



# Indicadores epidemiológicos COVID-19 en las alcaldías de la CDMX

Ruth Corona Moreno, Samuel Romero Santiago

Responsables de publicación: Mario Santana-Cibrian, Jorge X. Velasco-Hernández

Instituto de Matemáticas UNAM-Juriquilla

Reporte Interno extraordinario

NoMMA-A20-2021

25 de julio de 2021

**ADVERTENCIA:** Este documento se distribuye para proporcionar resultados de investigación preliminares para efectos de información únicamente; no han sido certificados por la revisión de pares y, por ello, no pueden usarse para guiar decisiones clínicas ni de salud. Estos resultados no deben ser transmitidos en medios como información definitiva.

## Índice

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Estimaciones de indicadores epidemiológicos</b> | <b>2</b>  |
| 1.1. Estimaciones de la epidemia para CDMX . . . . .  | 2         |
| 1.2. Estimaciones Álvaro Obregón . . . . .            | 8         |
| 1.3. Estimaciones Azcapotzalco . . . . .              | 12        |
| 1.4. Estimaciones Benito Juárez . . . . .             | 15        |
| 1.5. Estimaciones Coyoacán . . . . .                  | 20        |
| 1.6. Estimaciones Cuajimalpa de Morelos . . . . .     | 24        |
| 1.7. Estimaciones Cuauhtémoc . . . . .                | 27        |
| 1.8. Estimaciones Gustavo A. Madero . . . . .         | 32        |
| 1.9. Estimaciones Iztacalco . . . . .                 | 35        |
| 1.10. Estimaciones Iztapalapa . . . . .               | 40        |
| 1.11. Estimaciones Magdalena Contreras . . . . .      | 44        |
| 1.12. Estimaciones Miguel Hidalgo . . . . .           | 48        |
| 1.13. Estimaciones Milpa Alta . . . . .               | 52        |
| 1.14. Estimaciones Tláhuac . . . . .                  | 55        |
| 1.15. Estimaciones Tlalpan . . . . .                  | 60        |
| 1.16. Estimaciones Xochimilco . . . . .               | 63        |
| 1.17. Estimaciones Venustiano Carranza . . . . .      | 68        |
| <b>2. Observaciones</b>                               | <b>71</b> |



## 1. Estimaciones de indicadores epidemiológicos

Resultados de las estimaciones y ajustes a los datos de COVID-19 [6] correspondientes a la Ciudad de México y sus alcaldías, actualizados el **25 de julio de 2021** y recortados hasta el **18 de julio de 2021**, con el modelo estadístico *covidestim*, usando las distribuciones a priori señaladas en el Apéndice metodológico.

Este reporte presenta  $R_t$  comparativos con *covidestim* y *epiestim* pues un mejor indicador de las dos estimaciones del  $R_t$  es su promedio.

Información sobre la metodología usada en este reporte puede consultarse en el sitio <https://www.matem-juriquilla.unam.mx/NoMMA-Covid-Riesgo-Contagio>

### 1.1. Estimaciones de la epidemia para CDMX

La Ciudad de México es un conjunto heterogéneo de poblaciones con características socioeconómicas y regionales diversas que incluyen clima, geografía, topografía, sistemas fluviales, etc. La evaluación a nivel estatal agrega, de manera importante, toda esta heterogeneidad. Es importante tener esto en cuenta al interpretar los resultados mostrados a continuación.

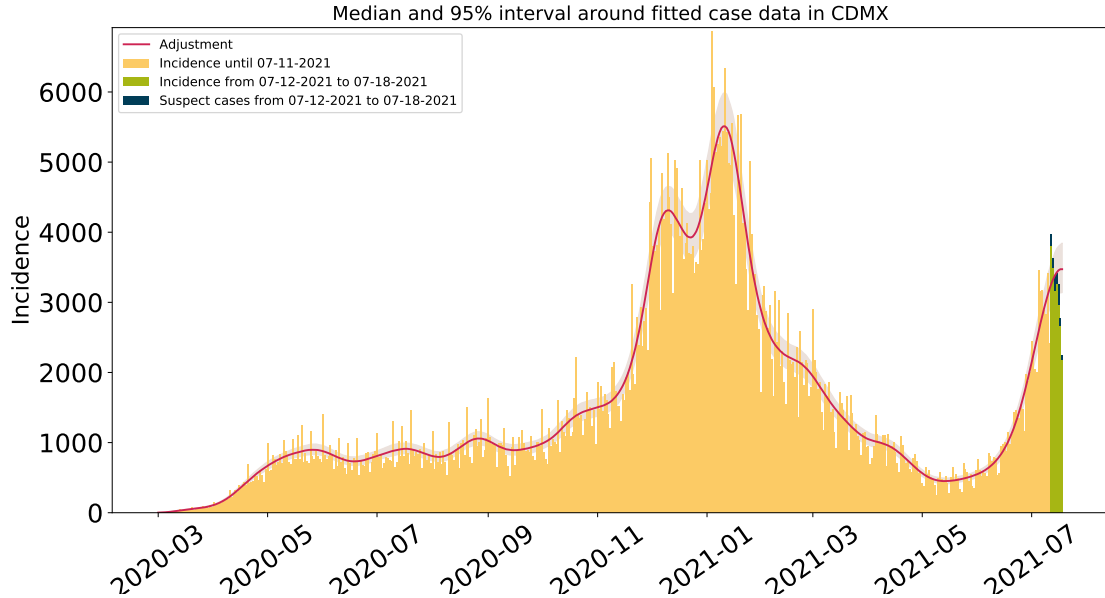


Figura 1: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en la Ciudad de México.

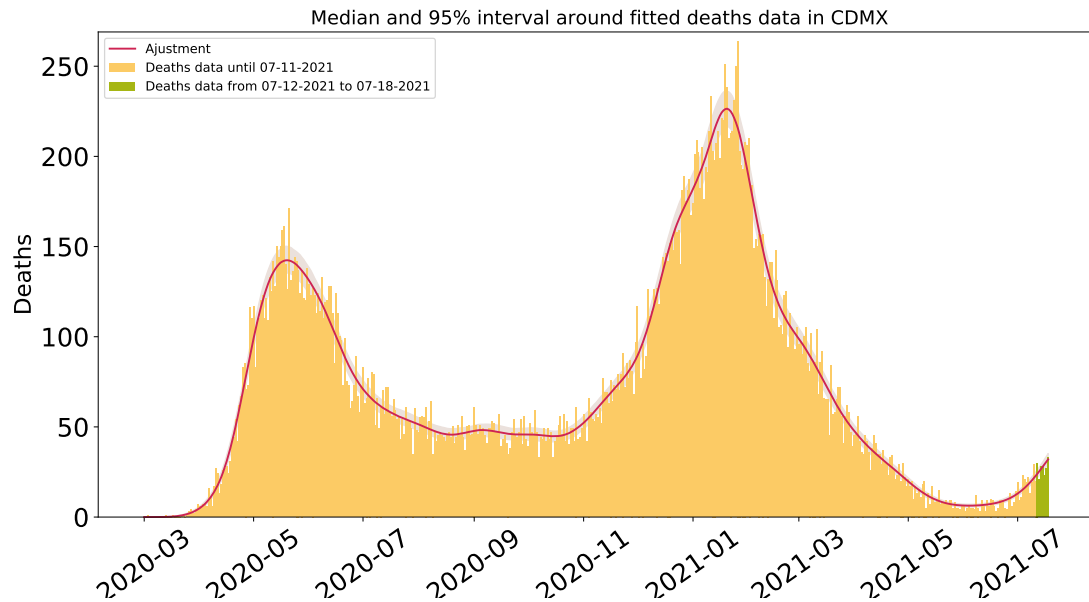


Figura 2: Ajuste de defunciones por COVID-19 para la Ciudad de México

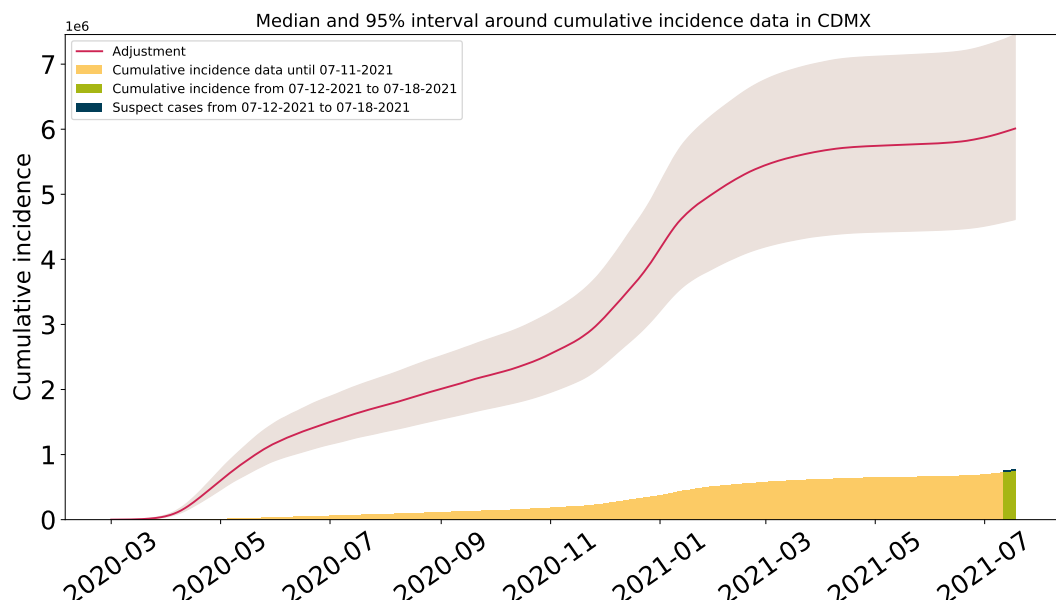


Figura 3: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Ciudad de México.

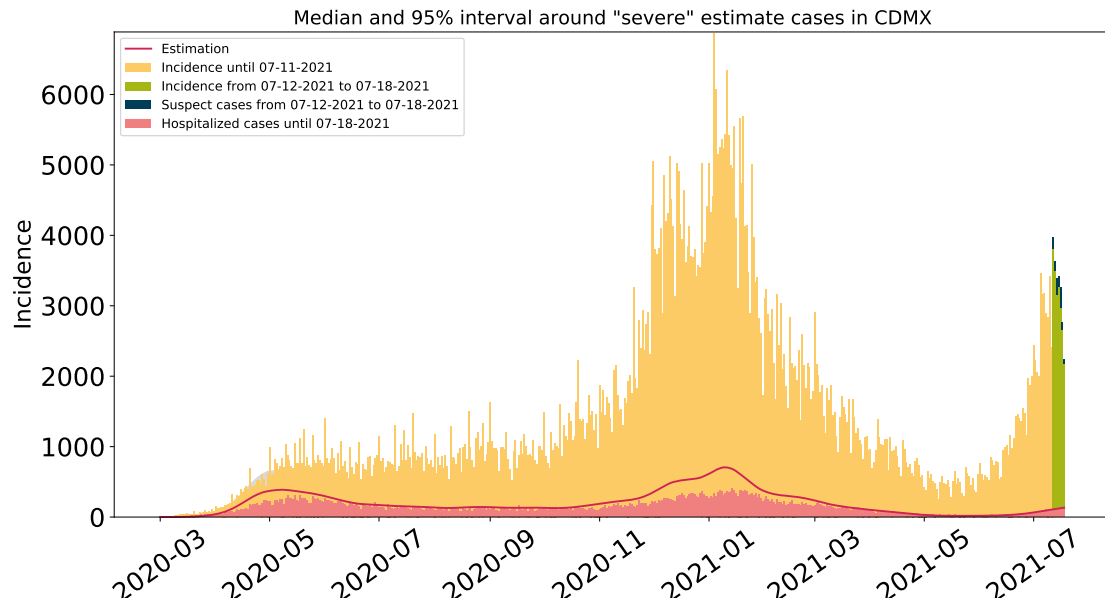


Figura 4: Estimación de casos severos de COVID-19 en la Ciudad de México, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

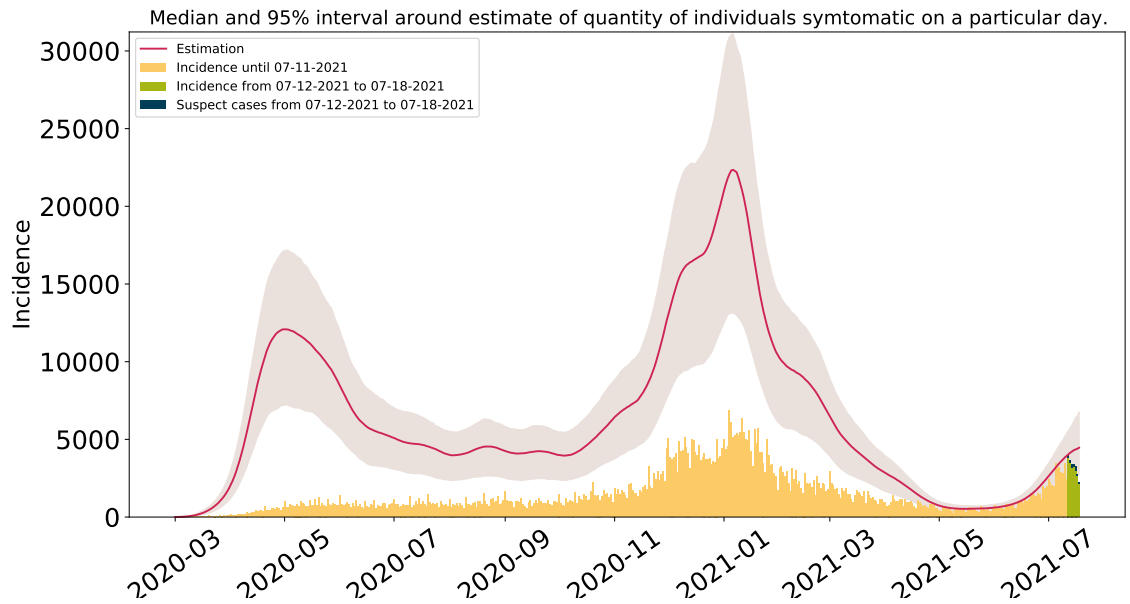


Figura 5: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Ciudad de México. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

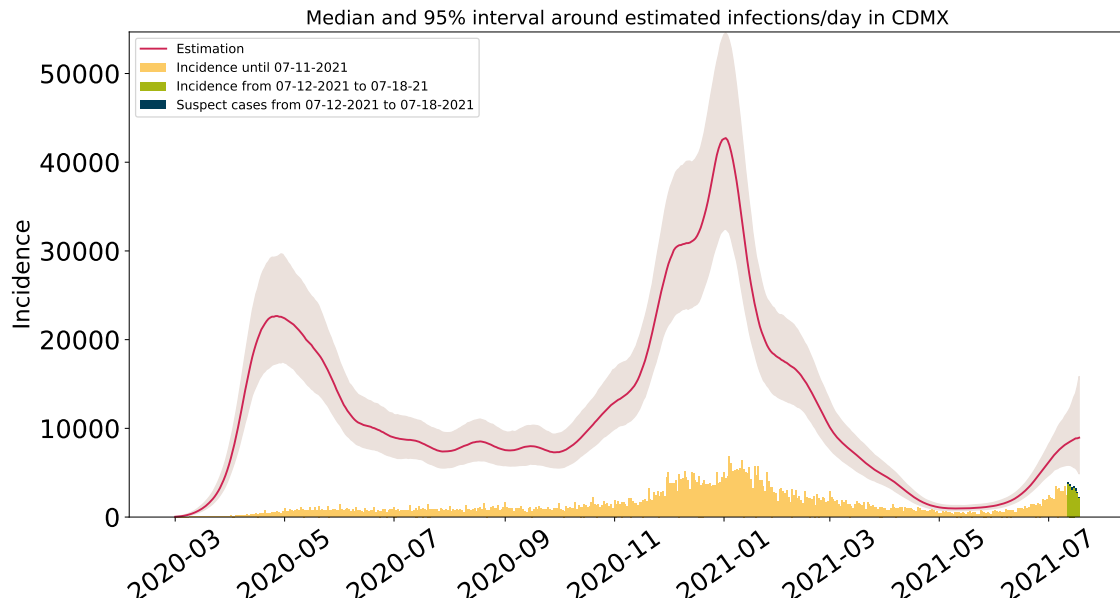


Figura 6: Estimación de infecciones totales diarias por COVID-19 en Ciudad de México. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covideestim* ajustadas a los datos de México.

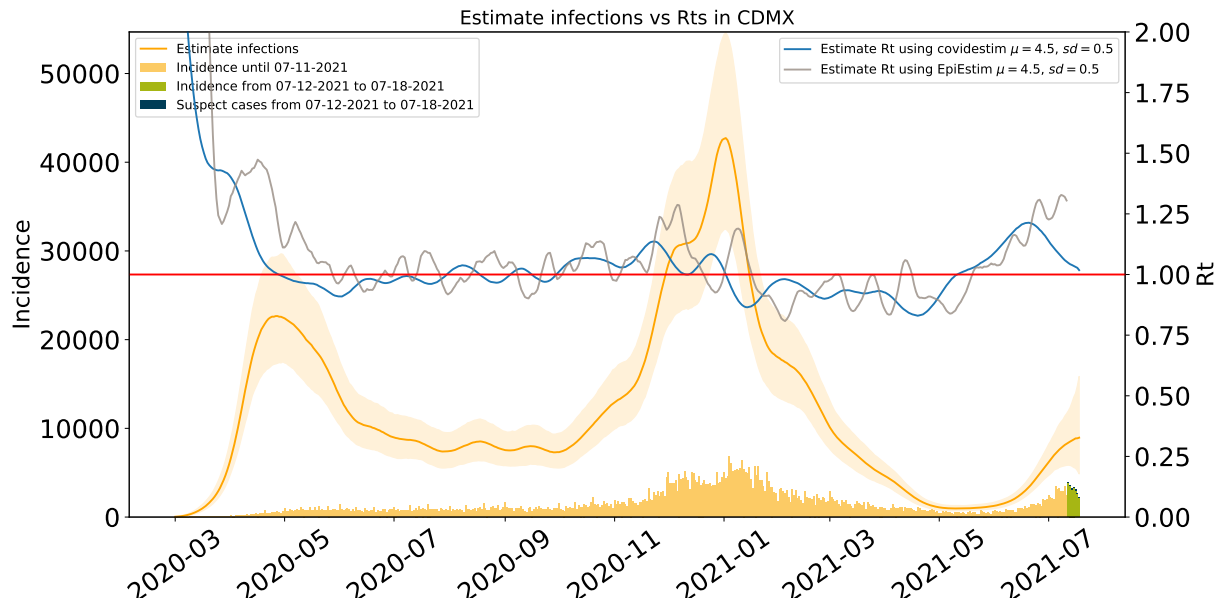


Figura 7: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Ciudad de México para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



## 1.2. Estimaciones Álvaro Obregón

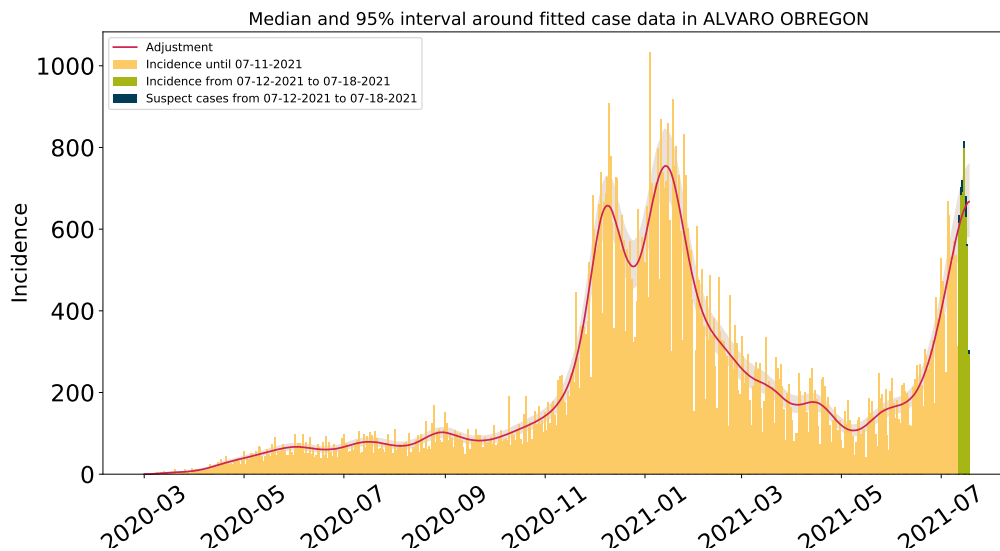


Figura 8: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Álvaro Obregón

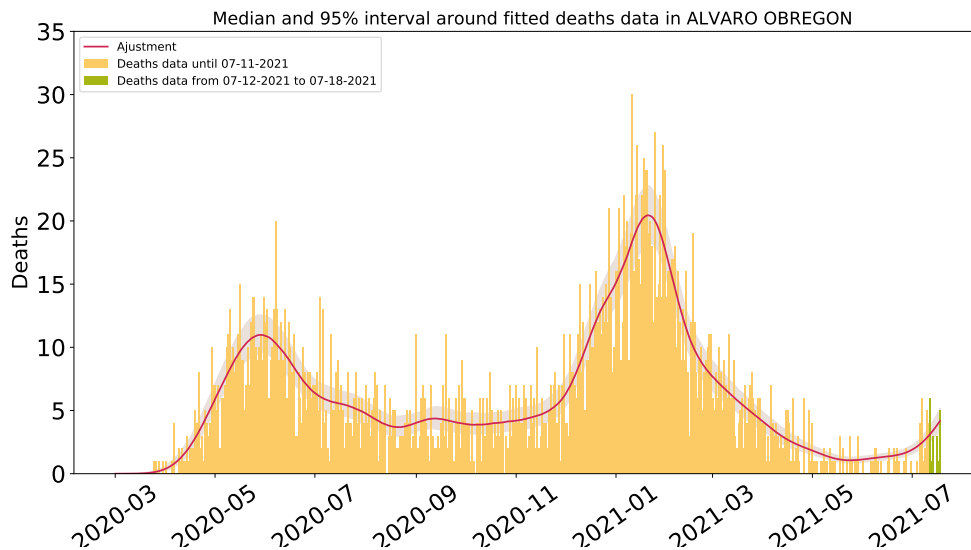


Figura 9: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Álvaro Obregón.

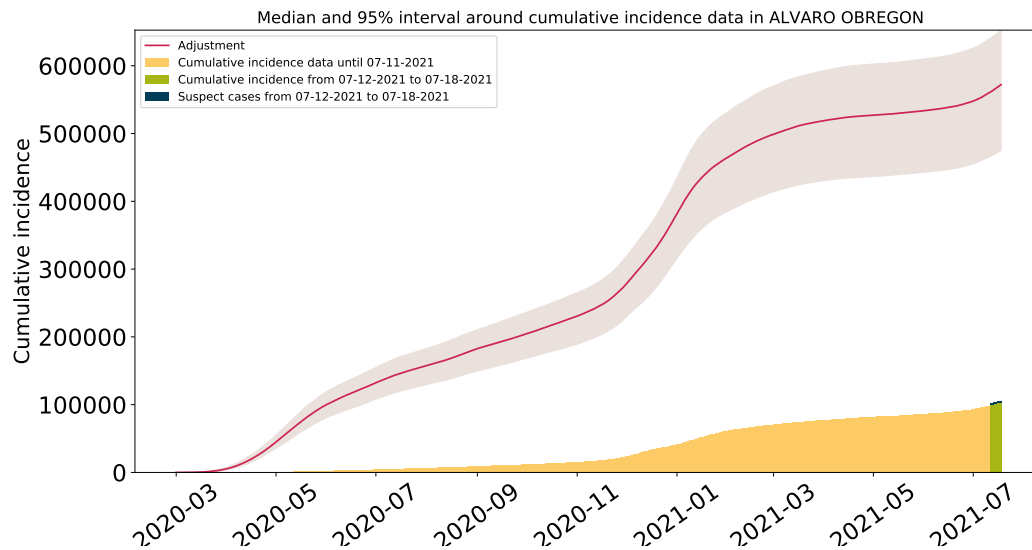


Figura 10: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Álvaro Obregón.

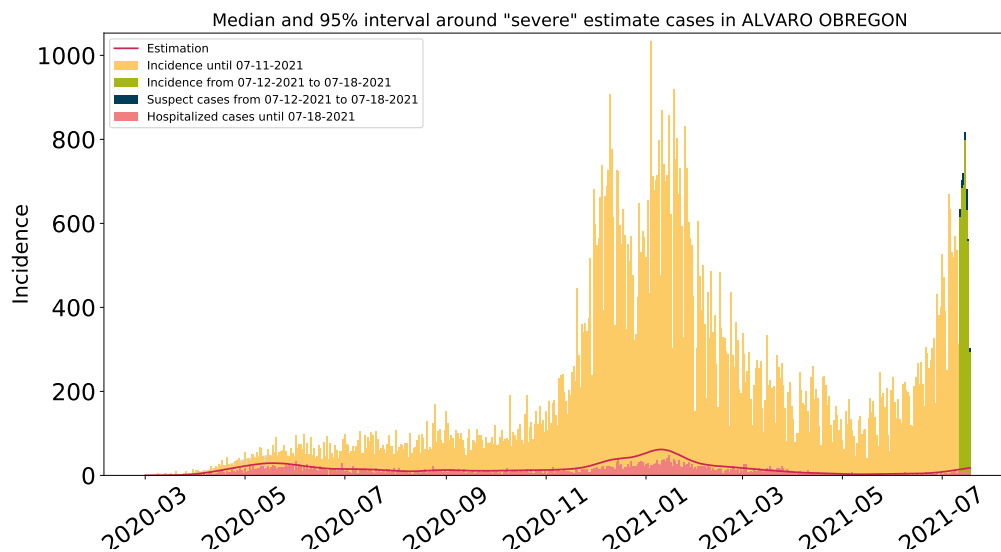


Figura 11: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Álvaro Obregón comparada con los casos hospitalizados reportados.

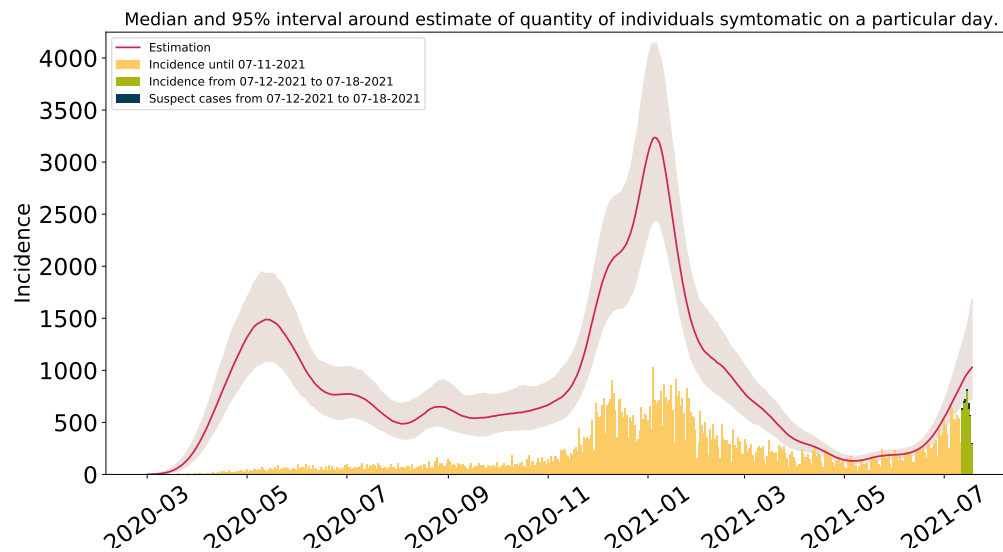


Figura 12: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Álvaro Obregón. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

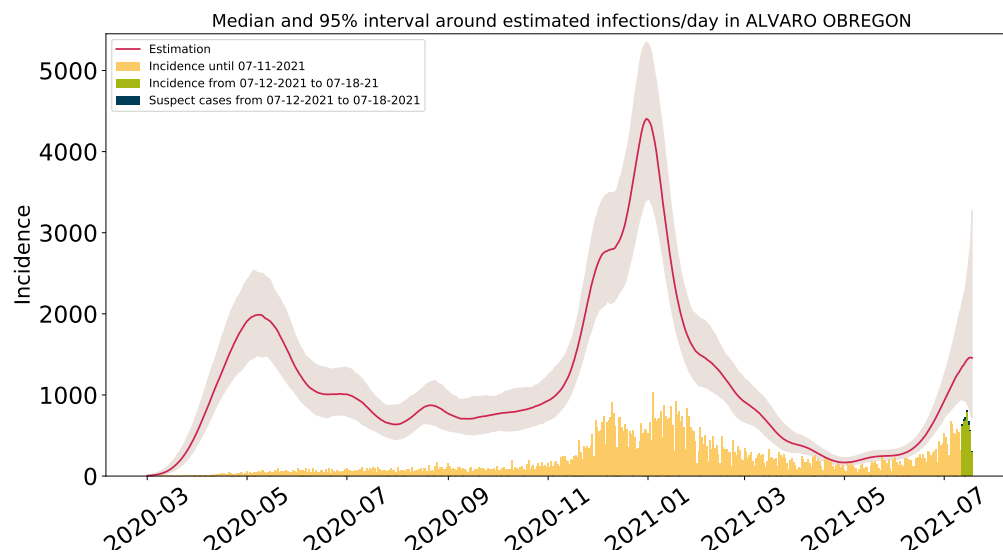


Figura 13: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Álvaro Obregón. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

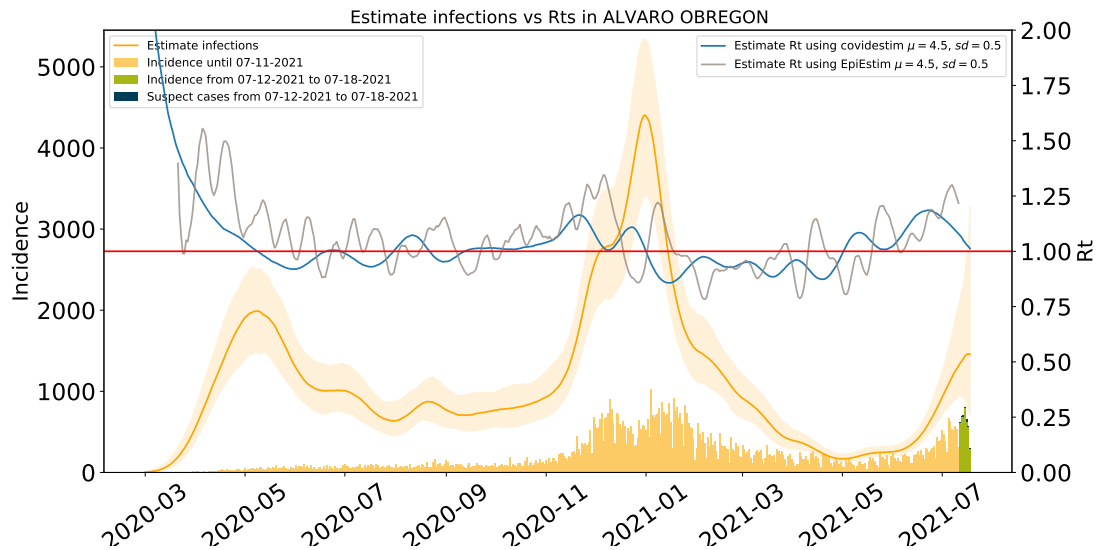


Figura 14: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Álvaro Obregón para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



### 1.3. Estimaciones Azcapotzalco

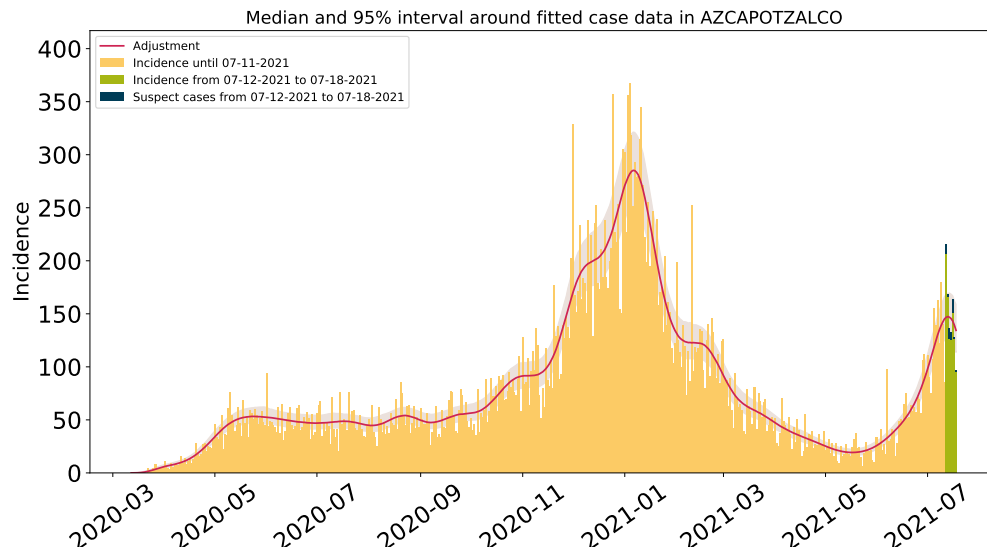


Figura 15: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Azcapotzalco.

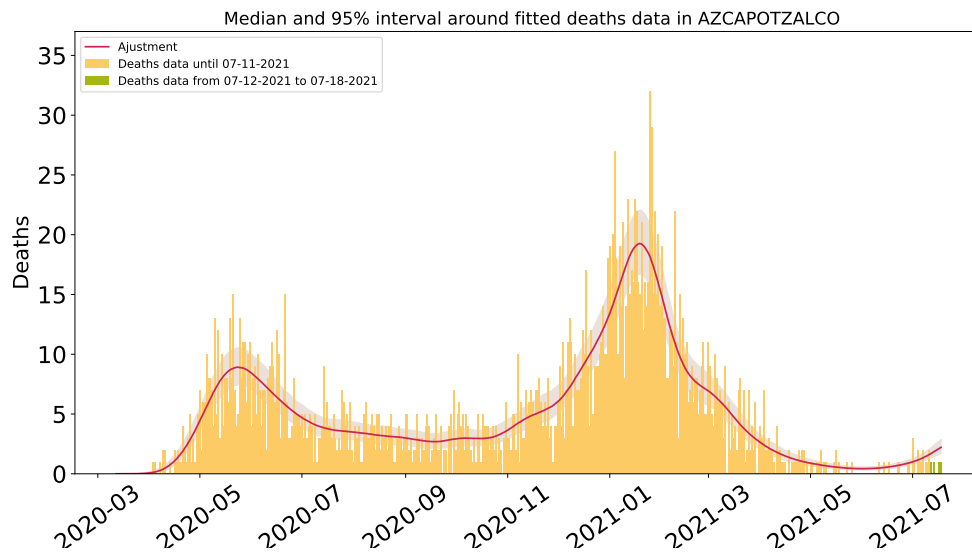


Figura 16: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Azcapotzalco

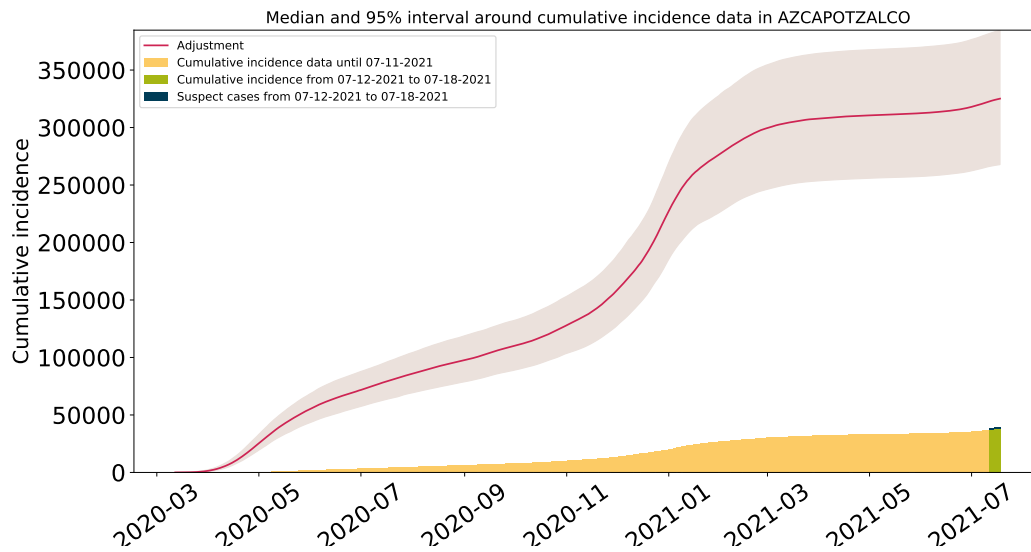


Figura 17: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Azcapotzalco.

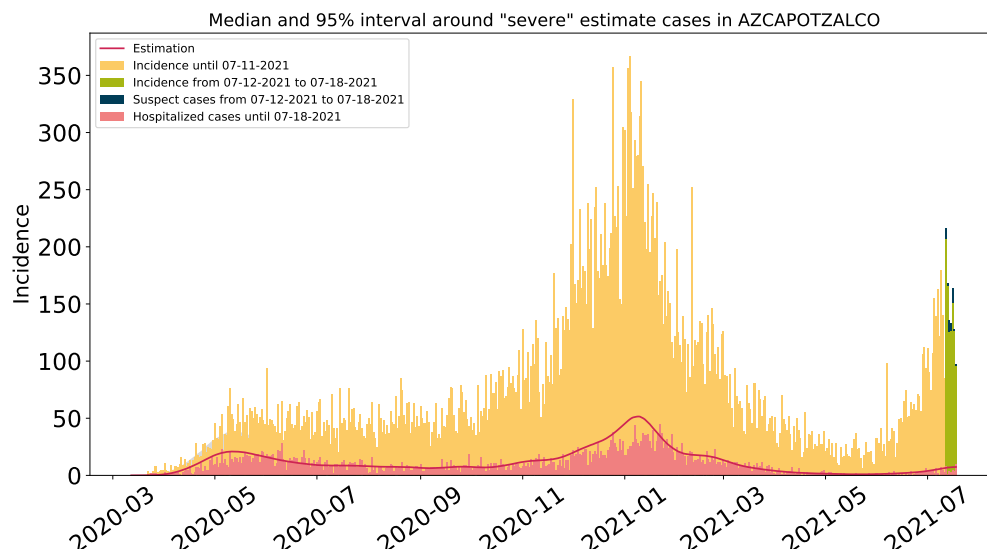


Figura 18: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Azcapotzalco comparada con los casos hospitalizados reportados.

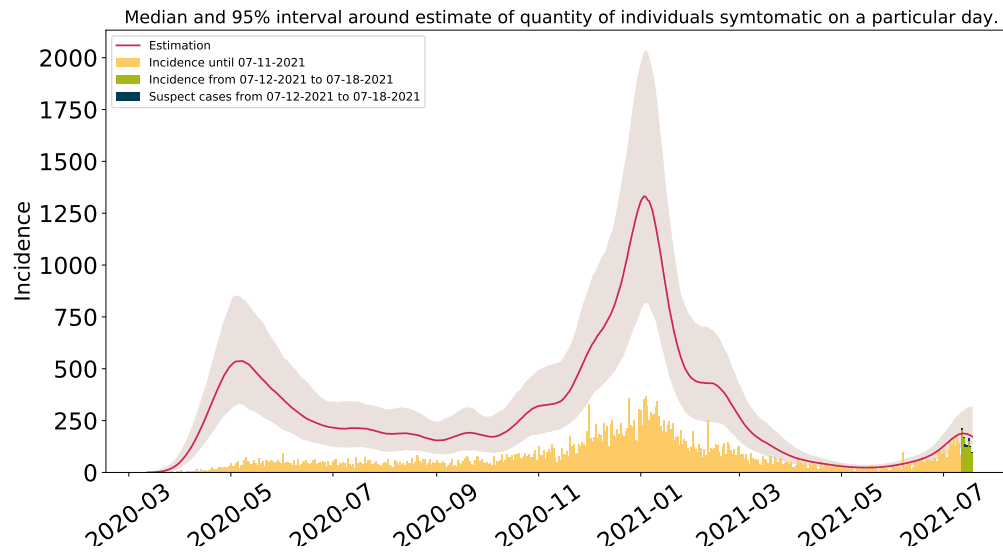


Figura 19: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Azcapotzalco. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

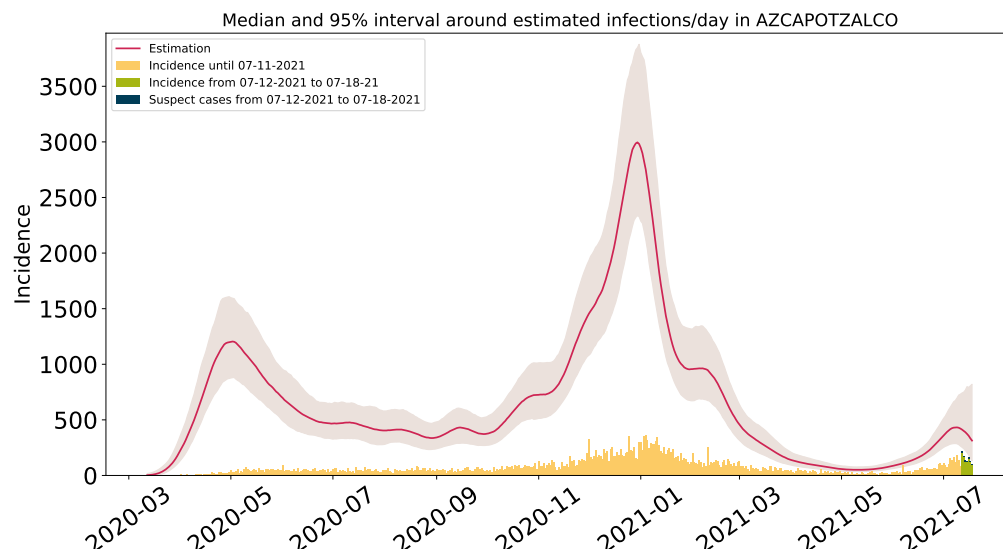


Figura 20: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en AZcapotzalco. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

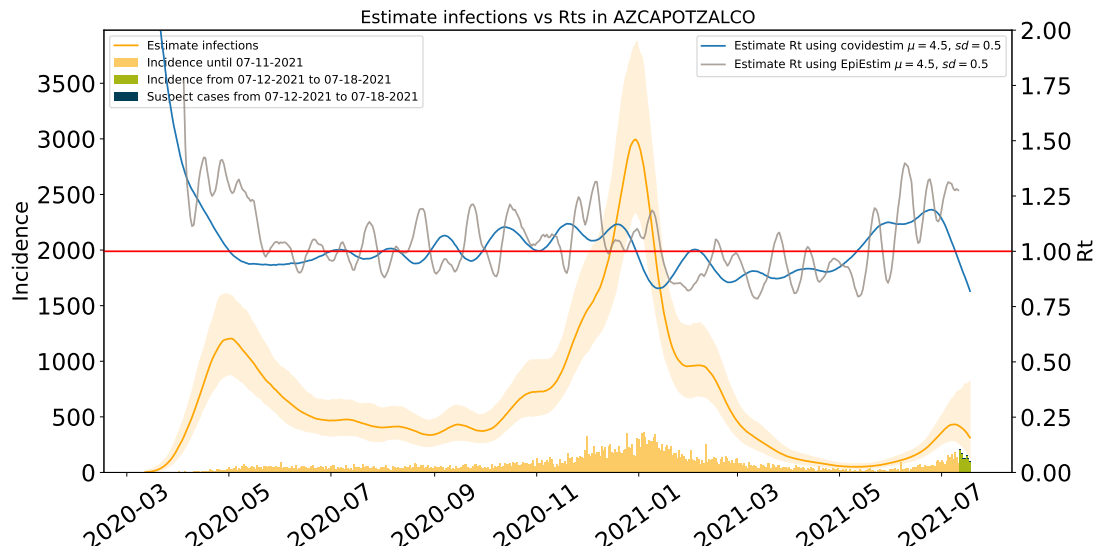


Figura 21: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Azcapotzalco para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.

#### 1.4. Estimaciones Benito Juárez

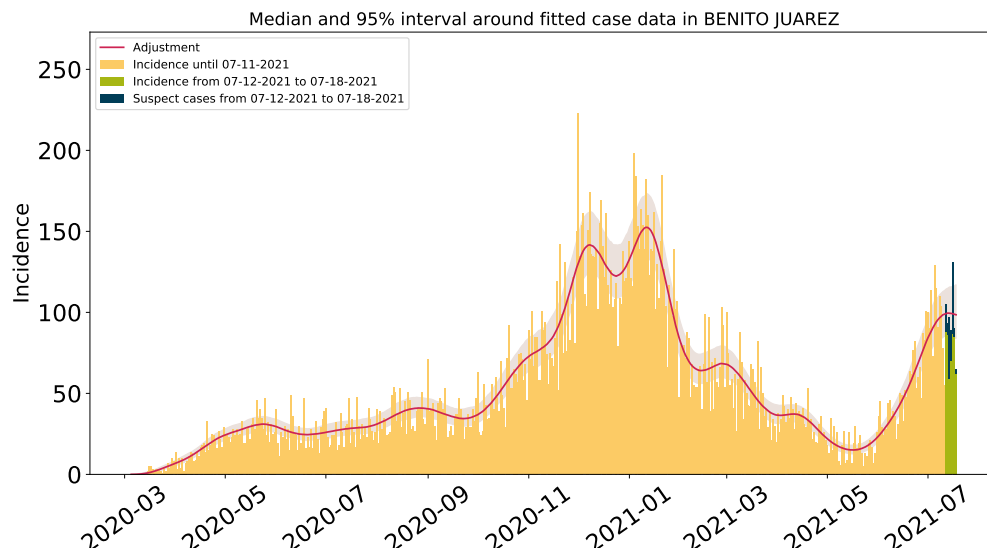


Figura 22: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Benito Juárez.

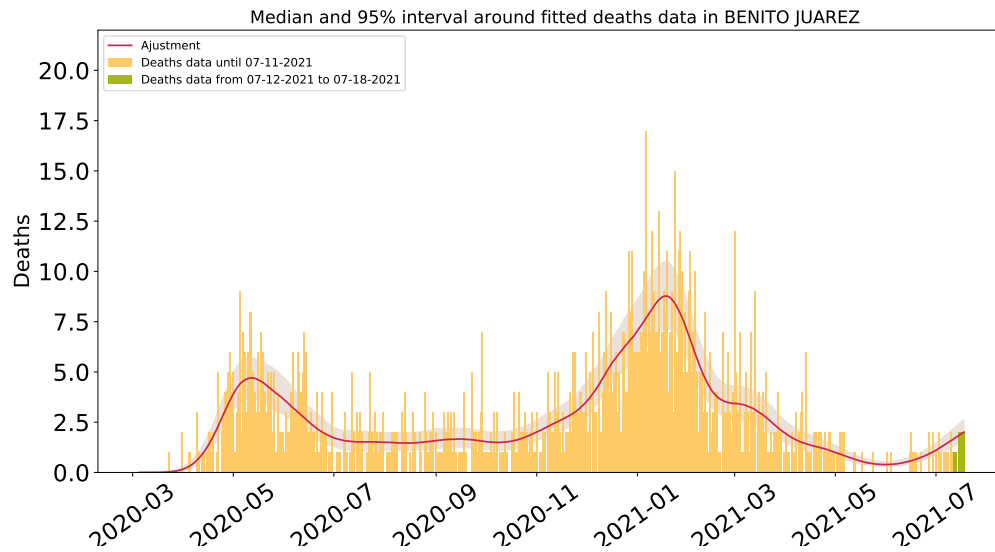


Figura 23: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Benito Juárez.

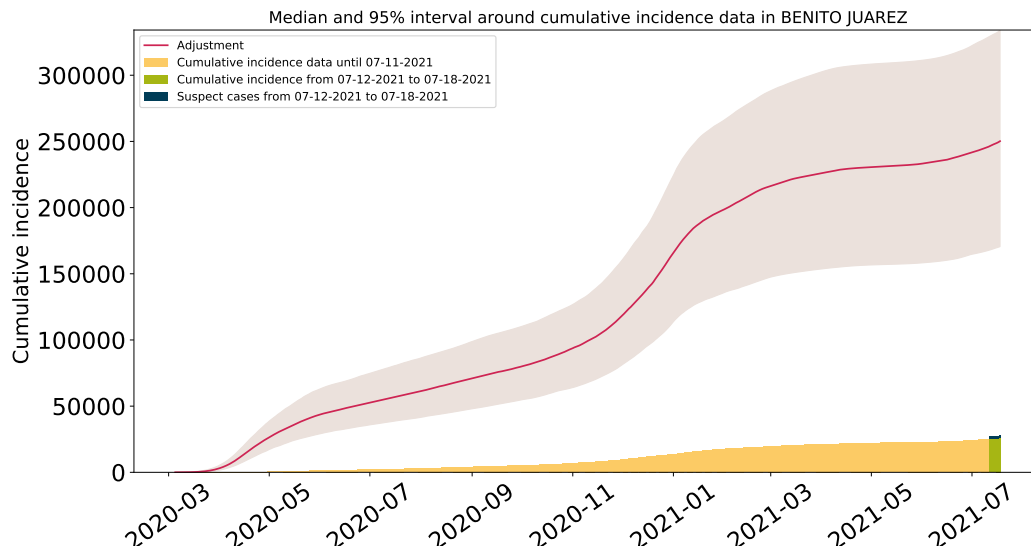


Figura 24: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Benito Juárez.

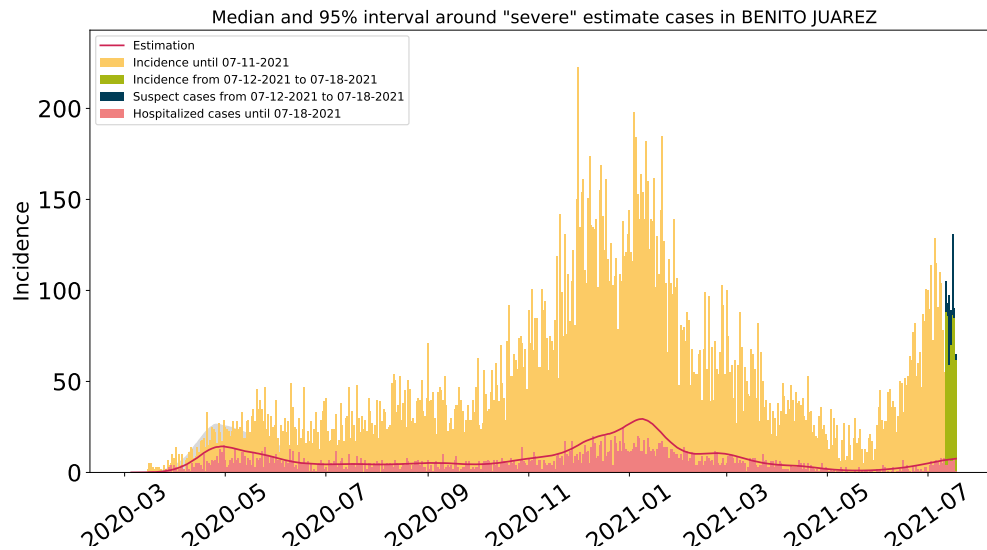


Figura 25: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Benito Juárez comparada con los casos hospitalizados reportados.

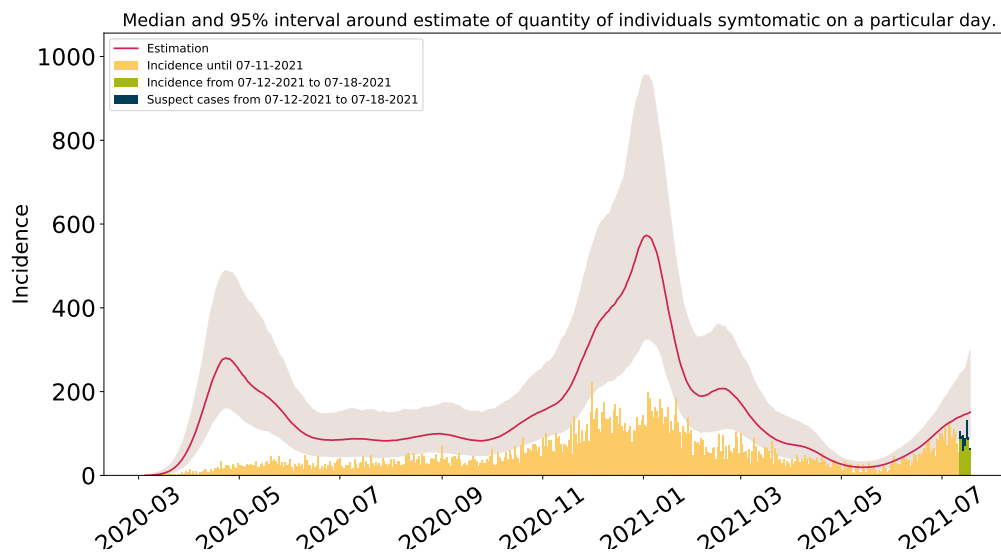


Figura 26: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Benito Juárez. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

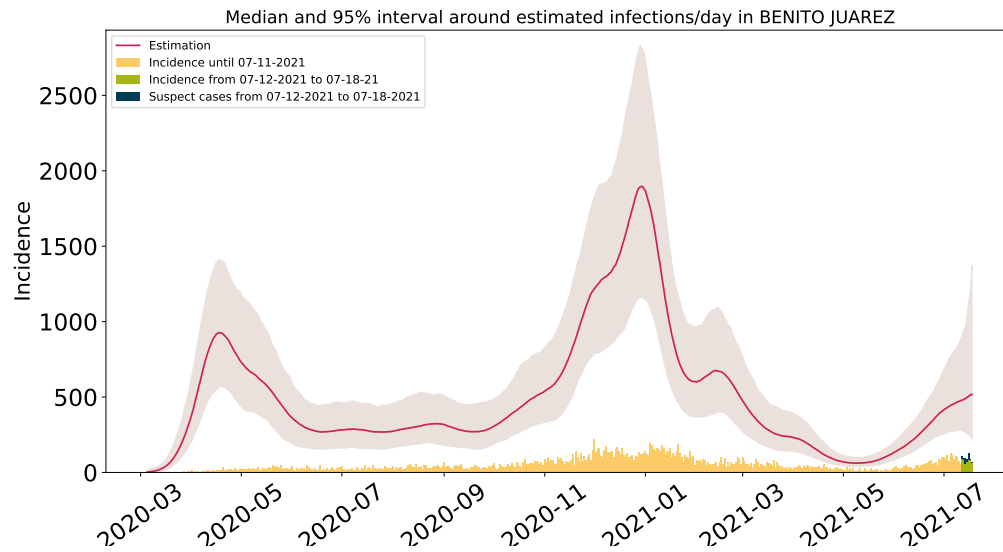


Figura 27: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Benito Juárez. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

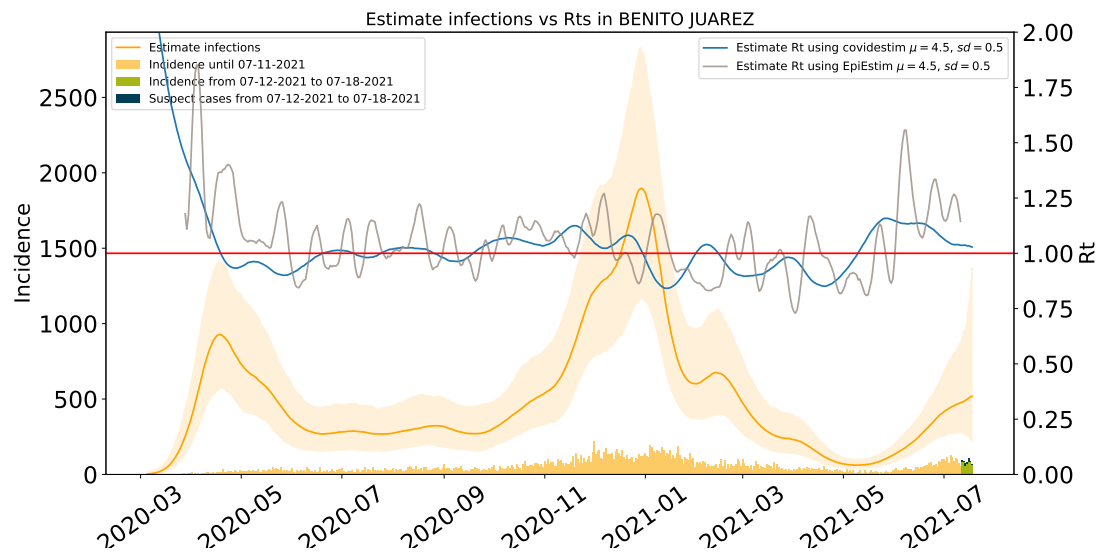


Figura 28: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Benito Juárez para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



## 1.5. Estimaciones Coyoacán

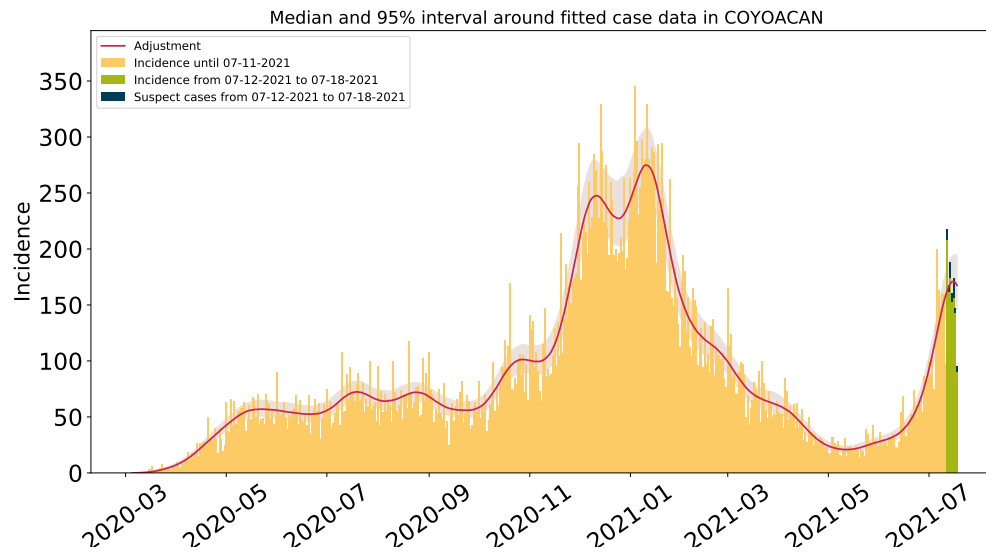


Figura 29: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Coyoacán.

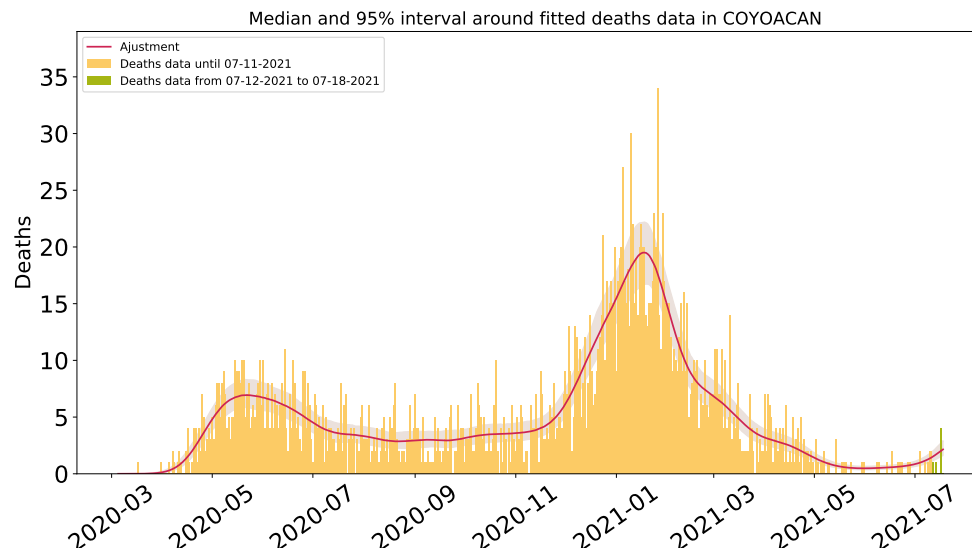


Figura 30: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Coyoacán.

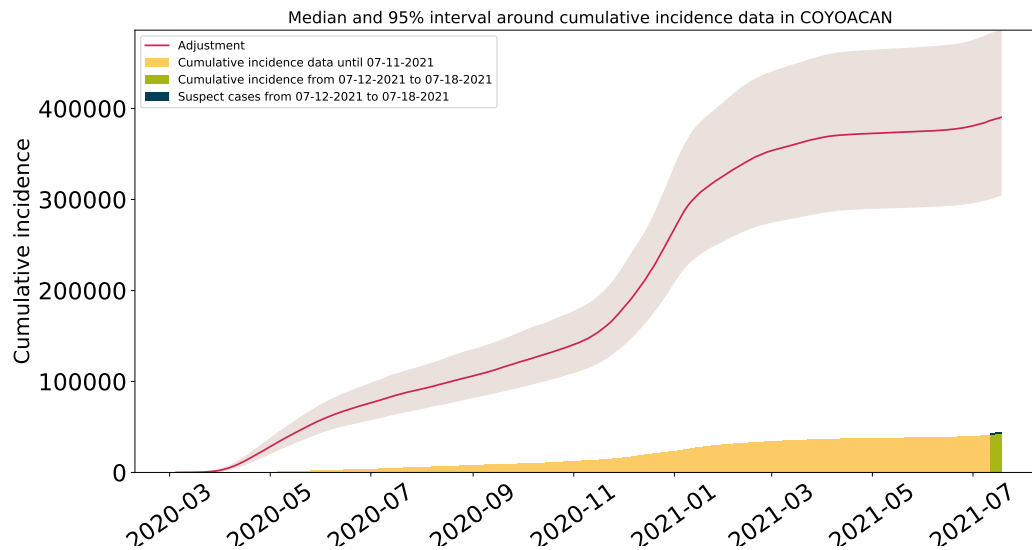


Figura 31: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Coyoacán.

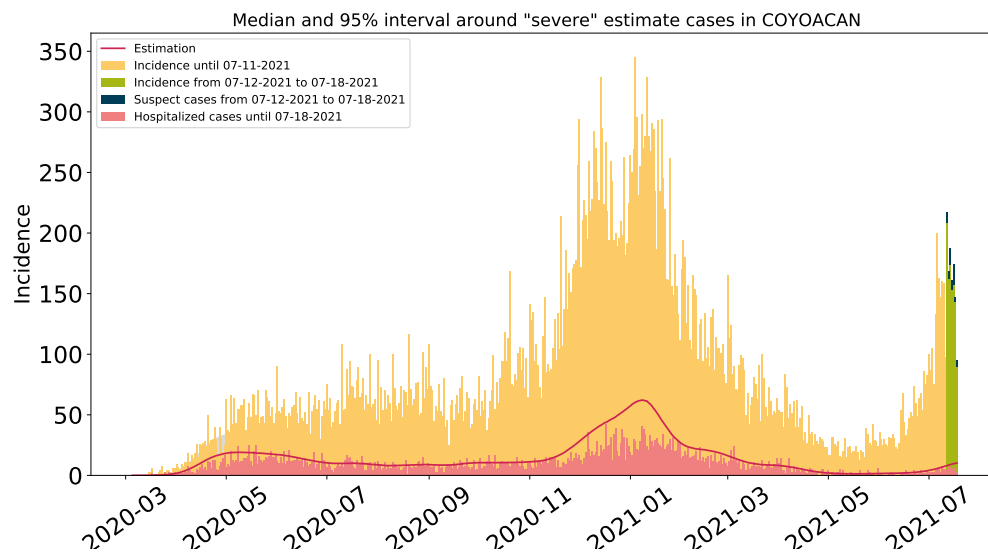


Figura 32: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Coyoacán comparada con los casos hospitalizados reportados.

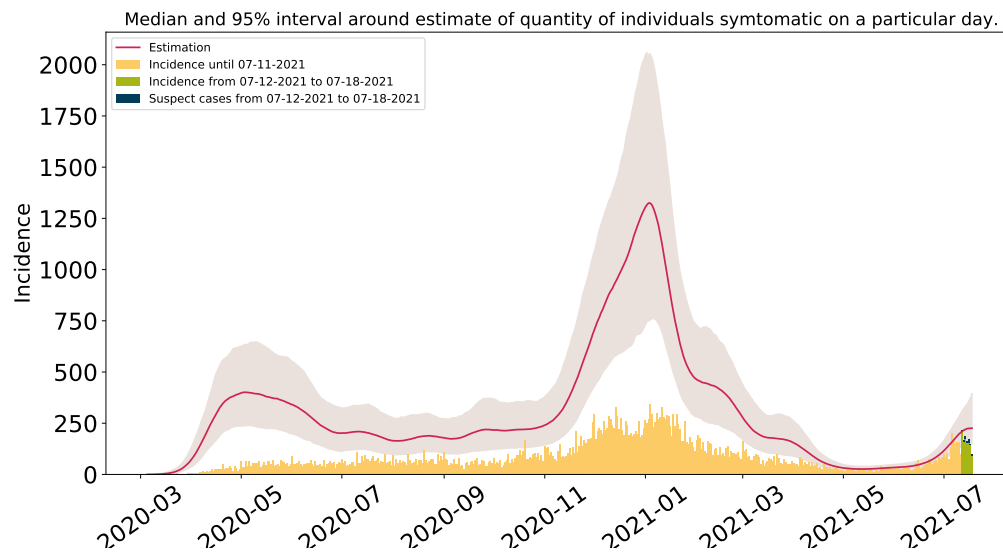


Figura 33: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Coyoacán. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

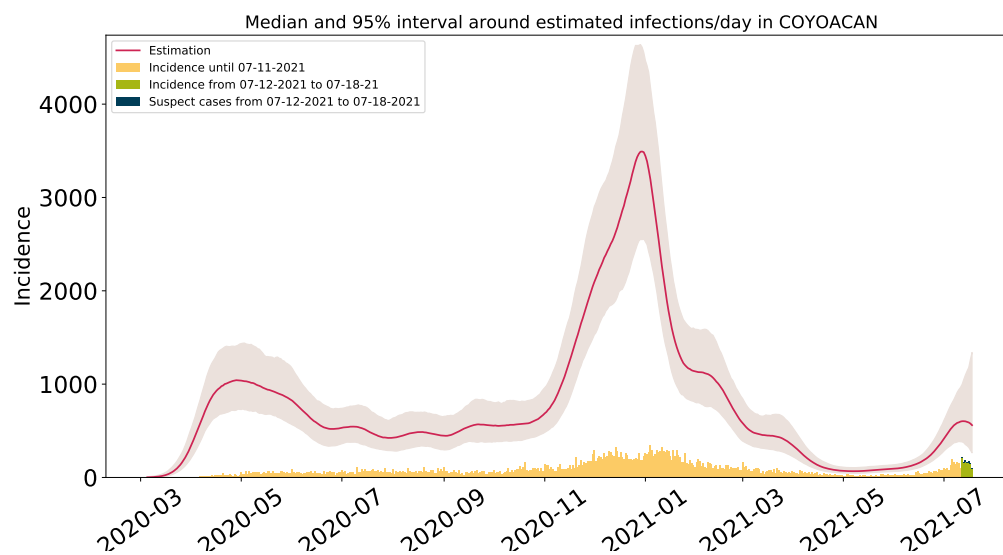


Figura 34: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Coyoacán. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

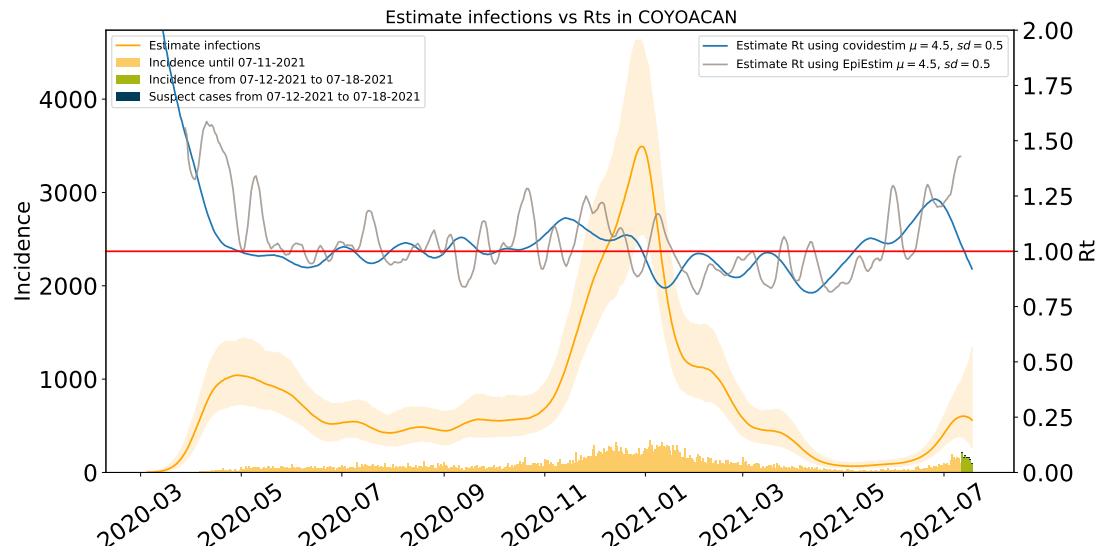


Figura 35: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Coyoacán para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



## 1.6. Estimaciones Cuajimalpa de Morelos

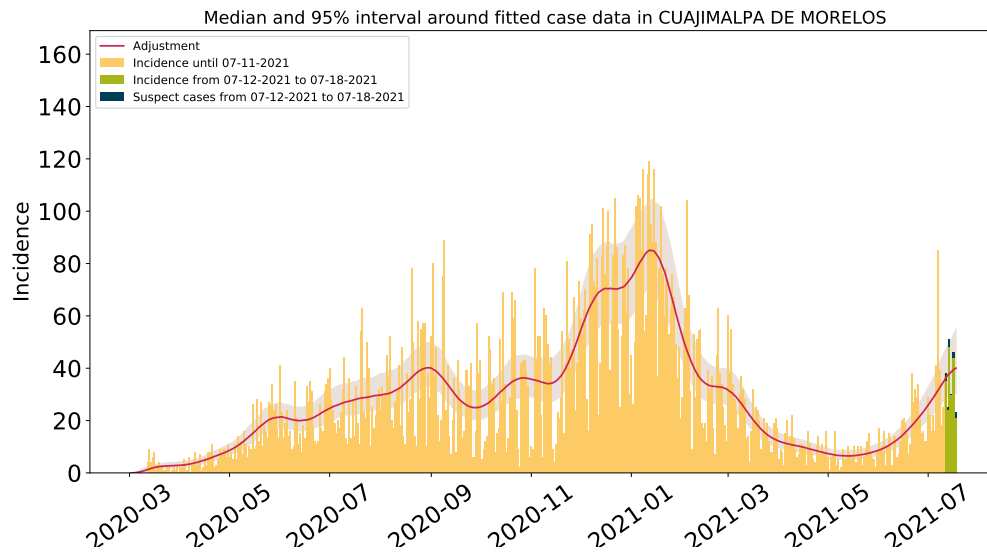


Figura 36: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Cuajimalpa de Morelos.

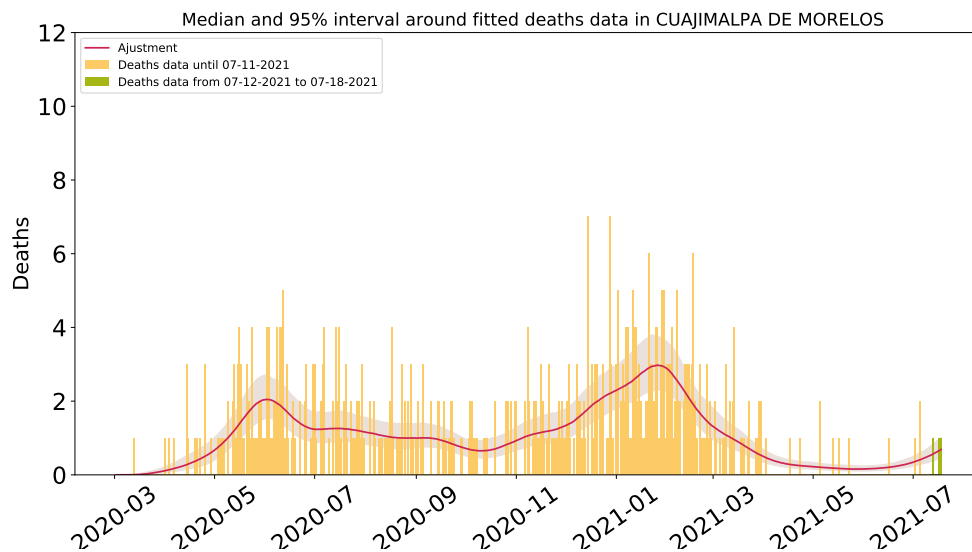


Figura 37: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Cuajimalpa de Morelos.

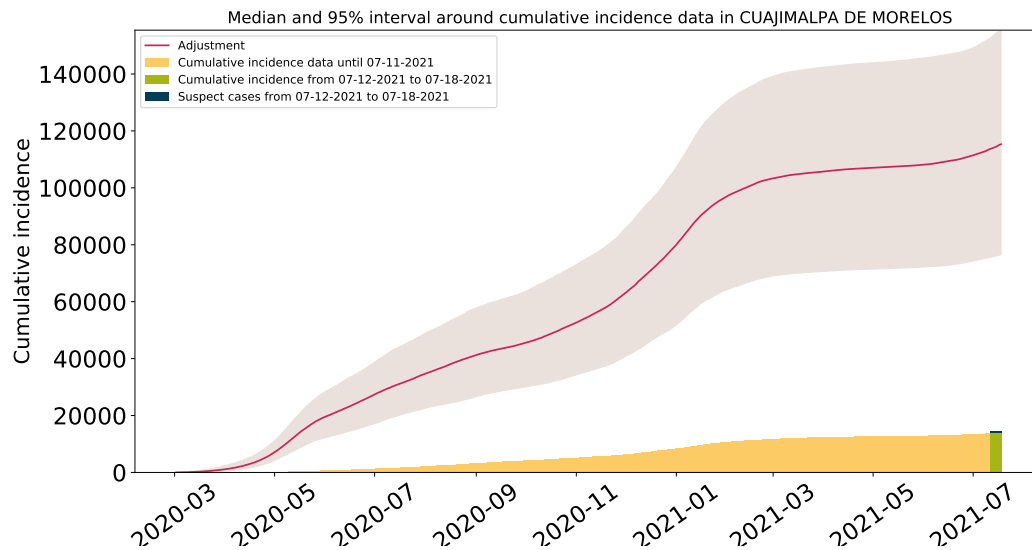


Figura 38: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Cuajimalpa de Morelos.

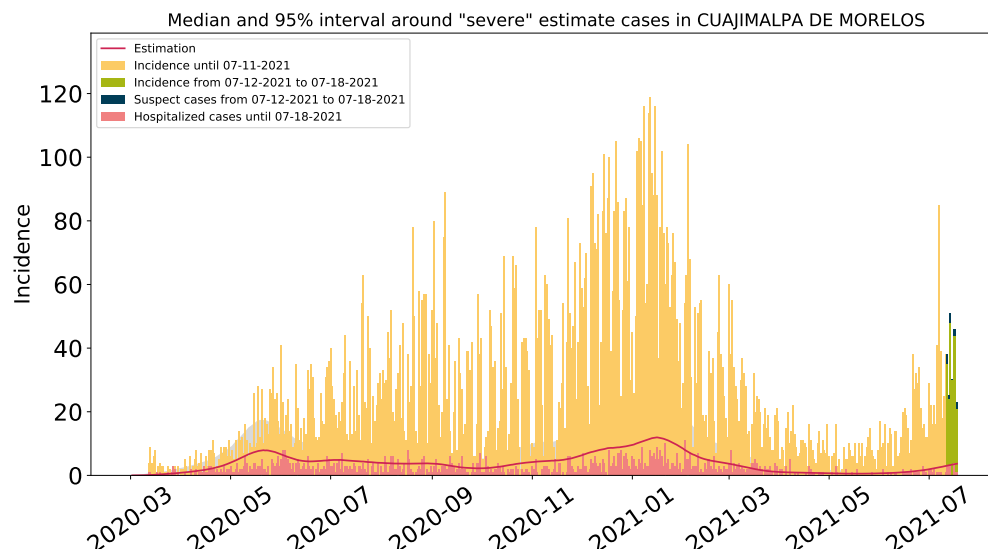


Figura 39: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de CUajimalpa de Morelos comparada con los casos hospitalizados reportados.

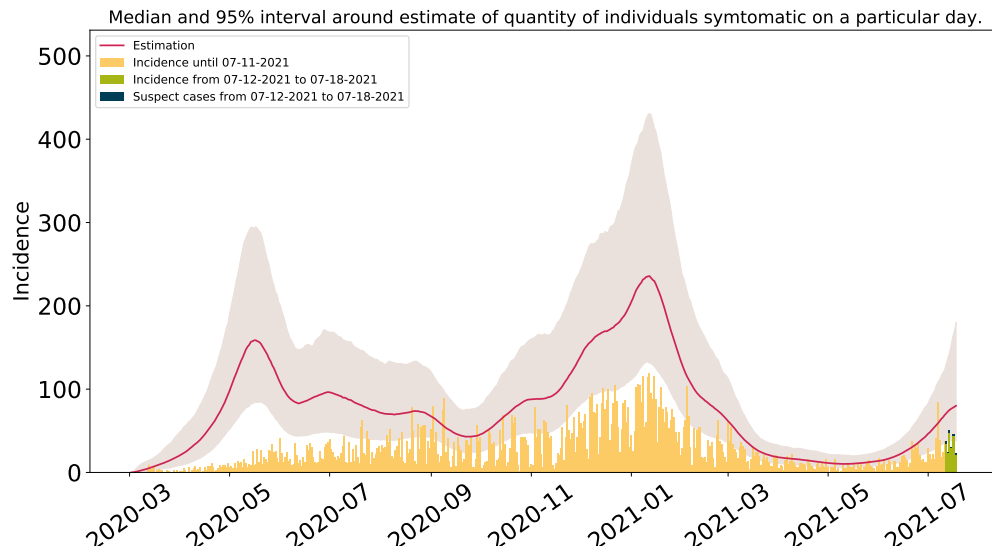


Figura 40: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Cuajimalpa de Morelos. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

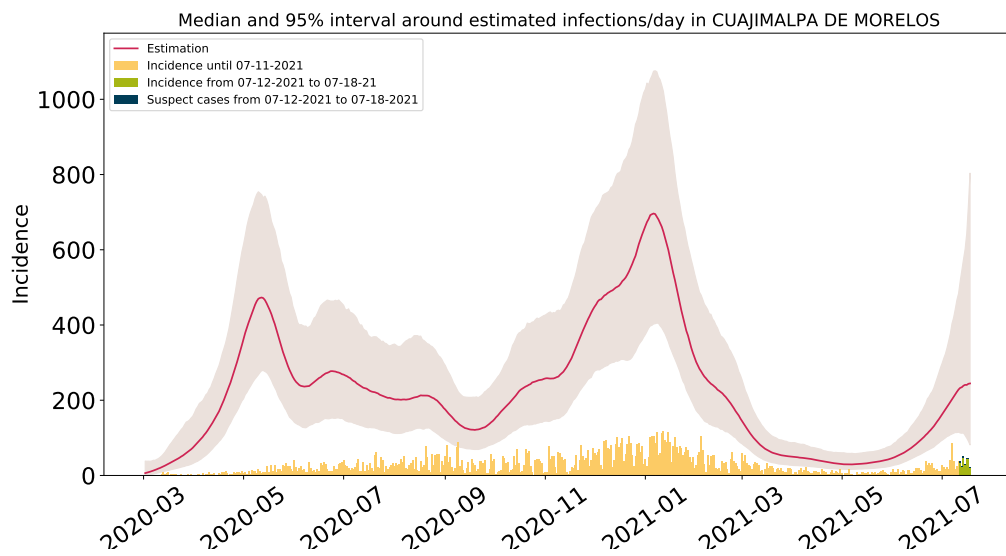


Figura 41: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Cuajimalpa de Morelos. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

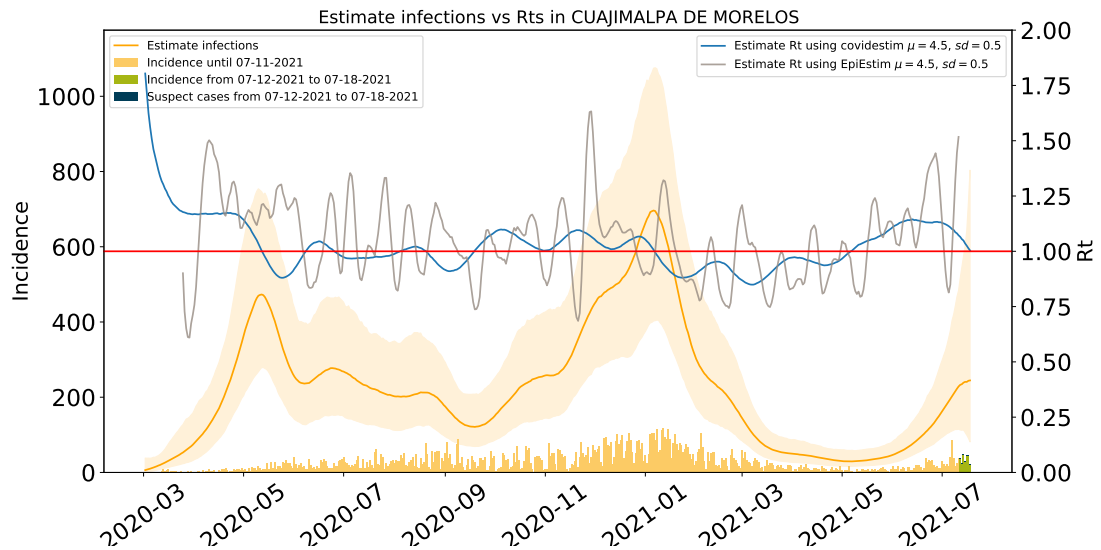


Figura 42: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Cuajimalpa de Morelos para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.

### 1.7. Estimaciones Cuauhtémoc

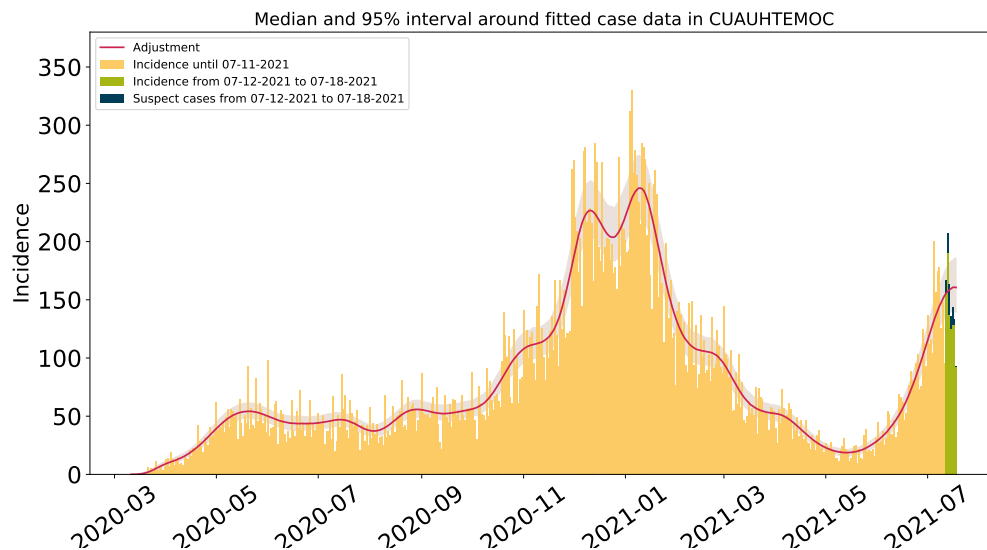


Figura 43: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Cuauhtémoc.

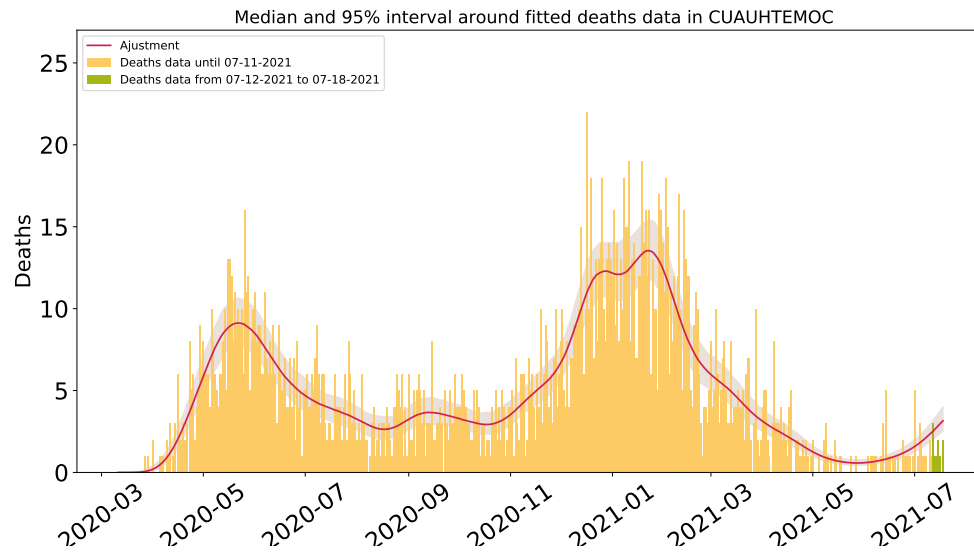


Figura 44: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Cuauhtémoc.

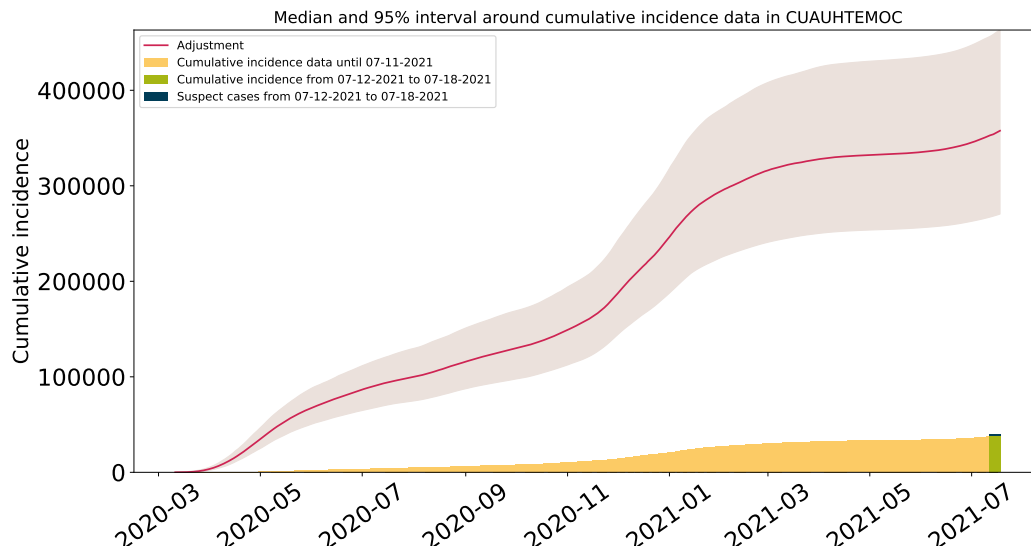


Figura 45: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Cuauhtémoc.

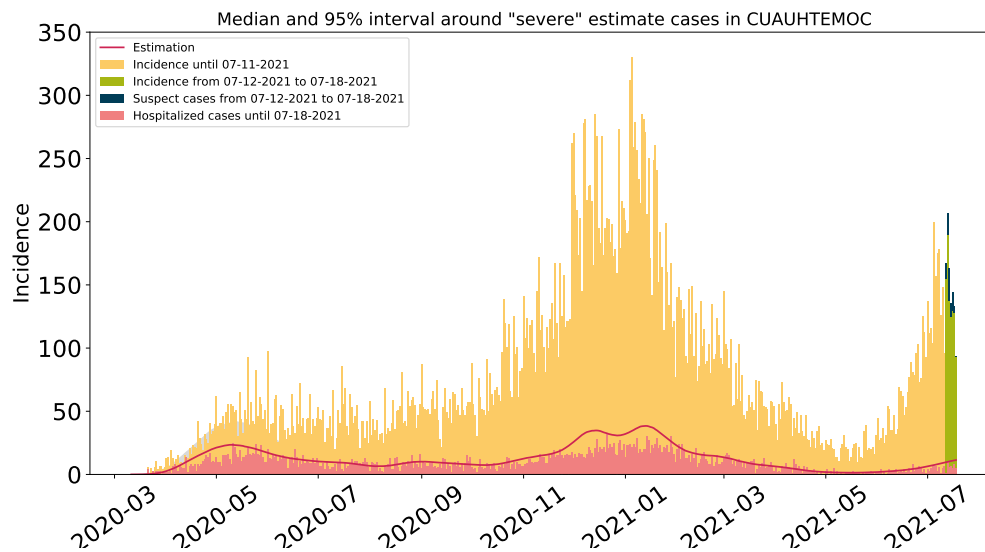


Figura 46: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Cuauhtémoc comparada con los casos hospitalizados reportados.

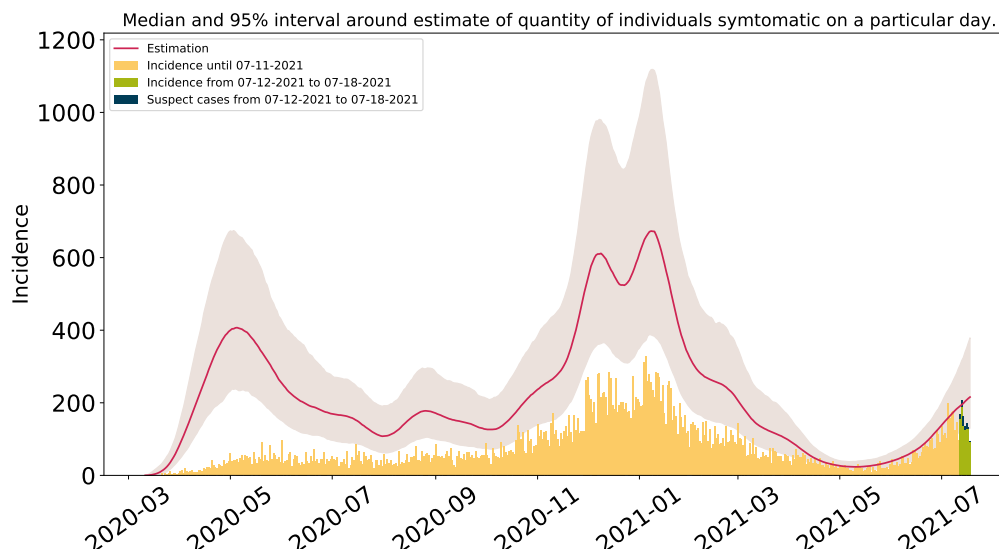


Figura 47: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Cuauhtémoc. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

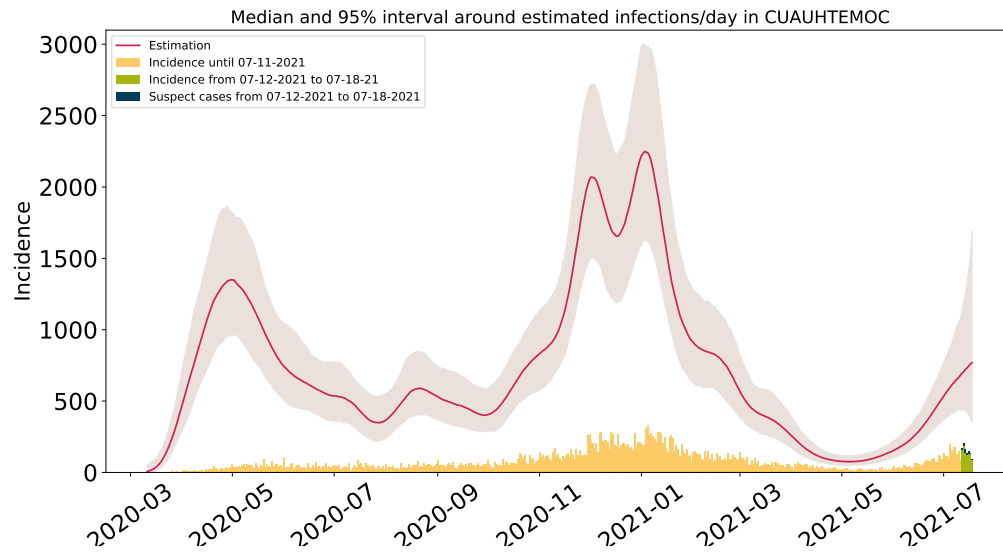


Figura 48: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Cuauhtémoc. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

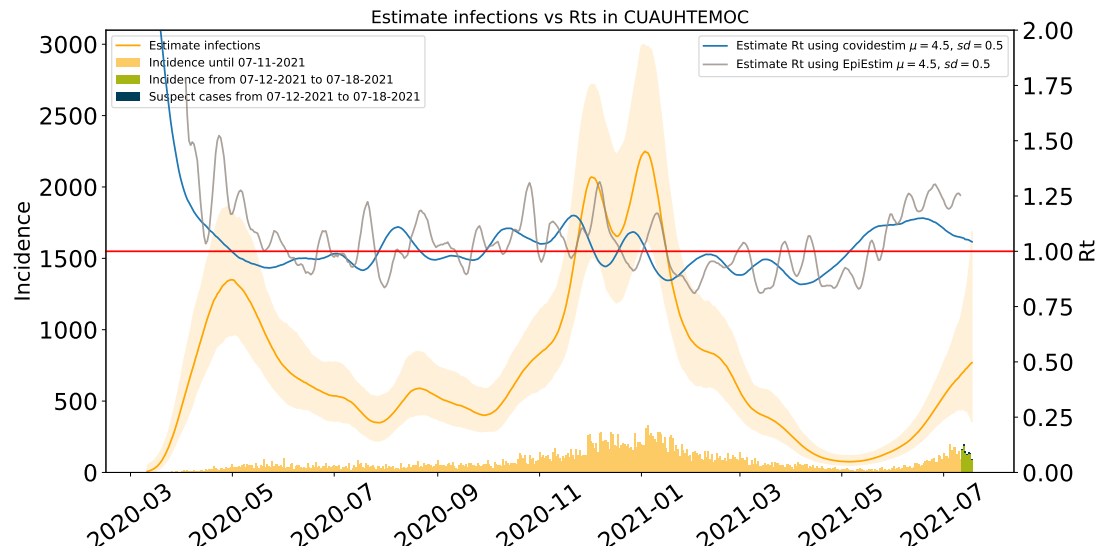


Figura 49: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Cuauhtémoc para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



## 1.8. Estimaciones Gustavo A. Madero

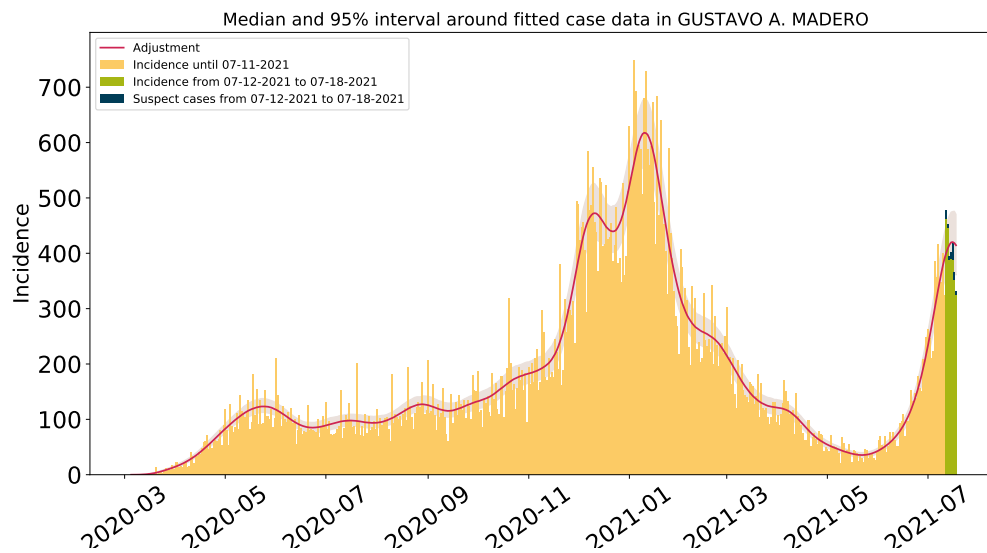


Figura 50: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Amealco de Bonfil Gustavo A. Madero.

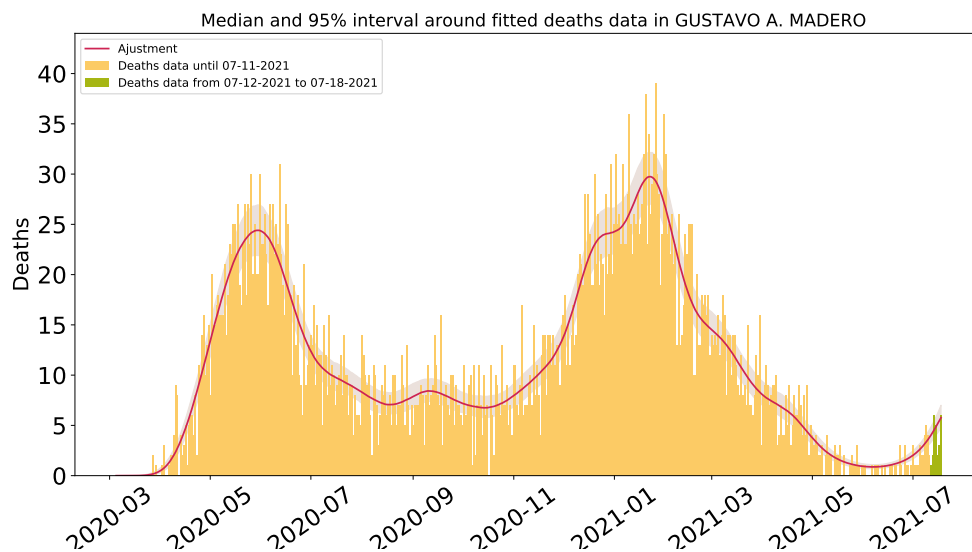


Figura 51: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Gustavo A. Madero.

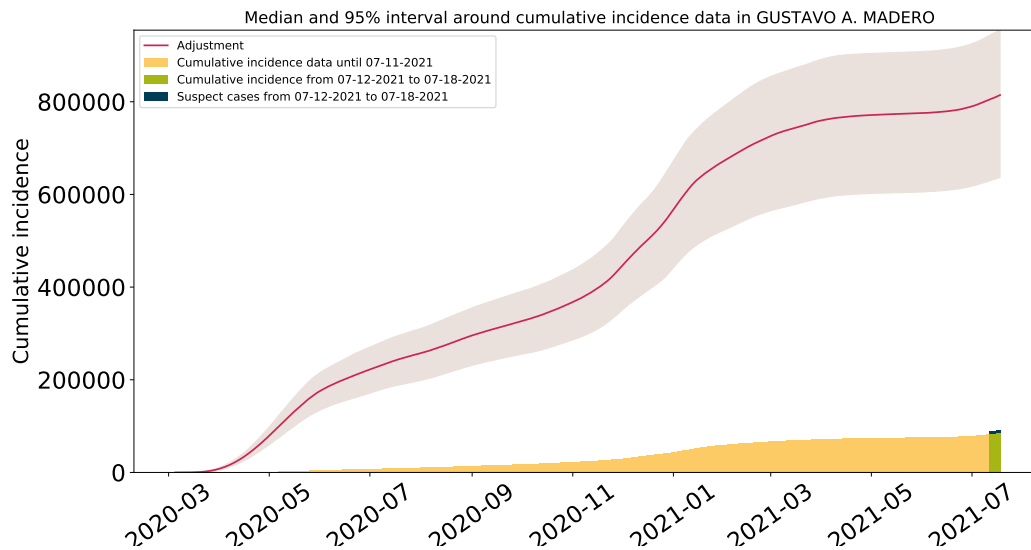


Figura 52: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Gustavo A. Madero.

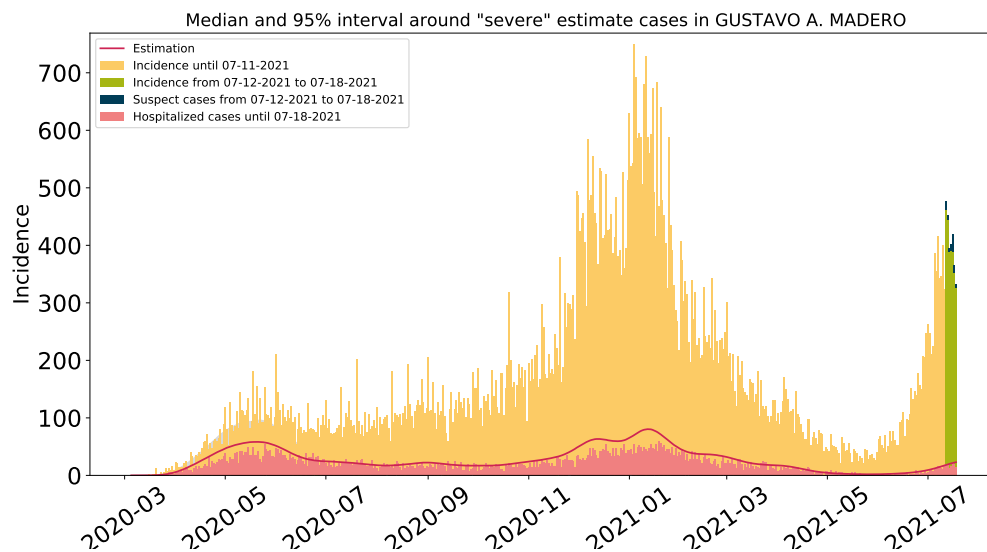


Figura 53: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Gustavo A. Madero comparada con los casos hospitalizados reportados.

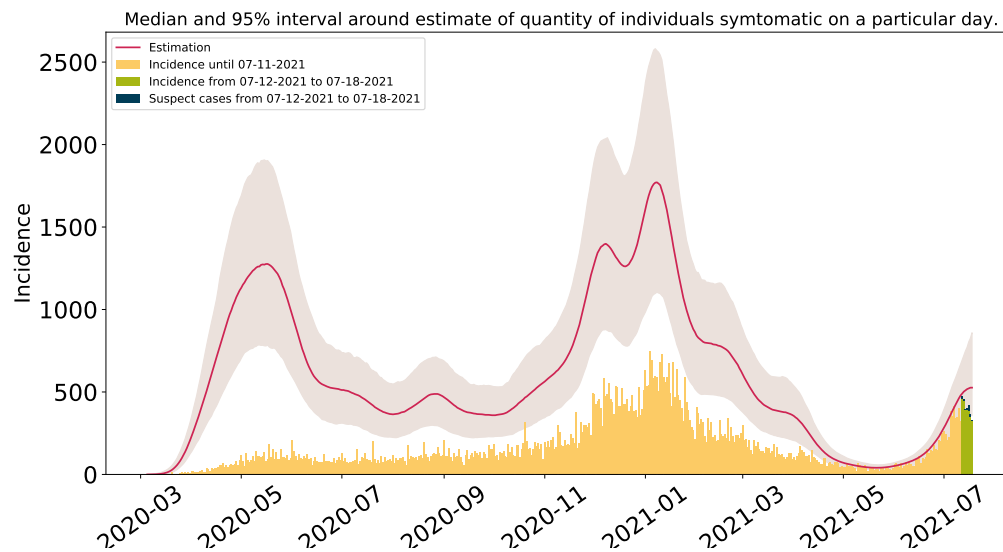


Figura 54: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Gustavo A. Madero. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

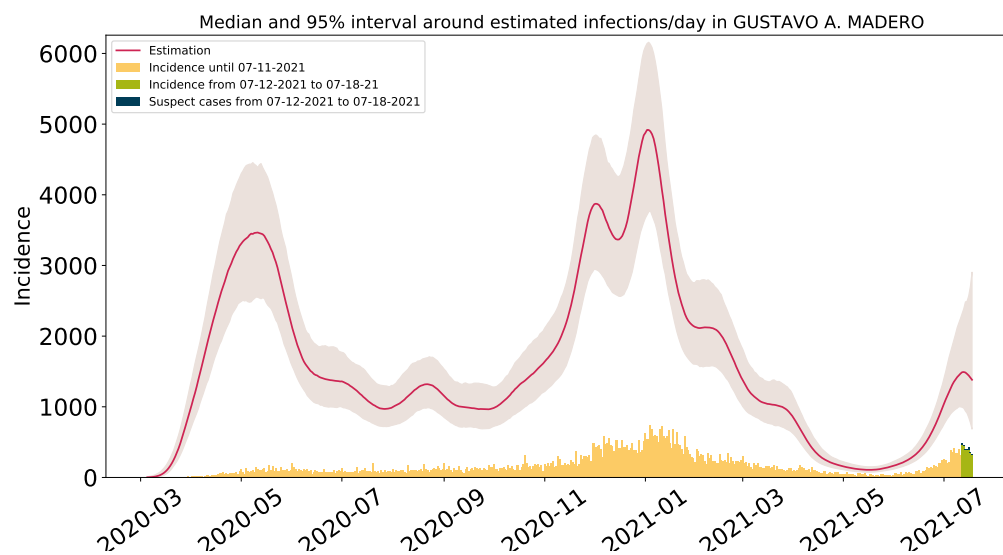


Figura 55: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Gustavo A. Madero. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

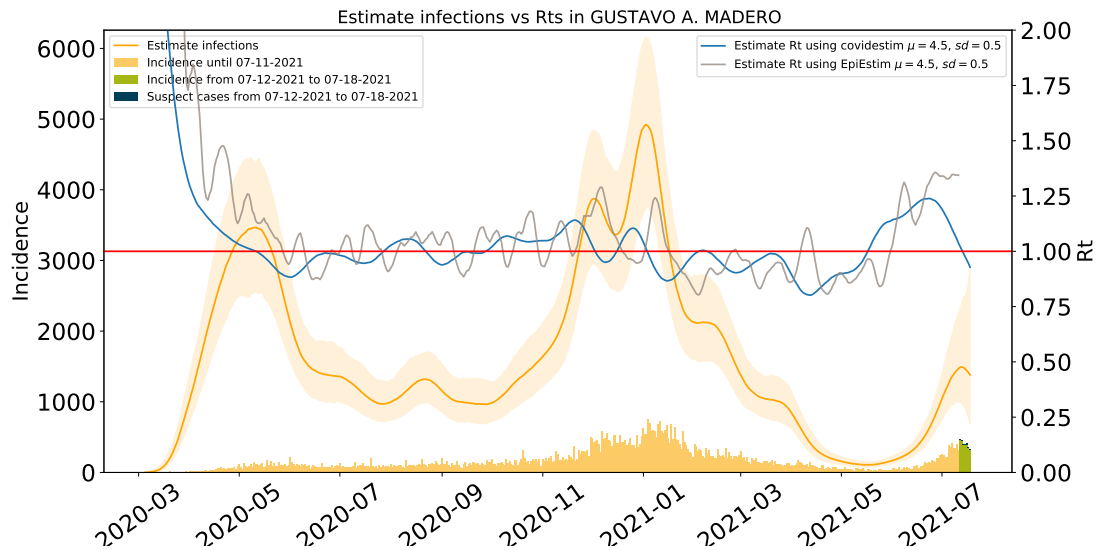


Figura 56: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Gustavo A. Madero para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.

## 1.9. Estimaciones Iztacalco

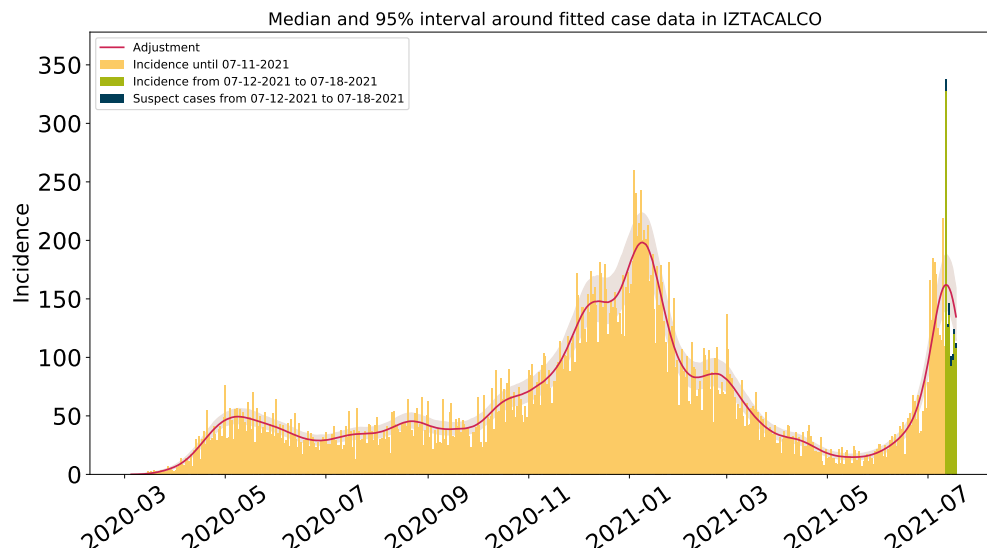


Figura 57: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Iztacalco.

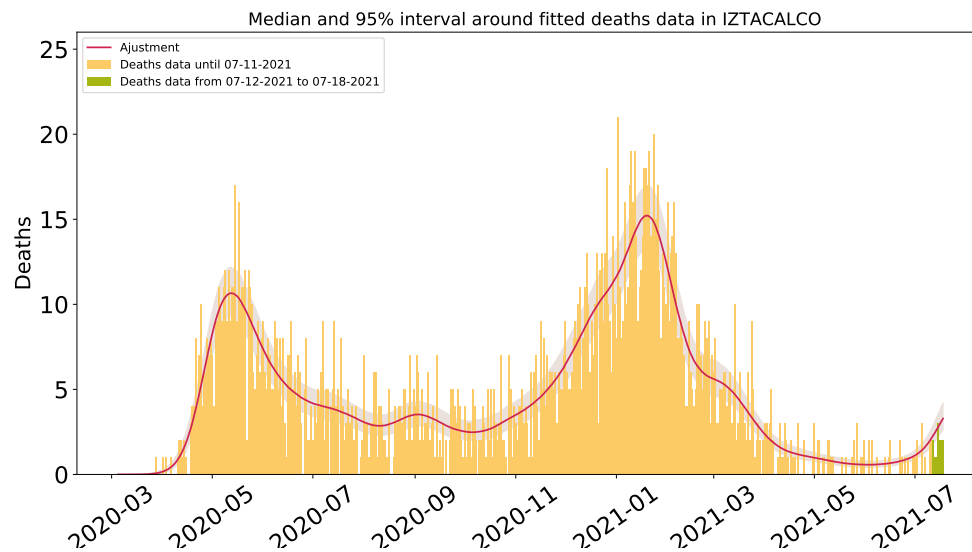


Figura 58: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Iztacalco.

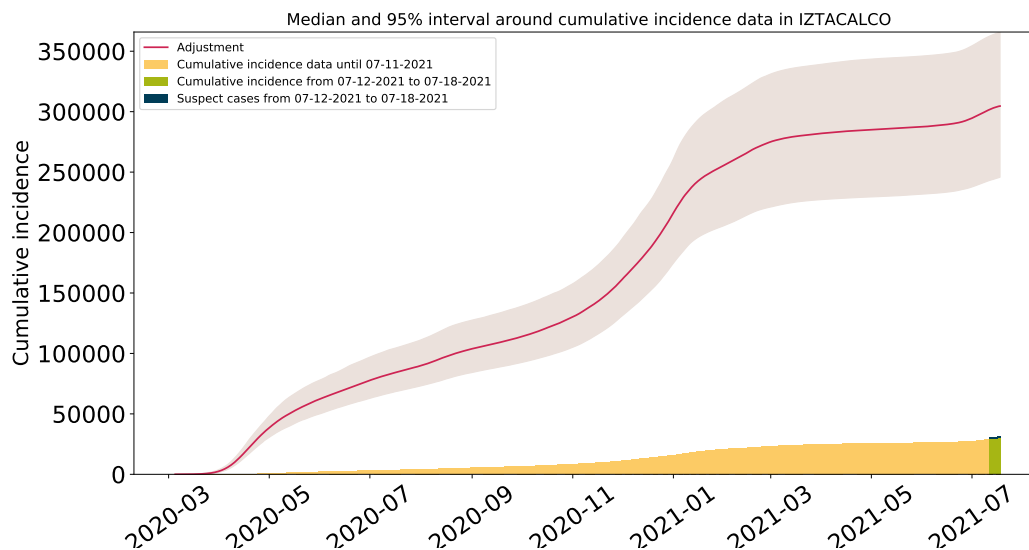


Figura 59: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Iztacalco.

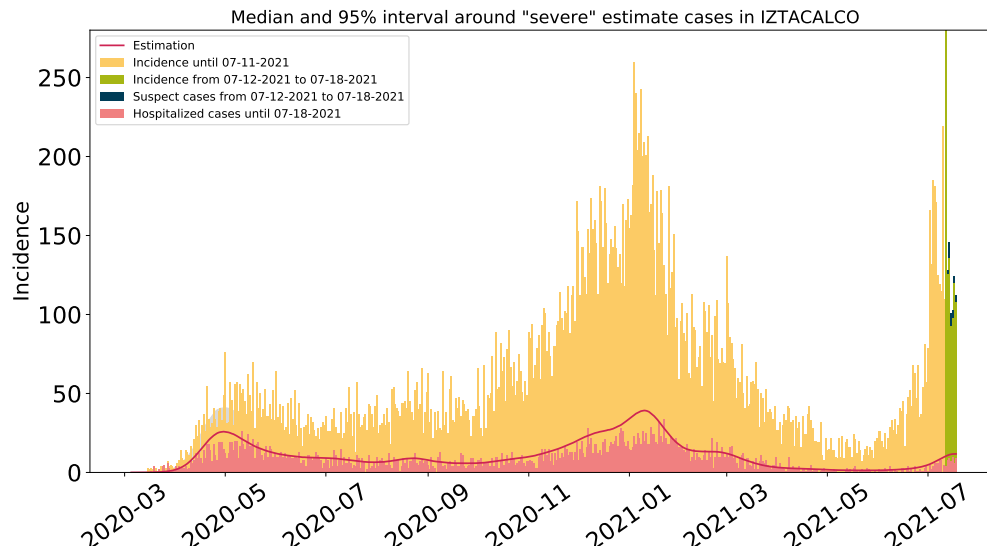


Figura 60: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Iztacalco comparada con los casos hospitalizados reportados.

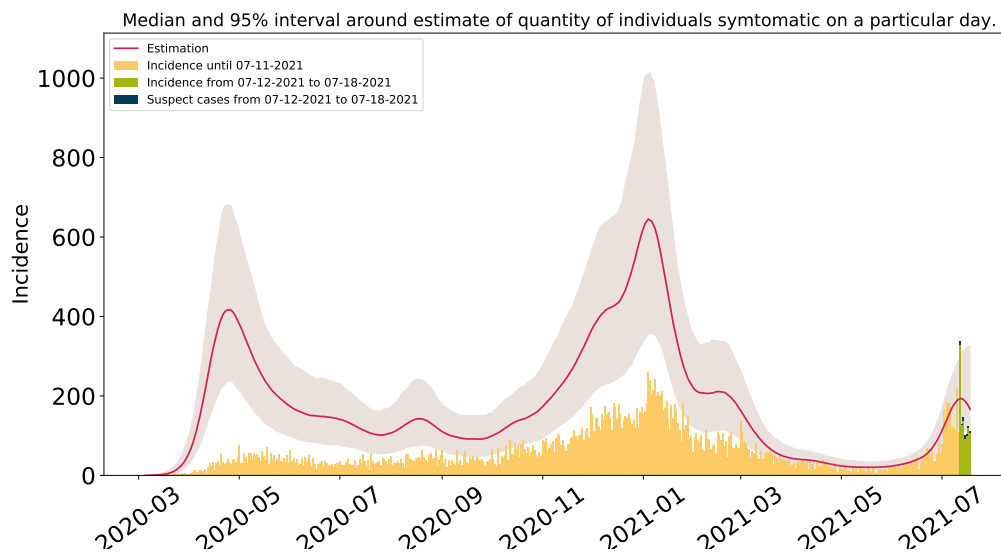


Figura 61: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Iztacalco. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

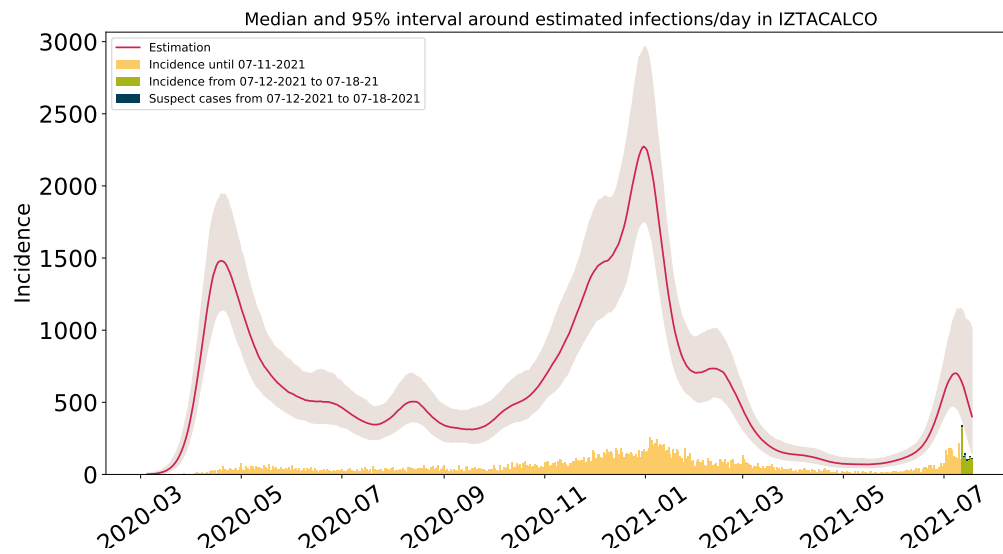


Figura 62: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Iztacalco. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

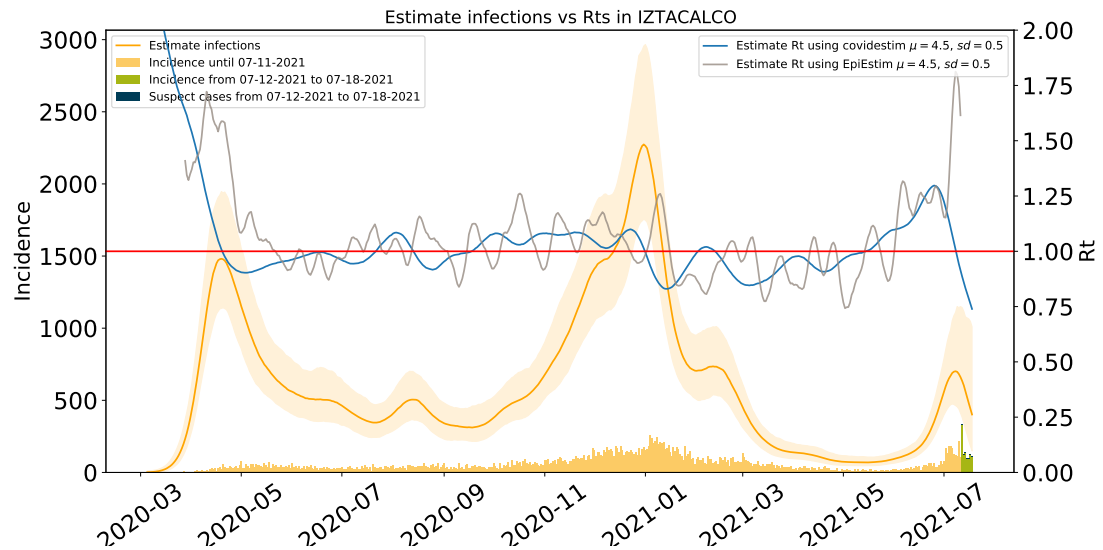


Figura 63: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Aztcalco para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



## 1.10. Estimaciones Iztapalapa

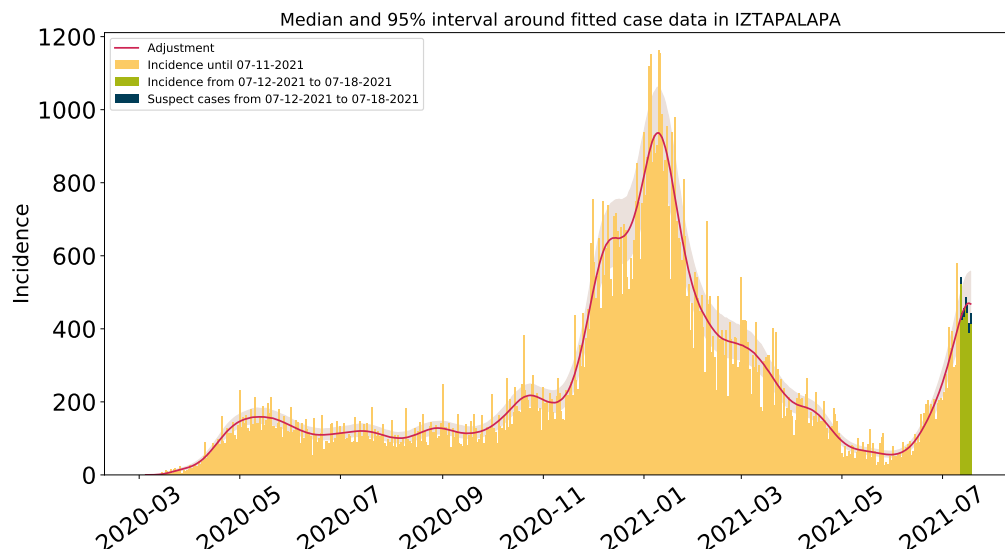


Figura 64: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en IZtapalapa.

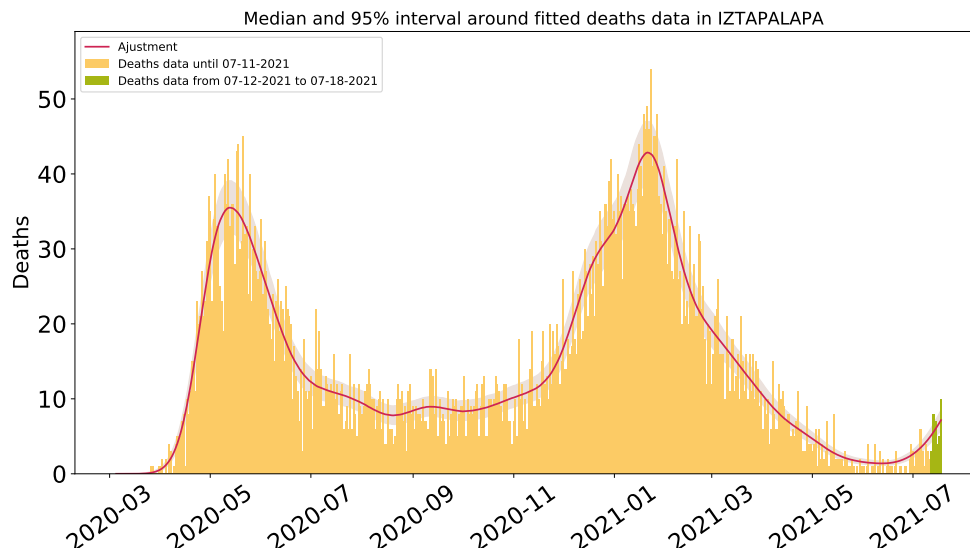


Figura 65: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Iztapalapa.

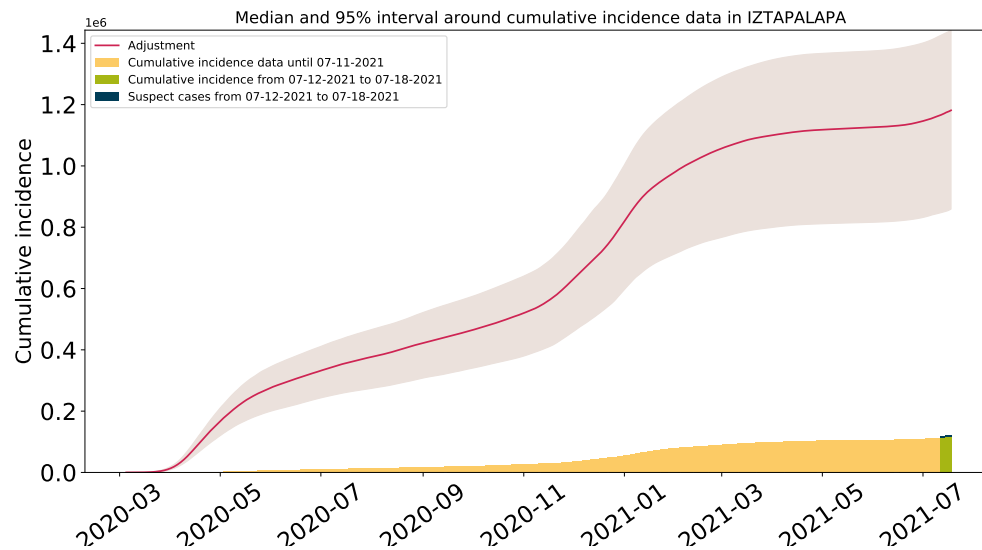


Figura 66: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Iztapalapa.

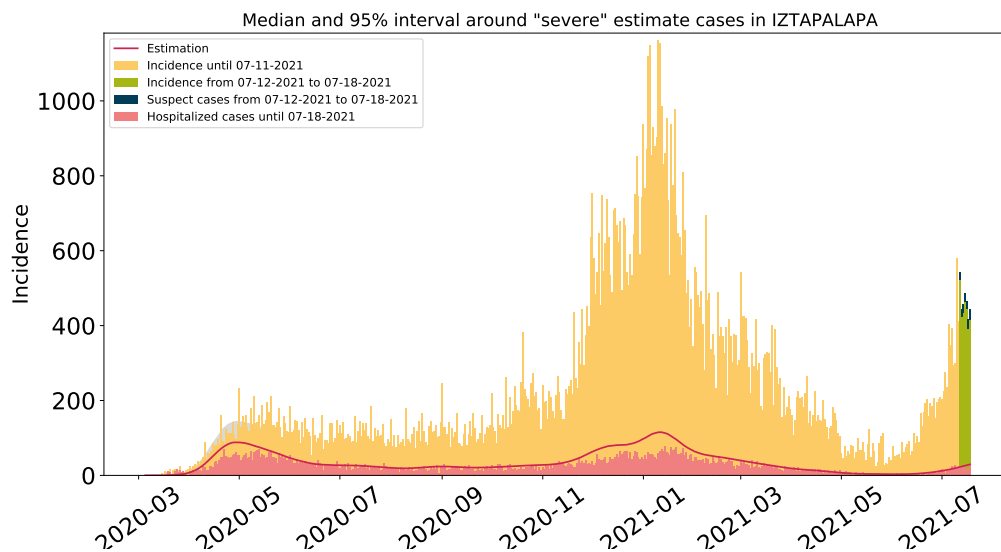


Figura 67: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Iztapalapa comparada con los casos hospitalizados reportados.

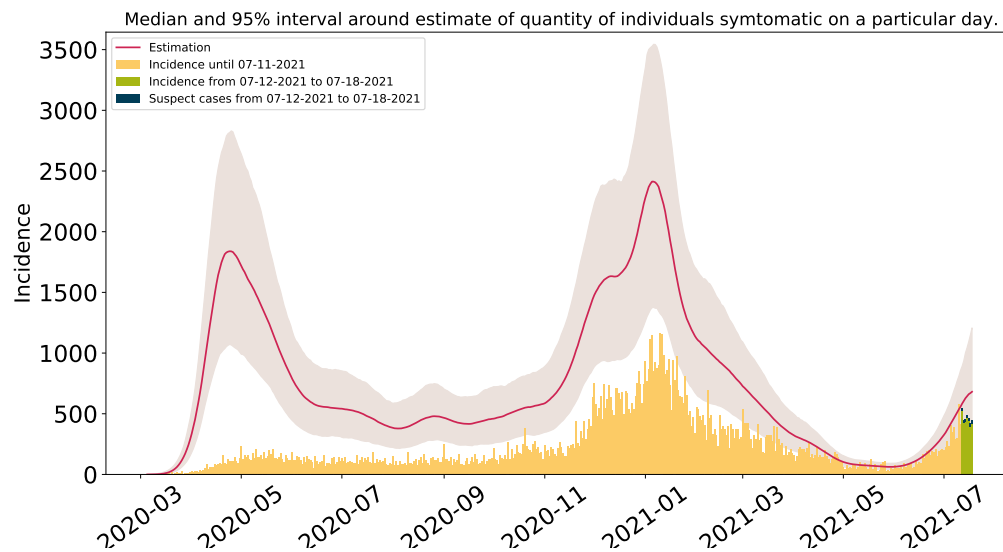


Figura 68: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Iztapalapa. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

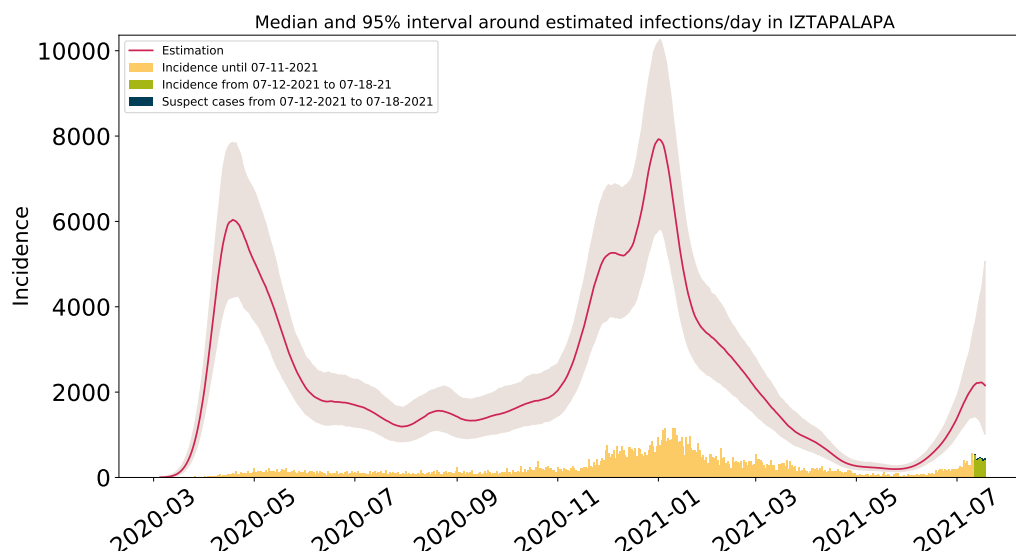


Figura 69: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Iztapalapa. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

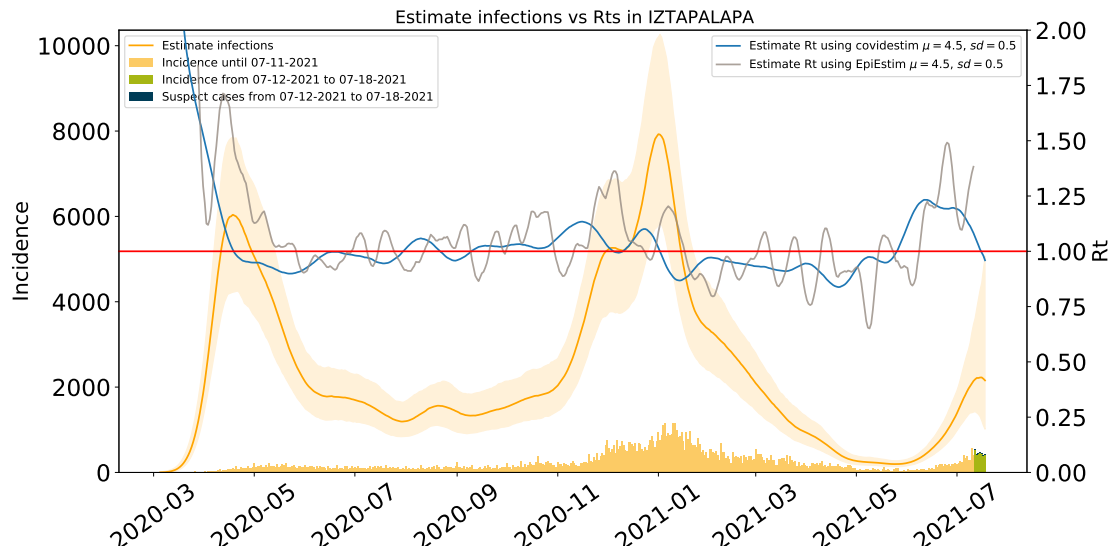


Figura 70: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Iztapalapa para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



### 1.11. Estimaciones Magdalena Contreras

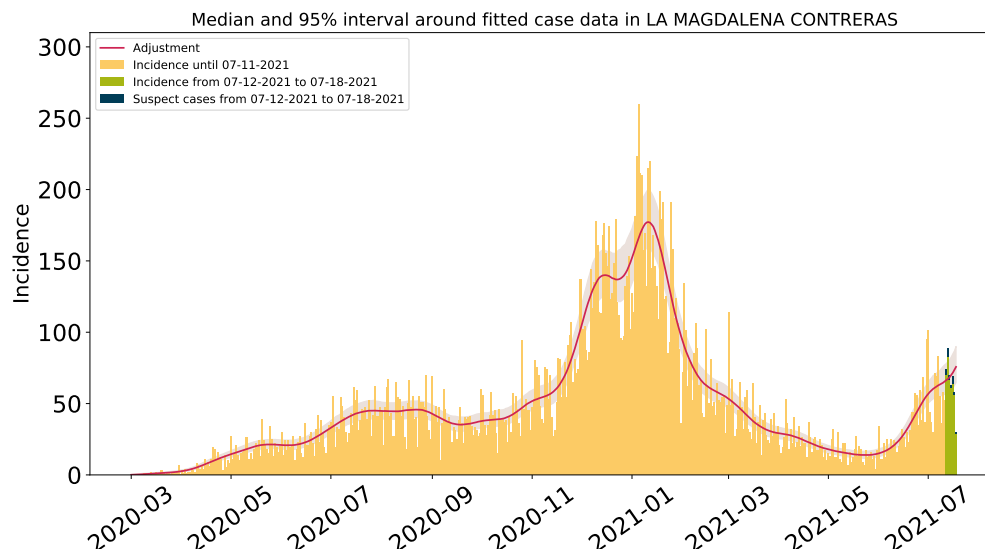


Figura 71: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Magdalena Contreras.

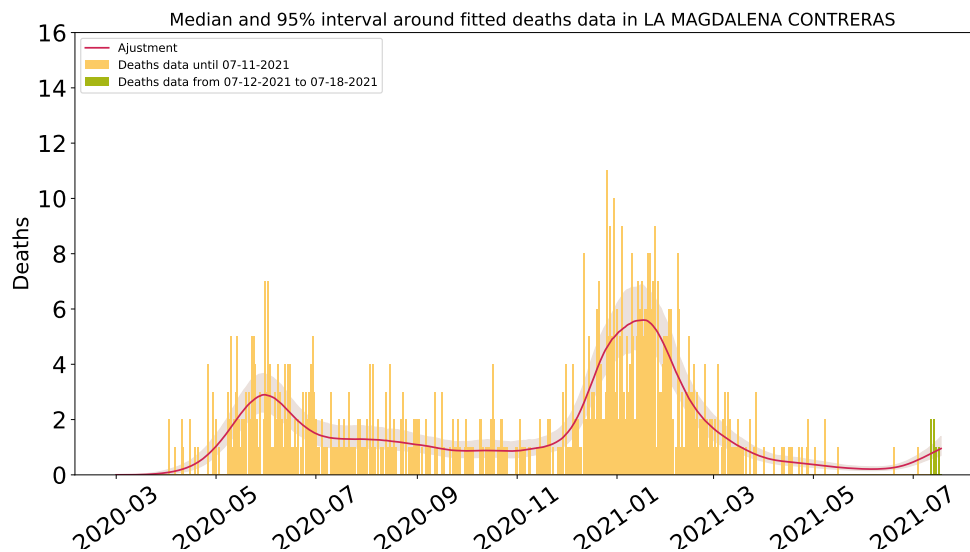


Figura 72: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía Magdalena Contreras.

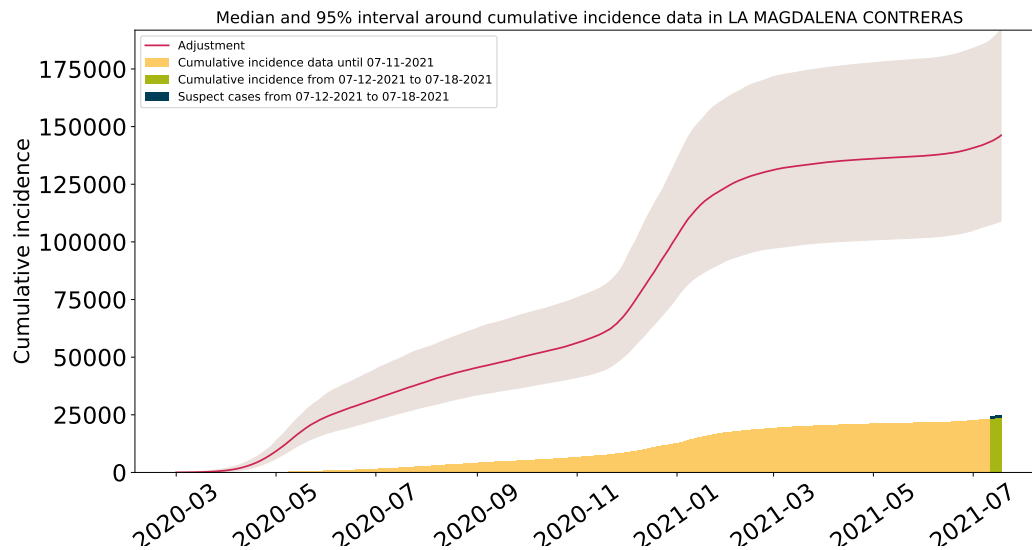


Figura 73: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en La Magdalena Contreras.

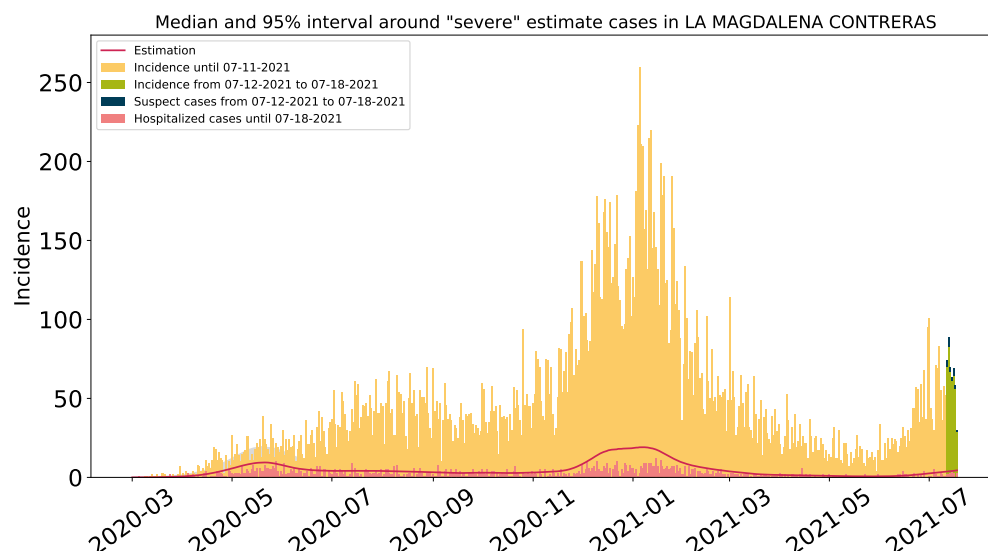


Figura 74: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía Magdalena Contreras comparada con los casos hospitalizados reportados.

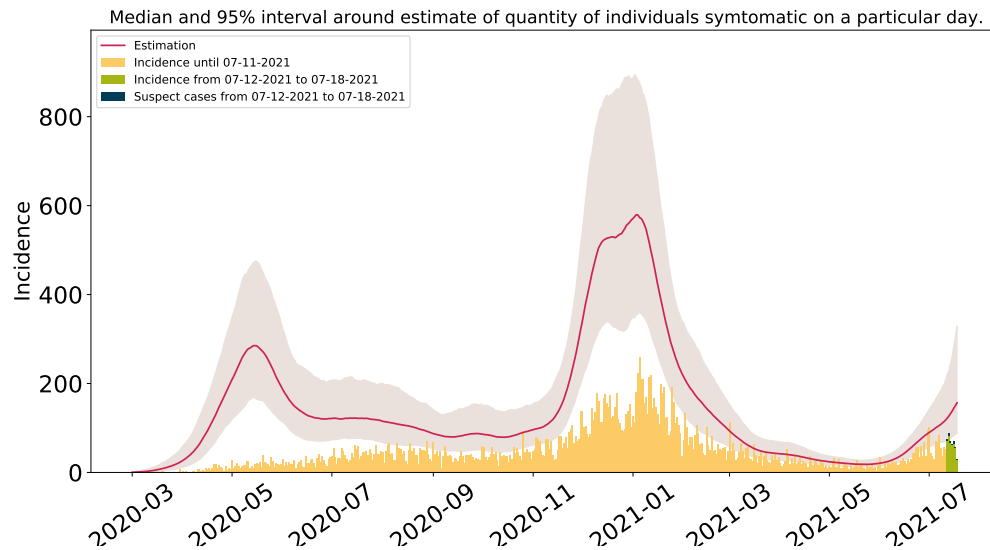


Figura 75: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Magdalena Contreras. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

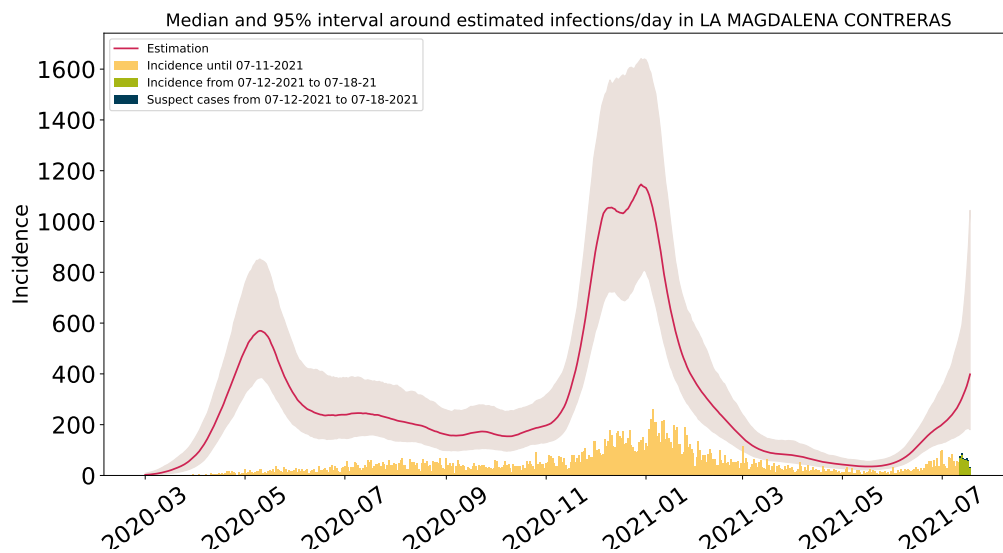


Figura 76: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Magdalena Contreras. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

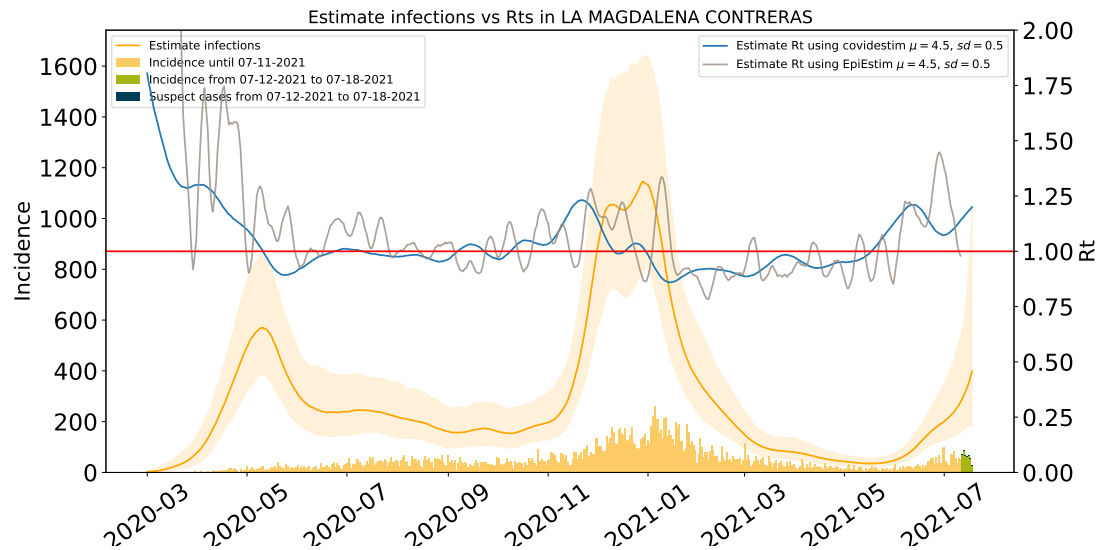


Figura 77: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Magdalena Contreras para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



## 1.12. Estimaciones Miguel Hidalgo

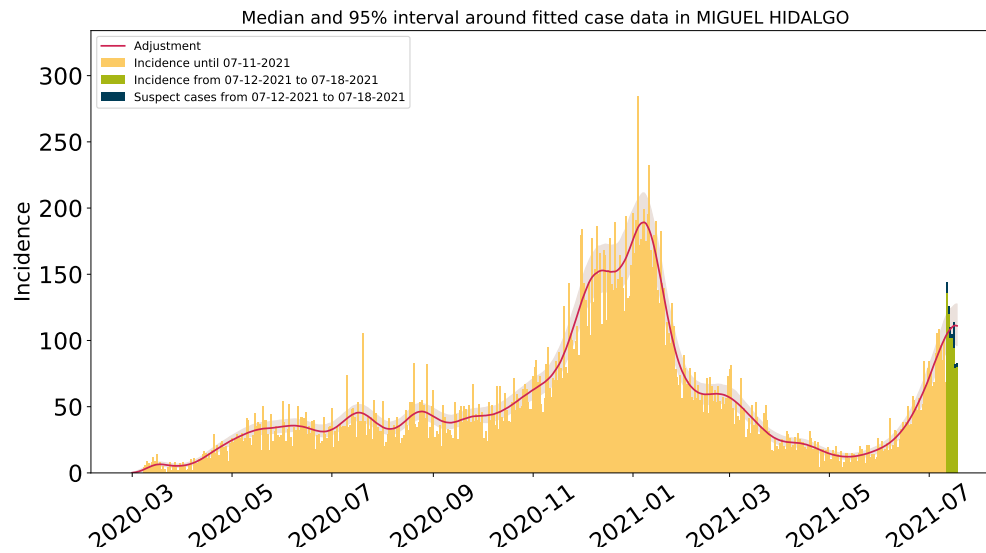


Figura 78: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Miguel Hidalgo.

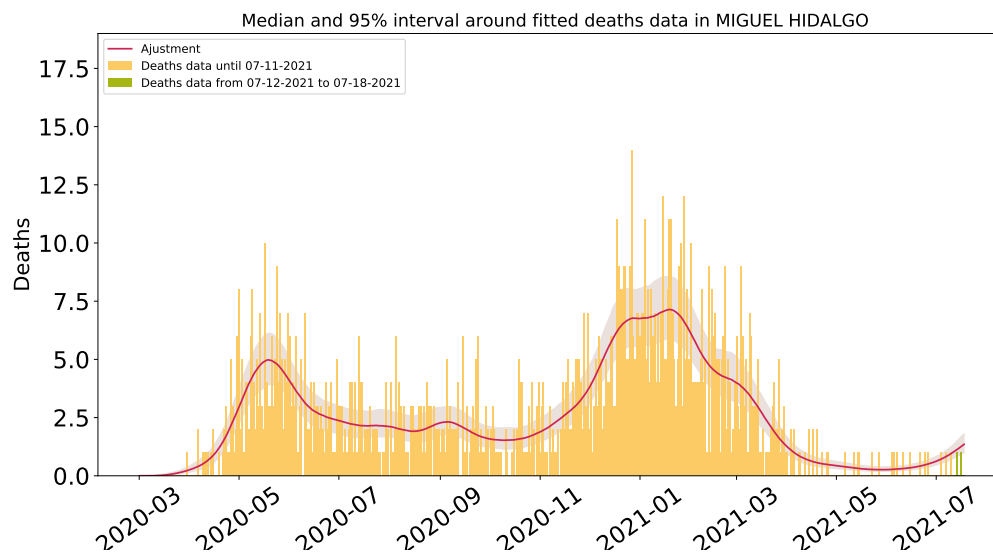


Figura 79: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía Miguel Hidalgo.

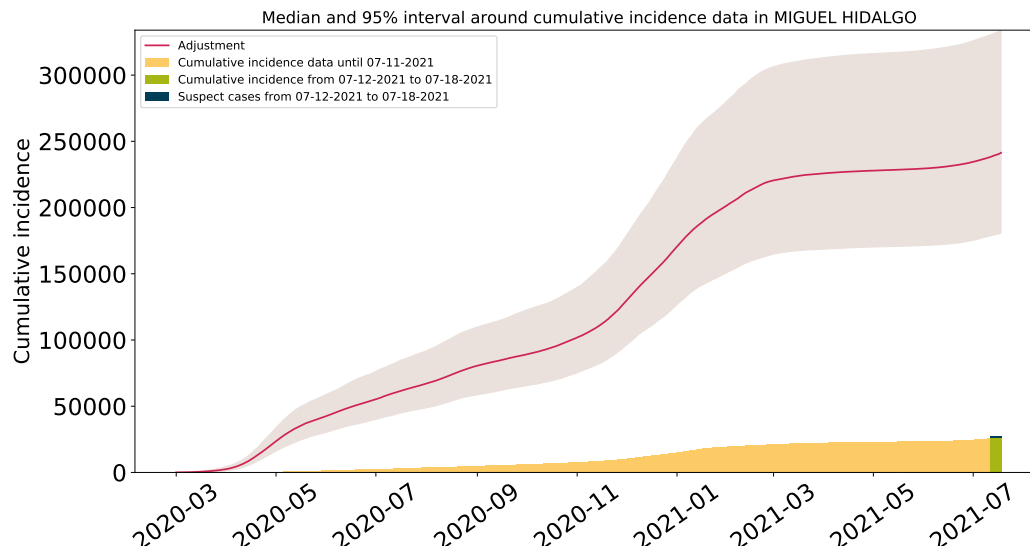


Figura 80: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Miguel Hidalgo.

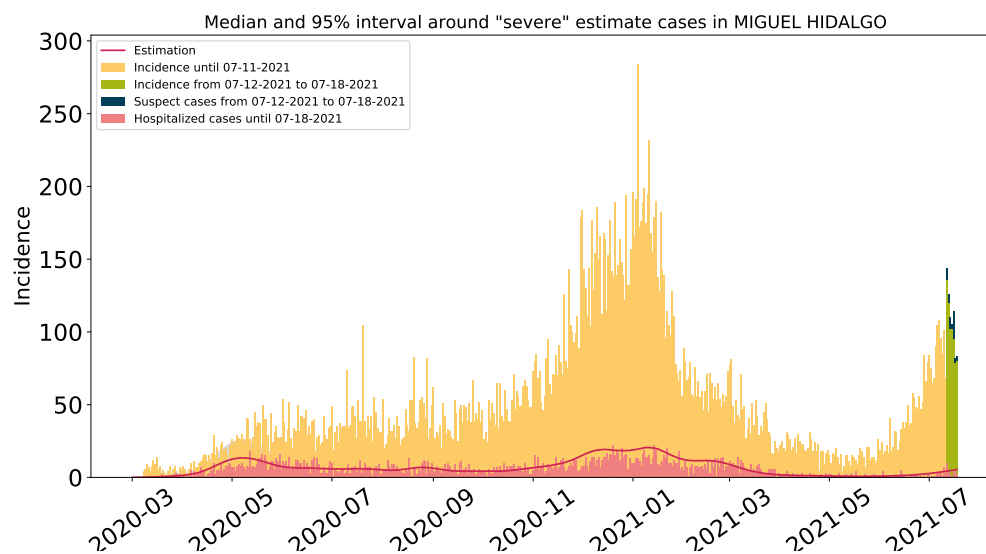


Figura 81: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Miguel Hidalgo comparada con los casos hospitalizados reportados.

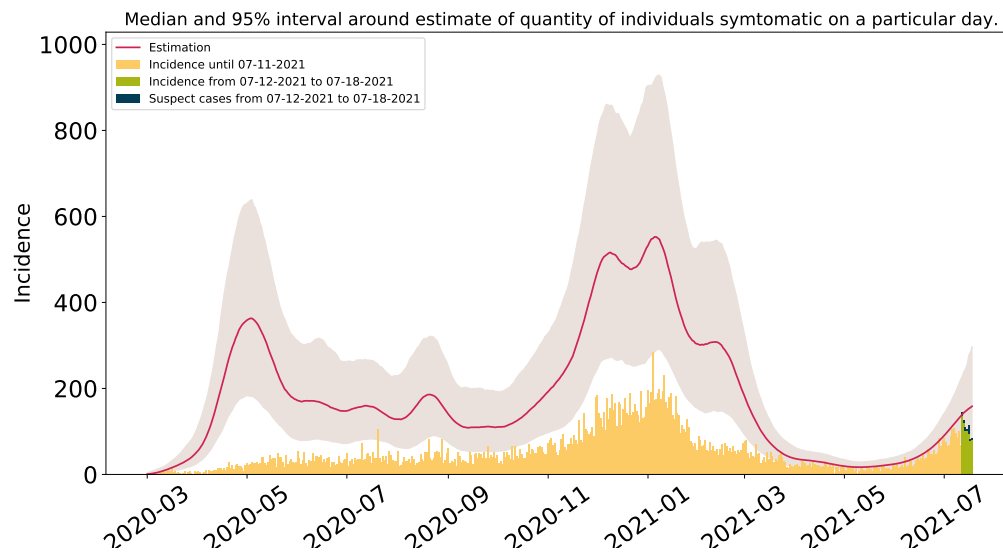


Figura 82: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Miguel Hidalgo. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

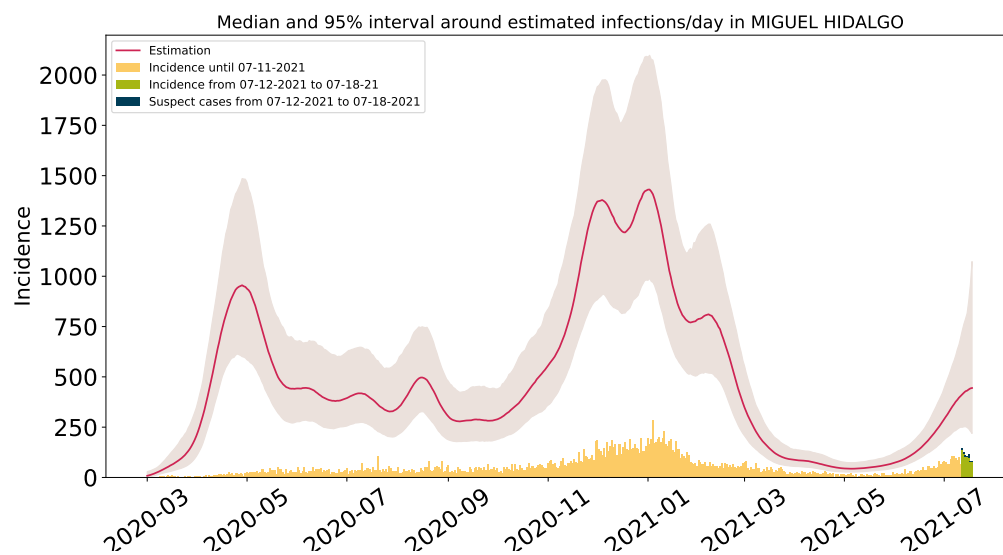


Figura 83: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Miguel Hidalgo. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

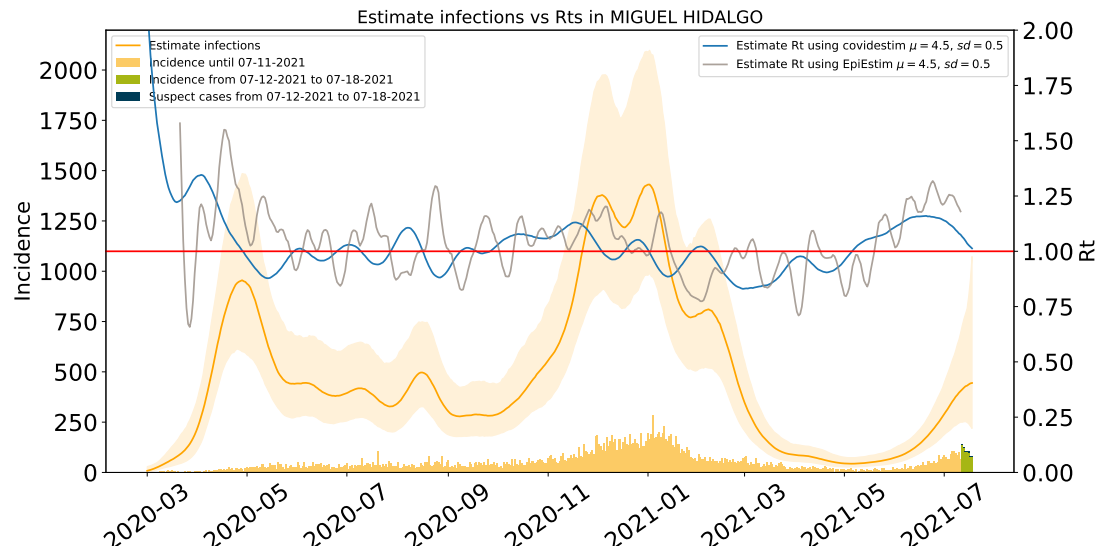


Figura 84: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Miguel Hidalgo para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



### 1.13. Estimaciones Milpa Alta

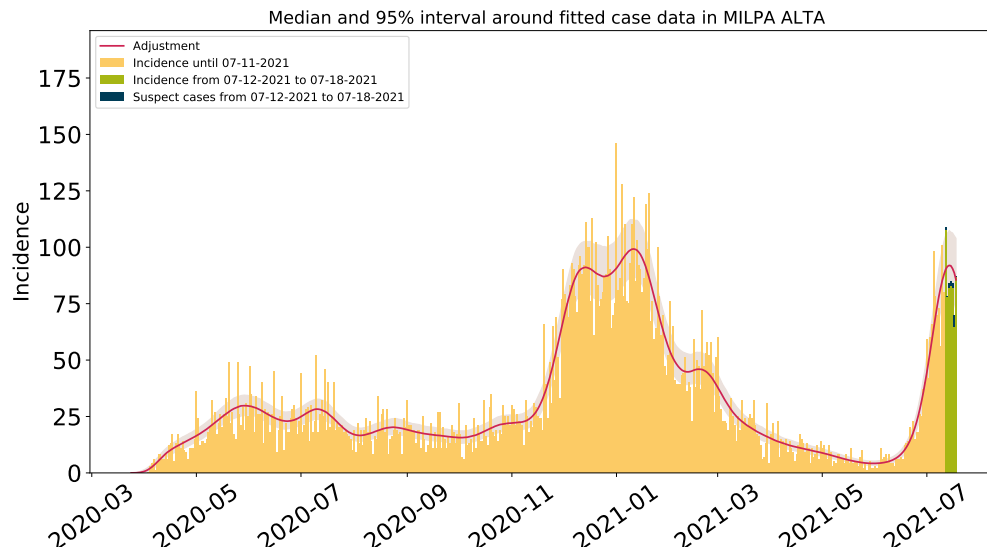


Figura 85: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Milpa Alta.

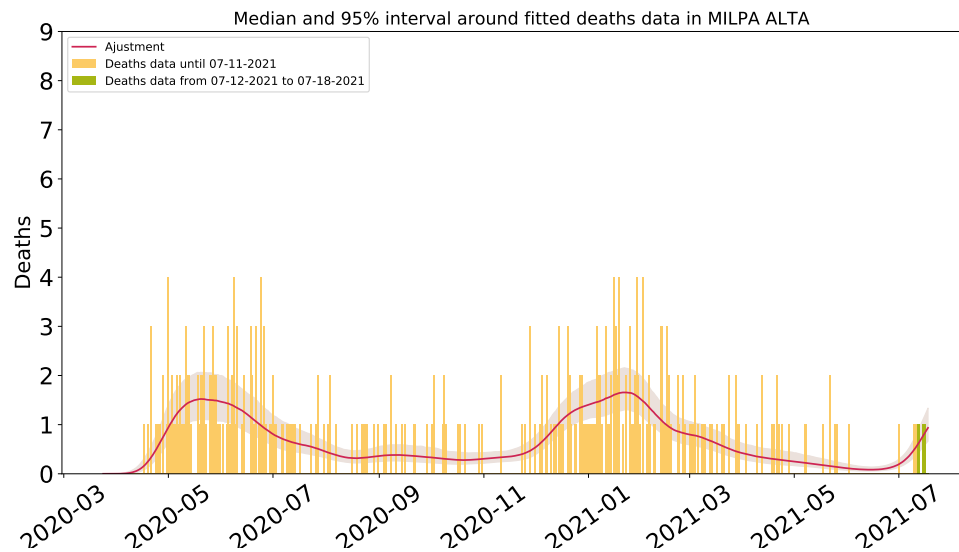


Figura 86: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Milpa Alta.

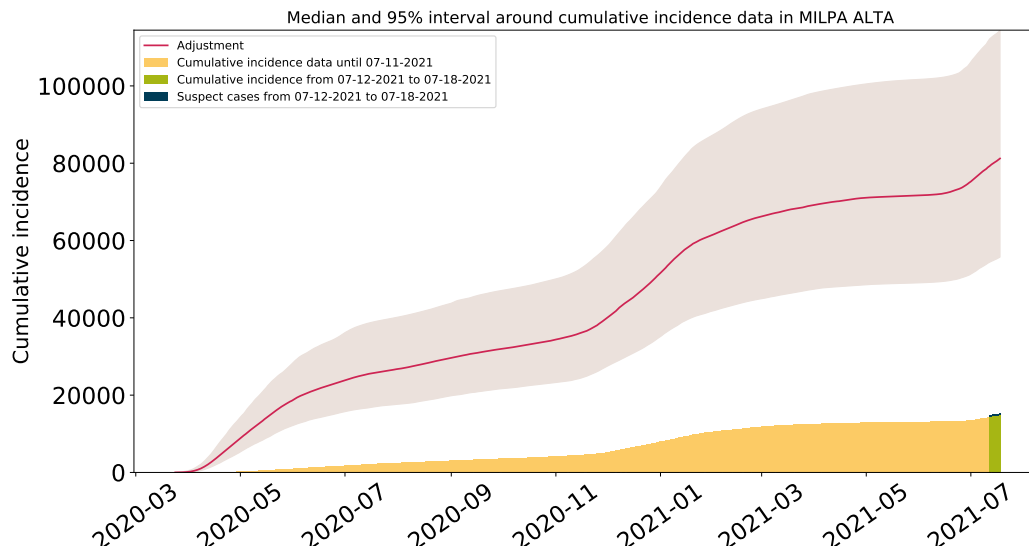


Figura 87: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Milpa Alta.

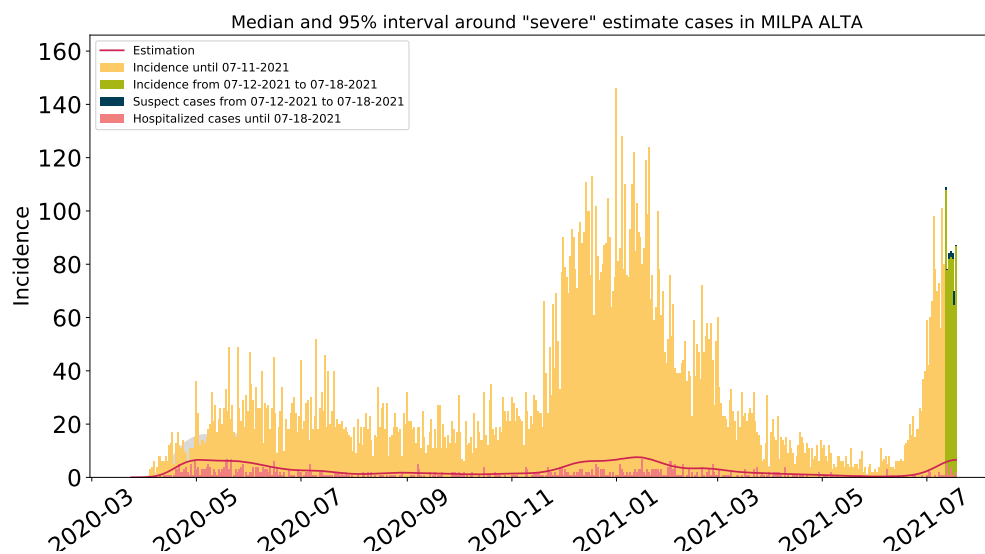


Figura 88: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Milpa Alta comparada con los casos hospitalizados reportados.

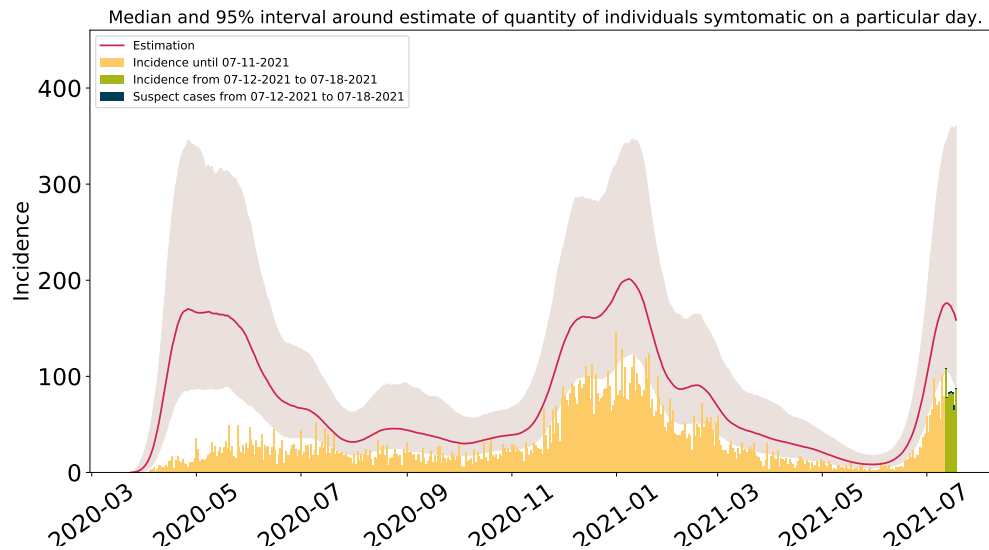


Figura 89: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Milpa Alta. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

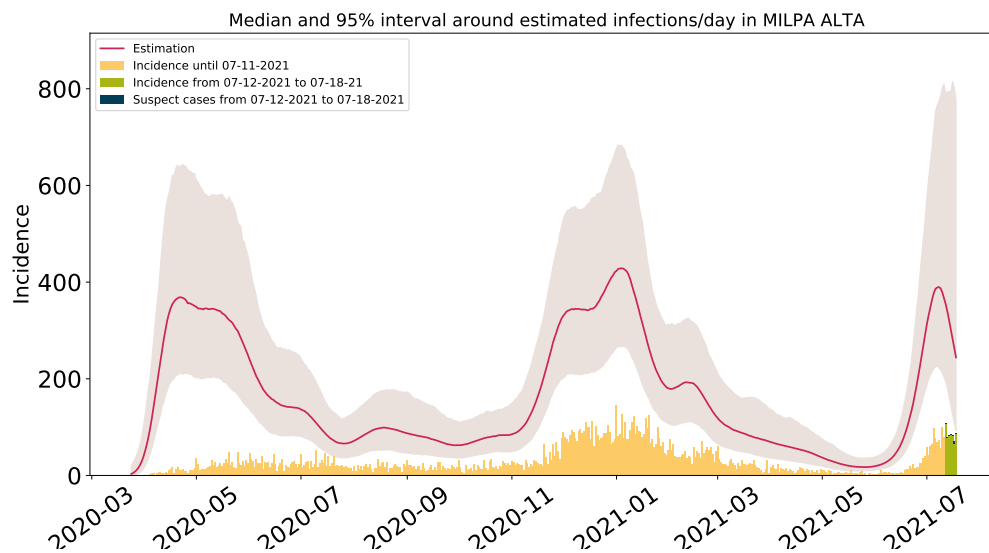


Figura 90: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Milpa Alta. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

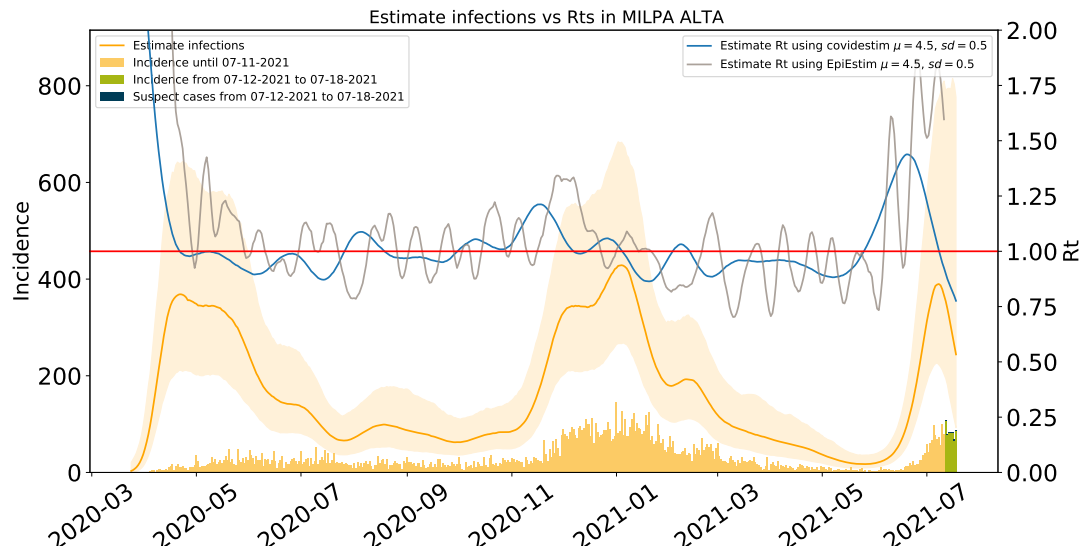


Figura 91: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Milpa Alta para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.

#### 1.14. Estimaciones Tláhuac

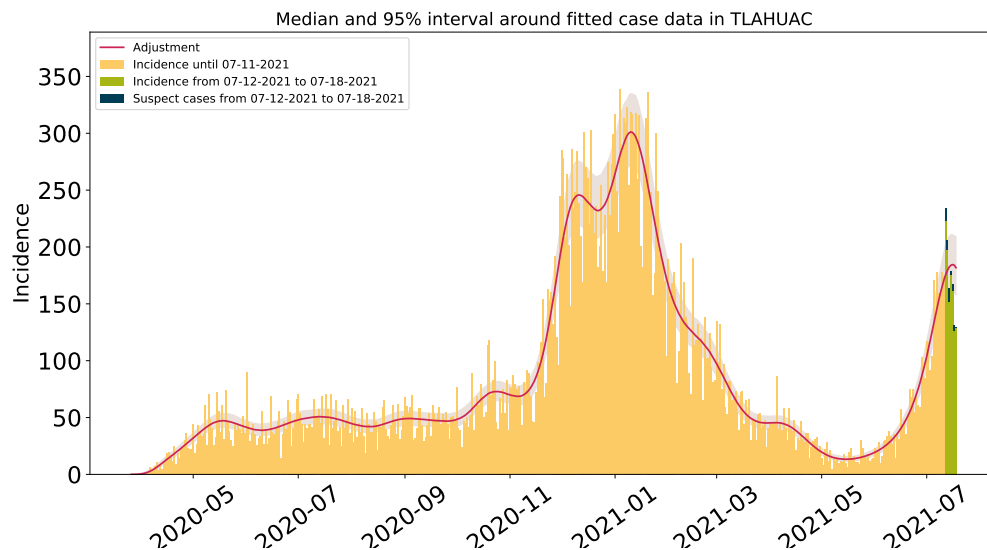


Figura 92: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Tláhuac.

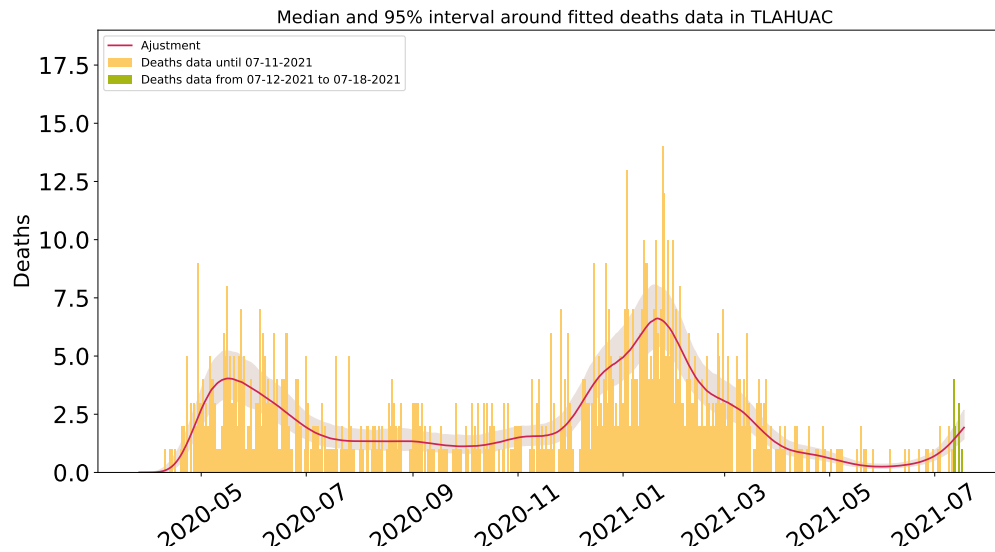


Figura 93: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Tláhuac.

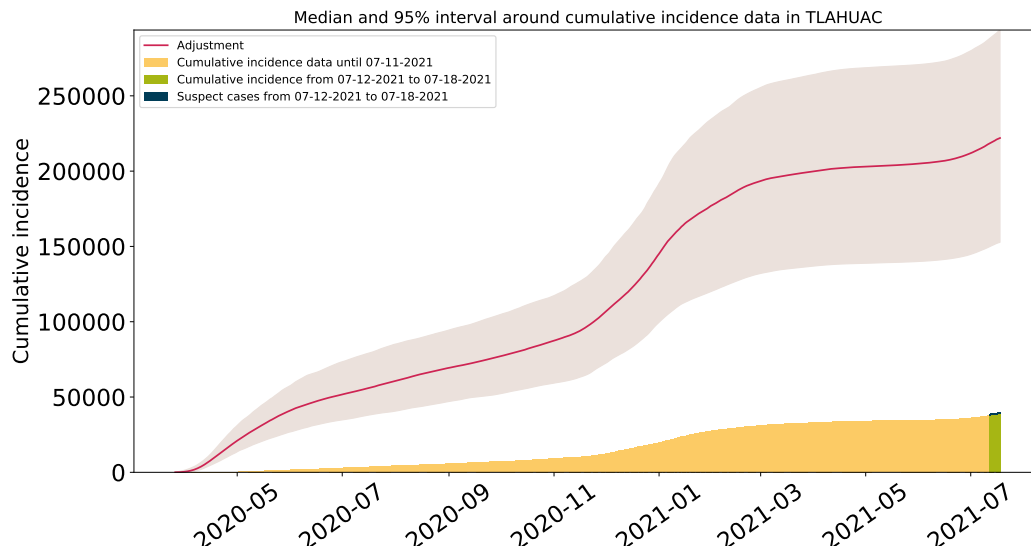


Figura 94: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Tláhuac.

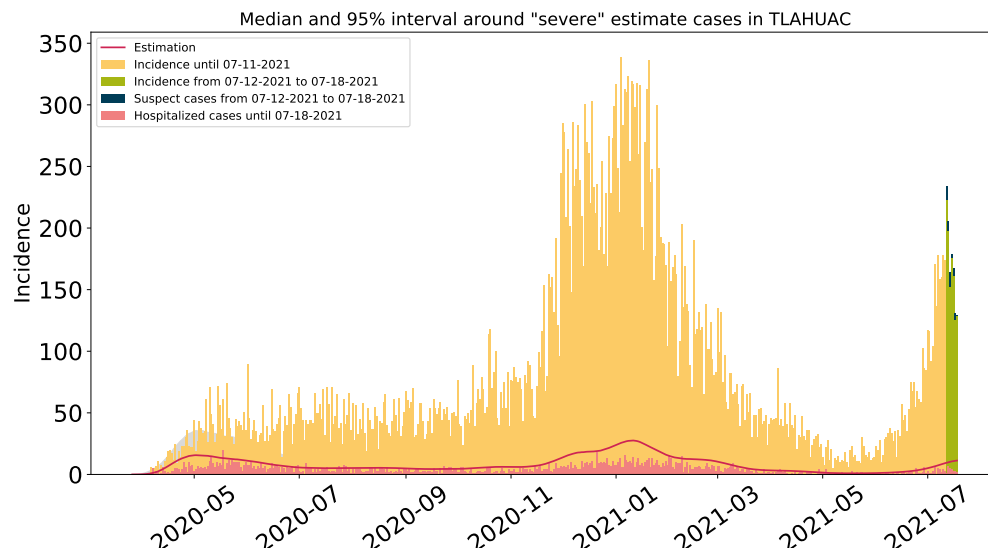


Figura 95: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Tlálhuac comparada con los casos hospitalizados reportados.

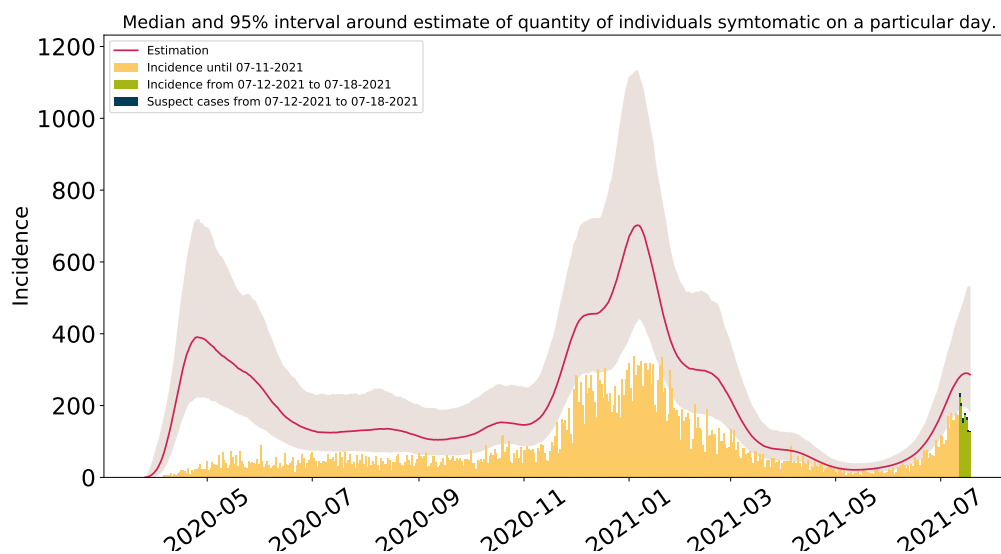


Figura 96: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Tlálhuac. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

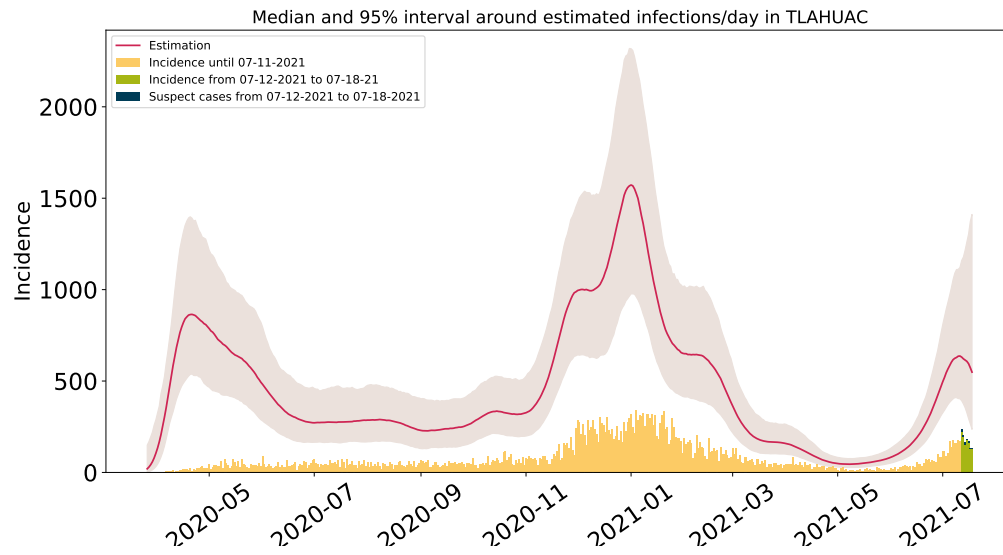


Figura 97: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Tláhuac. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

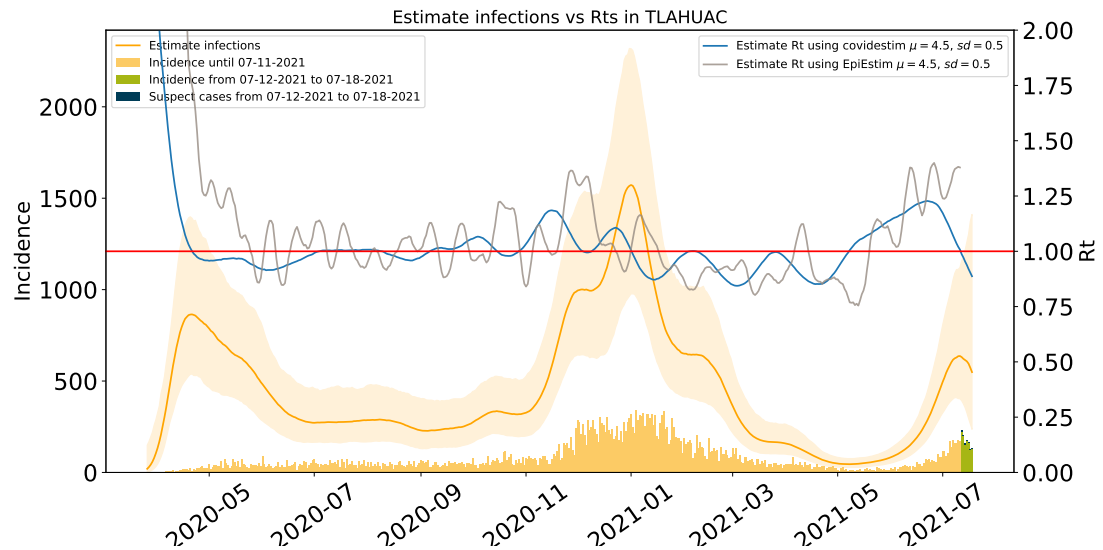


Figura 98: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Tlahuac para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



### 1.15. Estimaciones Tlalpan

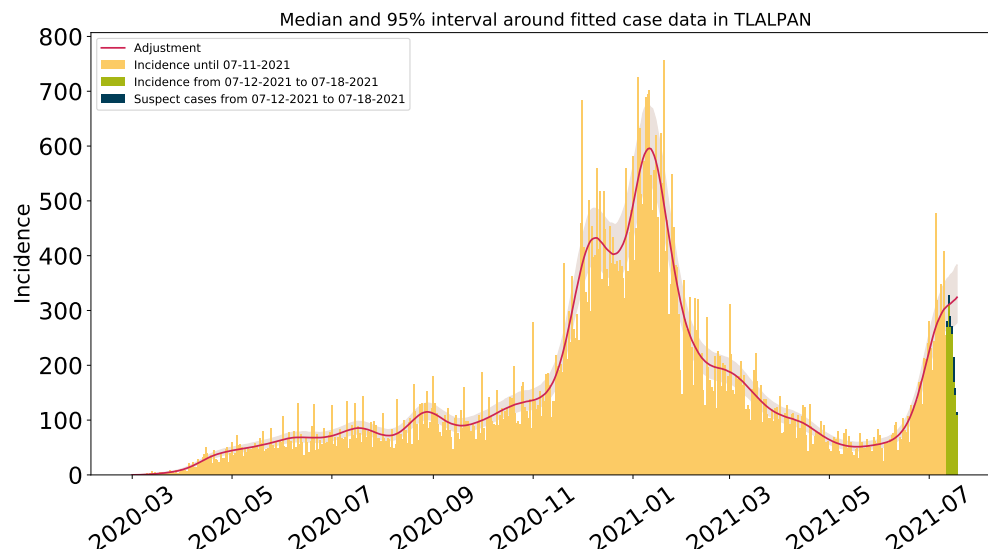


Figura 99: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Tlalpan.

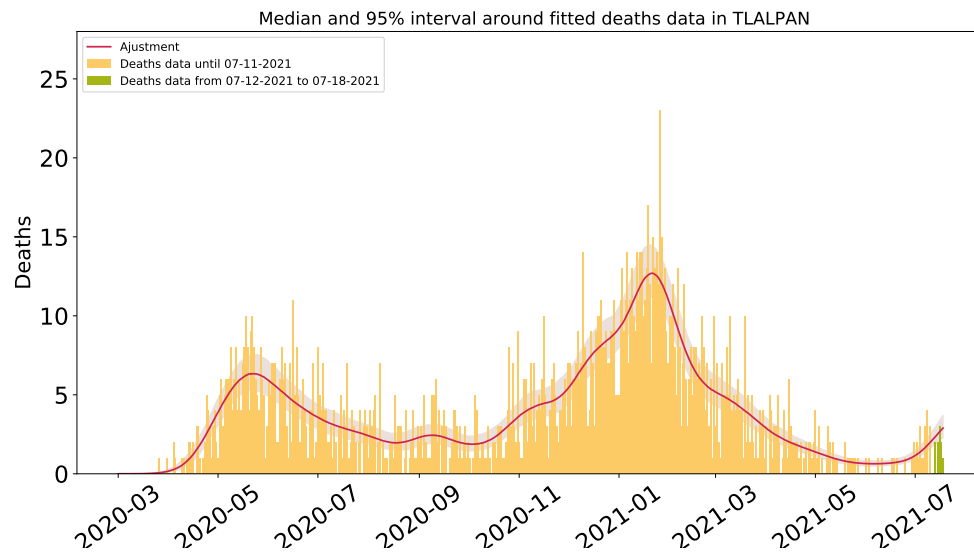


Figura 100: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Tlalpan.

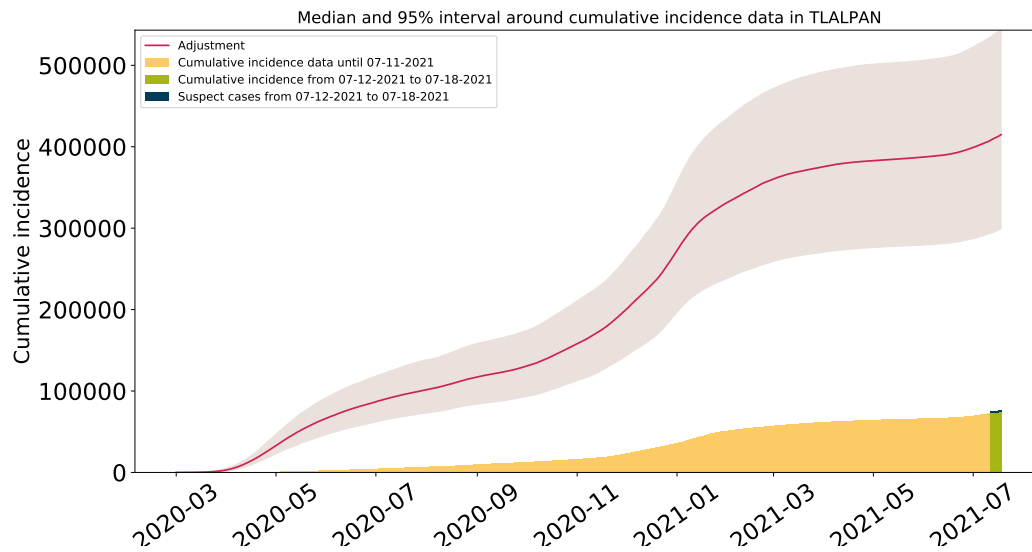


Figura 101: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Tlalpan.

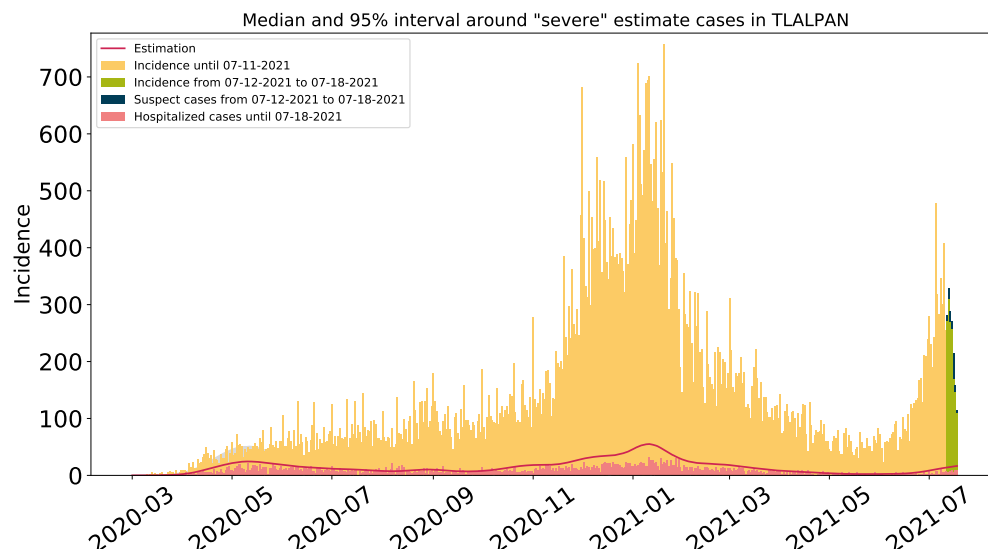


Figura 102: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Tlalpan comparada con los casos hospitalizados reportados.

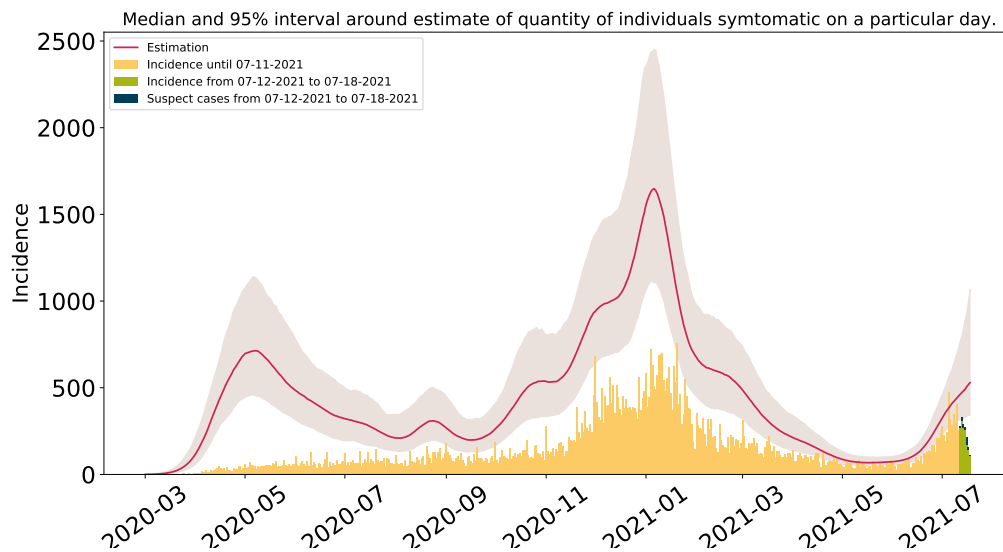


Figura 103: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Tlalpan. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

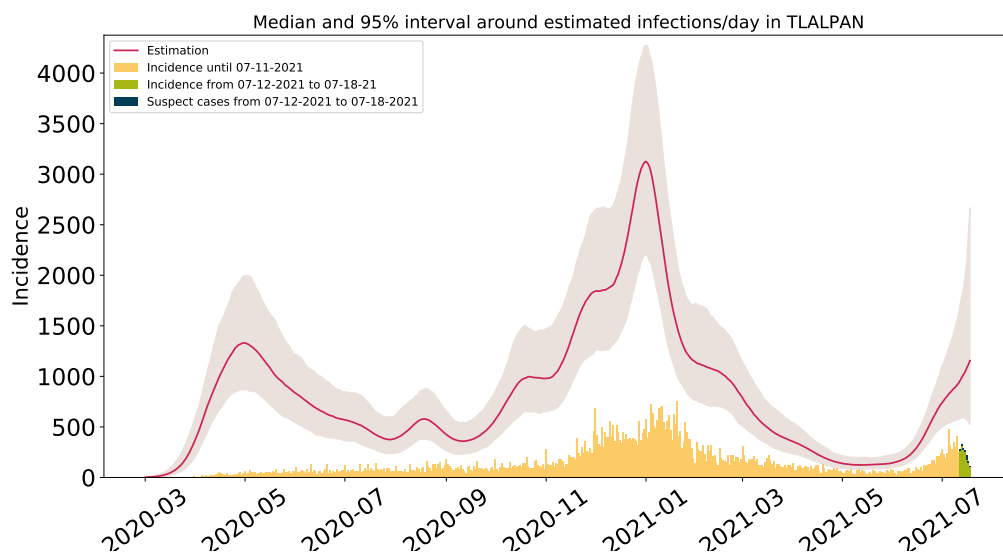


Figura 104: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Tlalpan. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

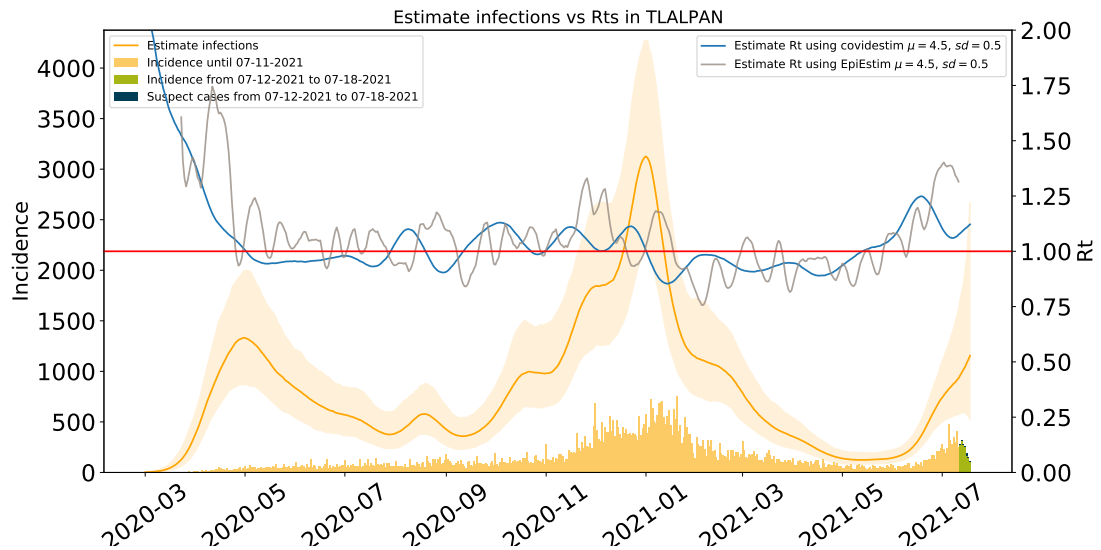


Figura 105: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Tlalpan para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.

### 1.16. Estimaciones Xochimilco

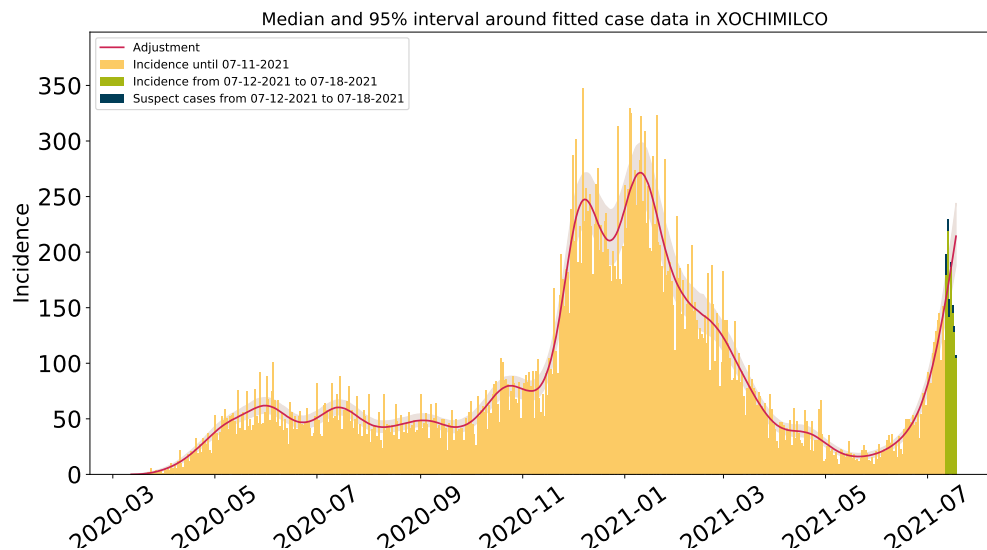


Figura 106: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Xochimilco.

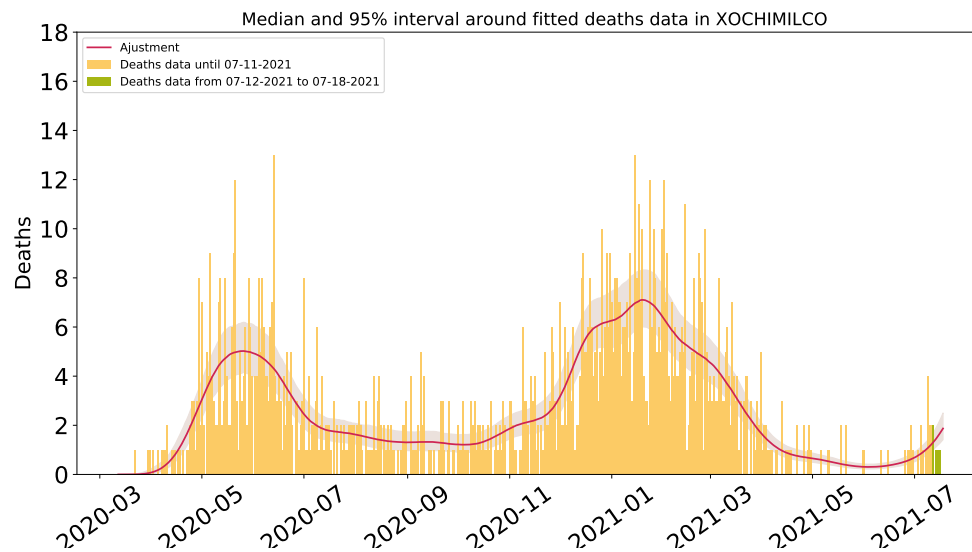


Figura 107: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Xochimilco.

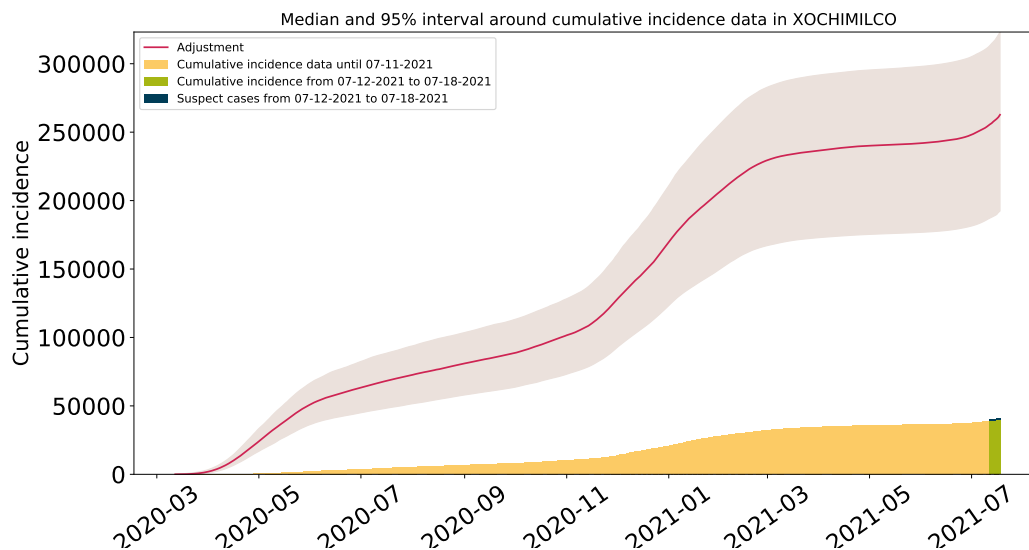


Figura 108: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Xochimilco.

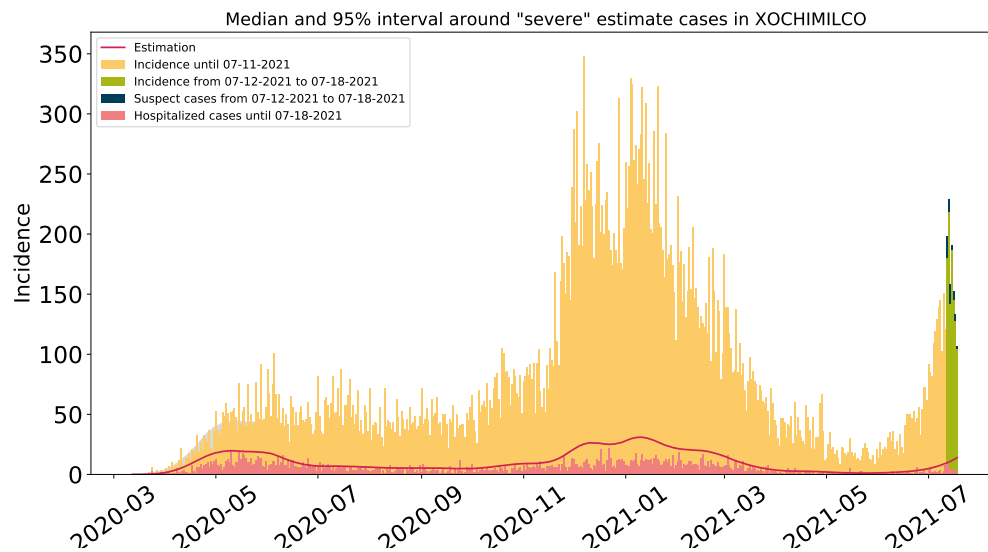


Figura 109: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Xochimilco comparada con los casos hospitalizados reportados.

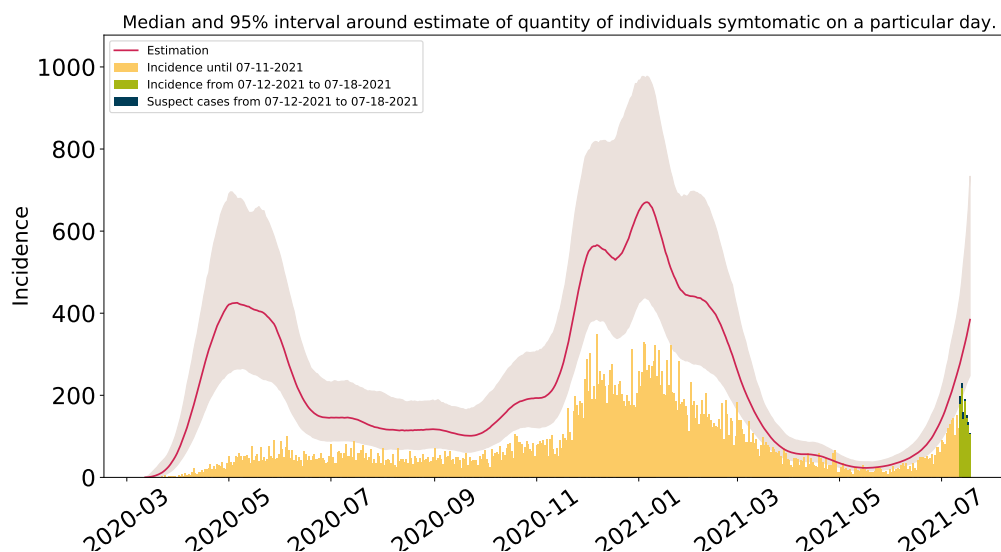


Figura 110: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Xochimilco. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

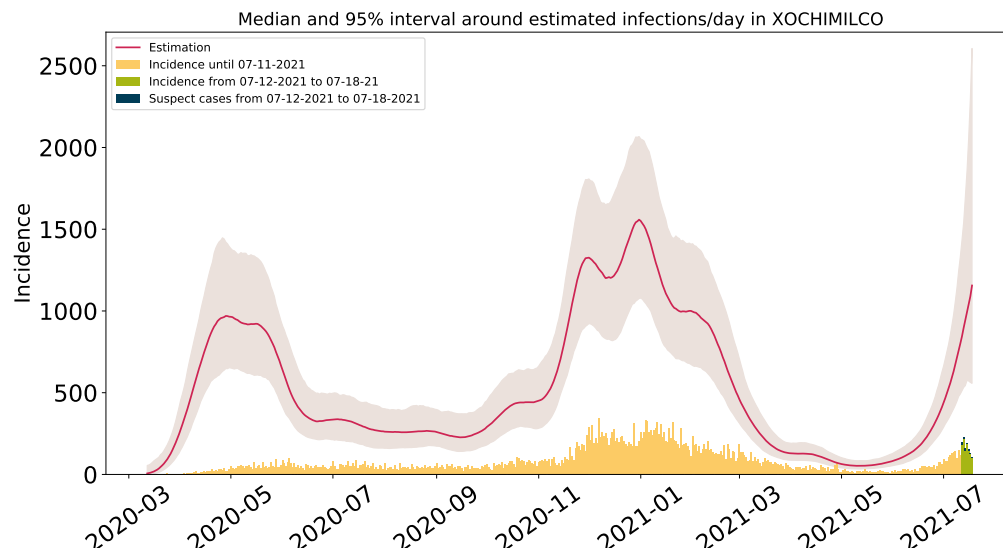


Figura 111: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Xochimilco. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

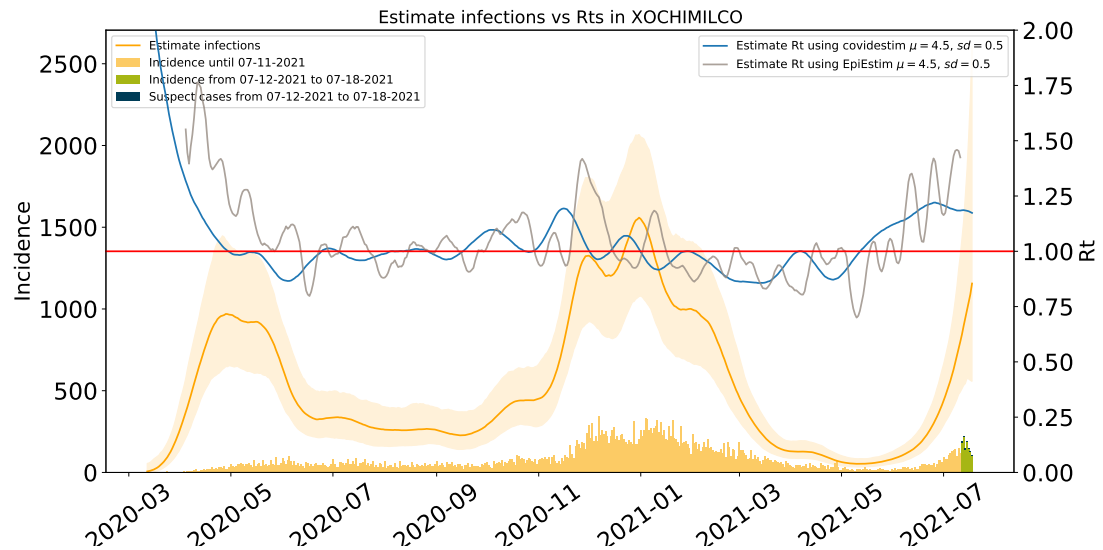


Figura 112: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Xochimilco para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.



### 1.17. Estimaciones Venustiano Carranza

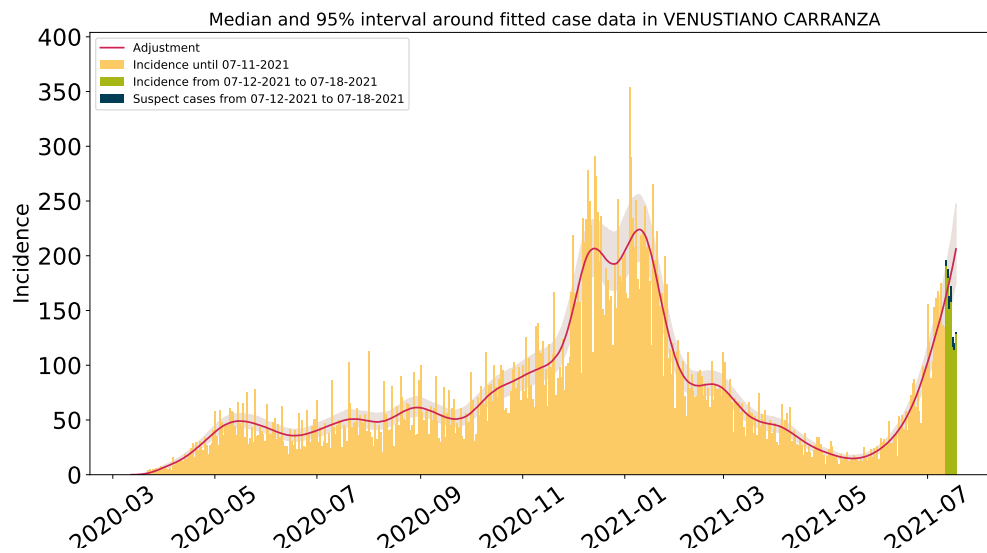


Figura 113: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Venustiano Carranza.

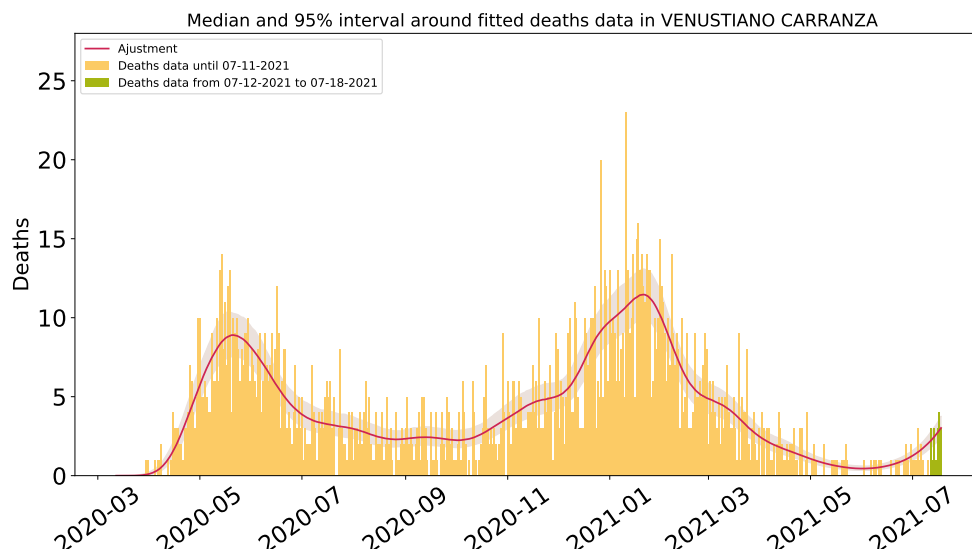


Figura 114: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para la alcaldía de Venustiano Carranza.

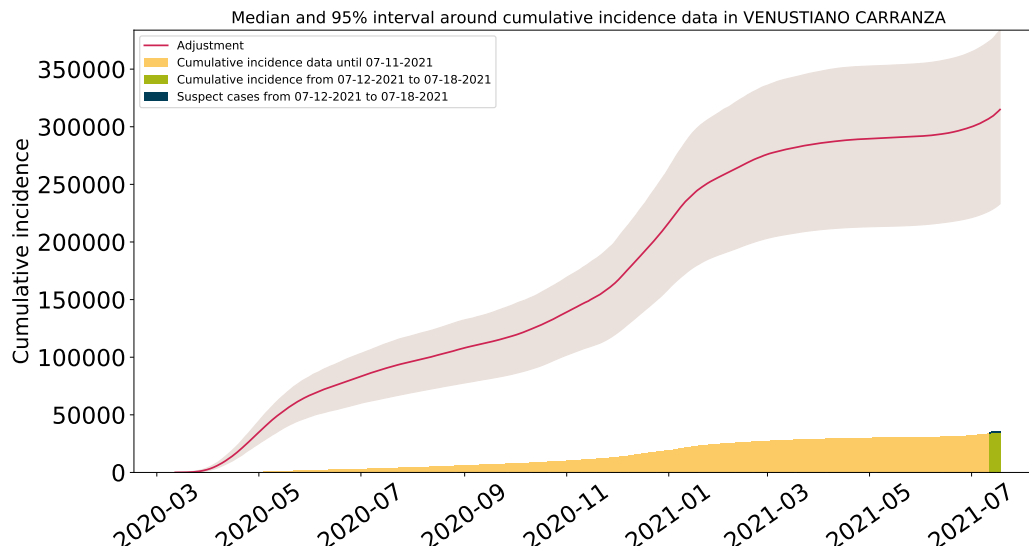


Figura 115: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Venustiano Carranza

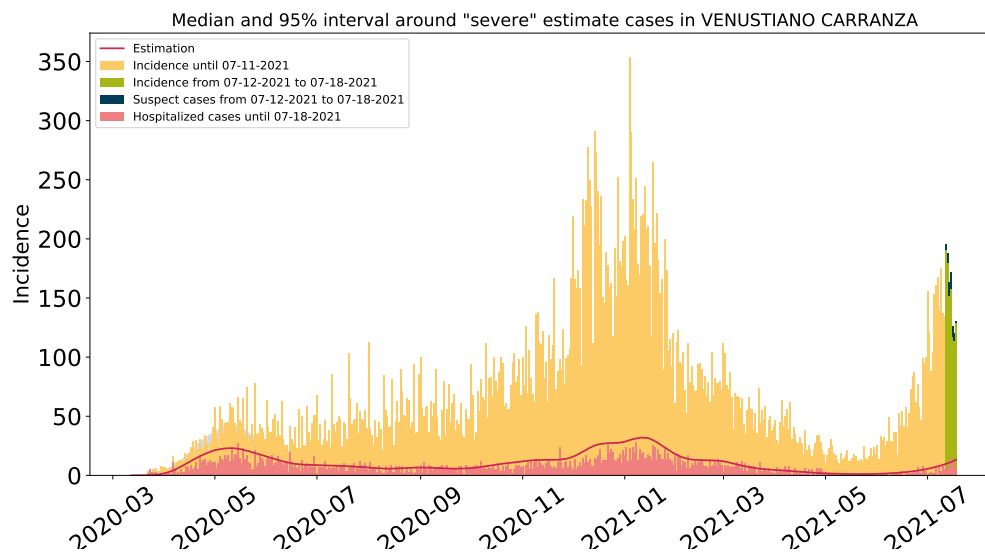


Figura 116: Estimación de casos severos de COVID-19 en la alcaldía de Venustiano Carranza comparada con los casos hospitalizados reportados.

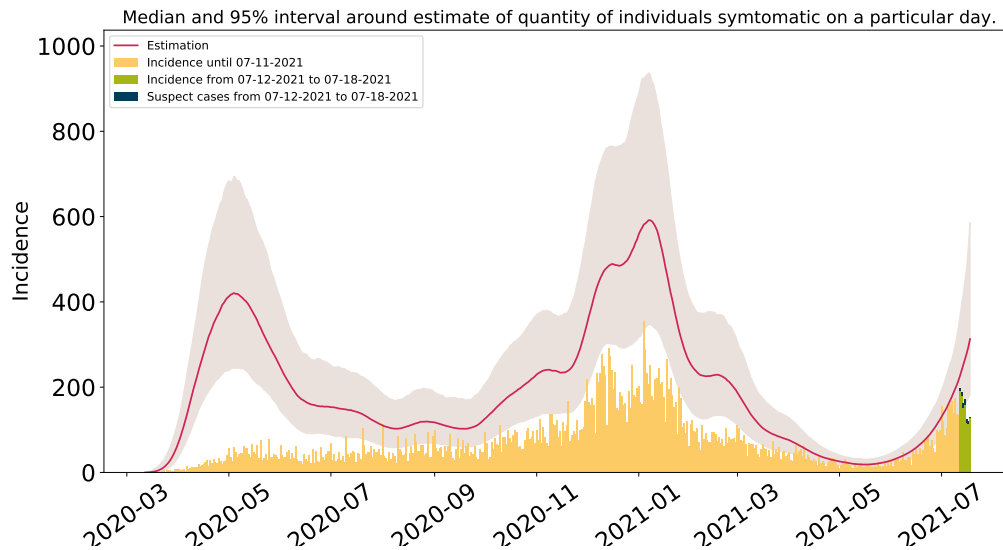


Figura 117: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Venustiano Carranza. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

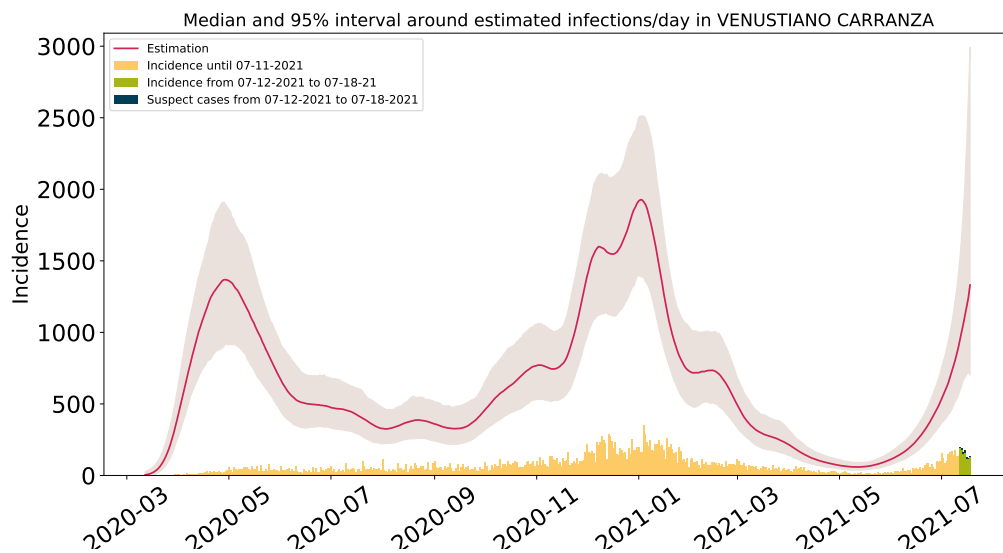


Figura 118: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Venustiano Carranza. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

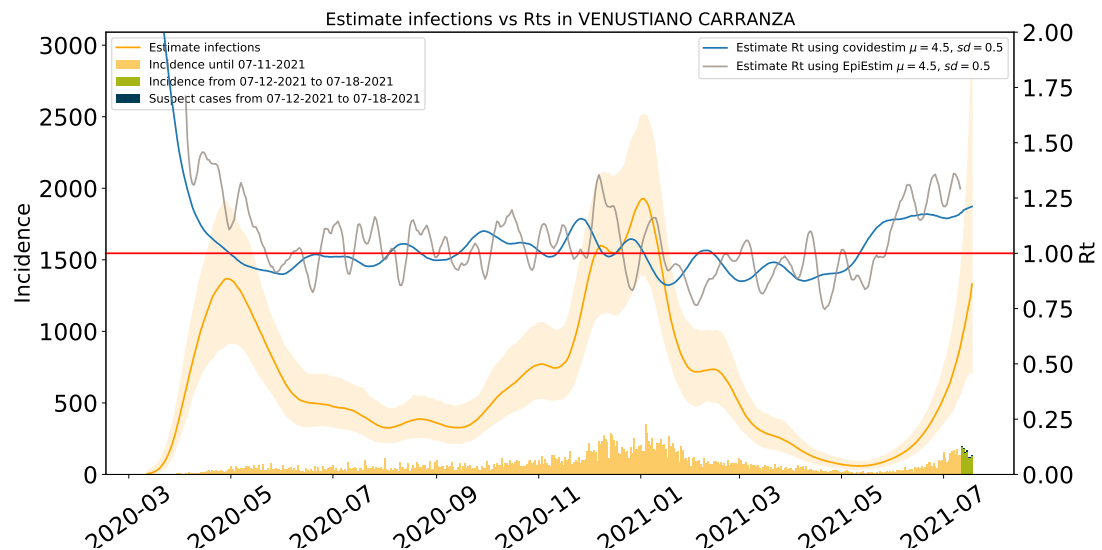


Figura 119: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Venustiano Carranza para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha de actualización de la base de datos.  $R_t$  con EpiEstim usa las infecciones reportadas y se calcula hasta 14 días antes de la fecha de actualización de la base de datos. Ambos métodos rinden tendencias similares, en lo general, pero no son iguales.

## 2. Observaciones

1. **IMPORTANTE:** las estimaciones por covidestim hacen uso de los casos *sospechosos* reportados durante los últimos 14 días, para regular el efecto del retraso de confirmación de casos. La calidad de la estimación depende de la precisión reportada en esta variable.
2. La metodología para encontrar estas estimaciones se basa en el modelo desarrollado en [2, 3]. Toda metodología que estime la incidencia total, depende de dos insumos importantes: la proporción existente entre el número de casos sintomáticos y el número de casos asintomáticos que en la literatura varía entre el 10 % y el 80 % por un lado, y el nivel de subreportaje de casos. Nuestros supuestos sobre la probabilidad de ser sintomático adoptan la proporción usada para Estados Unidos que proviene de las referencias [1, 4, 5].
3. Nuestro equipo de trabajo está mejorando las estimaciones de las distribuciones presentadas en la Sección 2 pues son piezas fundamentales de las estimaciones presentadas en este trabajo.

La variabilidad e incertidumbre inherente a esta epidemia permite varias estimaciones basadas en los mismos datos, que deben considerarse escenarios posibles alternativos, no verdades precisas mutuamente exclusivas.



## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo técnico de los estudiantes Eduardo Mendieta (UAQ), Samuel Romero (UNAM-J), Santiago Espinoza (UNAM-J) para la elaboración de este documento. Este reporte se hizo con el apoyo de los proyectos DGAPA-PAPIIT IV100220, IN115720 UNAM y de los recursos del Laboratorio Nacional de Visualización Científica Avanzada (LAVIS) UNAM.

## Referencias

- [1] BYAMBASUREN, O., CARDONA, M., BELL, K., CLARK, J., MCLAWS, M., AND GLASZIOU, P. Estimating the extent of asymptomatic covid-19 and its potential for community transmission: systematic review and meta-analysis. *Infectious Diseases* doi: 10.1101/2020.05.10.20097543 (2020).
- [2] CHITWOOD, M. H., RUSSI, M., GUNASEKERA, K., HAVUMAKI, J., PITZER, V. E., WARREN, J. L., WEINBERGER, D. M., COHEN, T., AND MENZIES, N. Bayesian nowcasting with adjustment for delayed and incomplete reporting to estimate COVID-19 infections in the United States. *medRxiv June* (2020).
- [3] MCGOUGH, S. F., JOHANSSON, M. A., LIPSITCH, M., AND MENZIES, N. A. Nowcasting by Bayesian smoothing: A flexible, generalizable model for real-time epidemic tracking. *PLoS Computational Biology* 16, 4 (2020), 1–20.
- [4] MIZUMOTO, K., KAGAYA, K., ZAREBSKI, A., AND CHOWELL, G. Estimating the asymptomatic proportion of coronavirus disease 2019 (covid-19) cases on board the diamond princess cruise ship, yokohama, japan, 2020. *Eurosurveillance* doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.10.2000180 (2020).
- [5] NISHIURA, H., KOBAYASHI, T., SUZUKI, A., JUNG, S.-M., HAYASHI, K., KINOSHITA, R., YANG, Y., YUAN, B., AKHMETZHANOV, A. R., LINTON, N. M., AND MIYAMA, T. Estimation of the asymptomatic ratio of novel coronavirus infections (COVID-19). *International Journal of Infectious Diseases*, February (2020).
- [6] SSA. Información referente a casos covid-19 en México, 2020.

## Software

Para la elaboración de este reporte se hizo uso del modelo `covidestim` de la Yale School of Public Health y de las paqueterías `fitdistrplus` y `EnvStats` de R, con las bases de datos de la Secretaría de Salud, Gobierno de Cuauhtémoc [6] correspondientes a cada localidad. Los cálculos se realizaron en la supercomputadora del LAVIS de la UNAM-Juriquilla.