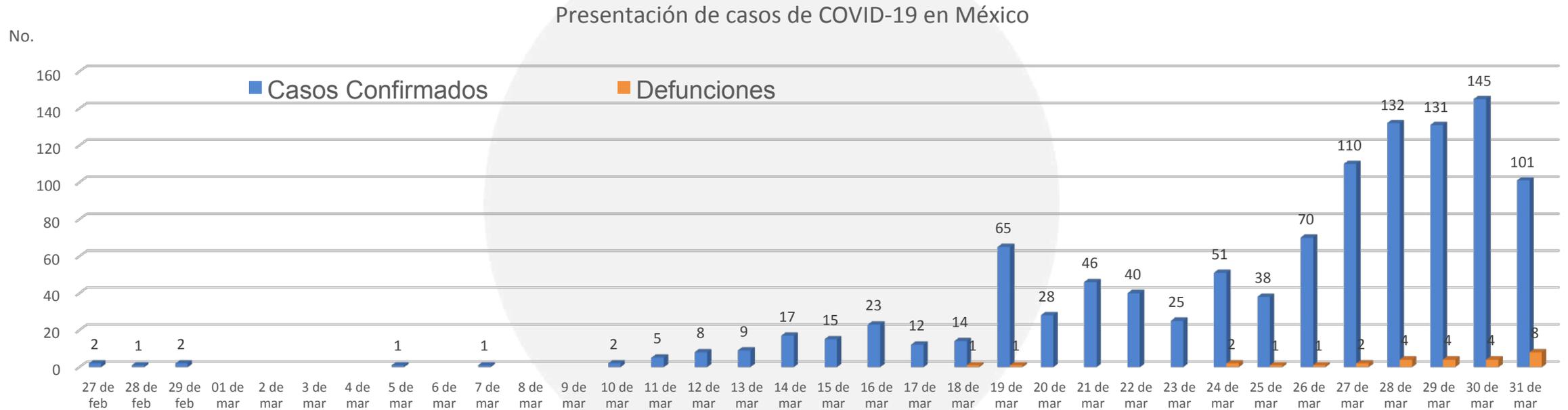
13,985
TOTAL DE PERSONAS ESTIMADAS

Entidad	Defunciones Posibles
CDMX	13
SIN	4
JAL	
HGO	
MOR	3
TAB	
BC	
SLP	
COAH	2
BCS	
DCO	
MEX	
MICH	
OAX	
PUE	
QRO	
Q. ROO	1
VER	
GRO	
NAV	
ZAC	
Nacional	50



Que capacidad tiene el modelo

Y cuales son los factores que pueden modificar la presentación de casos

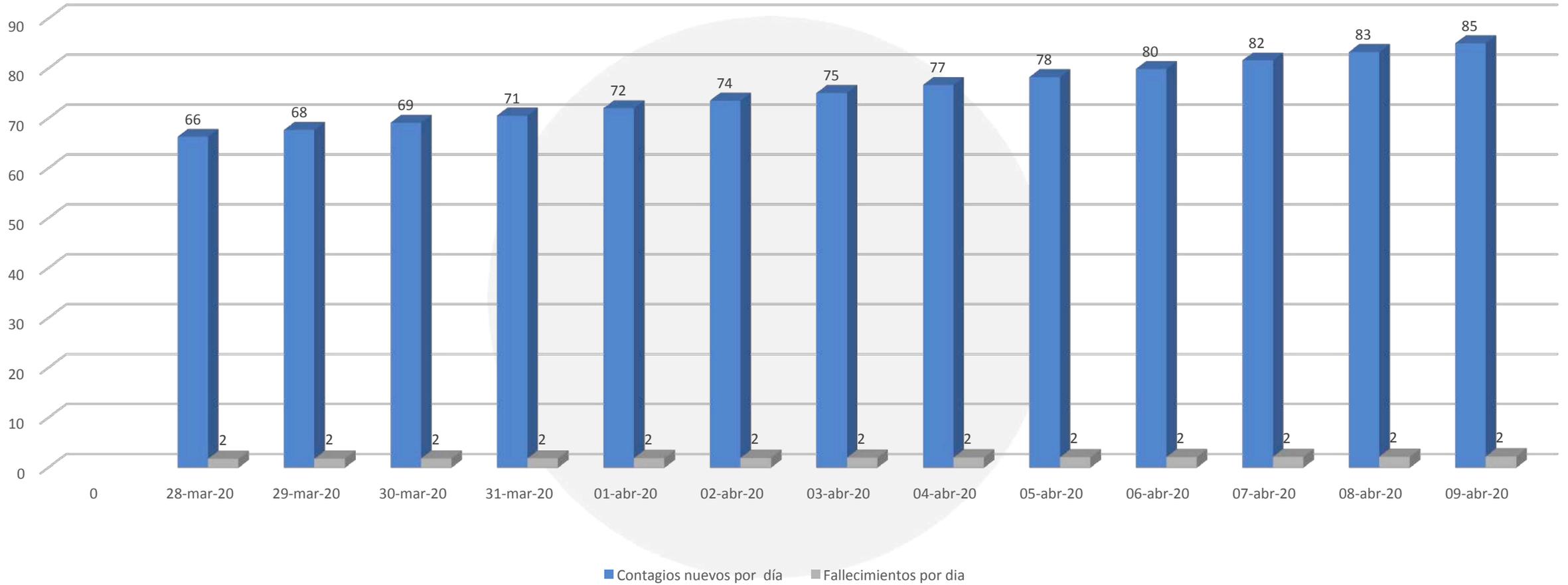


Este es nuestro actual perfil sin embargo,



Contagiados y Defunciones, estimados por el modelo SIR

No. de Casos



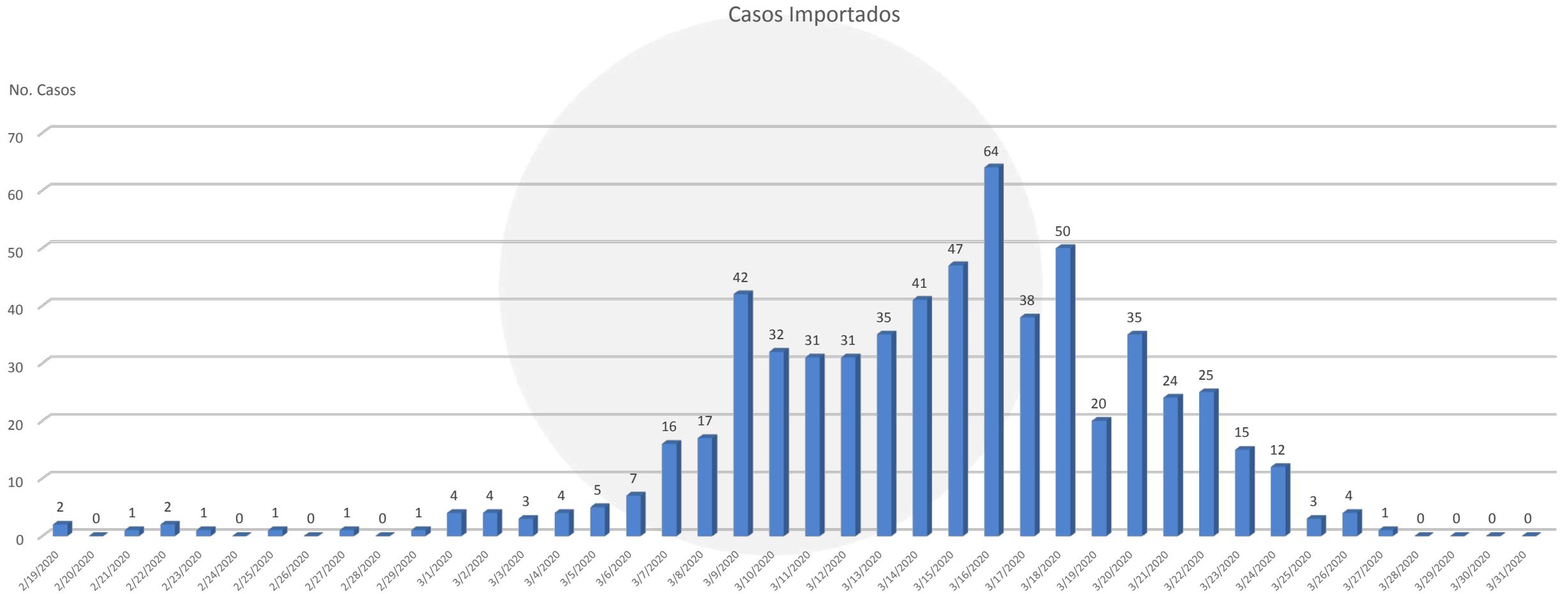
Este es el calculo de casos del modelo SIR utilizado



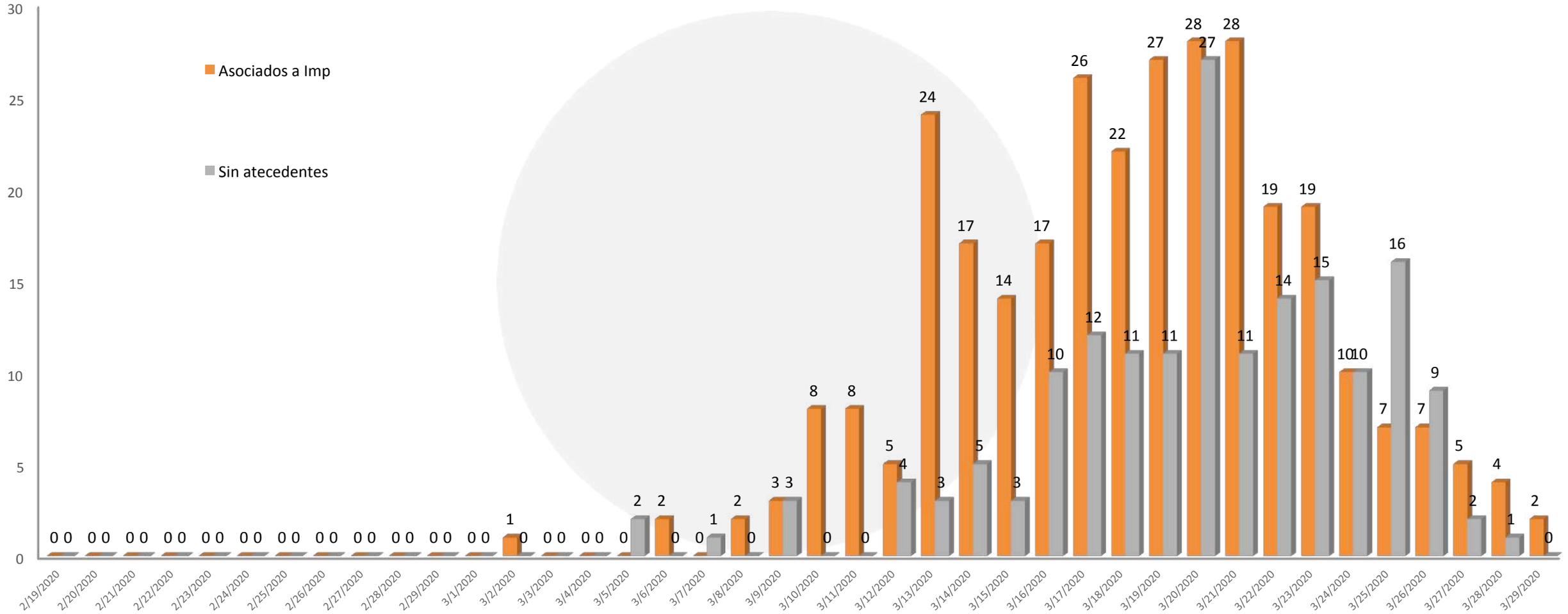
Este modelo SIR utilizado predice la transmisión interna por lo que hay que disgregar el reporte de casos diario, para determinar las dinámicas.



Cuales casos son externos (parte de otras dinámicas de contagio)

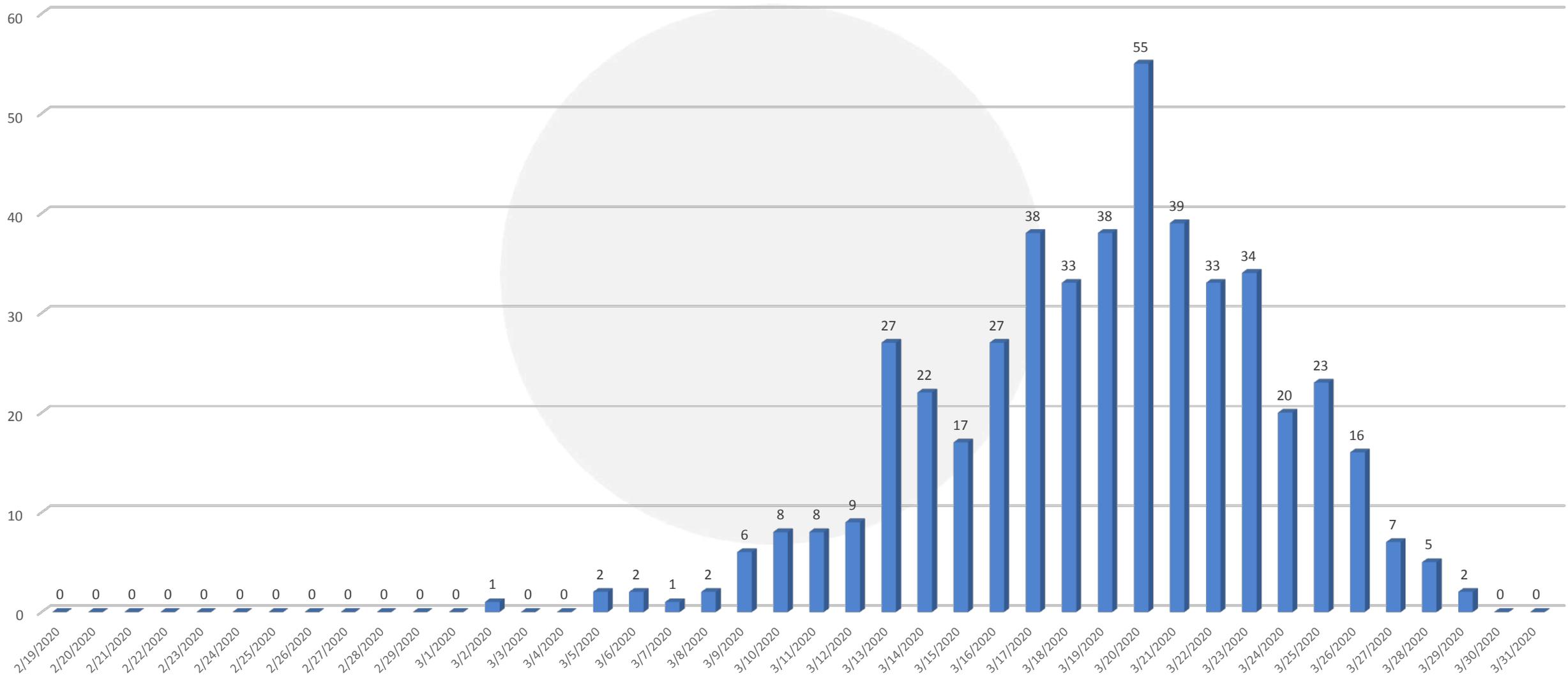


Cuales son Contagios que sucedieron en México



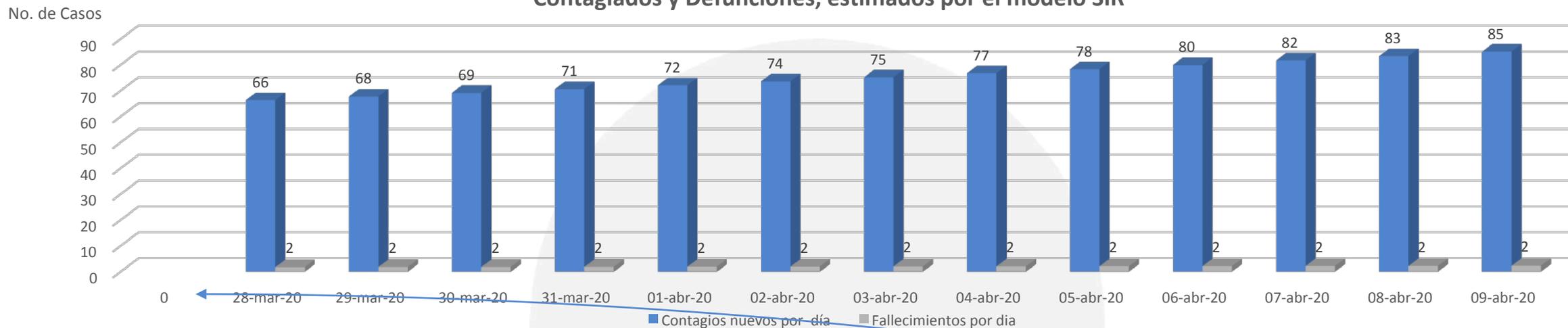
¿Cual es la dinámica de transmisión interna?

Trasmisión Interna

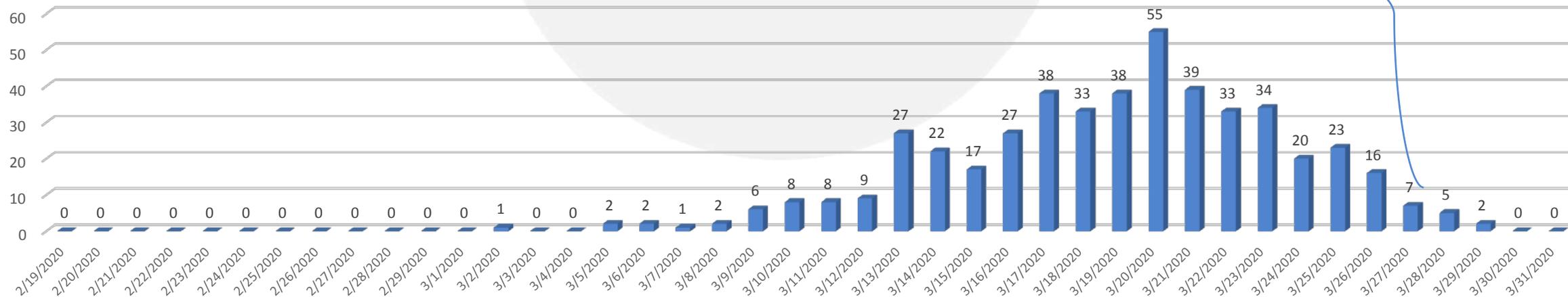


¿El comparativo?

Contagiados y Defunciones, estimados por el modelo SIR



Trasmisión Interna



¿El comparativo?

Casos totales	1094
Importados	619
Asociados a Imp	305
Sin antecedentes	170
Trasmisión Interna	475

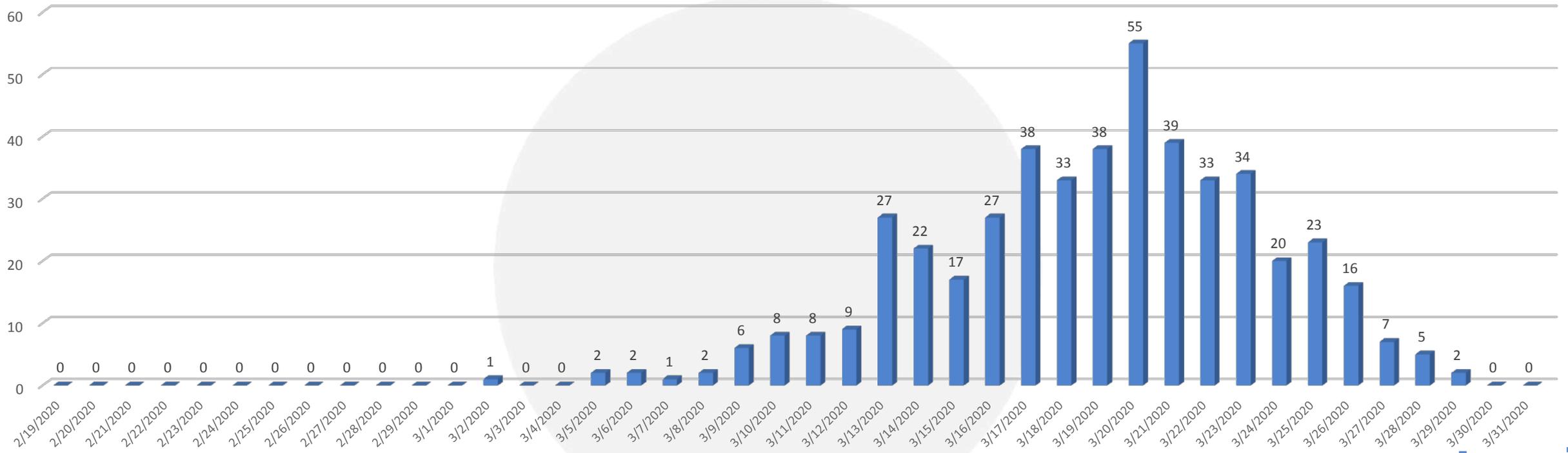
Se deben de considerar la dinámica interna de acuerdo a los periodos de exposición y de incubación que se están cumpliendo para determinar la bondad del modelo.

De acuerdo al siguiente esquema como ejemplo.



Los periodos de incubación y posible trasmisión

Trasmisión Interna



15/02/2020

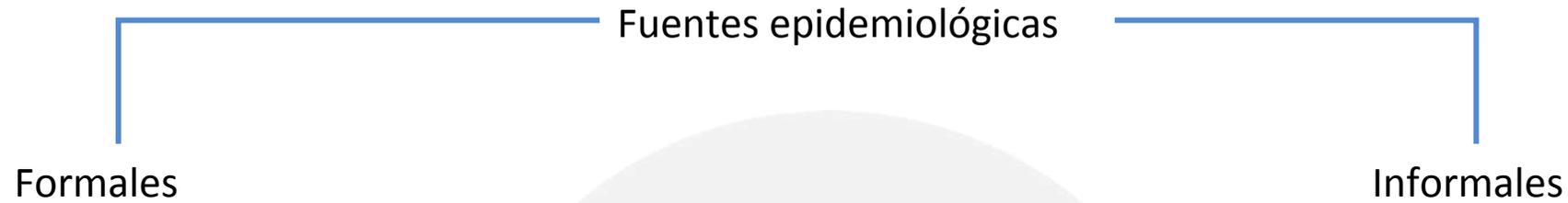
Periodo de exposición

13/04/2020

Periodo de incubación

Se irán reportando mas casos en cada día con el devenir de los días, lo que acerca cada vez mas el número de casos reportados por fecha de inicio de síntomas, a los predichos por el modelo





Como parte del entendimiento epidemiológico es necesario validar el modelo con fuentes “Proxy” para determinar si la diferencia de casos no está mimetizándose con otras entidades patológicas.

- Neumonías y Bronconeumonías
- Infecciones Respiratorias Agudas



Revisiones sindromáticas

Canal Endémico de Neumonías y bronconeumonías NACIONAL

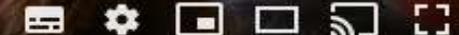


FUENTE: SUIVE/DGE/Secretaría de Salud/Estados Unidos Mexicanos 2020 información preliminar hasta la semana epidemiológica 52.

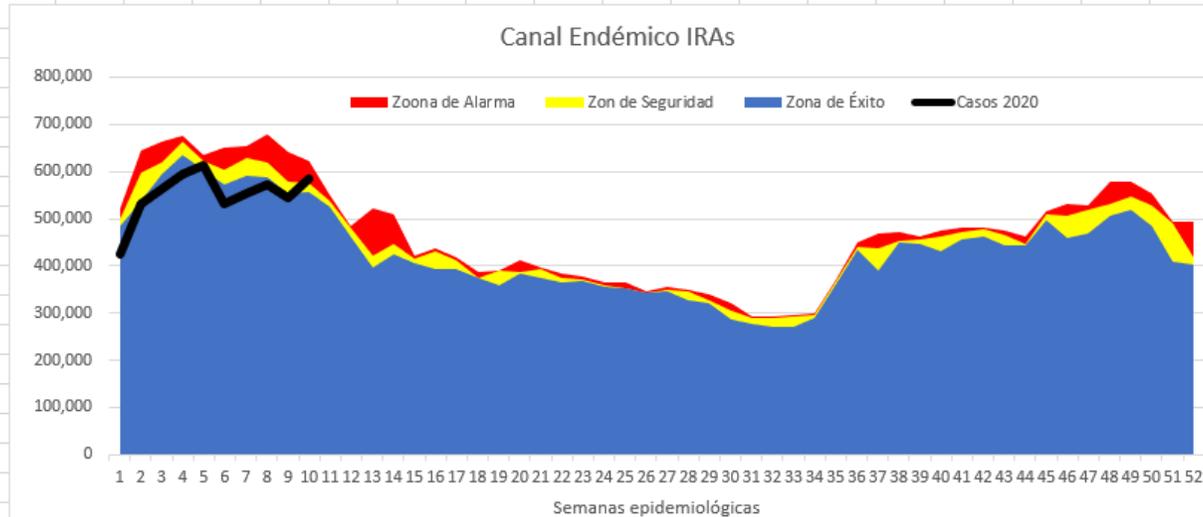


Botón de reproducción (k)

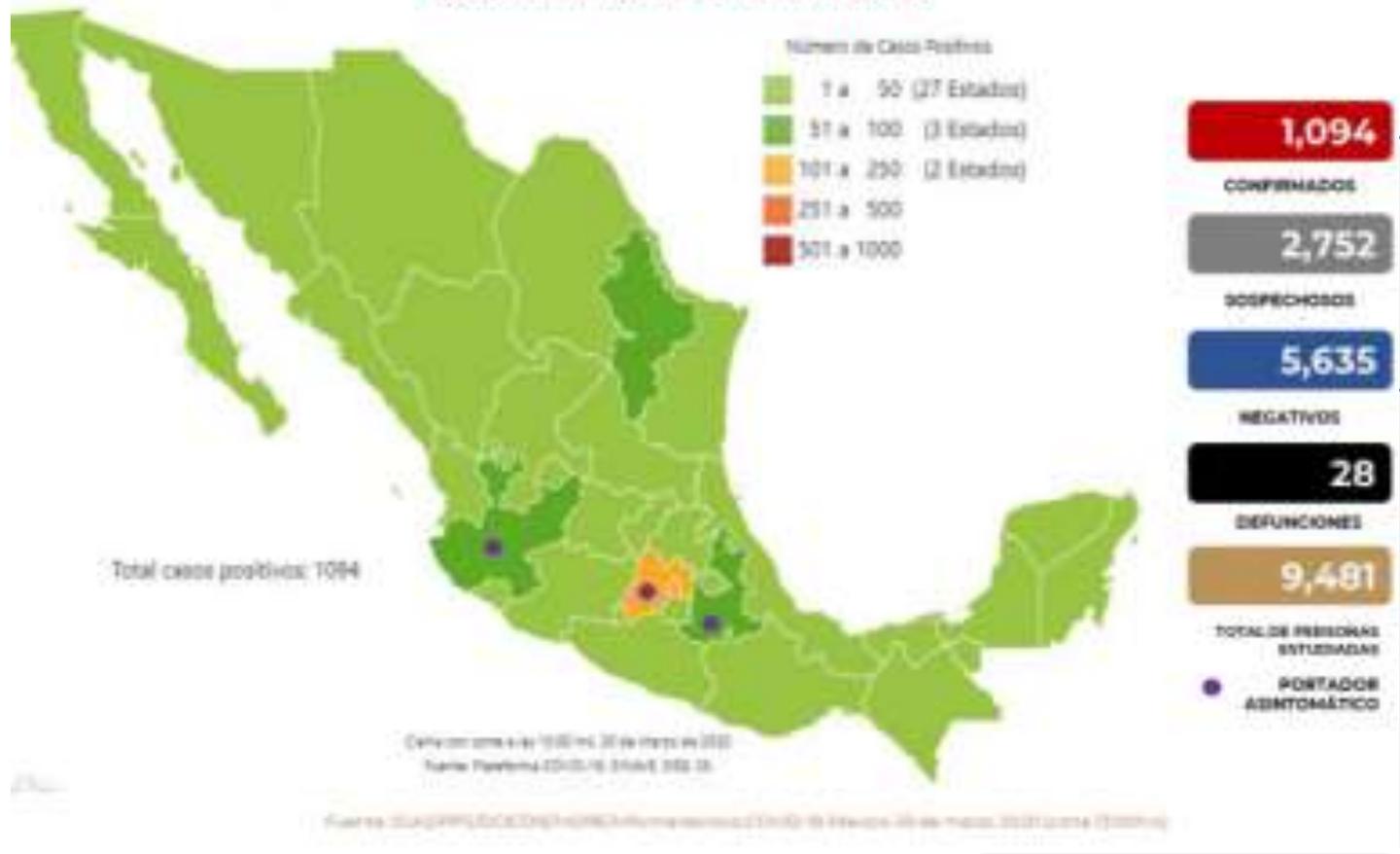
28:27 / 59:46



Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
2015	631,906	663,999	707,171	676,997	595,469	659,601	640,610	610,135	580,249	549,841	475,970	462,216	358,028	423,775	398,978	392,656	353,278	386,684	391,319	387,073	375,476	375,012	377,656	354,715	353,541	342,639	354,534	347,229	328,532	303,942	293,154	292,450	294,411
2016	478,924	525,174	588,323	629,373	600,098	715,298	763,882	799,877	732,685	633,262	525,454	348,415	422,634	409,508	415,138	430,174	419,482	411,612	358,544	375,683	357,409	353,336	372,626	363,740	364,845	344,464	350,172	326,580	320,357	287,583	277,858	269,804	269,356
2017	501,095	564,532	606,119	654,472	630,235	626,856	660,349	697,085	659,724	663,604	621,416	573,538	576,005	527,191	405,428	457,867	418,411	375,671	416,687	438,010	420,036	404,434	418,027	413,974	410,512	392,153	392,149	374,615	375,169	361,262	331,413	327,292	329,959
2018	527,679	648,268	672,728	706,863	636,584	570,324	581,180	580,628	531,047	564,441	550,288	479,984	396,706	447,062	420,620	436,334	412,556	376,045	390,339	411,752	394,856	383,450	368,127	356,926	351,992	346,265	345,307	348,257	341,158	321,125	291,089	290,174	294,696
2019	497,784	631,726	632,540	672,094	657,518	581,897	619,072	630,825	579,260	552,671	537,298	484,960	521,737	509,910	482,190	365,046	393,217	324,051	337,558	385,172	395,178	364,828	352,863	359,162	351,398	337,809	317,253	311,840	294,613	279,824	269,624	270,698	271,191
2020	425,173	529,933	561,494	592,785	614,457	531,547	554,602	570,785	543,959	585,552																							
Zoona de Alarma	521,033	644,133	662,681	675,771	634,997	651,415	655,414	680,520	639,855	621,335	550,288	484,960	521,737	509,910	420,620	436,334	418,411	386,684	391,319	411,752	395,178	383,450	377,656	363,740	364,845	346,265	354,534	348,257	341,158	321,125	293,154	292,450	294,696
Zon de Seguridad	499,440	598,129	619,330	663,283	622,346	604,377	629,841	620,480	579,755	574,997	537,298	479,984	422,634	447,062	415,138	430,174	412,556	376,045	390,339	387,073	394,856	375,012	372,626	359,162	353,541	344,464	350,172	347,229	328,532	303,942	291,089	290,174	294,411
Zona de Éxito	483,639	538,583	592,772	635,648	603,688	573,217	590,653	588,005	552,784	555,614	525,454	462,216	396,706	423,775	405,428	392,656	393,217	375,671	358,544	385,172	375,476	364,828	368,127	356,926	351,992	342,639	345,307	326,580	320,357	287,583	277,858	270,698	271,191
Casos 2020	425,173	529,933	561,494	592,785	614,457	531,547	554,602	570,785	543,959	585,552																							



Mapa de Mexico con los casos confirmados, negativos y sospechosos a COVID-19



Si hay 16.25% de positividad?

Querría decir que se han escapado muy pocos positivos

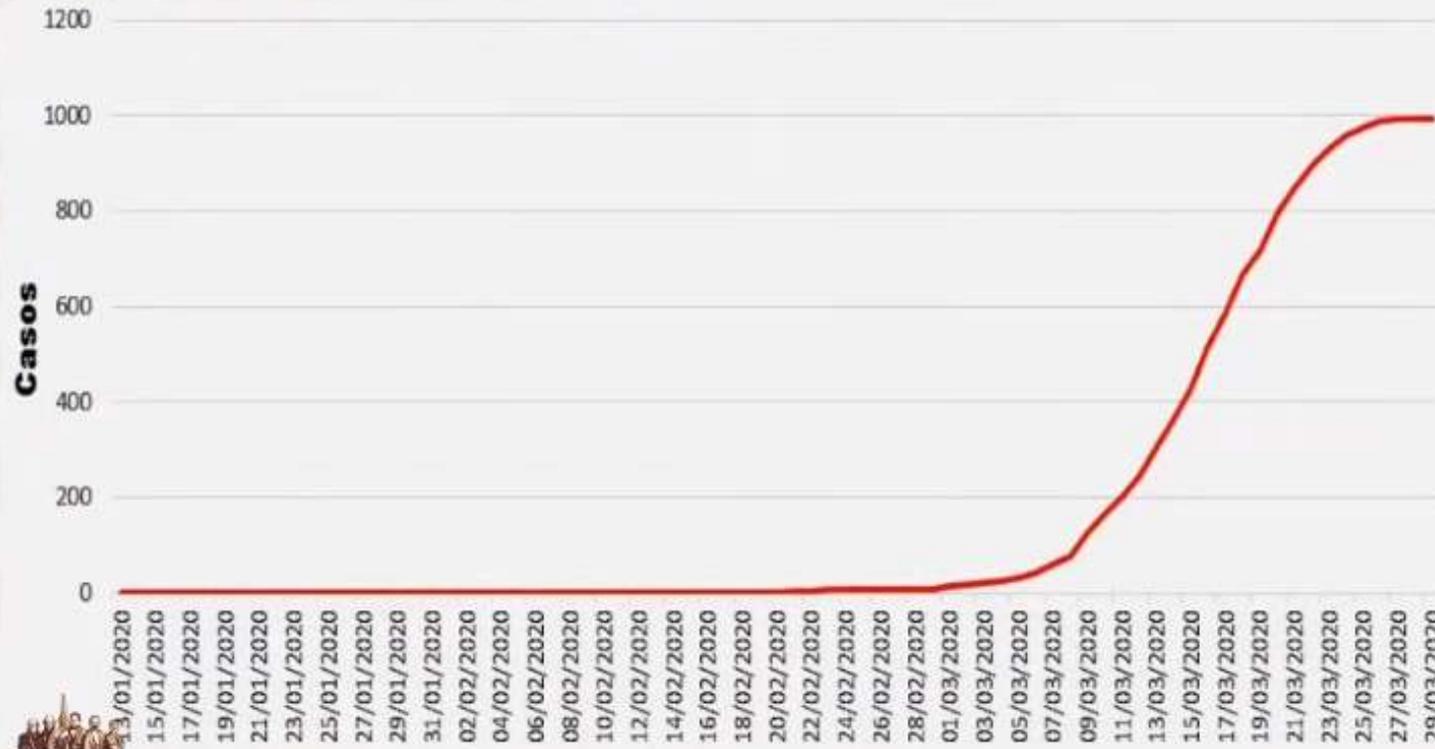


Distribución de casos por fecha de inicio de síntomas y tipo de caso



Fuente: SSA/SPDS/DCE/DiE/InDPC/Informe técnico COVID-19/México, 23 de marzo 2020 (hora 15:00hrs)

Casos acumulados de COVID-19 en México



N: 993

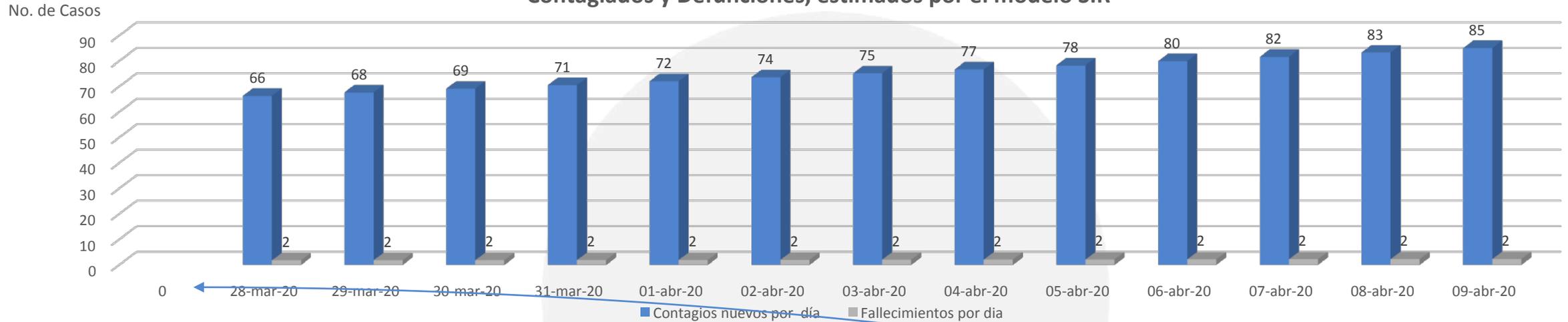


MEXICO Fuente: SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/Informe técnico COVID-19 /Mexico-29 de marzo 2020 (corte 13:00hrs)

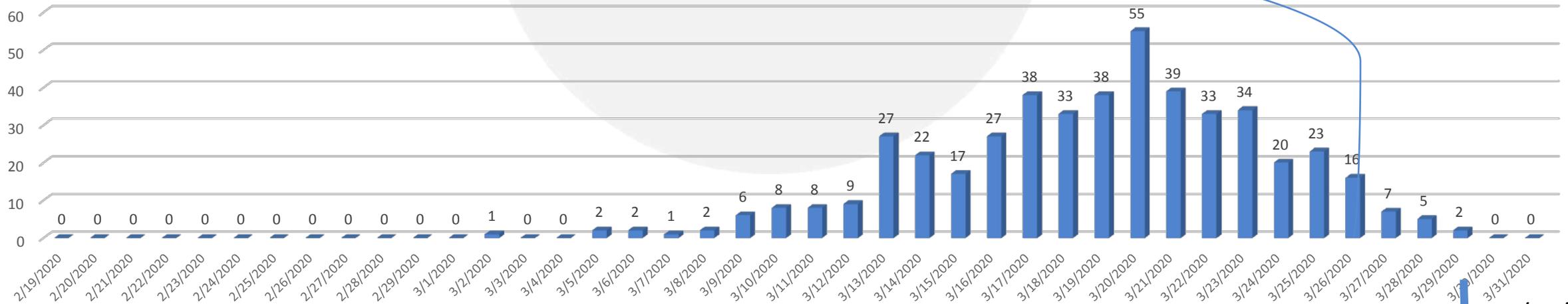
Conclusiones

- No se puede sustentar una epidemia activa
- Nuestro Modelo es el mas ajustado, los casos extra estimados están en consonancia con los ciclos de incubación y el efecto de los casos asociados

Contagiados y Defunciones, estimados por el modelo SIR



Trasmisión Interna



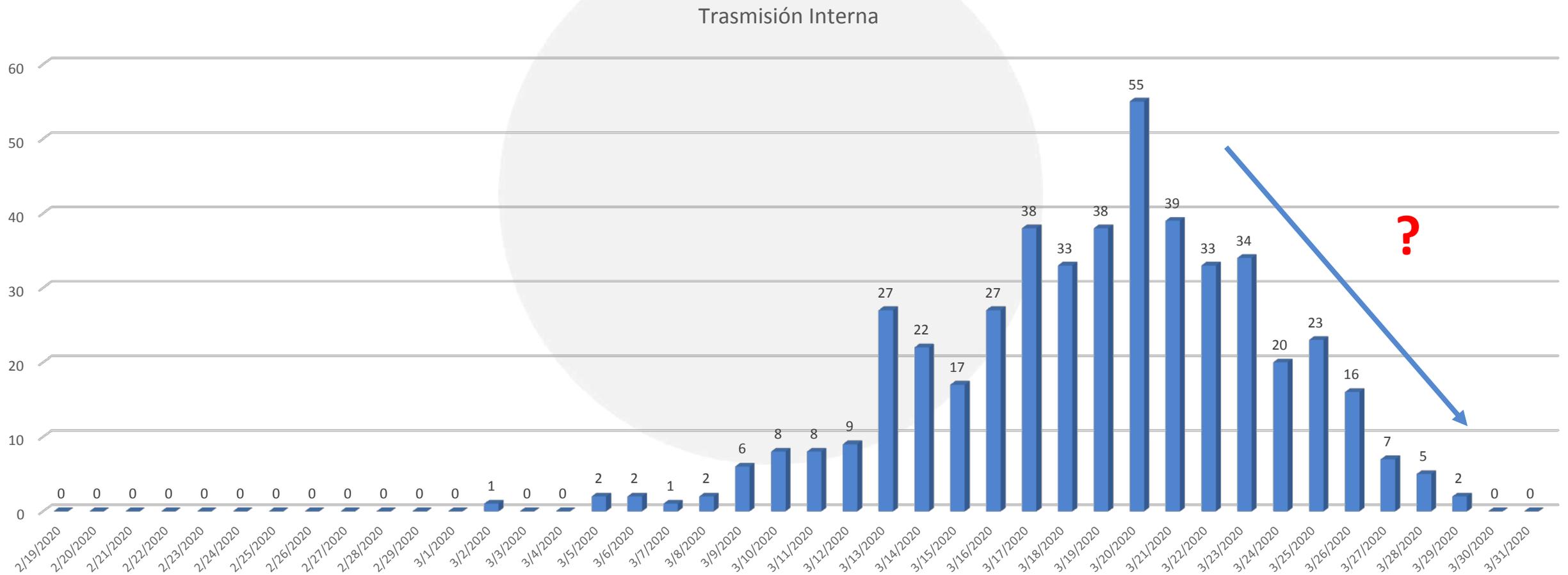
13/04/2020

Periodo de incubación



Observaciones

1. En el reporte de la SSE se observan varios casos extemporáneos
2. Incrementan la incertidumbre
3. Hay una caída? O es un efecto de la notificación
4. Parece fuente(s) común(es) (lo casos importados)



Observaciones

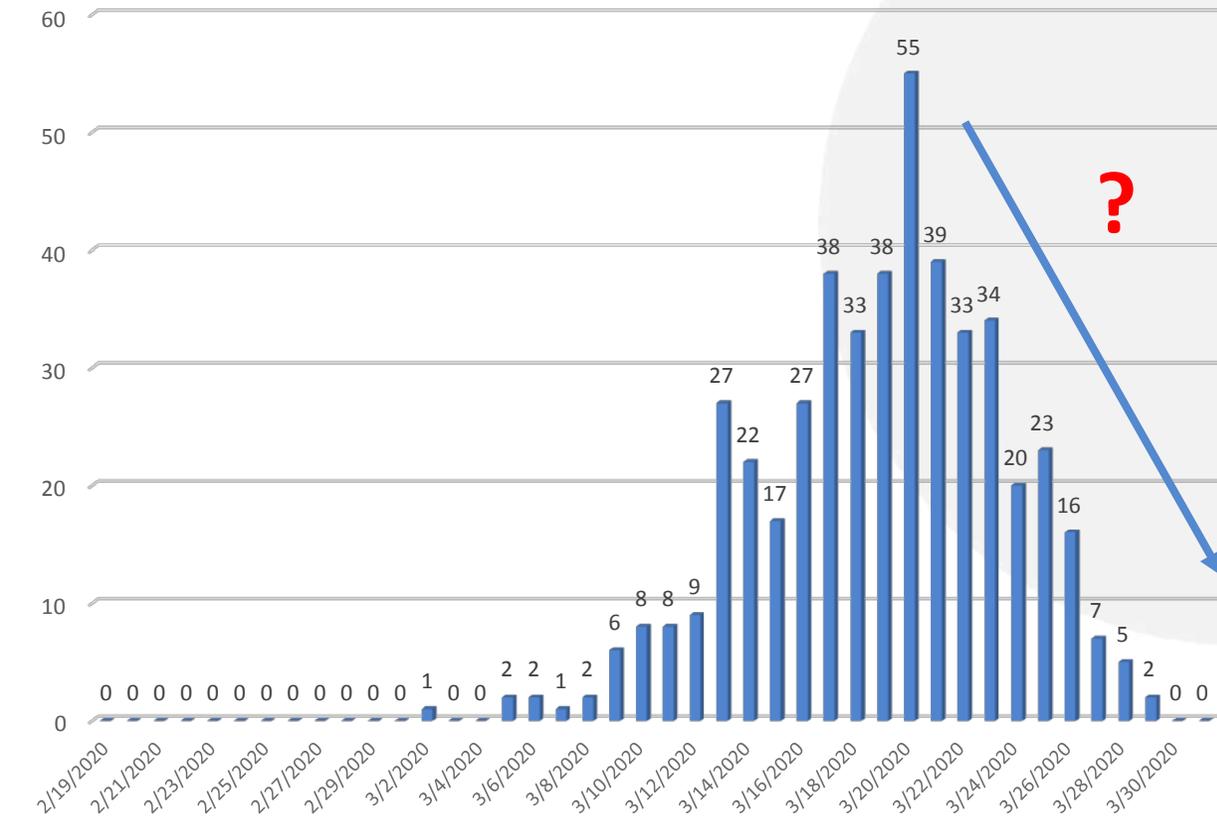
En el reporte de la SSE se observan varios casos extemporáneos

Incrementan la incertidumbre

Hay una caída? O es un efecto de la notificación

Parece fuente(s) común(es) (lo casos importados)

Trasmisión Interna

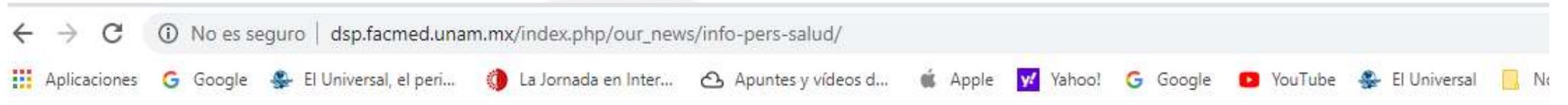


Casos positivos a COVID-19

Importados	594	60%
Asociados a importación	267	27%
Sin antecedentes	132	13%
Total:	993	100%



A nivel Mundial



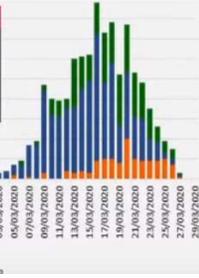
Una segunda ola con mayor incidencia que la presentada en China se encuentra en pleno desarrollo.

Las fuentes de difusión de la pandemia se encuentran en aumento y se observan comportamientos similares pero no iguales al proceso de pandemia en China.



Observaciones

Casos positivos a COVID-19		
Importados	594	60%
Asociados a importación	267	27%
Sin antecedentes	132	13%
Total:	993	100%

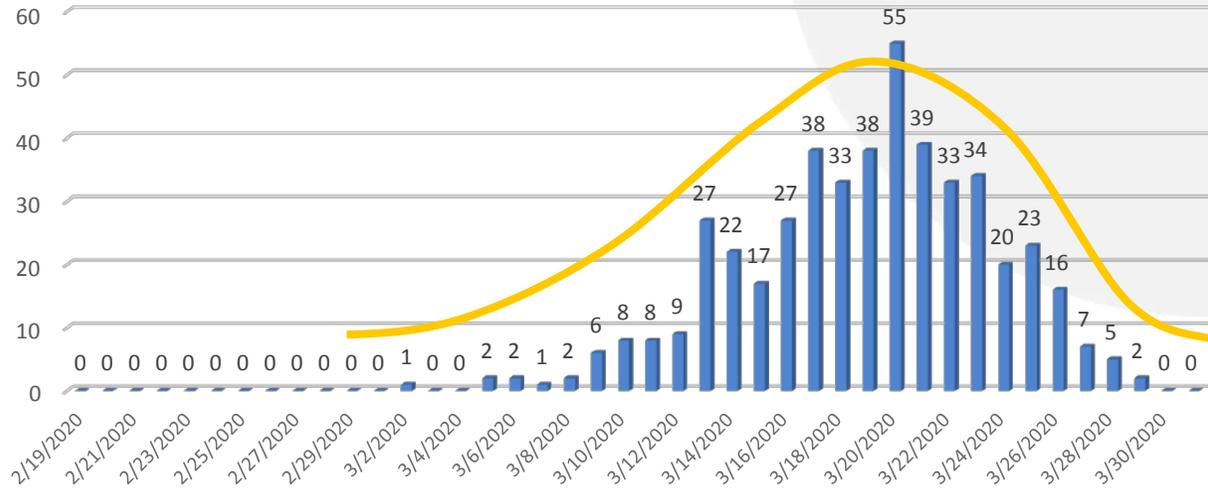


A nivel Mundial



En México

Trasmisión Interna



Control

Todavía es tiempo de realizar los estudios de casos y contactos

Download PDF Share Export

 COVID-19 campus closures: [see options for Remote Access](#) to subscribed content

THE LANCET

Global Health

Volume 8, Issue 4, April 2020, Pages e488-e496



Articles

Feasibility of controlling COVID-19 outbreaks by isolation of cases and contacts

Joel Hellewell PhD ^a, Sam Abbott PhD ^{a*}, Amy Gimma MSc ^{a*}, Nikos I Bosse BSc ^a, Christopher I Jarvis PhD ^a, Timothy W Russell PhD ^a, James D Munday MSc ^a, Adam J Kucharski PhD ^a, Prof W John Edmunds PhD ^a
Centre for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases COVID-19 Working Group

[Show more](#)

[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30074-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30074-7) [Get rights and content](#)

Under a Creative Commons license [open access](#)

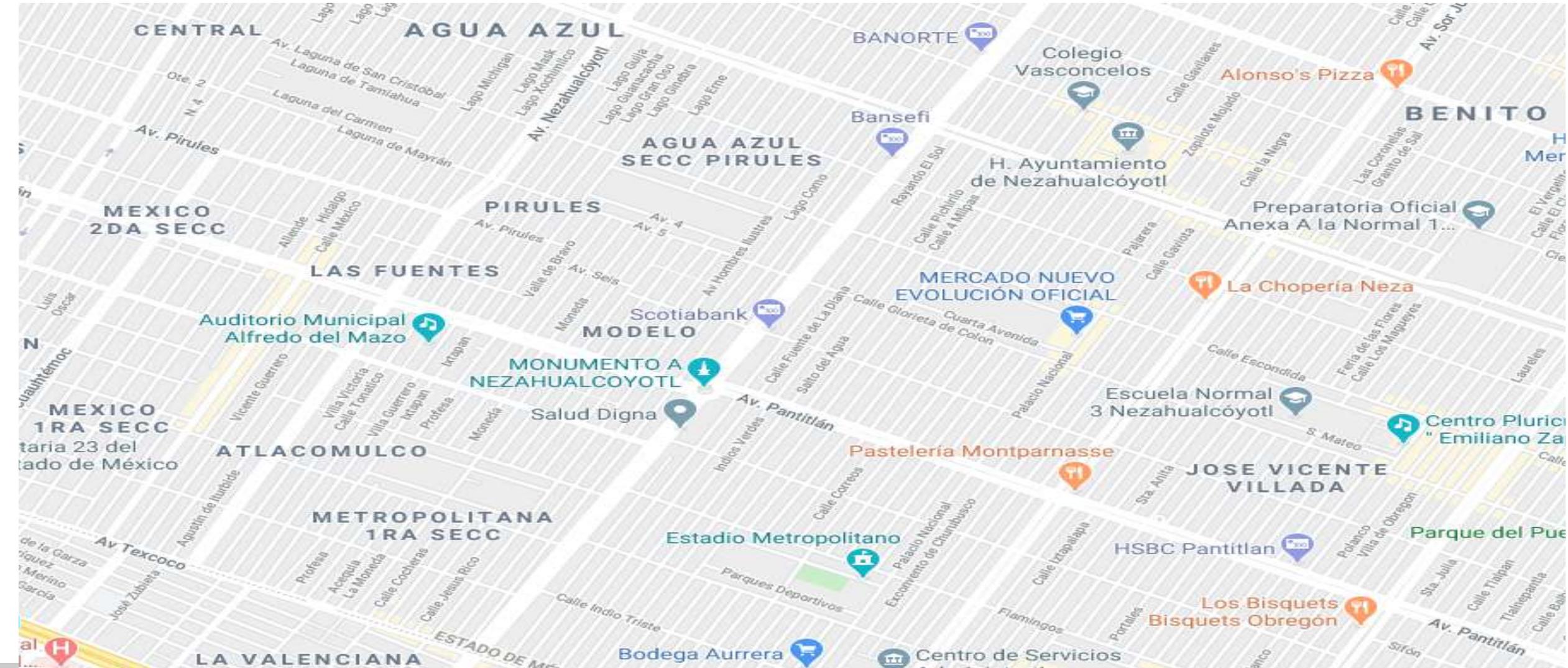
Refers to Yan Niud, Fujie Xu
[Deciphering the power of isolation in controlling COVID-19 outbreaks](#)
The Lancet Global Health, Volume 8, Issue 4, April 2020, Pages e452-e453
[Download PDF](#)

Referred to by Yan Niud, Fujie Xu
[Deciphering the power of isolation in controlling COVID-19 outbreaks](#)
The Lancet Global Health, Volume 8, Issue 4, April 2020, Pages e452-e453



Control

Todavía es tiempo de realizar los estudios de casos y contactos



Capacidad de interactuar con operaciones de campo



