



# Indicadores epidemiológicos COVID-19 en los municipios de Querétaro

Ruth Corona Moreno

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

Instituto de Matemáticas UNAM-Juriquilla

Reporte Interno extraordinario

NoMMA-Q33-2021

17 de octubre 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 el estado de Querétaro . . . . . | 2        |
| 1.2. Estimaciones Amealco de Bonfil . . . . .                          | 7        |
| 1.3. Estimaciones Arroyo Seco . . . . .                                | 11       |
| 1.4. Estimaciones Cadereyta de Montes . . . . .                        | 15       |
| 1.5. Estimaciones Colón . . . . .                                      | 18       |
| 1.6. Estimaciones Corregidora . . . . .                                | 23       |
| 1.7. Estimaciones El Marqués . . . . .                                 | 27       |
| 1.8. Estimaciones Ezequiel Montes . . . . .                            | 31       |
| 1.9. Estimaciones Huimilpan . . . . .                                  | 35       |
| 1.10. Estimaciones Jalpan de Serra . . . . .                           | 39       |
| 1.11. Estimaciones Landa de Matamoros . . . . .                        | 43       |
| 1.12. Estimaciones Pedro Escobedo . . . . .                            | 47       |
| 1.13. Estimaciones Peñamiller . . . . .                                | 50       |
| 1.14. Estimaciones Pinal de Amoles . . . . .                           | 54       |
| 1.15. Estimaciones en Querétaro Capital . . . . .                      | 59       |
| 1.16. Estimaciones San Joaquín . . . . .                               | 63       |
| 1.17. Estimaciones San Juan del Río . . . . .                          | 67       |
| 1.18. Estimaciones Tequisquiapan . . . . .                             | 71       |
| 1.19. Estimaciones Tolimán . . . . .                                   | 74       |

## 1. Estimaciones de indicadores epidemiológicos

Resultados de las estimaciones y ajustes a los datos de COVID-19 [6] correspondientes al estado de Querétaro y sus municipios, actualizados el **17 de octubre de 2021** y recortados hasta el **10 de octubre de 2021**, con el modelo estadístico *covidestim*, usando las distribuciones a priori señaladas en el Apéndice metodológico.

Para los detalles referentes a la metodología usada para las estimaciones de incidencia, mortalidad y  $R_t$  ver la página <https://www.matem-juriquilla.unam.mx/NoMMA-Covid> en la liga Indicadores País, sección Apéndice Metodológico.

### 1.1. Estimaciones de la epidemia para el estado de Querétaro

El estado de Querétaro 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.

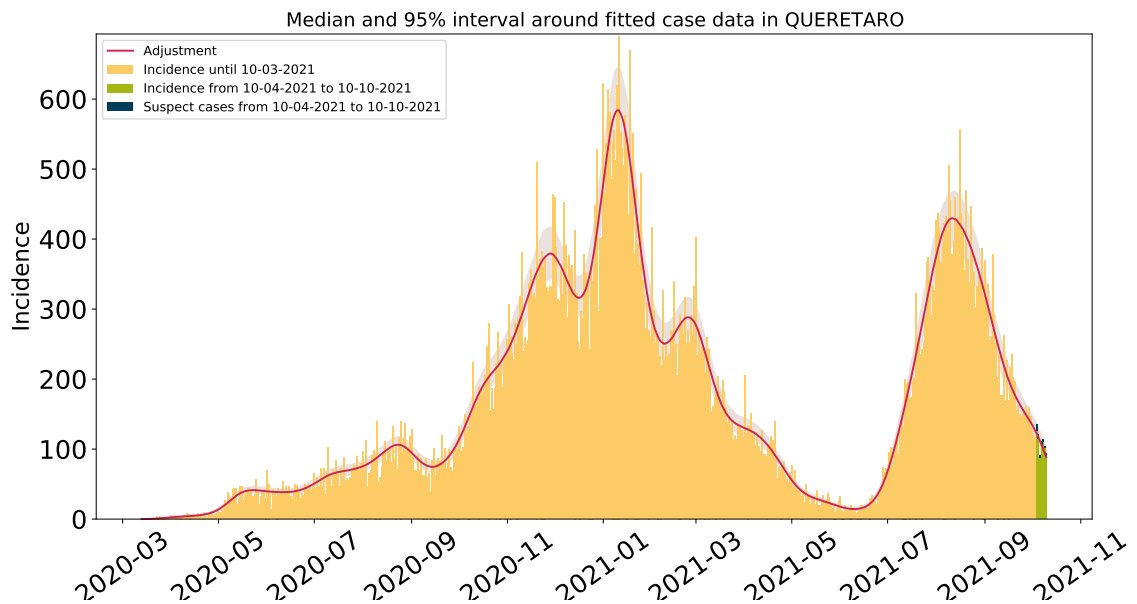


Figura 1: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en el estado de Querétaro.

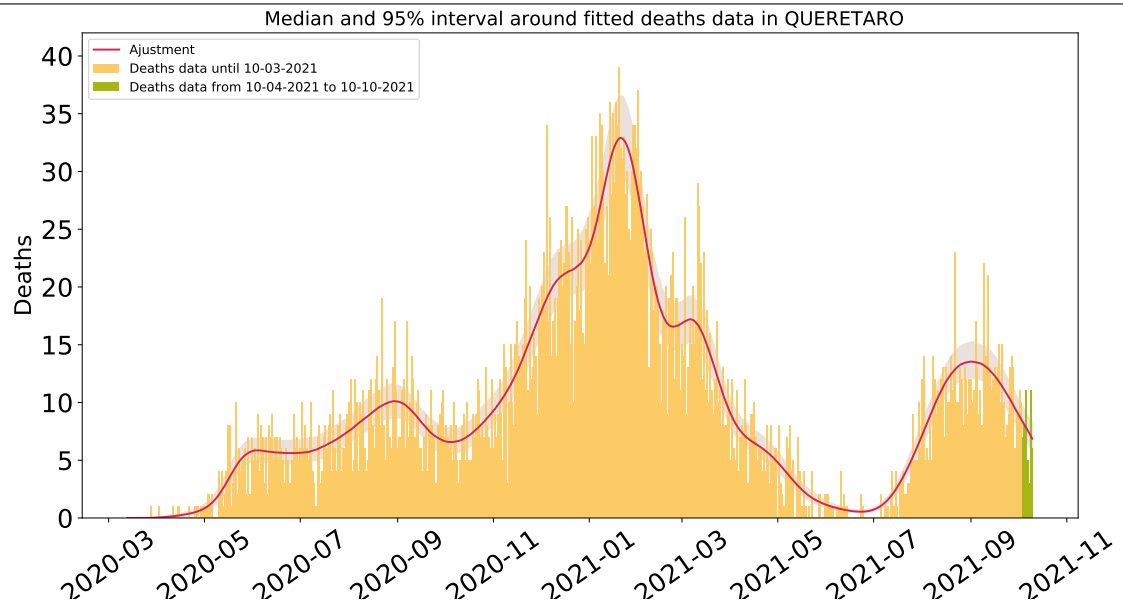


Figura 2: Ajuste de defunciones por COVID-19 para el estado de Querétaro.

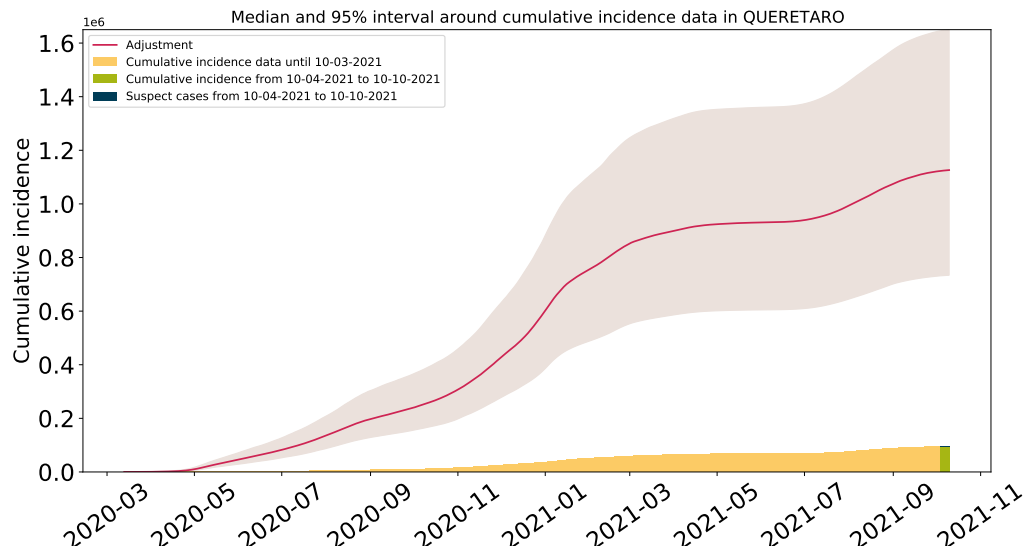


Figura 3: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Querétaro.

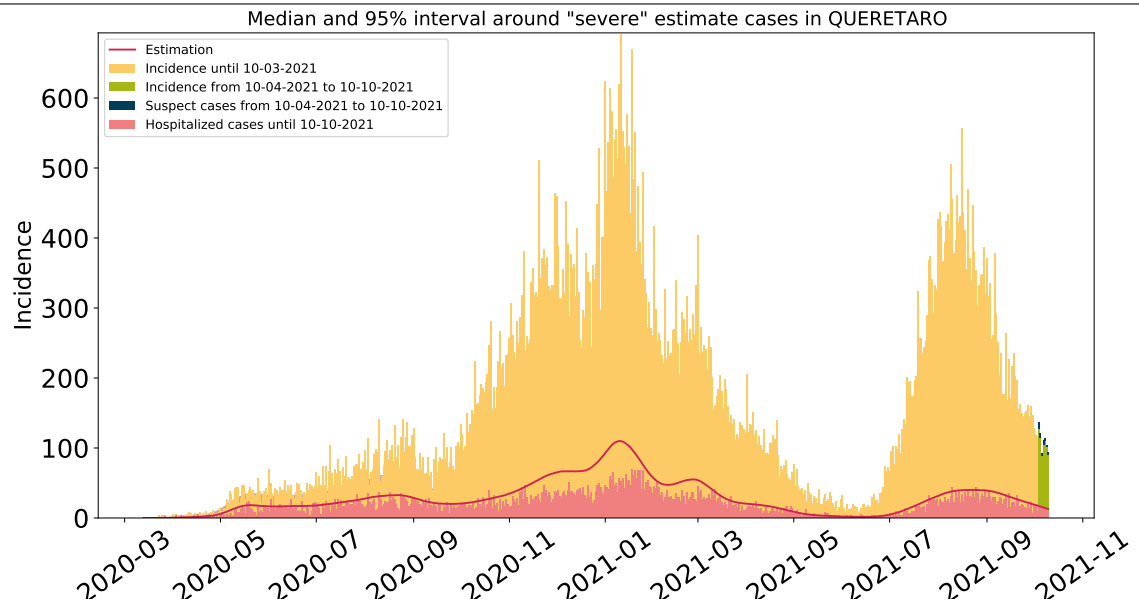


Figura 4: Estimación de casos severos de COVID-19 el estado de Querétaro, comparada con los casos hospitalizados reportados.

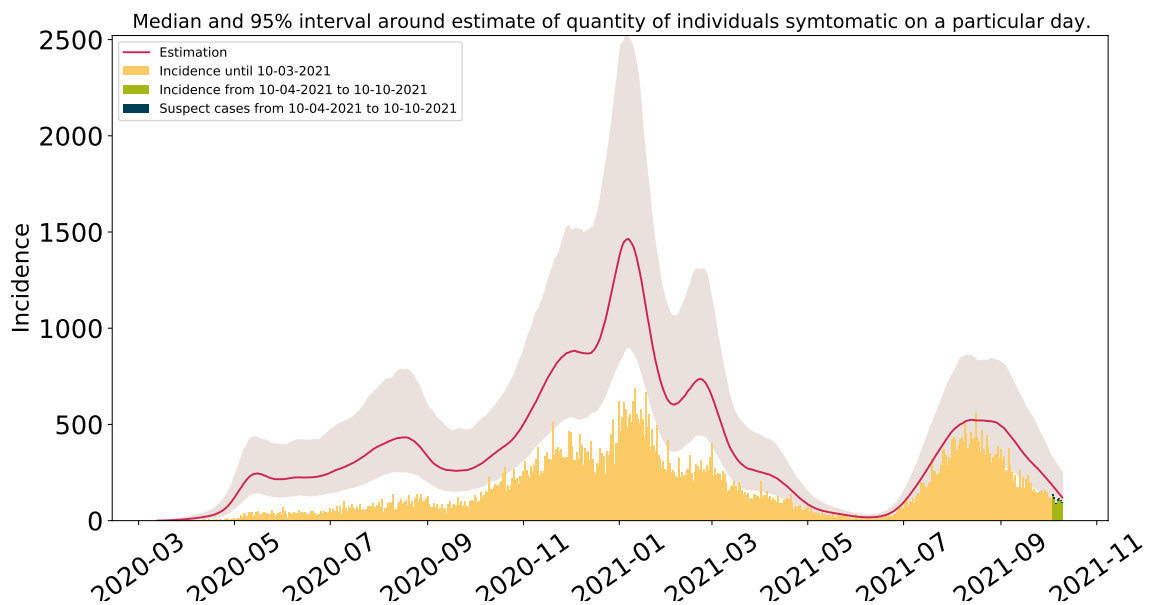


Figura 5: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Querétaro. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covideestim* ajustadas a los datos de México.

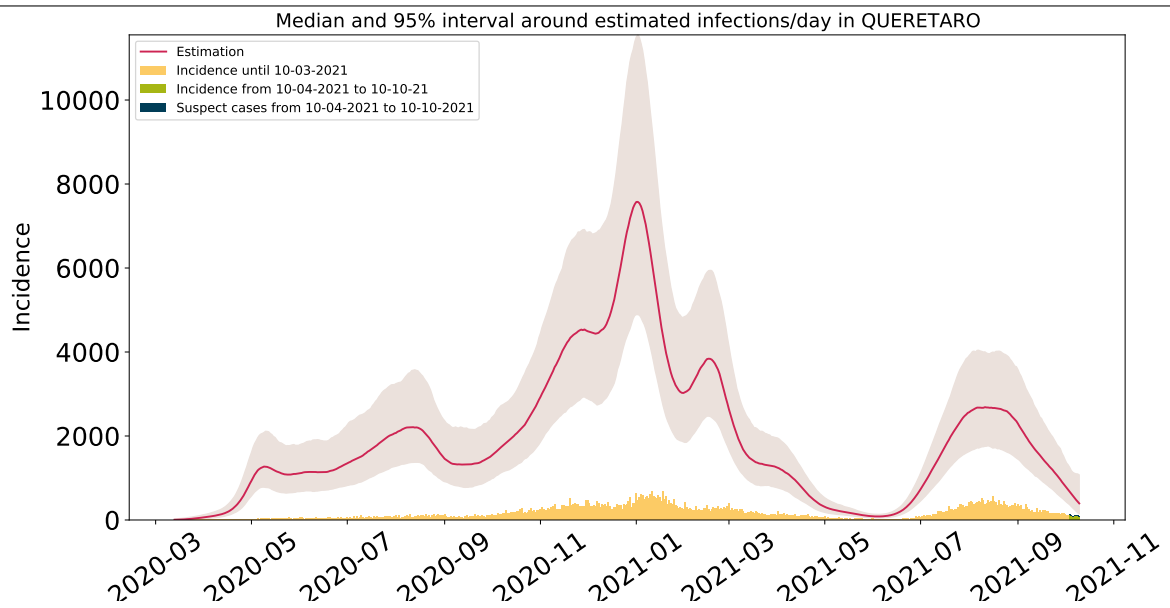


Figura 6: Estimación de infecciones totales diarias por COVID-19 en Querétaro. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

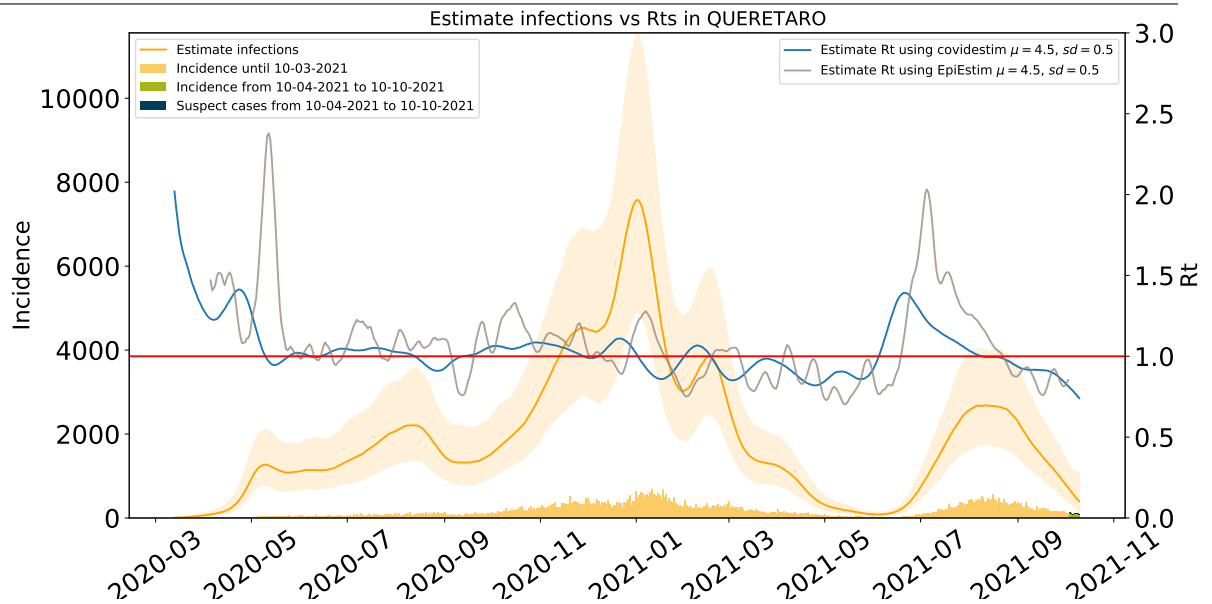


Figura 7: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Querétaro para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la 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 Amealco de Bonfil

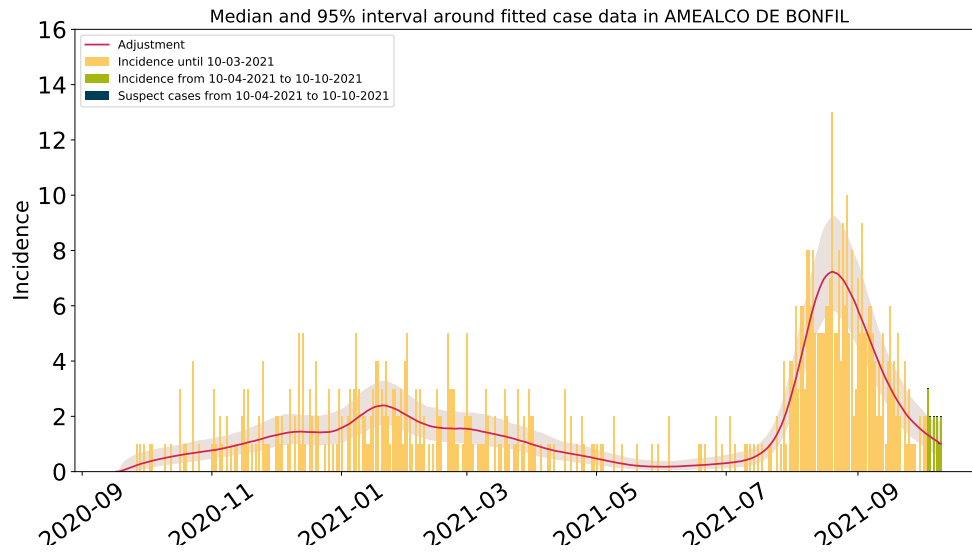


Figura 8: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Amealco de Bonfil.

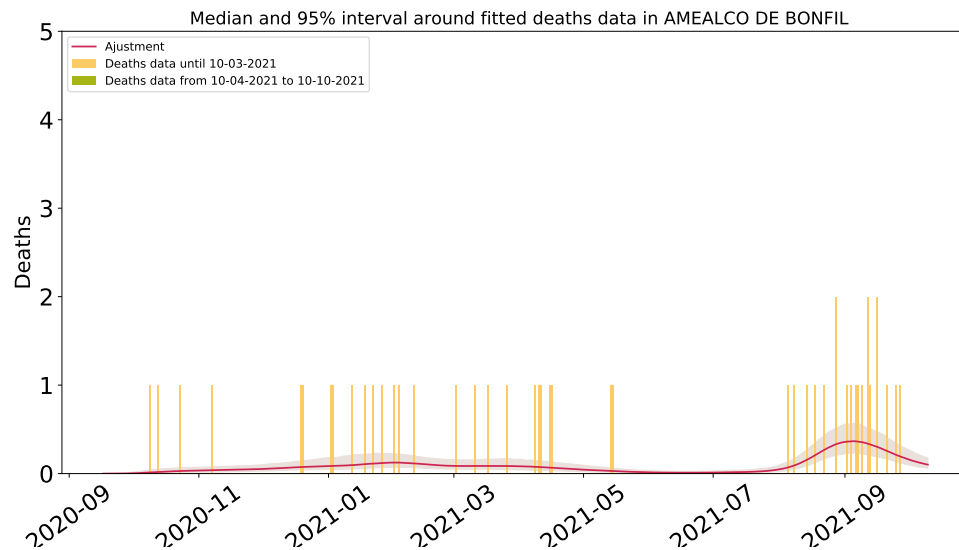


Figura 9: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Amealco de Bonfil.

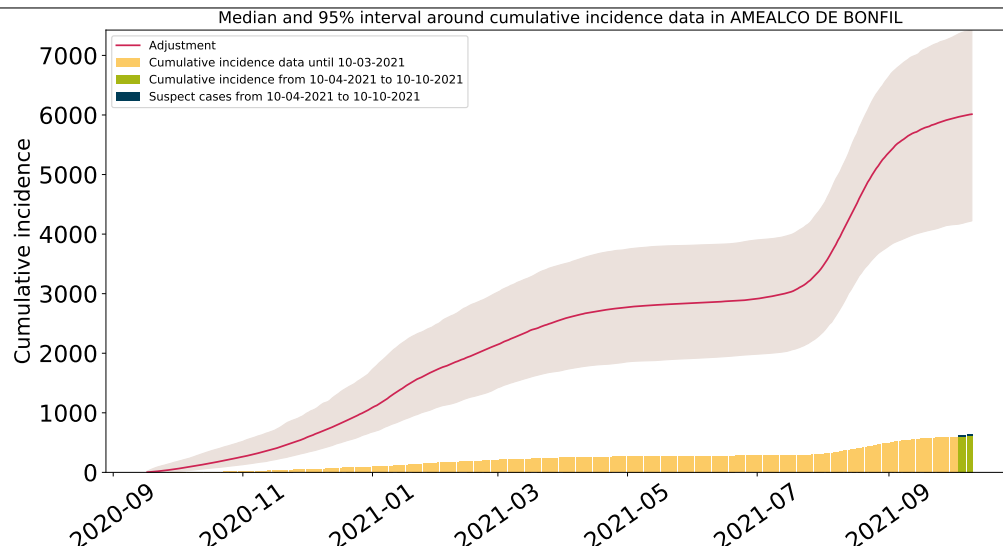


Figura 10: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Amealco de Bonfil.

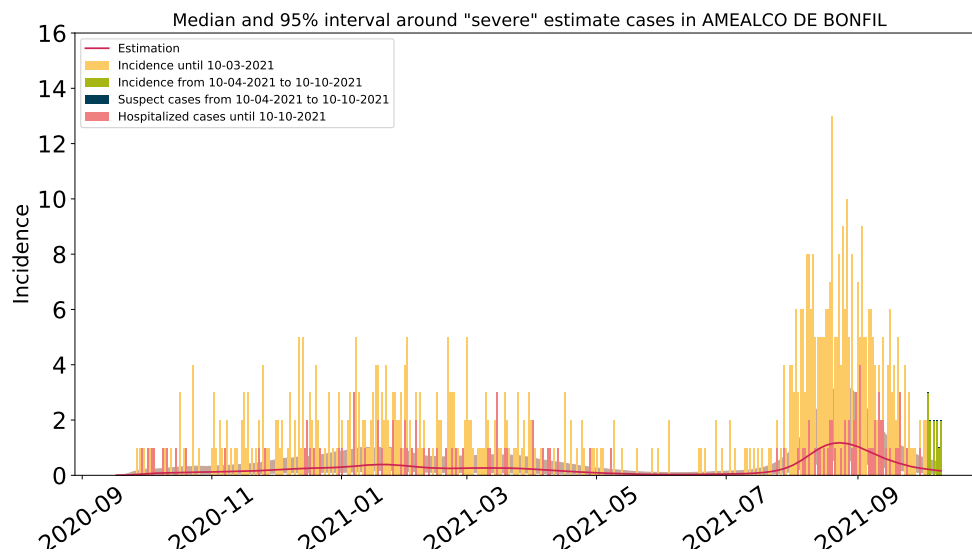


Figura 11: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Amealco de Bonfil comparada con los casos hospitalizados reportados.

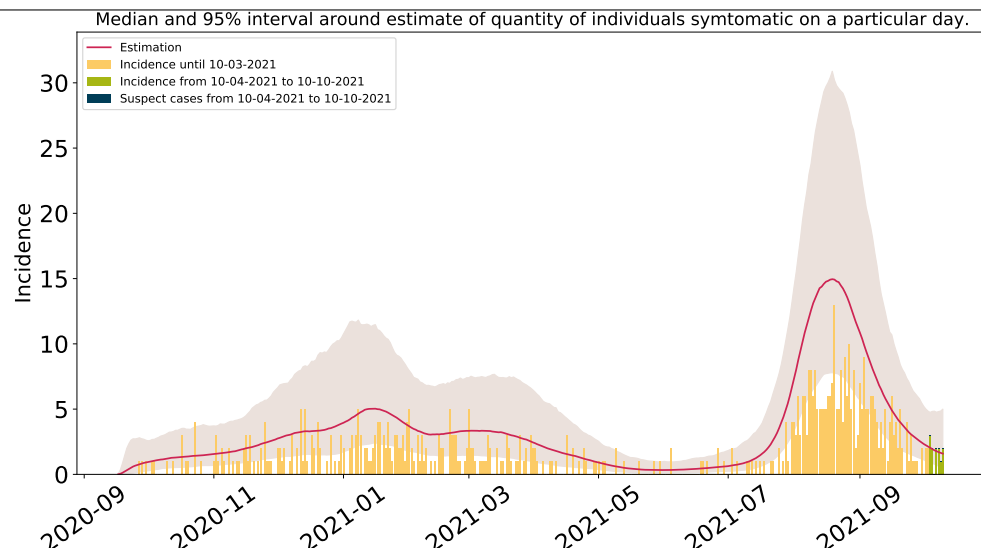


Figura 12: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Amealco de Bonfil. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

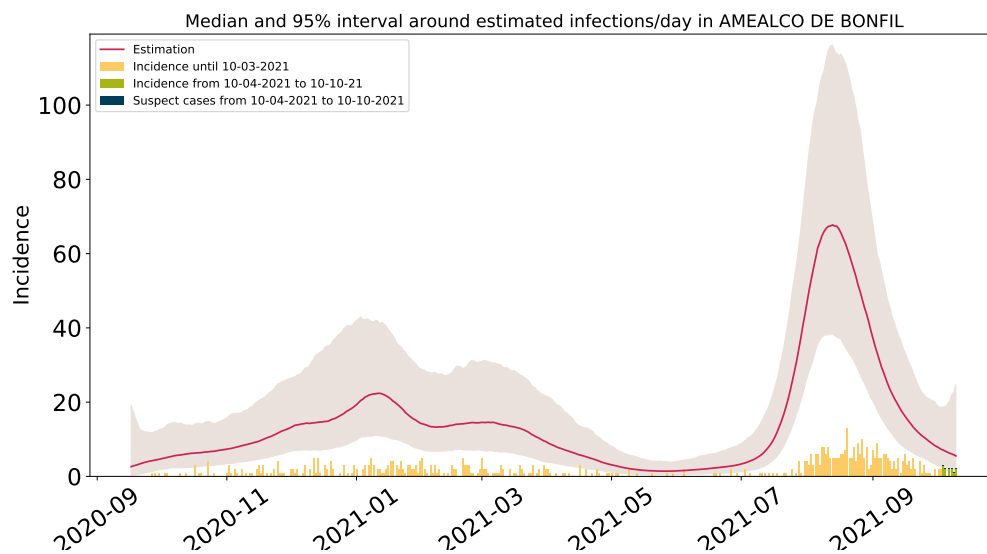


Figura 13: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Amealco de Bonfil. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

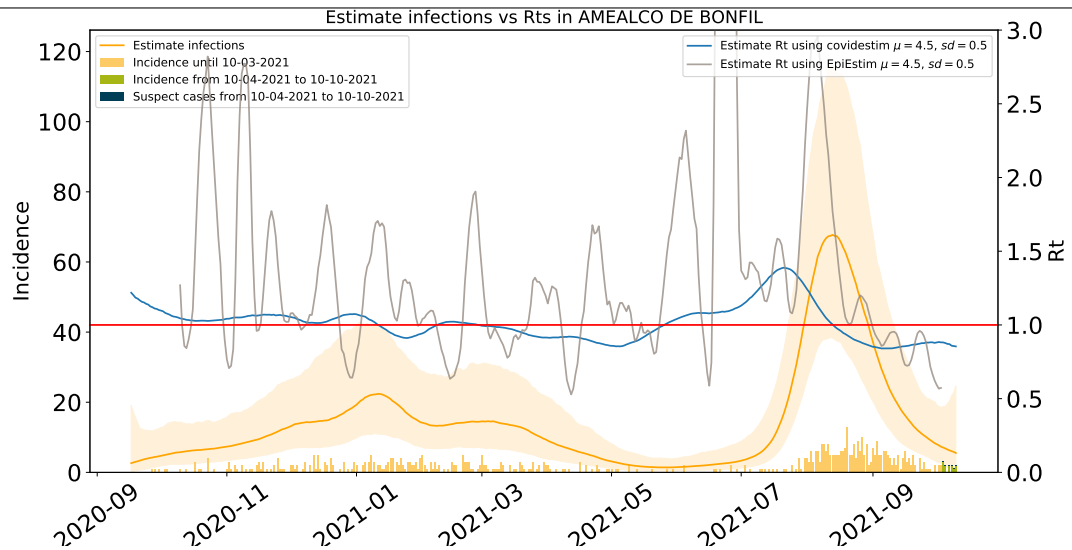


Figura 14: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Amealco de Bonfil para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes 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 Arroyo Seco

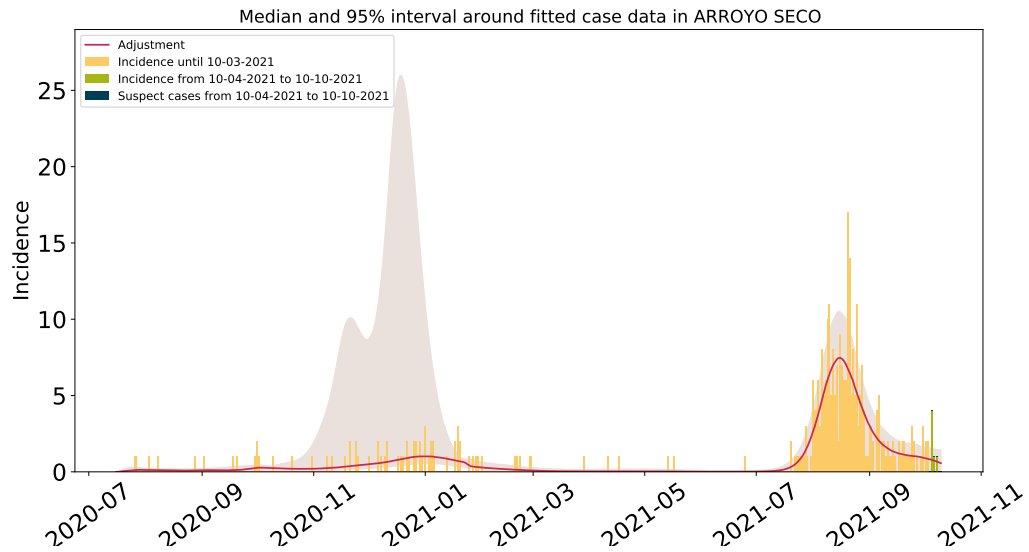


Figura 15: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Arroyo Seco.

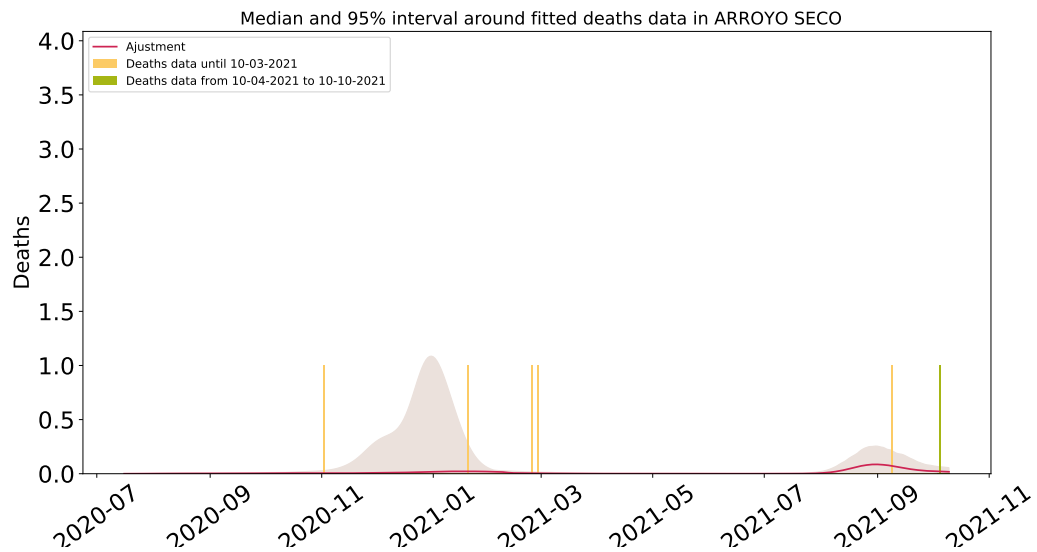


Figura 16: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Arroyo Seco.

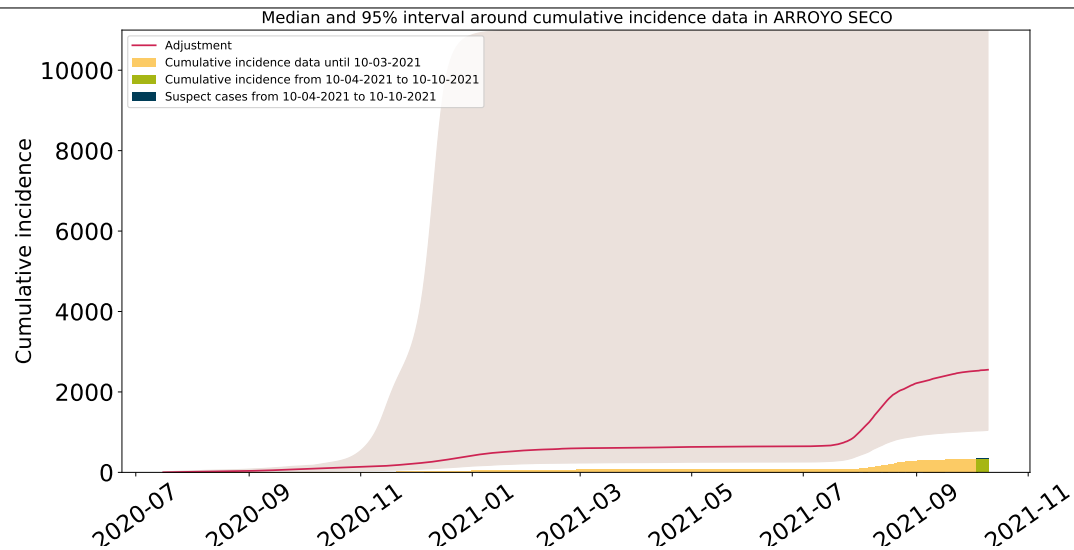


Figura 17: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Arroyo Seco.

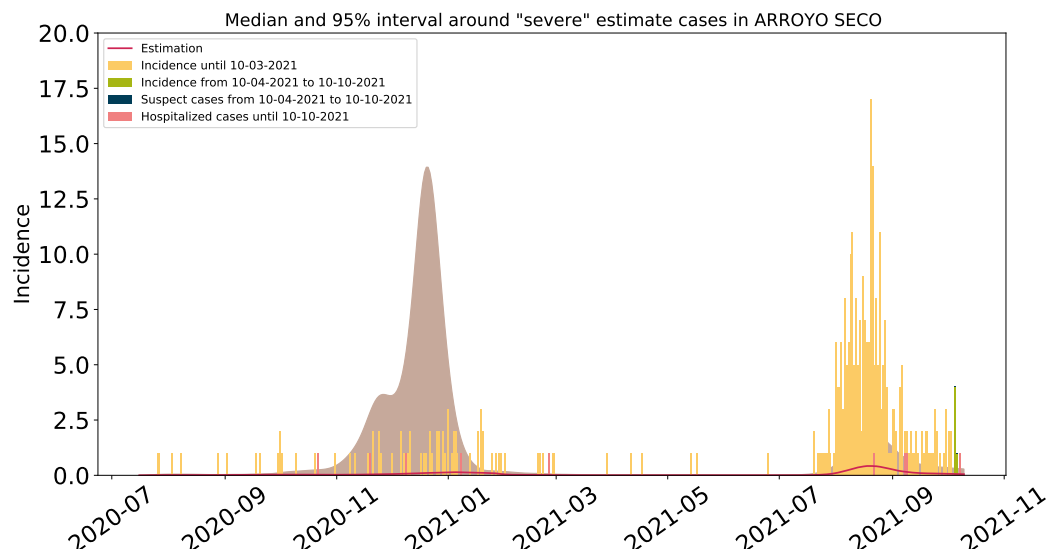


Figura 18: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Arroyo Seco.

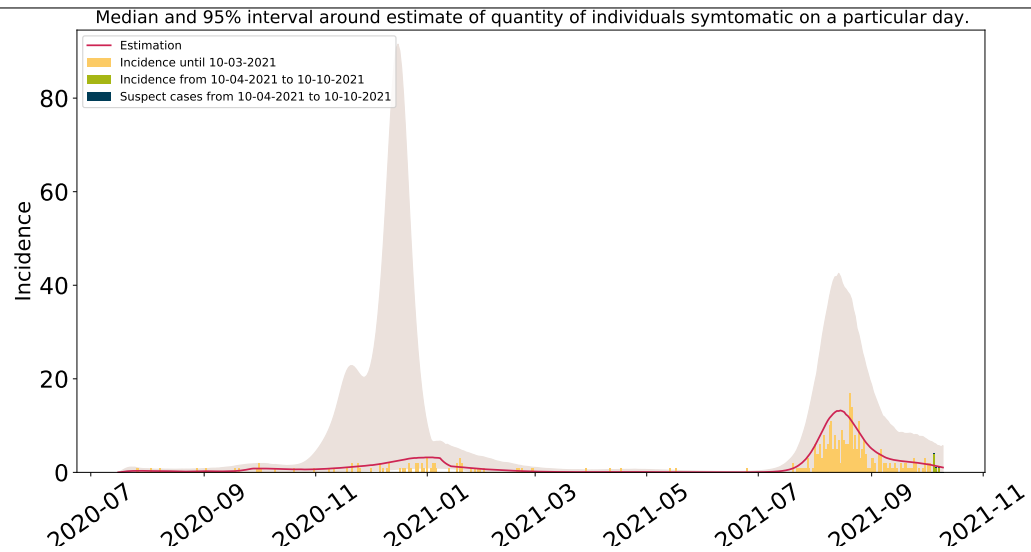


Figura 19: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Arroyo Seco.

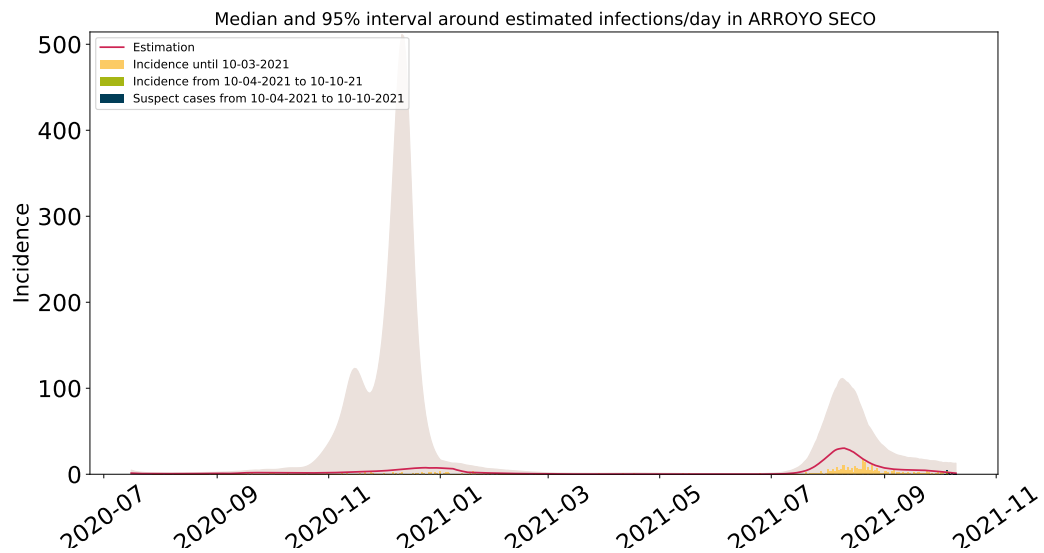


Figura 20: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Arroyo Seco.

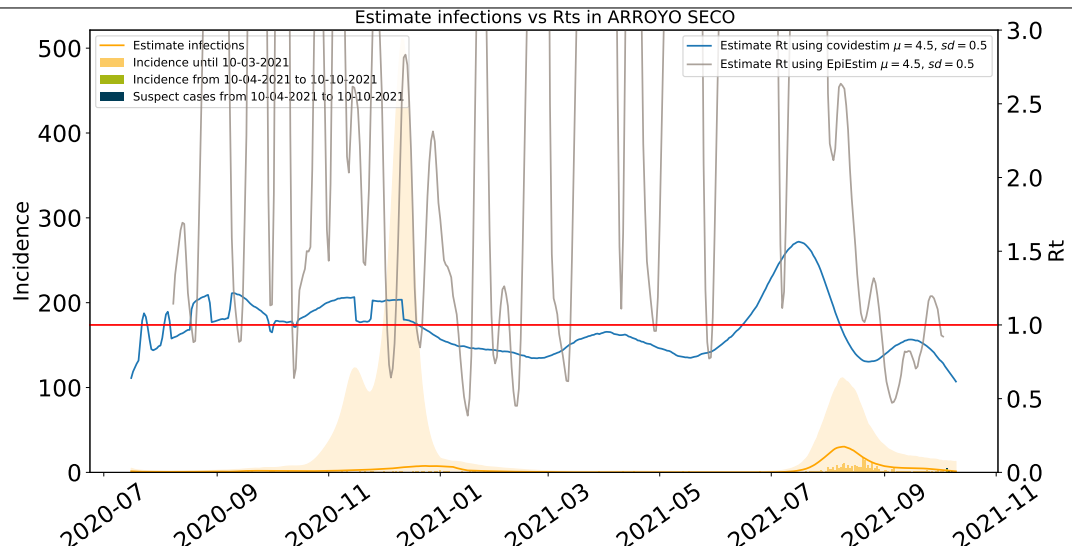


Figura 21: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Arroyo Seco para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de 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.

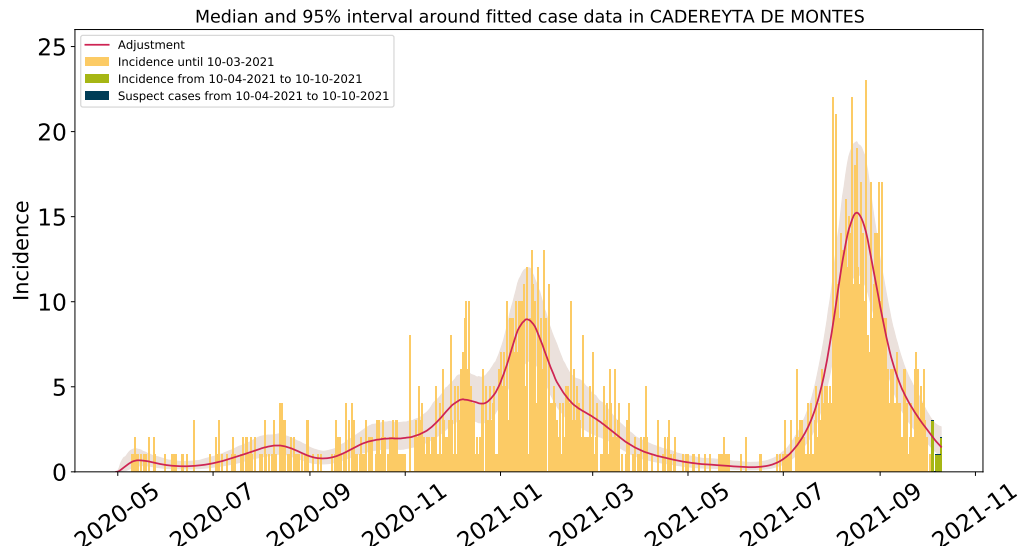


Figura 22: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Cadereyta de Montes.

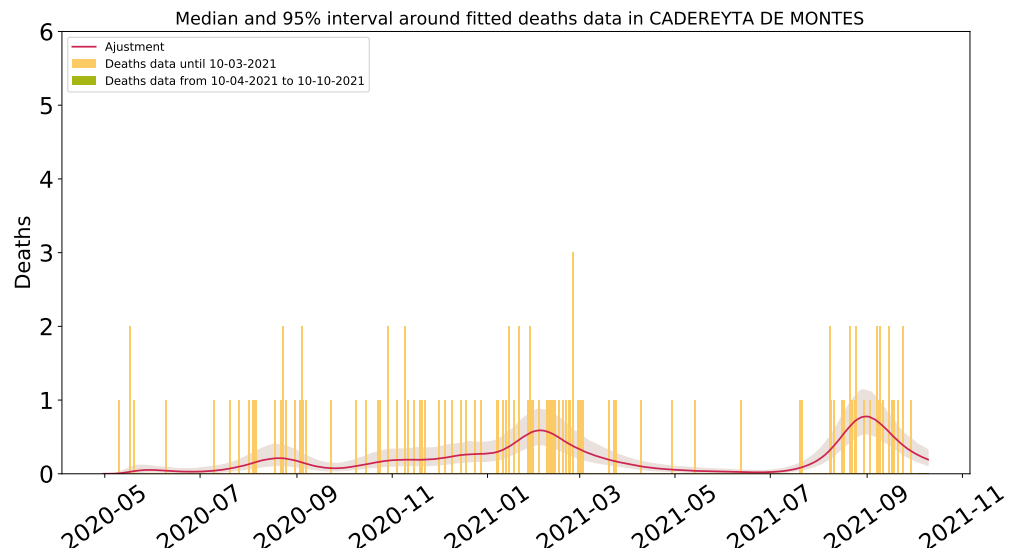


Figura 23: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Cadereyta de Montes.

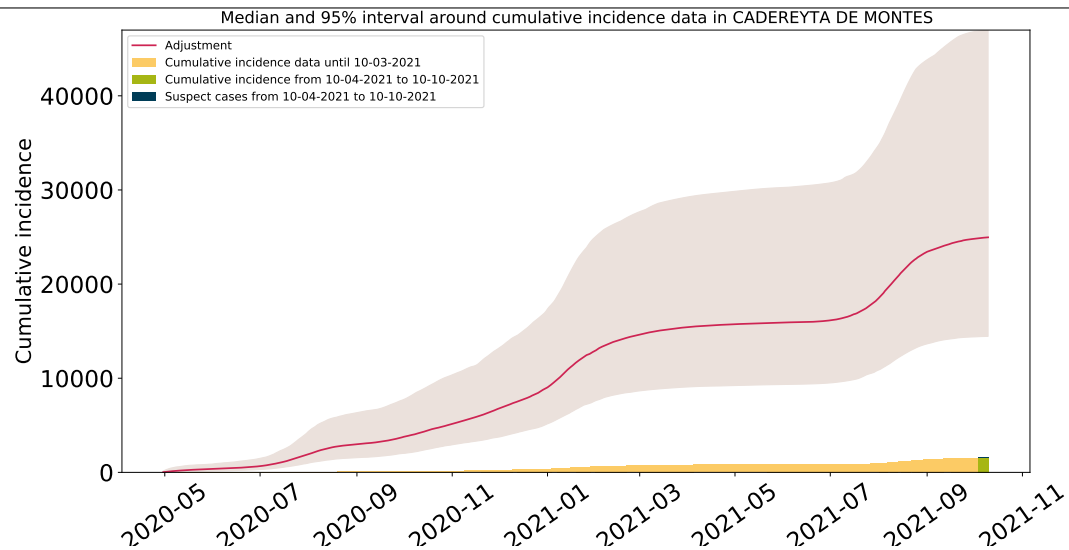


Figura 24: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Cadereyta de Montes.

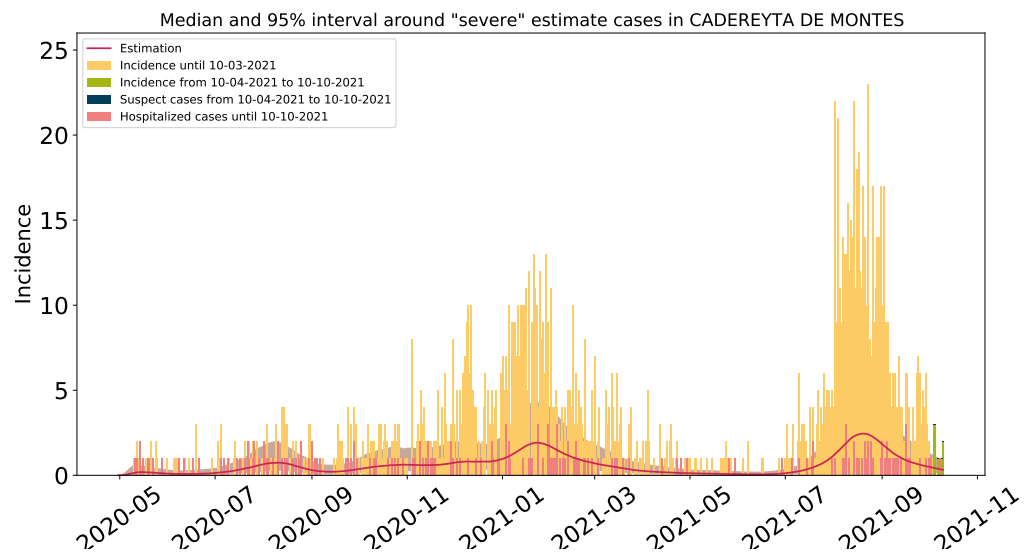


Figura 25: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Cadereyta de Montes, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

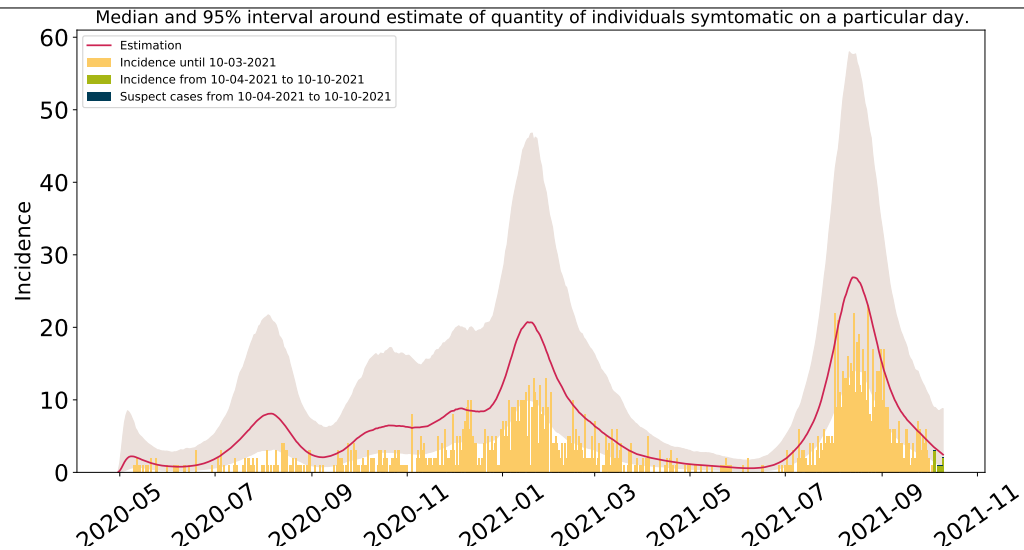


Figura 26: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Cadereyta de Montes. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

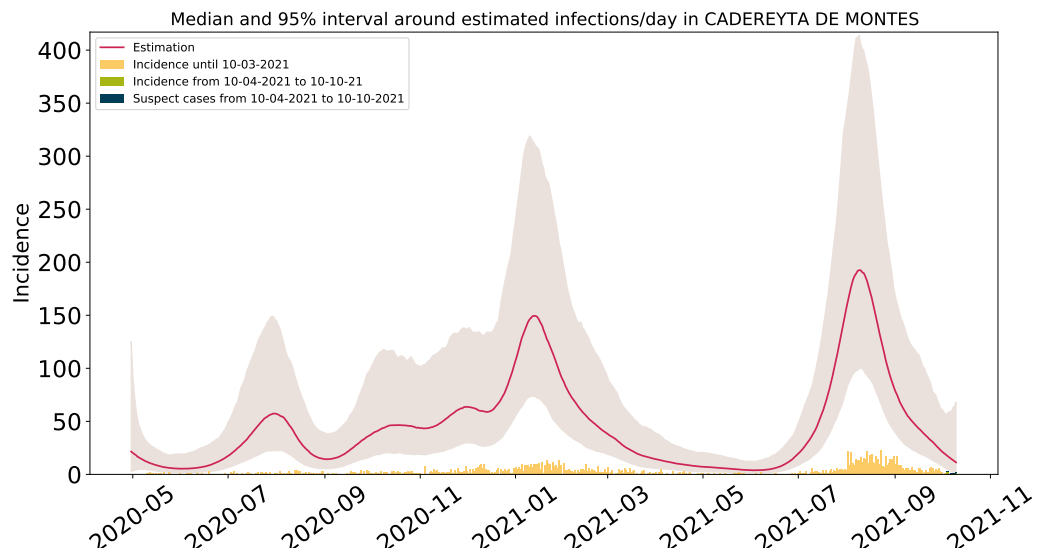


Figura 27: Estimación de infecciones totales diarias por COVID-19 en Cadereyta de Montes. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

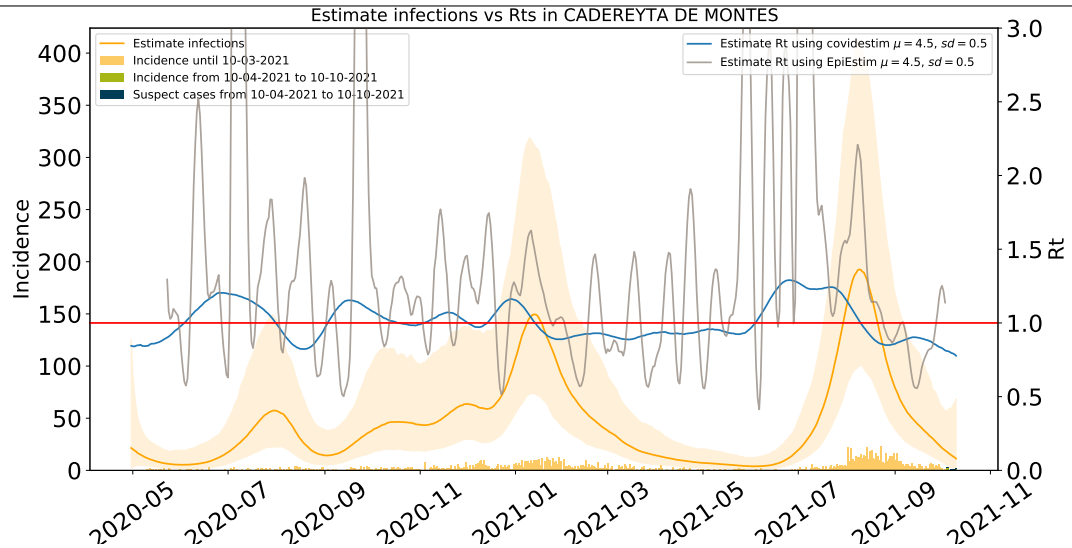


Figura 28: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Cadereyta de Montes para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días 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 Colón

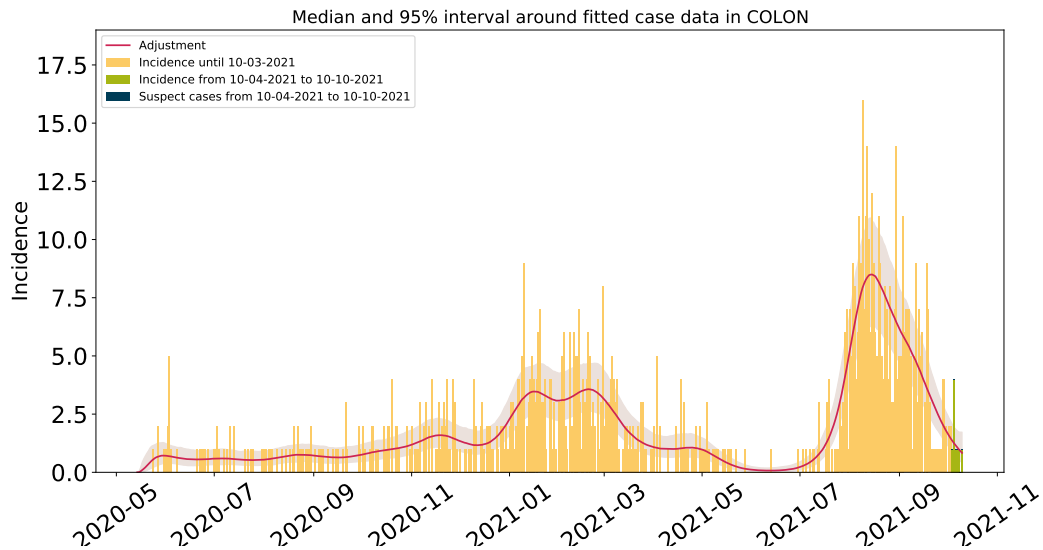


Figura 29: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Colón.

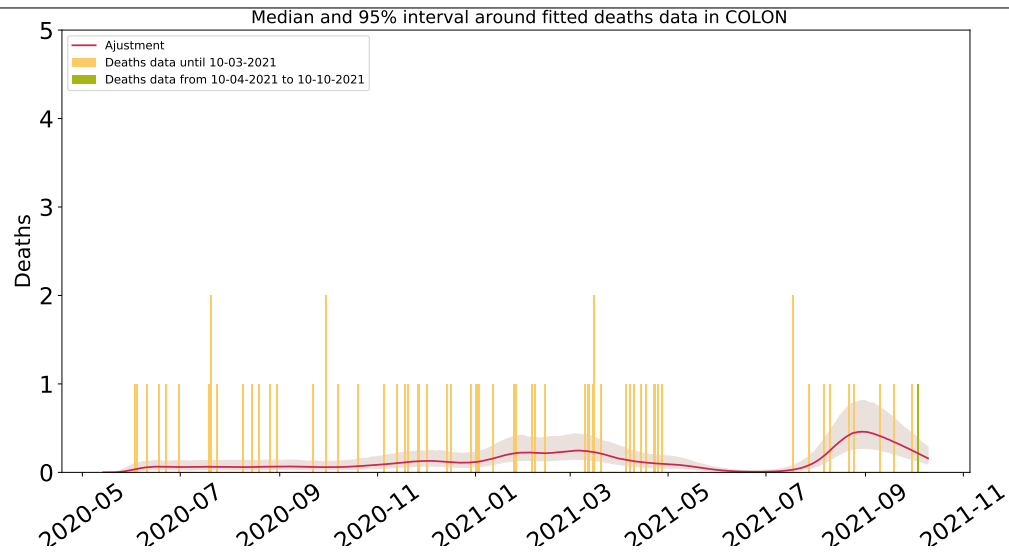


Figura 30: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Colón.

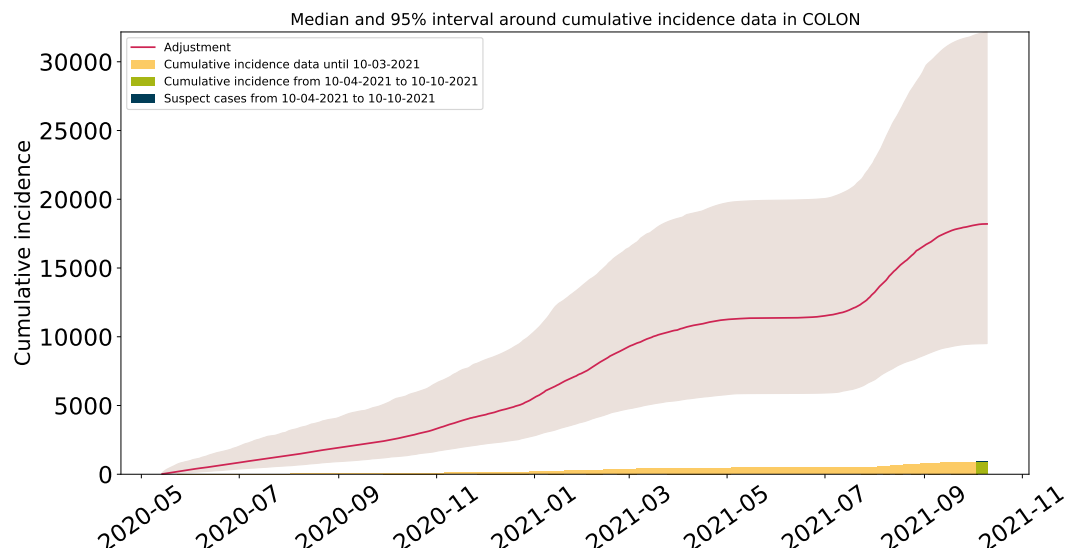


Figura 31: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Colón.

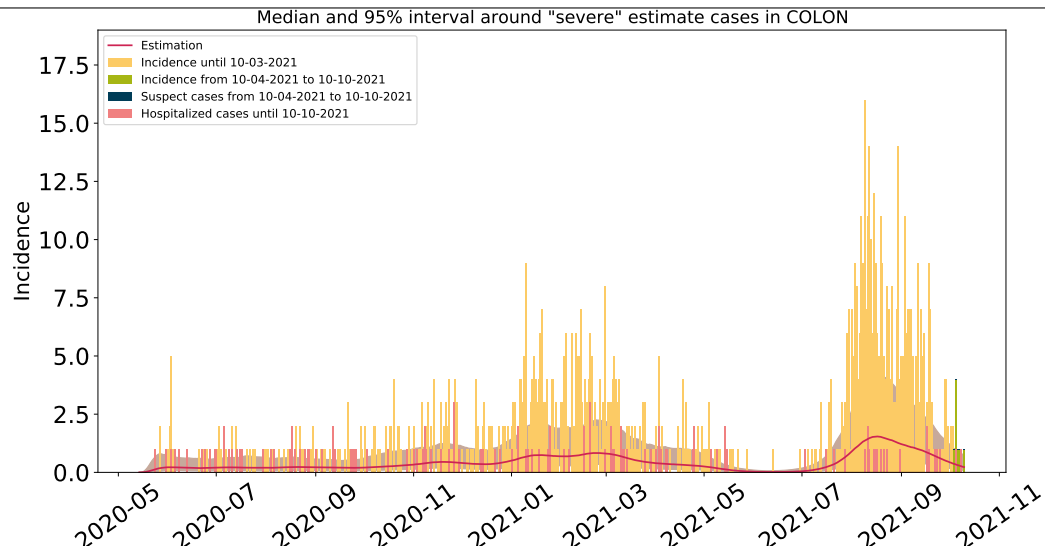


Figura 32: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Colón. comparada con los casos hospitalizados reportados.

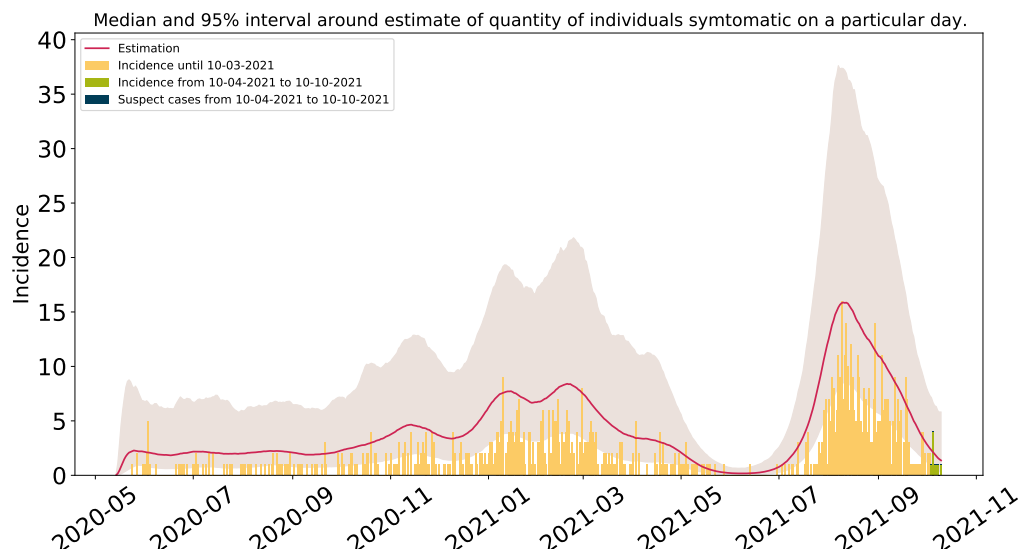


Figura 33: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Colón. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

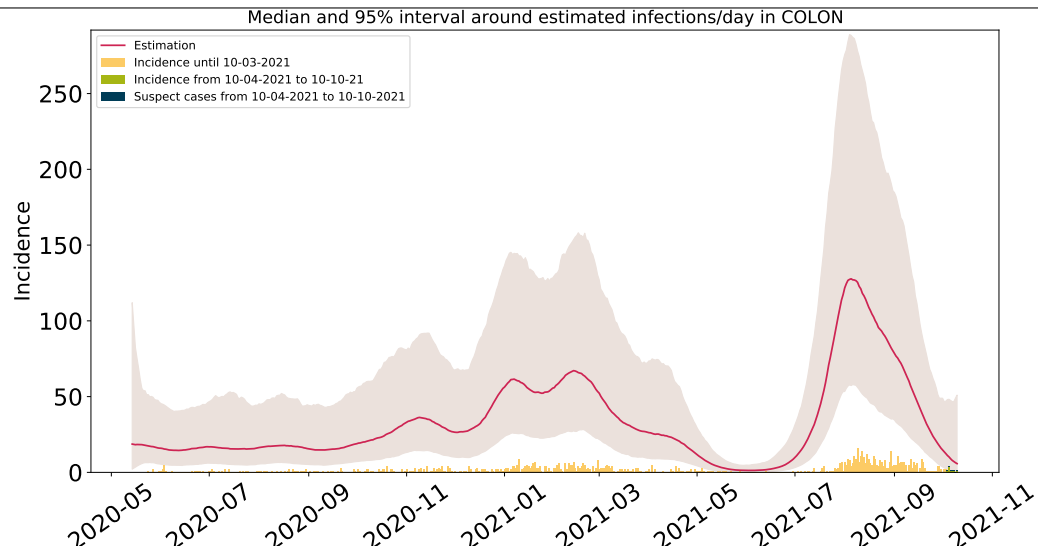


Figura 34: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Colón. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

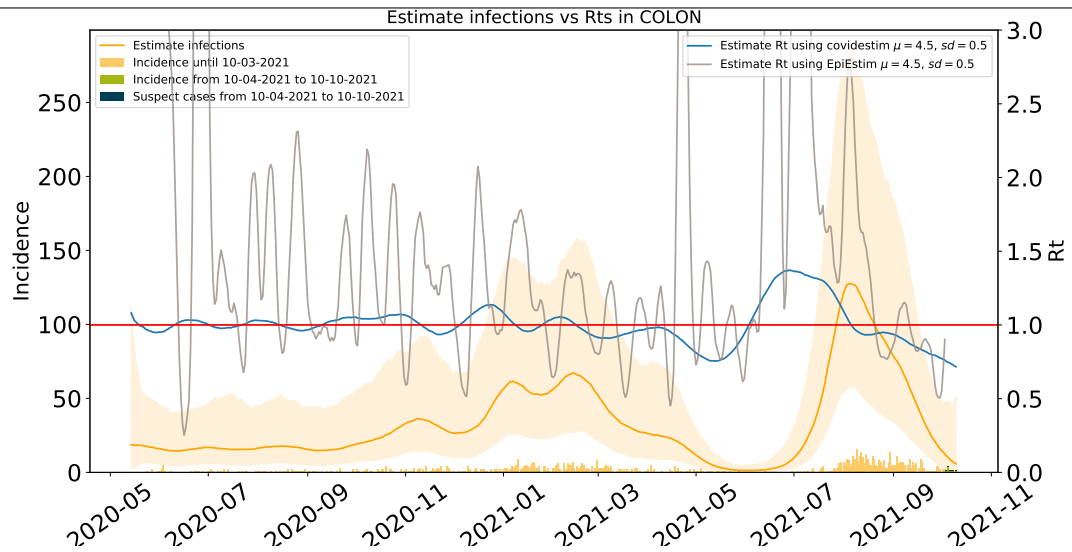


Figura 35: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Colón para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la fecha 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.

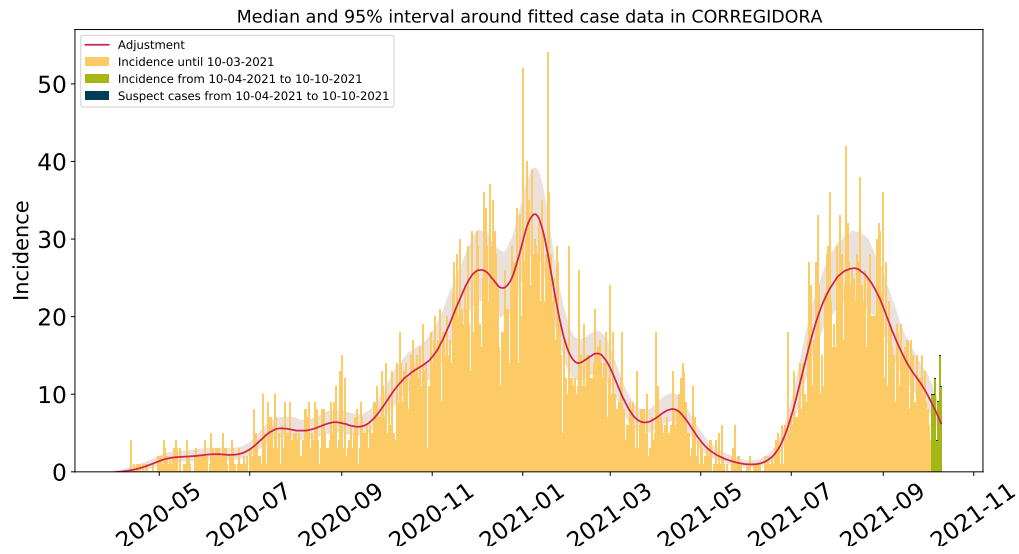


Figura 36: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Corregidora.

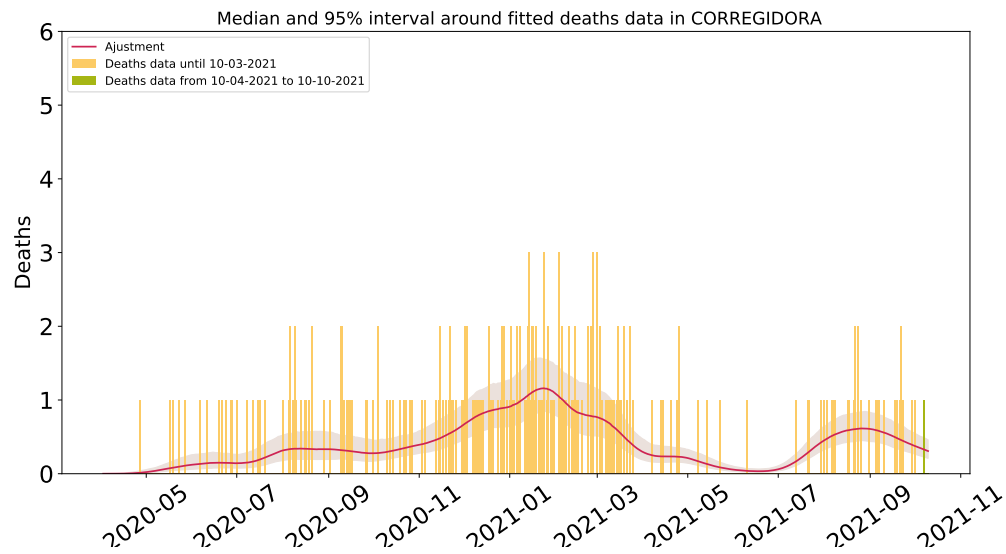


Figura 37: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Corregidora.

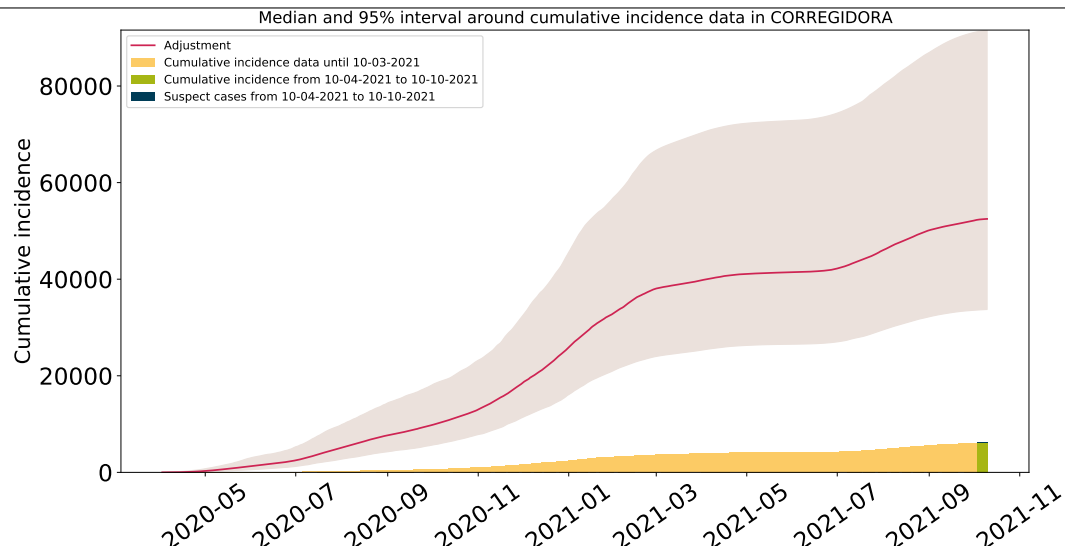


Figura 38: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Corregidora.

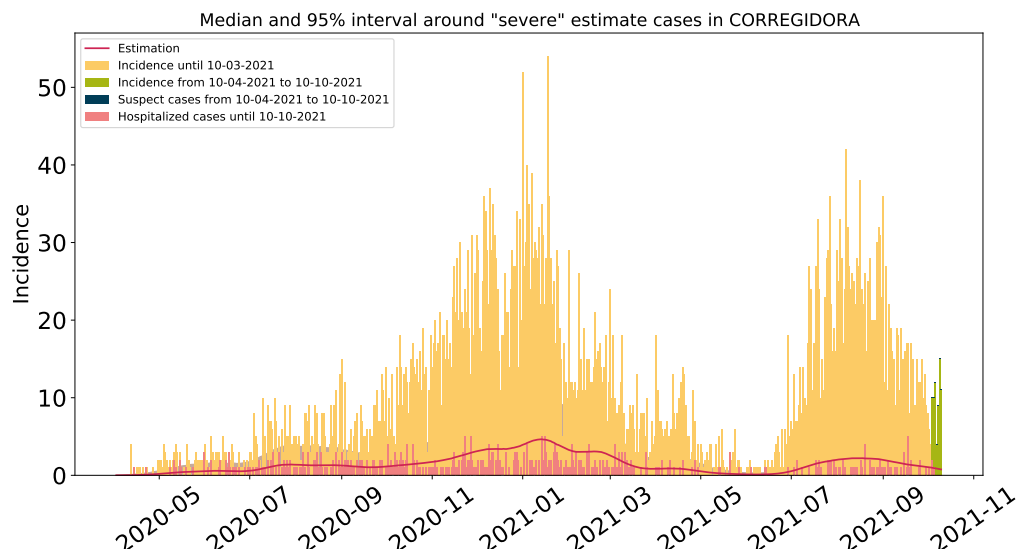


Figura 39: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Corregidora, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

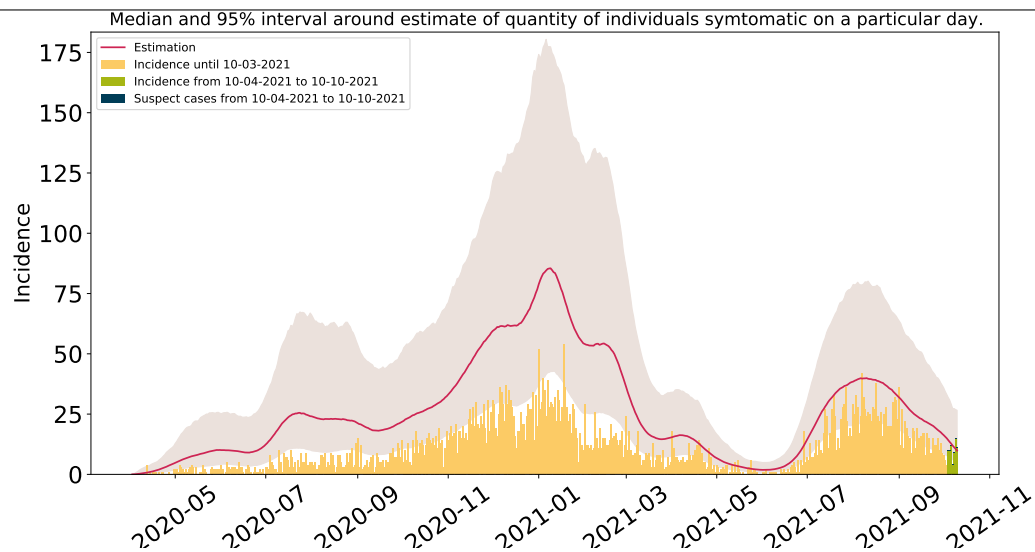


Figura 40: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Corregidora. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

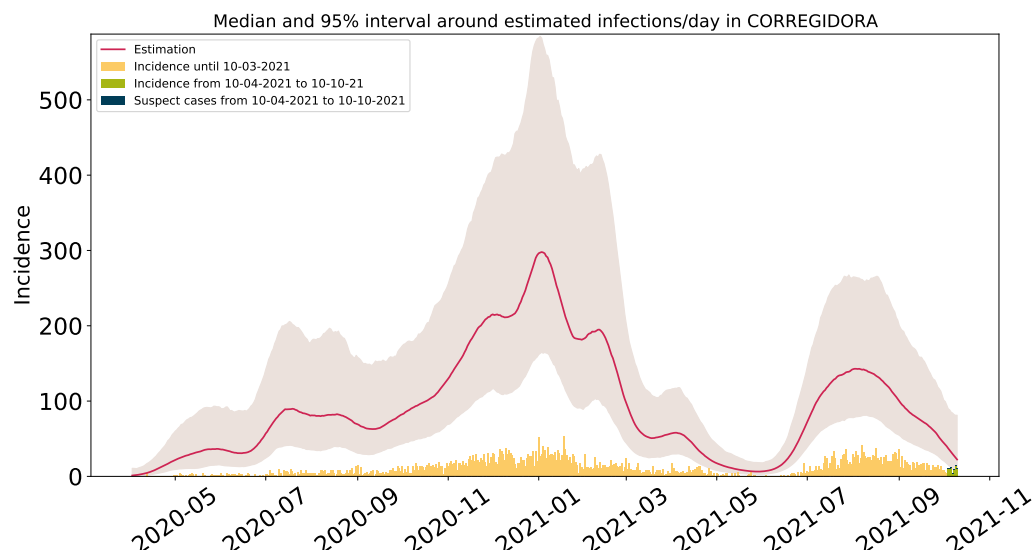


Figura 41: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Corregidora. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

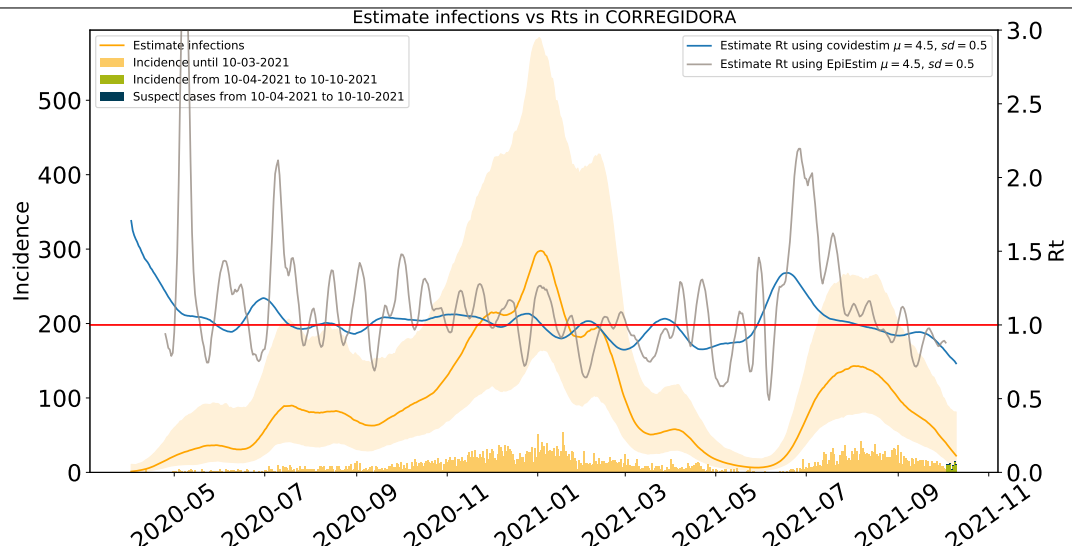


Figura 42: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Corregidora para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de 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.

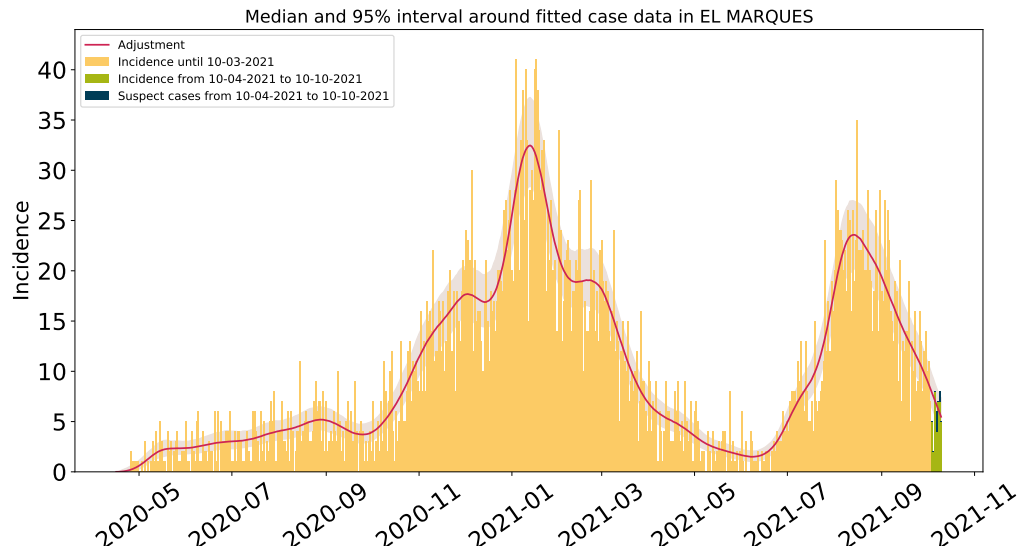


Figura 43: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en El Marqués.

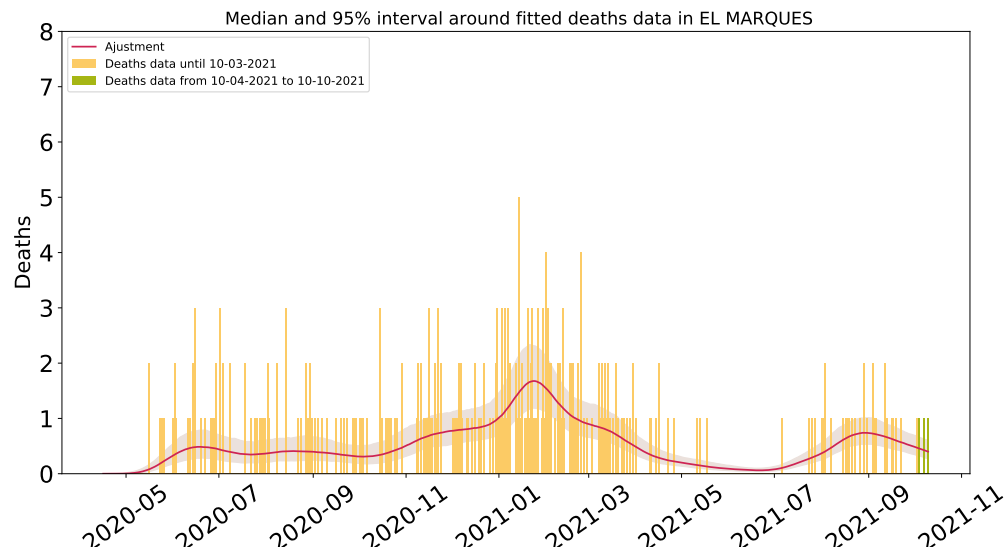


Figura 44: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de El Marqués.

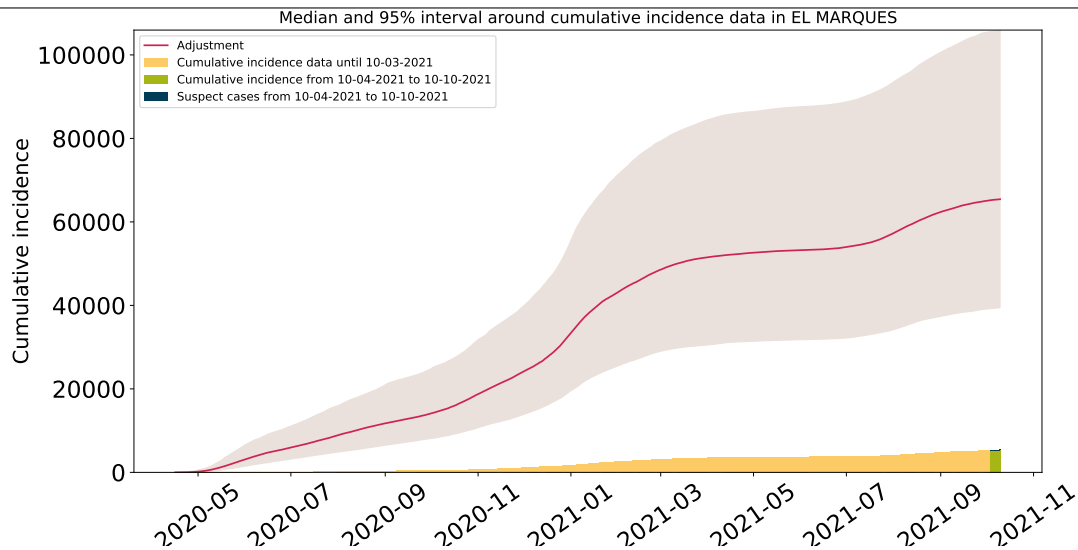


Figura 45: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en El Marqués.

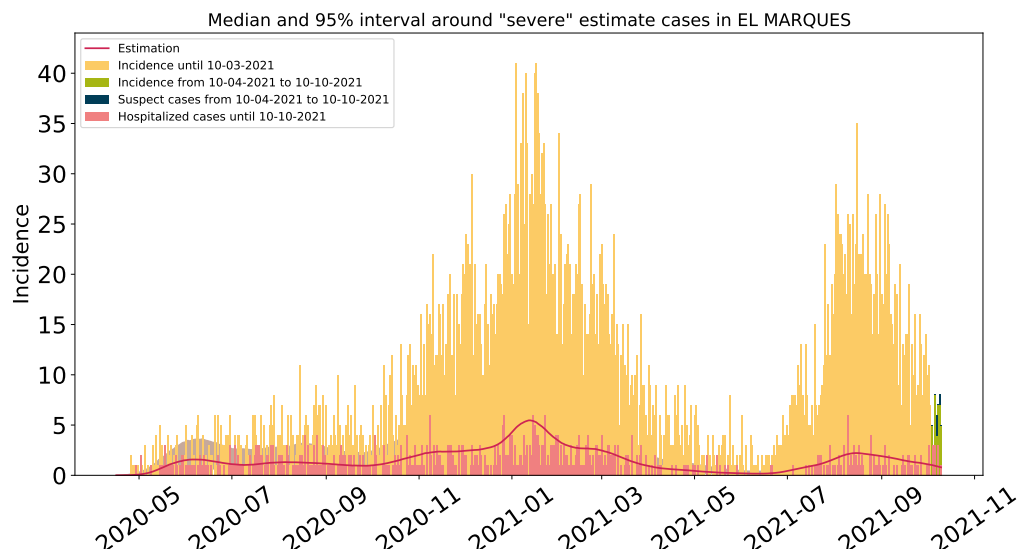


Figura 46: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de El Marqués, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

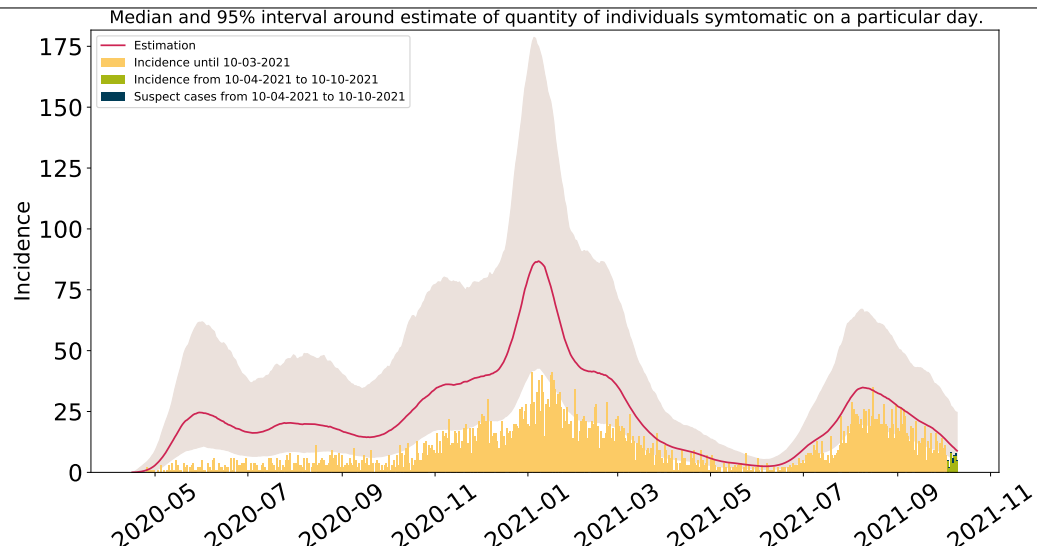


Figura 47: Estimación del número de enfermos sintomáticos en El Marqués. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

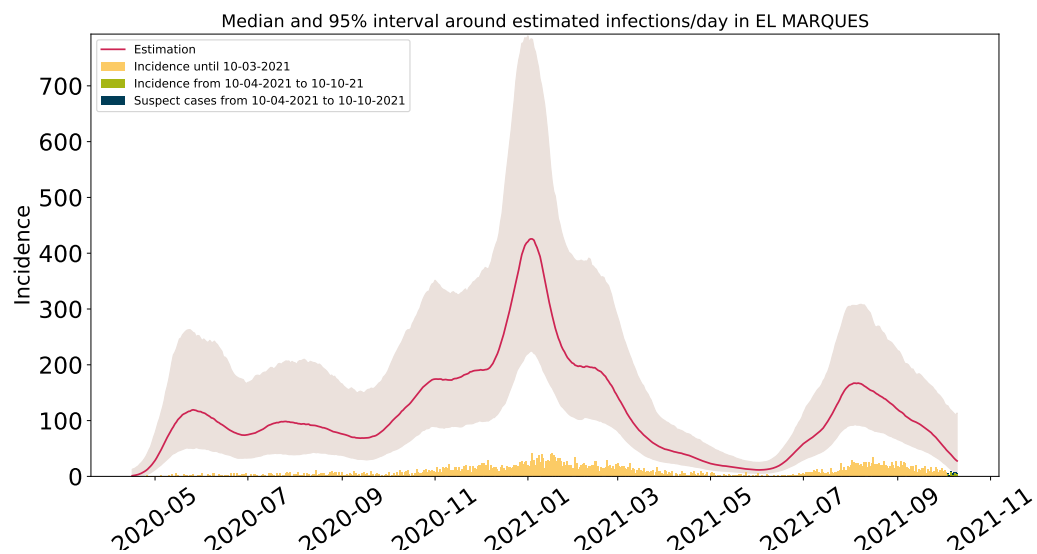


Figura 48: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en El Marqués. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

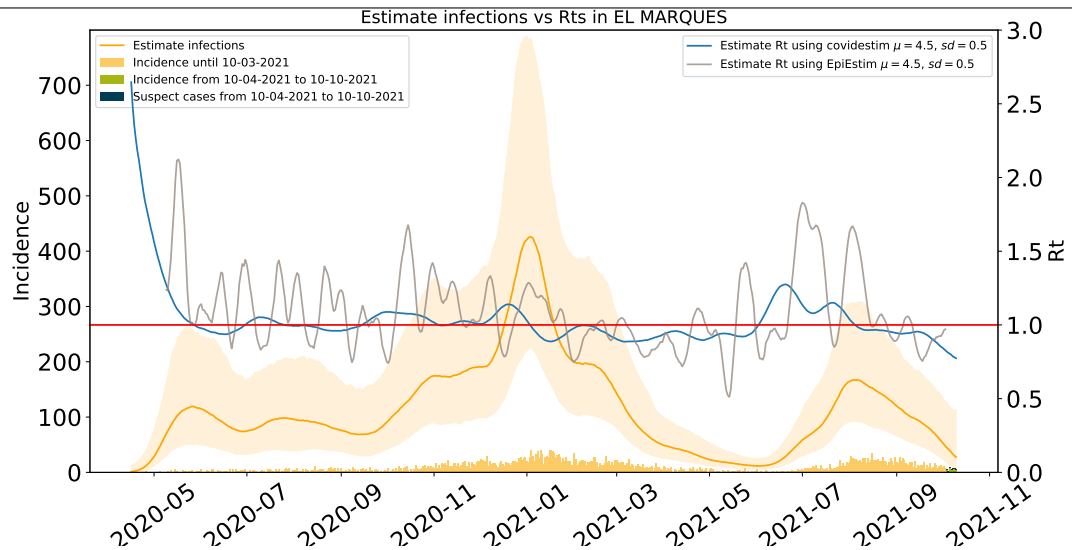


Figura 49: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Querétaro para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la 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.

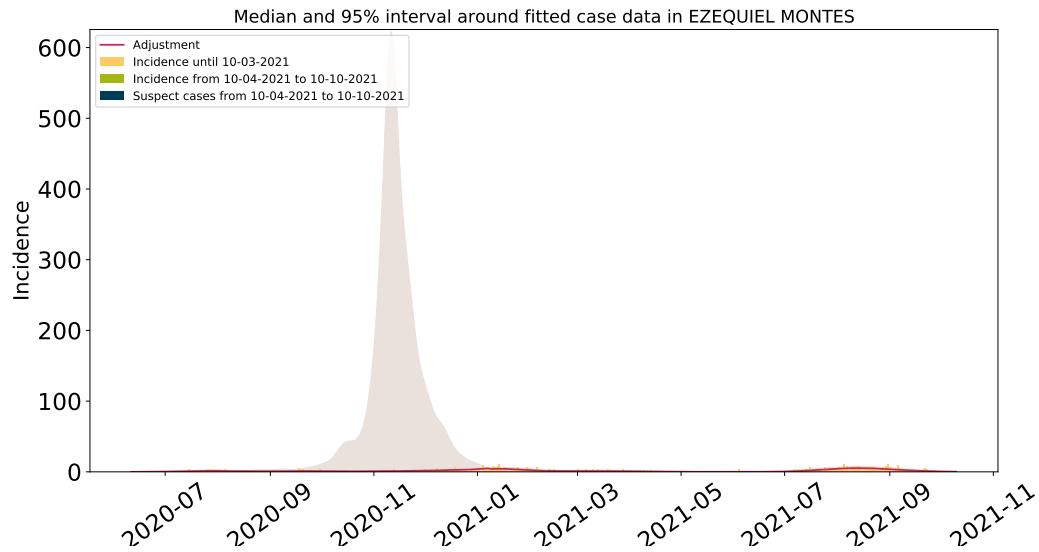


Figura 50: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Ezequiel Montes.

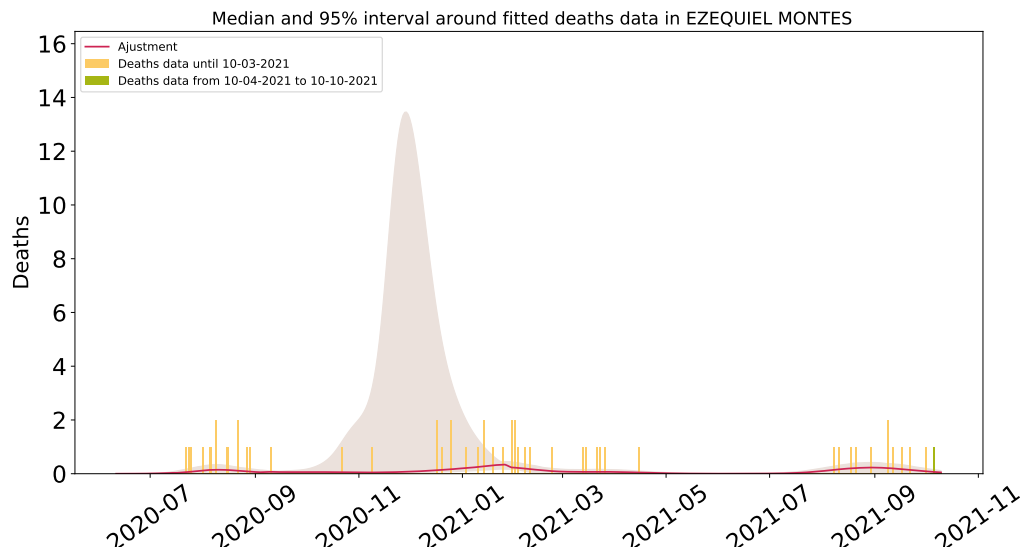


Figura 51: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Ezequiel Montes.

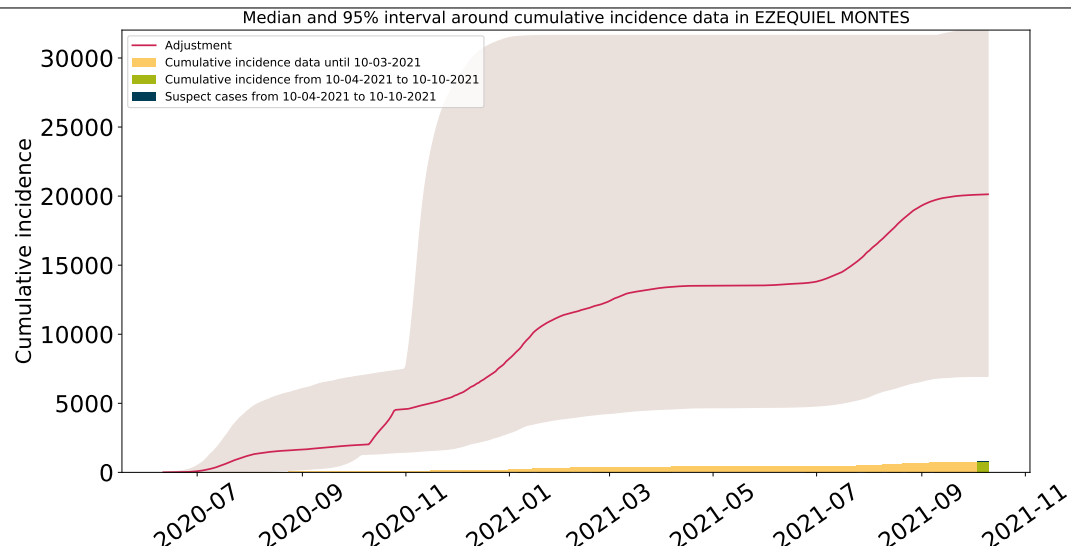


Figura 52: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Ezequiel Montes.

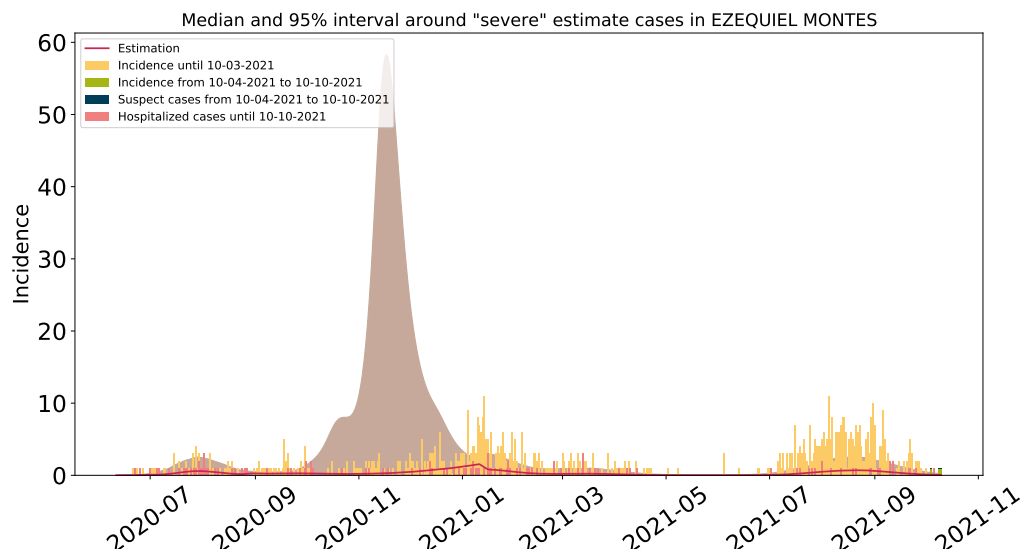


Figura 53: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Ezequiel Montes, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

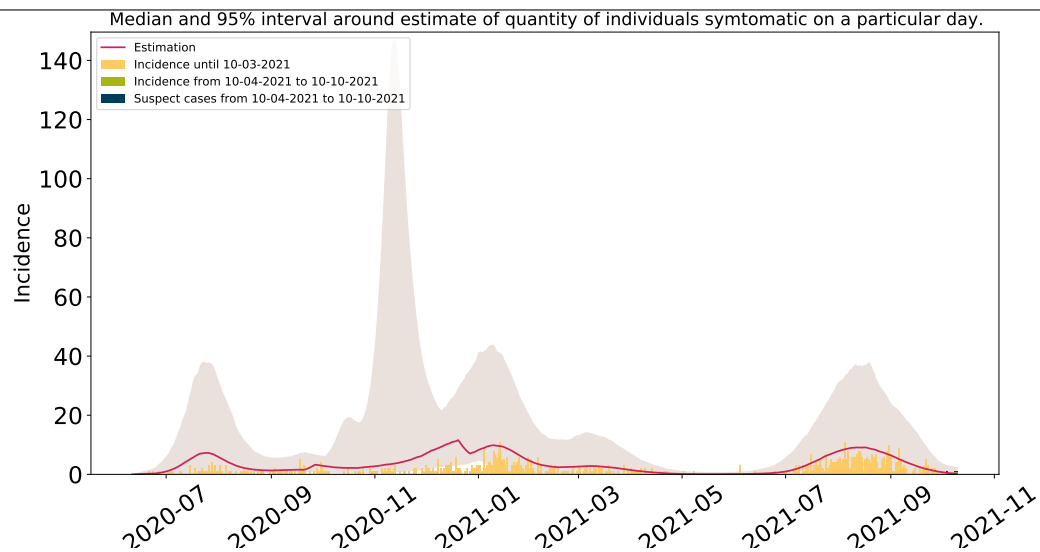


Figura 54: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Ezequiel Montes. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

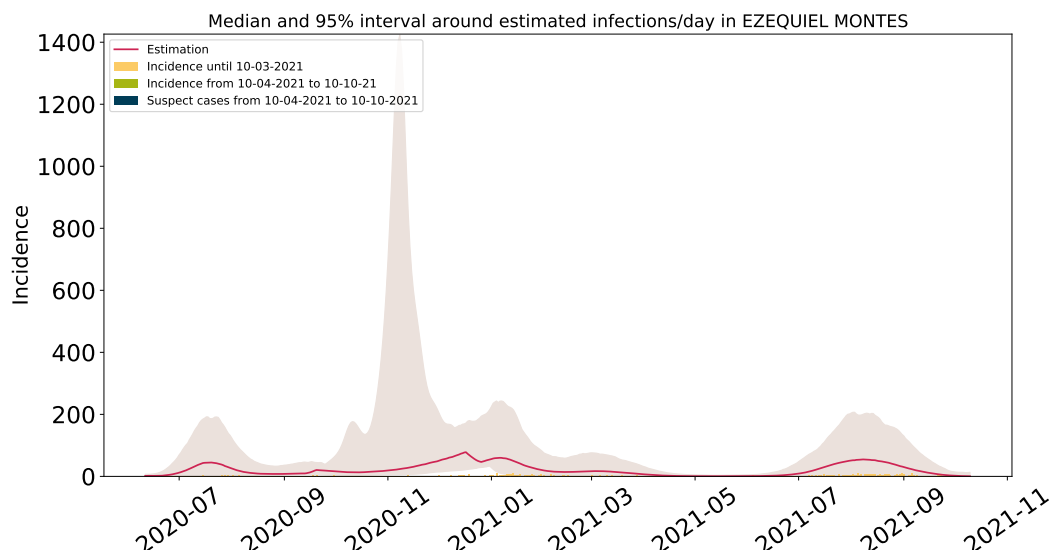


Figura 55: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Ezequiel Montes. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

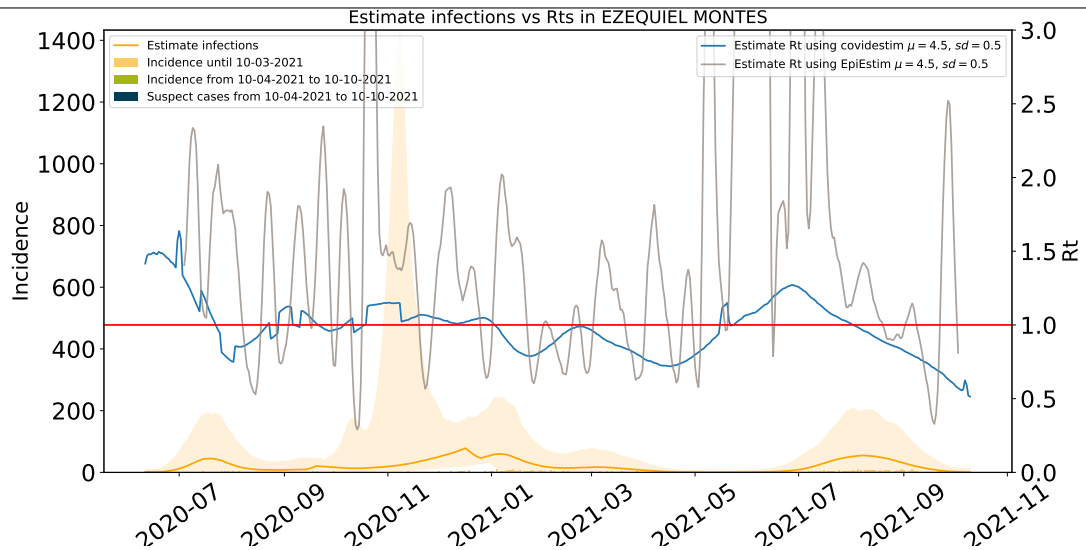


Figura 56: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Ezequiel Montes para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes 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.

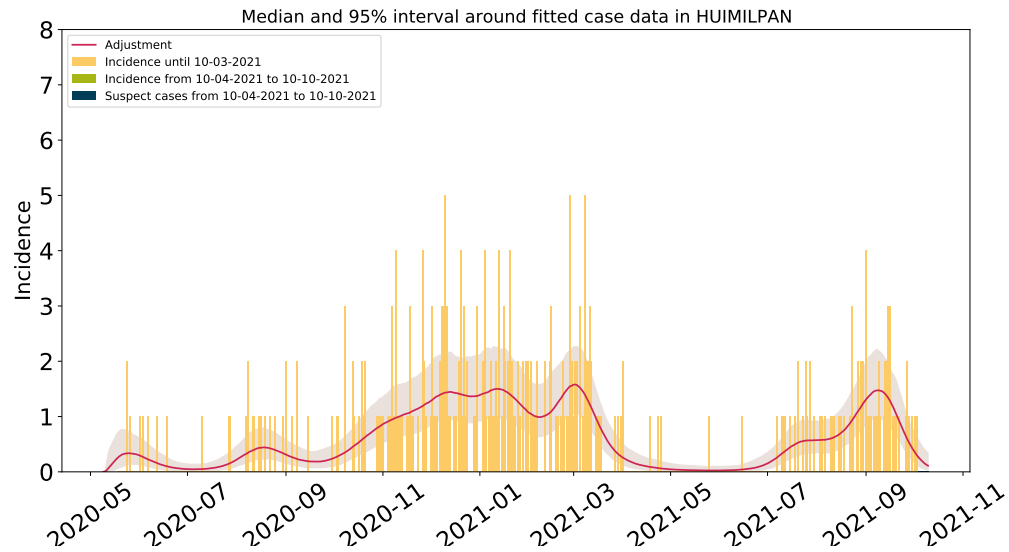


Figura 57: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Huimilpan.

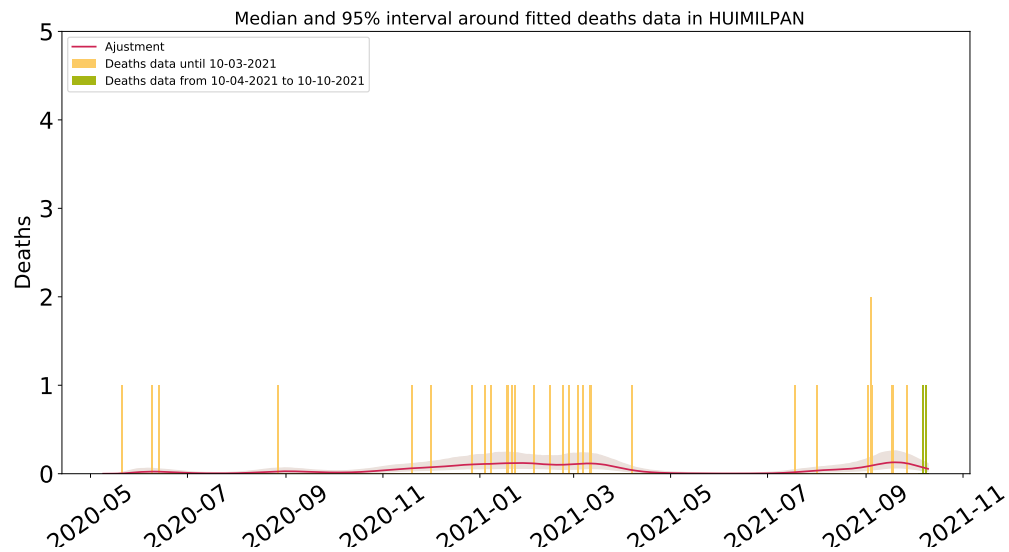


Figura 58: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Huimilpan.

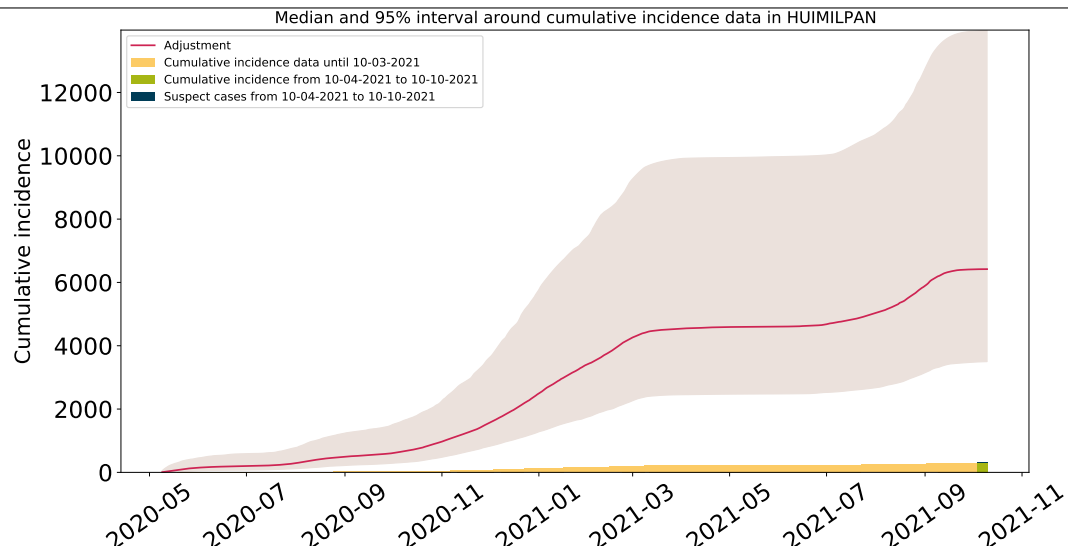


Figura 59: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Huimilpan.

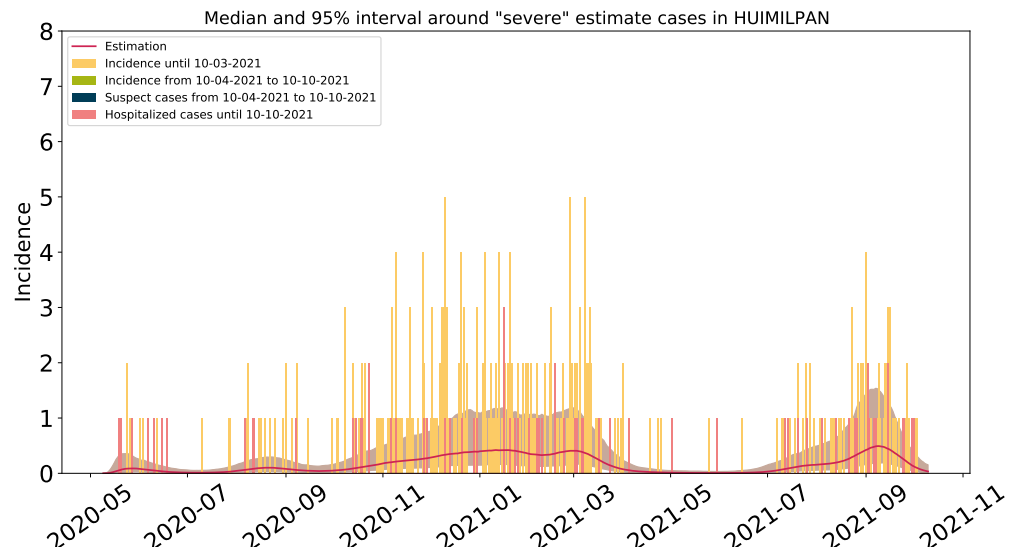


Figura 60: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Huimilpan, comparada con los casos hospitalizados reportados.

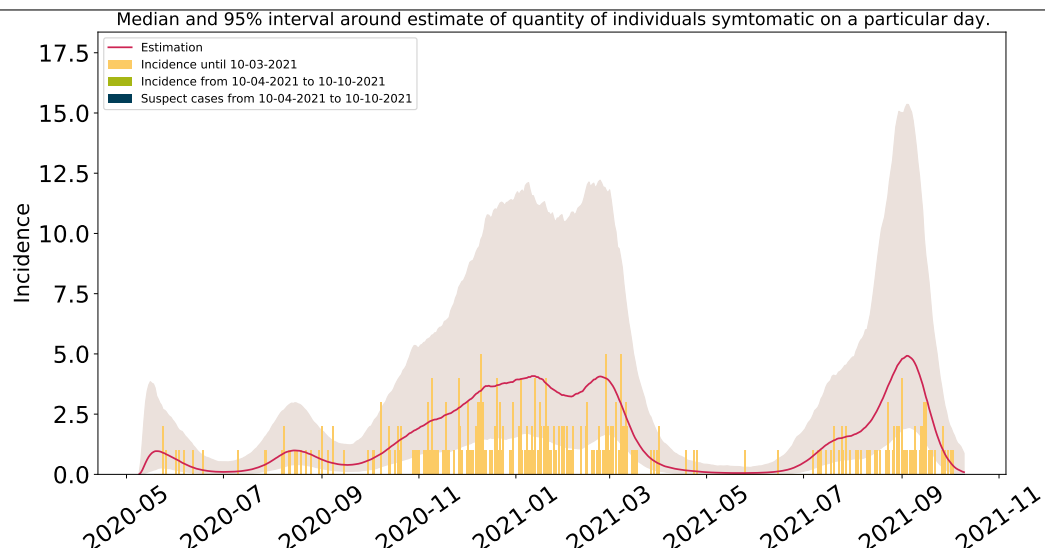


Figura 61: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Huimilpan. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

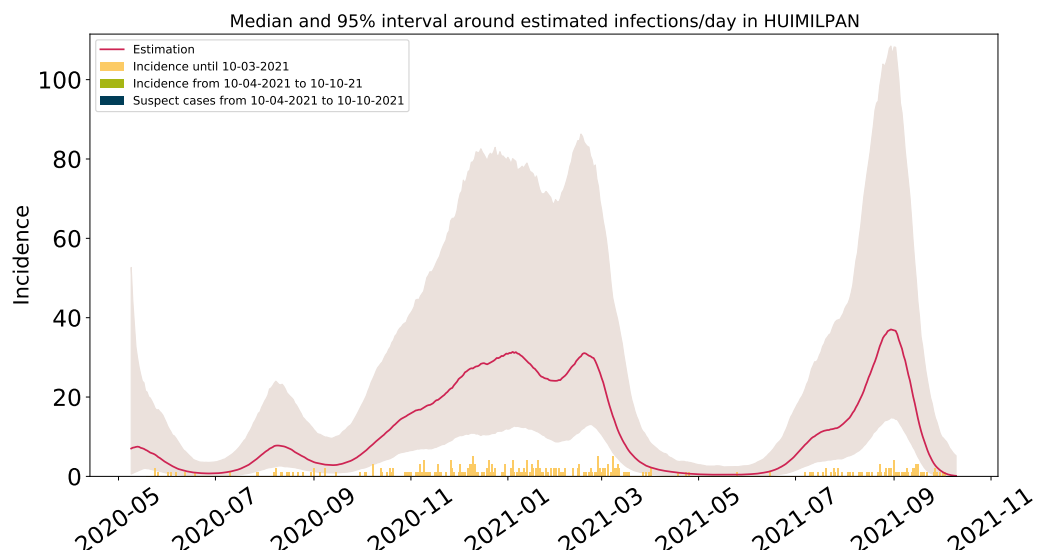


Figura 62: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Huimilpan. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

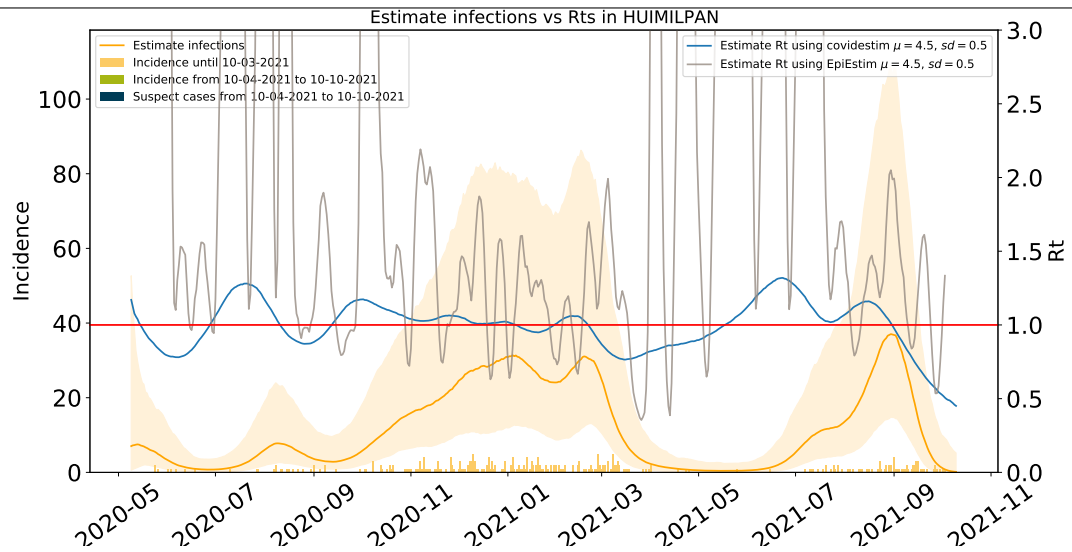


Figura 63: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Huimilpan para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la 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 Jalpan de Serra

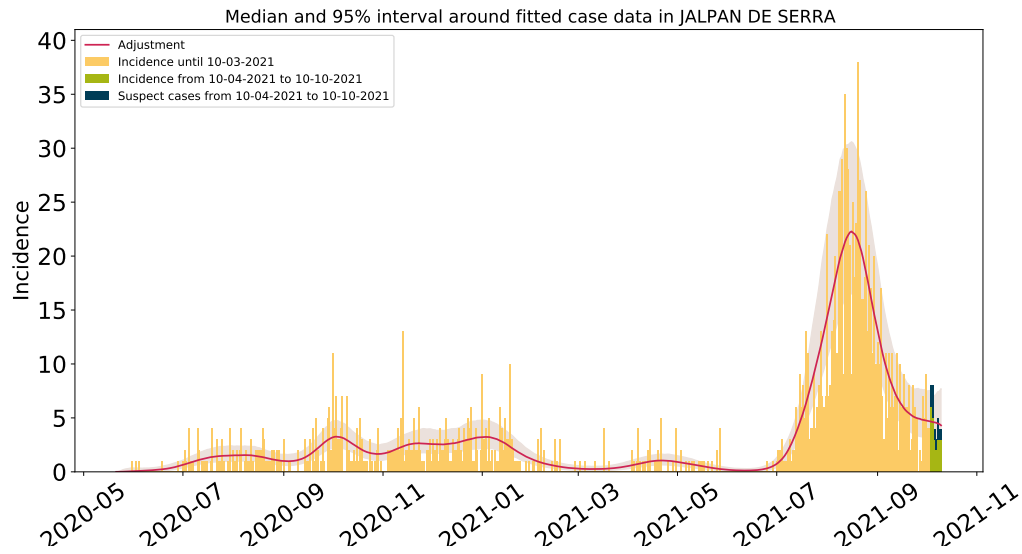


Figura 64: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Jalpan de Serra.

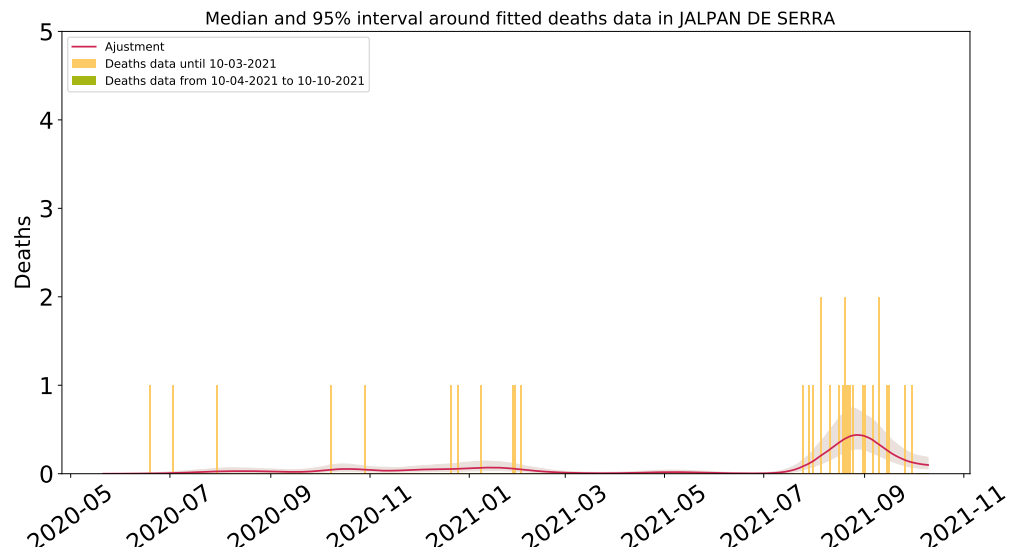


Figura 65: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Jalpan de Serra.

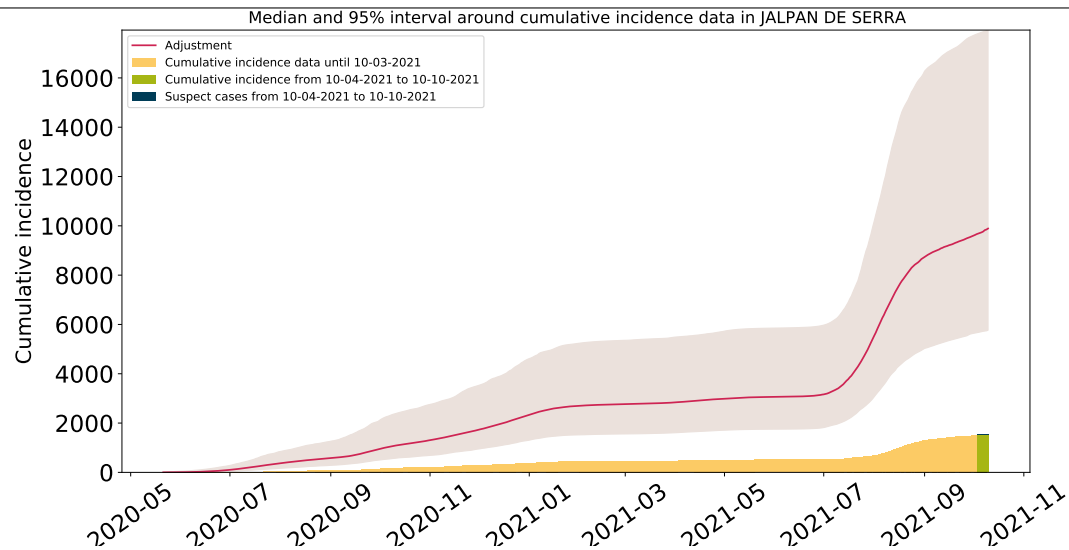


Figura 66: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Jalpan de Serra.

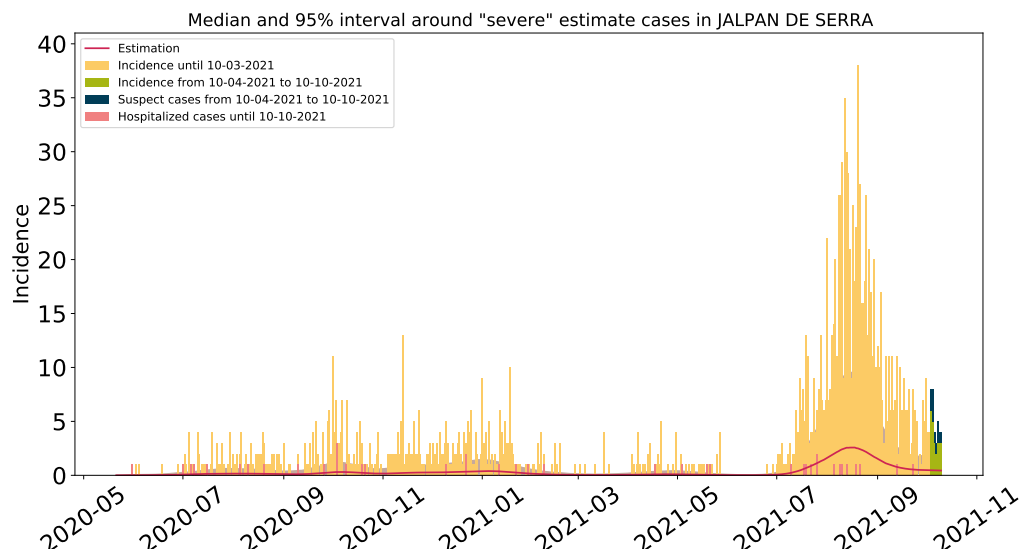


Figura 67: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Jalpan de Serra, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

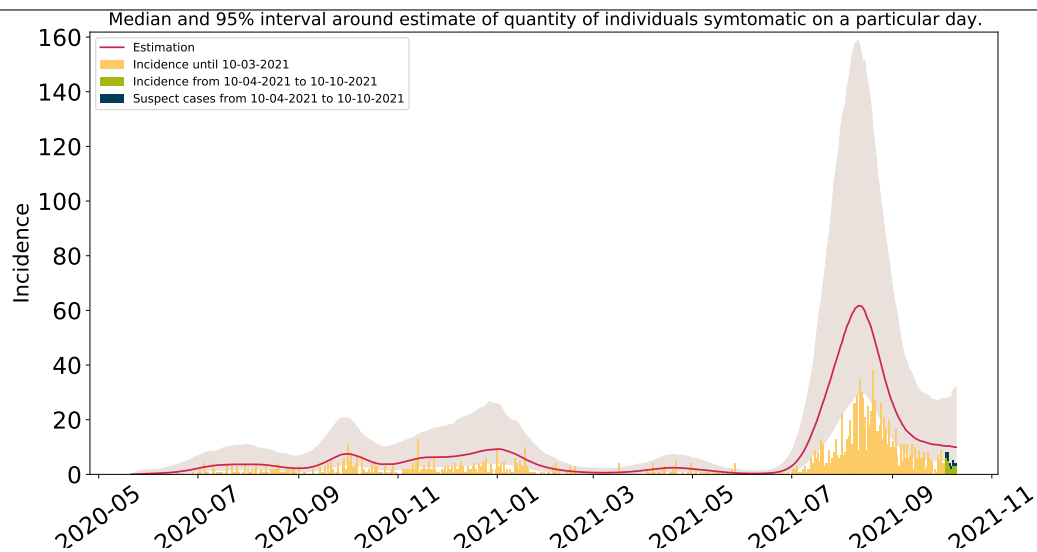


Figura 68: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Jalpan de Serra. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

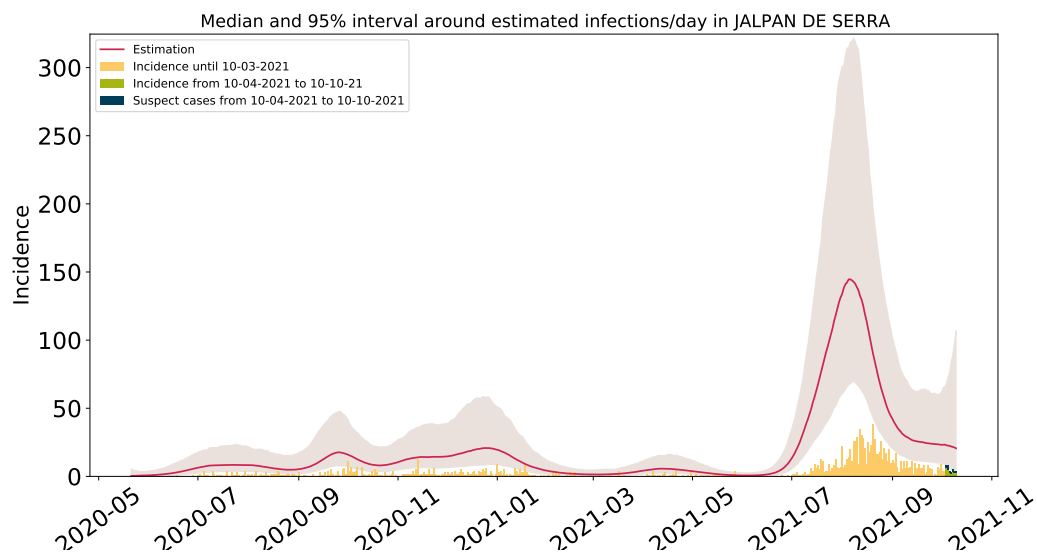


Figura 69: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Jalpan de Serra. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

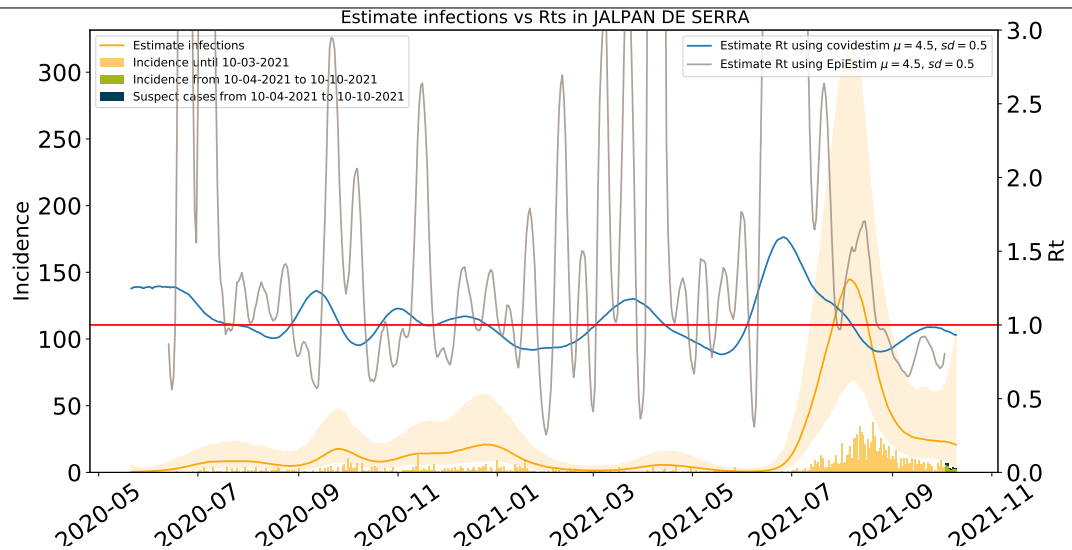


Figura 70: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Jalpan de Serra para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes 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.

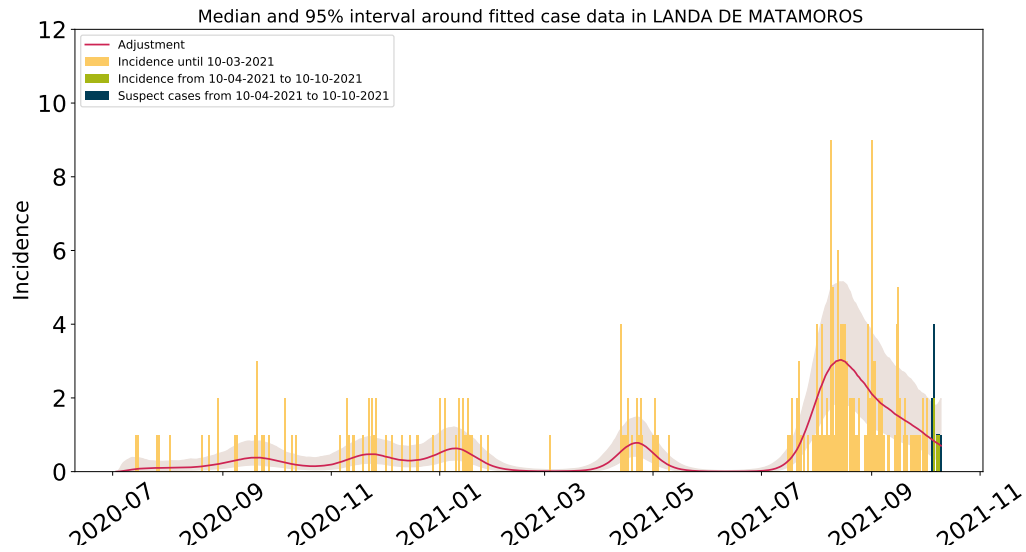


Figura 71: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Landa de Matamoros.

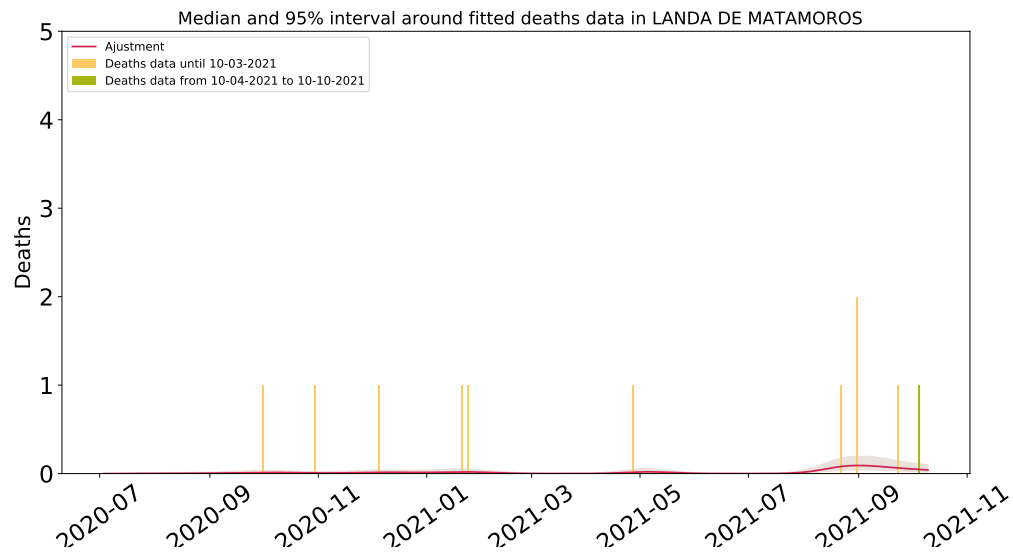


Figura 72: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Landa de Matamoros.

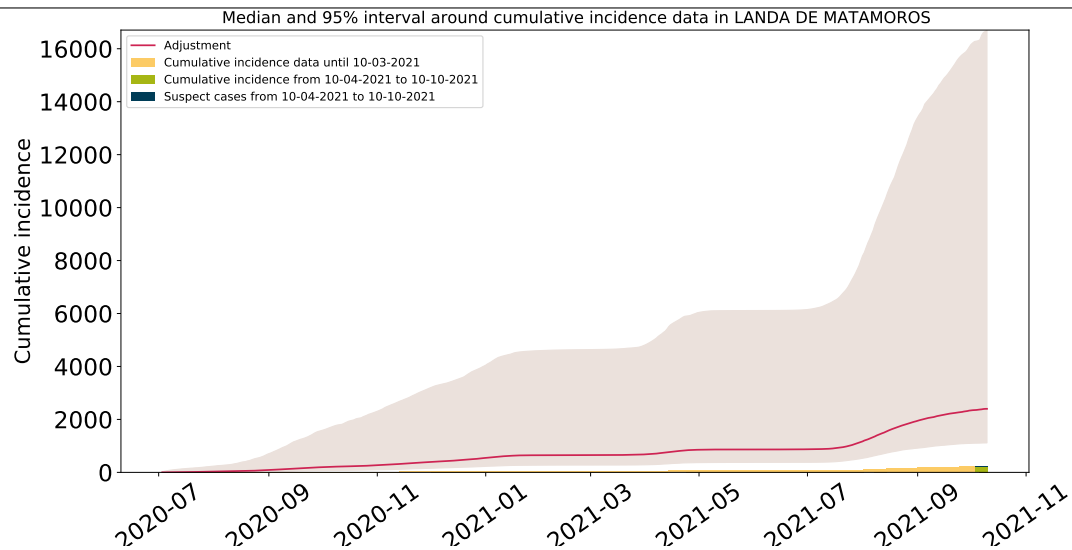


Figura 73: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Landa de Matamoros.

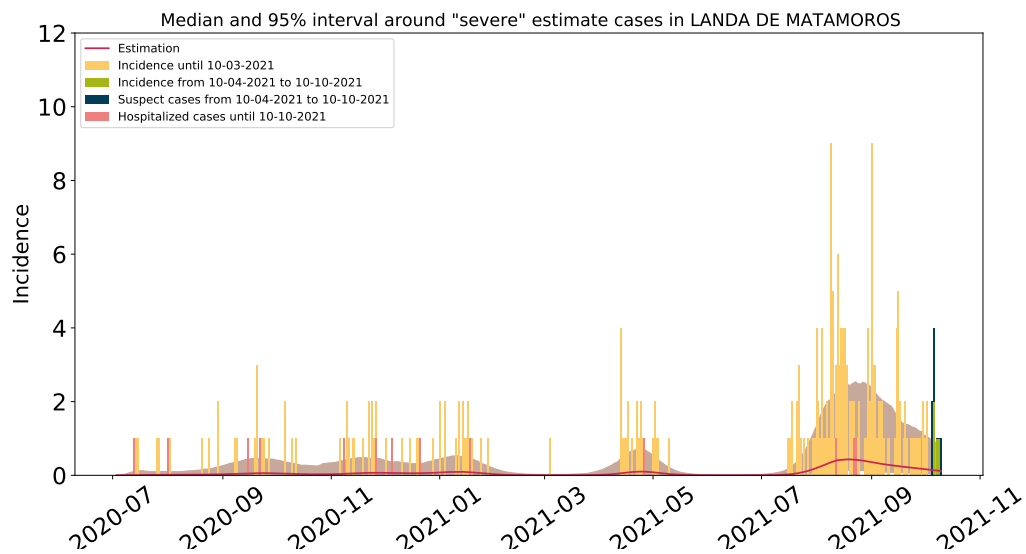


Figura 74: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Landa de Matamoros, comparada con los casos hospitalizados reportados.

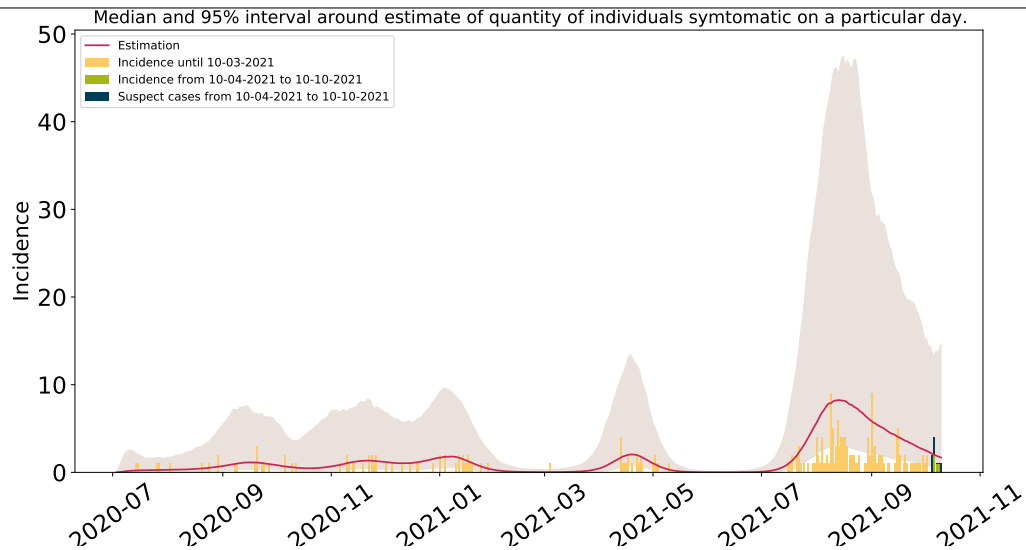


Figura 75: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Landa de Matamoros. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

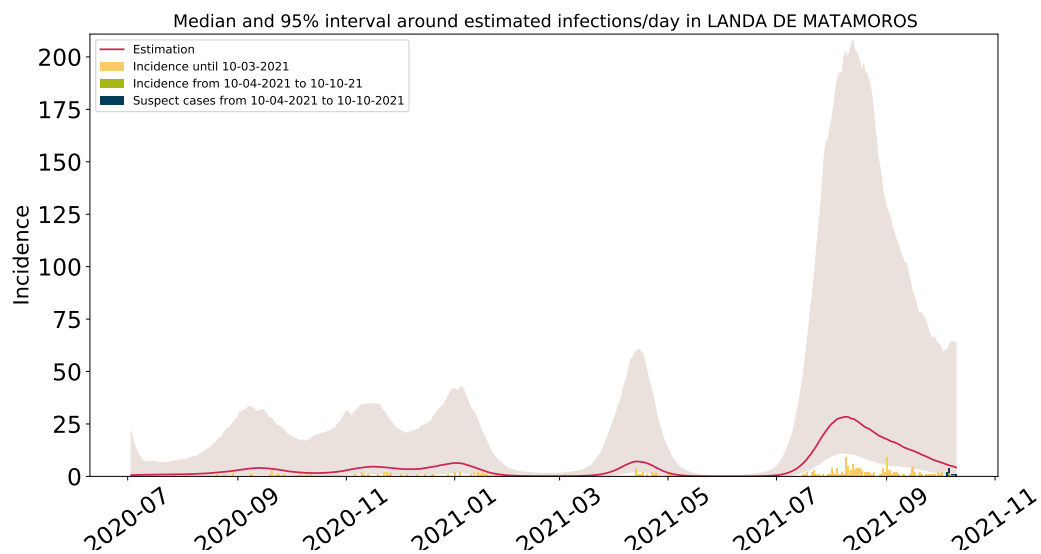


Figura 76: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Landa de Matamoros. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

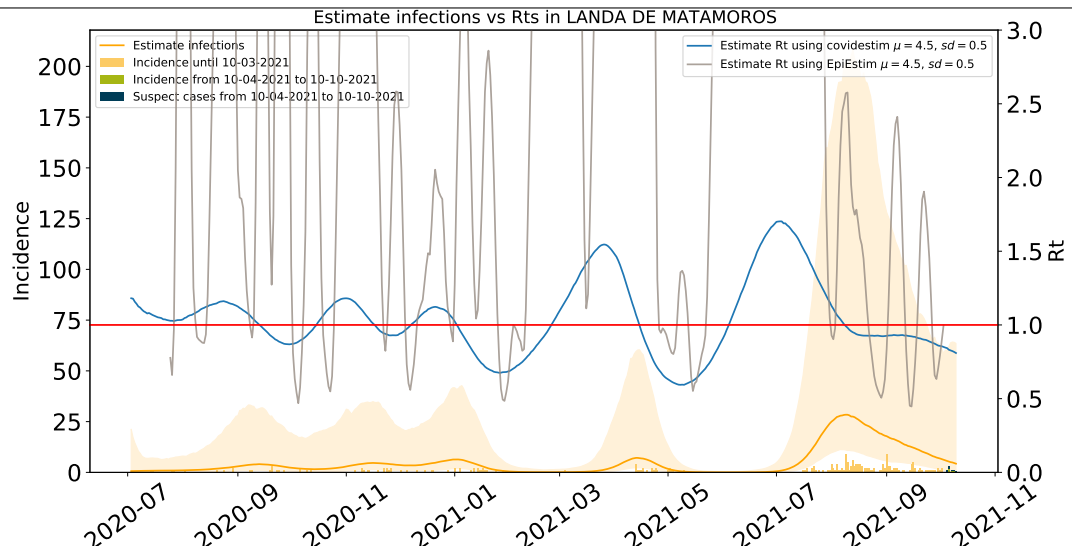


Figura 77: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Landa de Matamoros para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes 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.

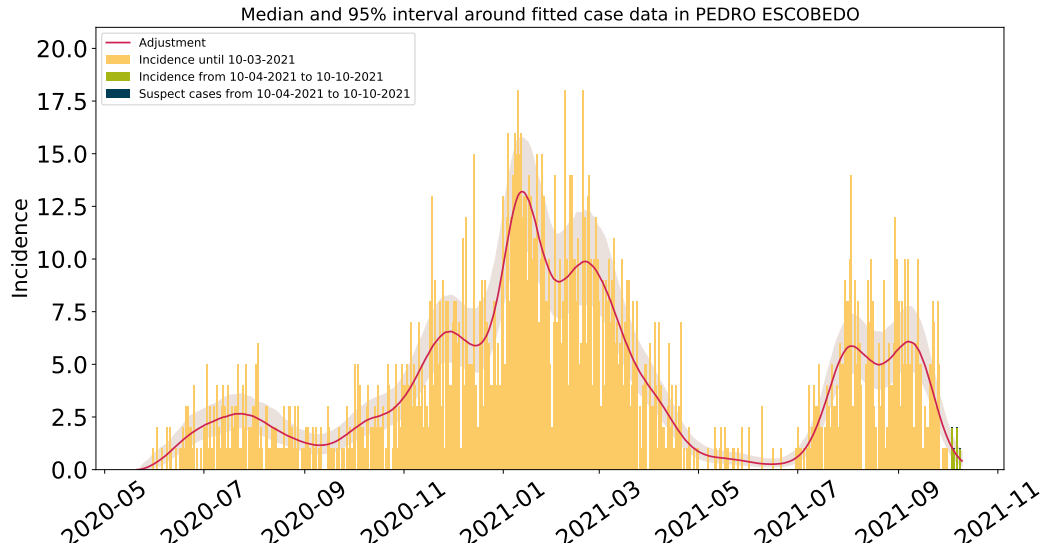


Figura 78: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en en Pedro Escobedo.

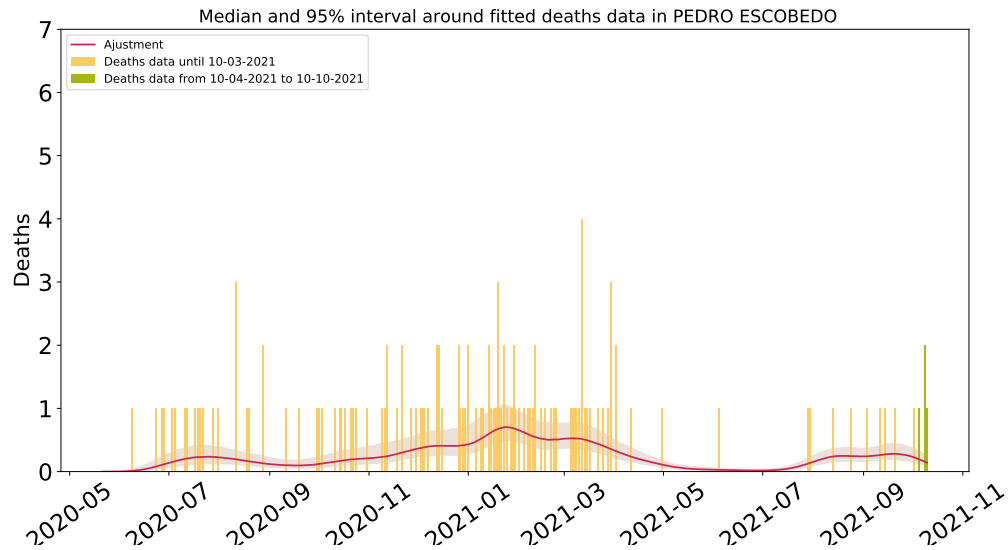


Figura 79: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de en Pedro Escobedo.

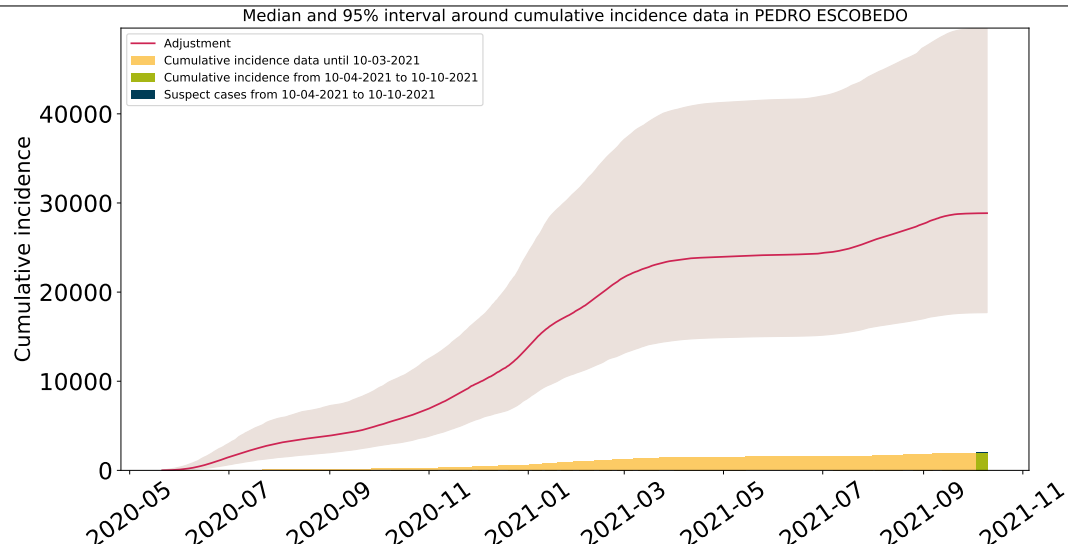


Figura 80: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Pedro Escobedo.

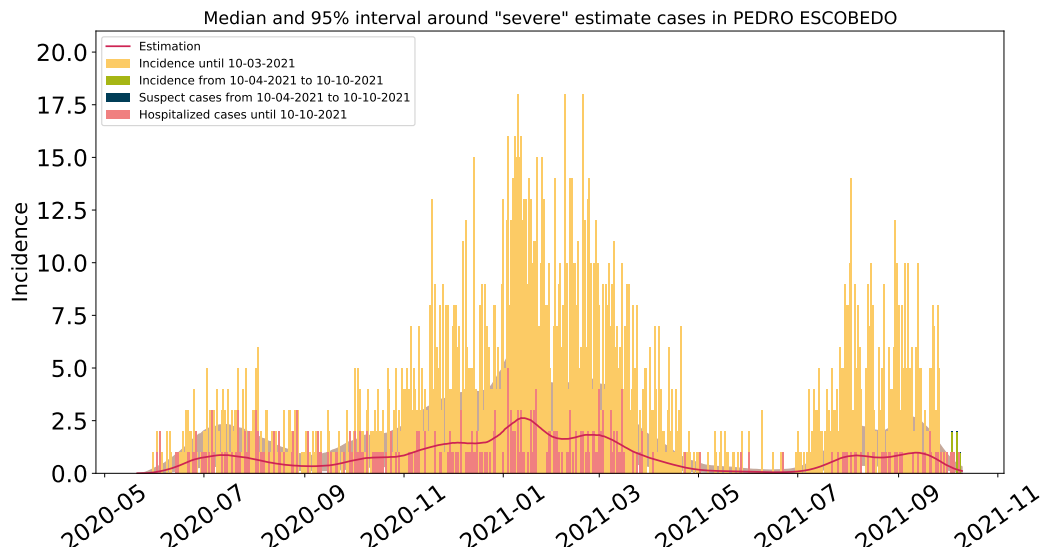


Figura 81: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de en Pedro Escobedo, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

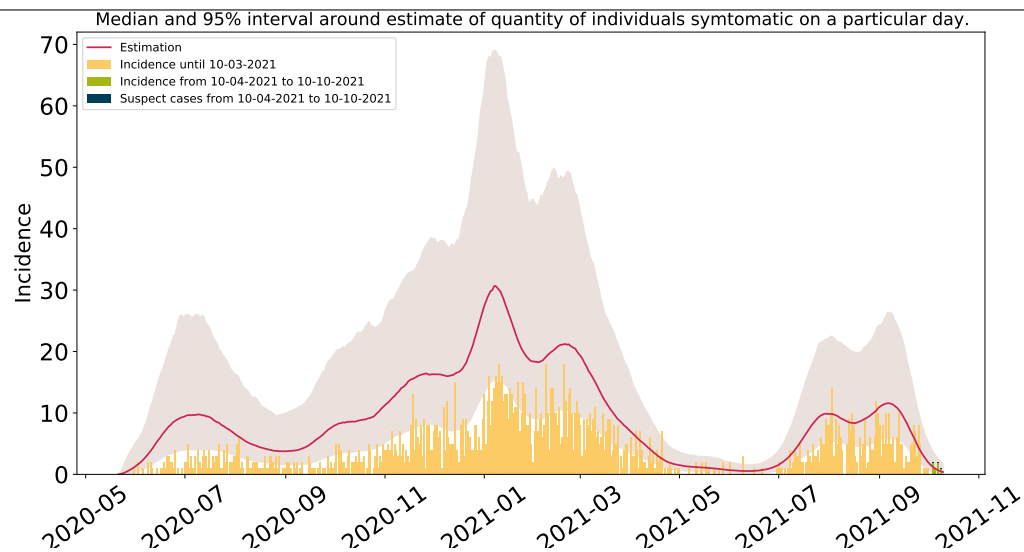


Figura 82: Estimación del número de enfermos sintomáticos en en Pedro Escobedo. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

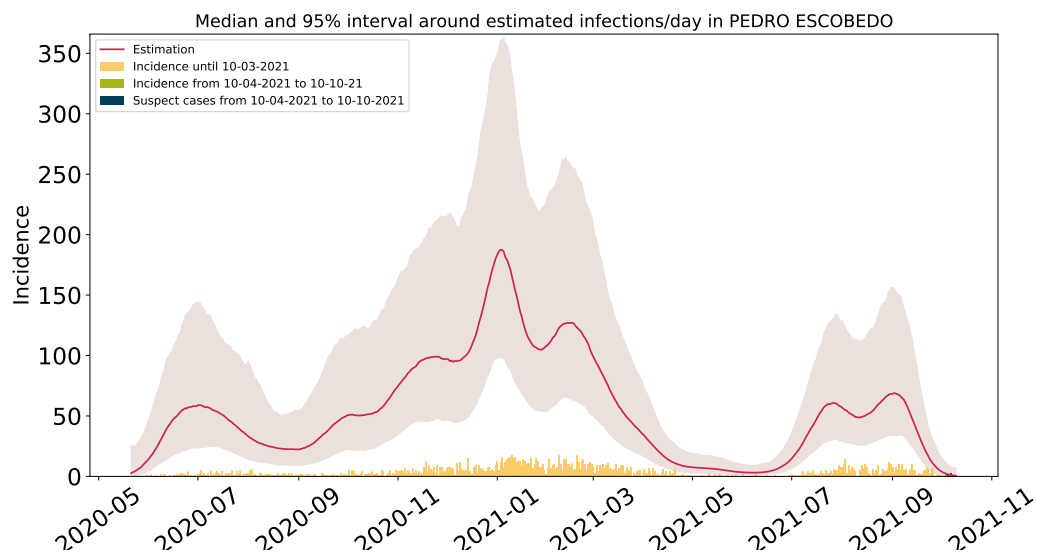


Figura 83: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en en Pedro Escobedo. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

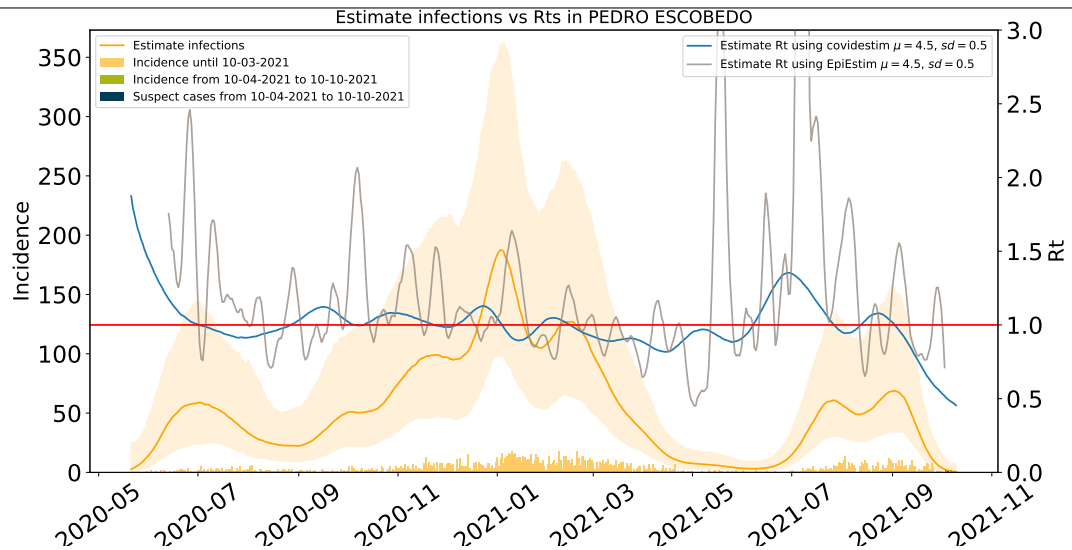


Figura 84: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Querétaro para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la 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 Peñamiller

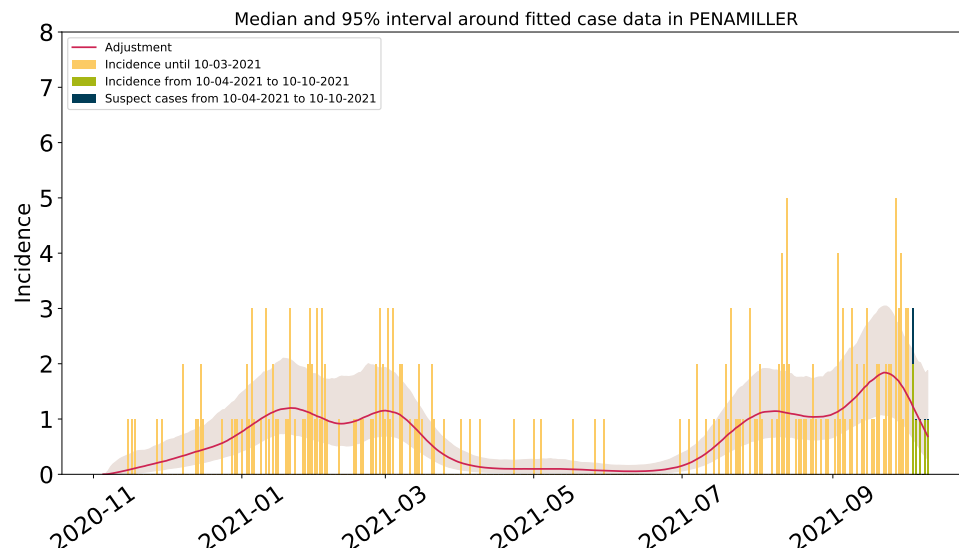


Figura 85: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Peñamiller.

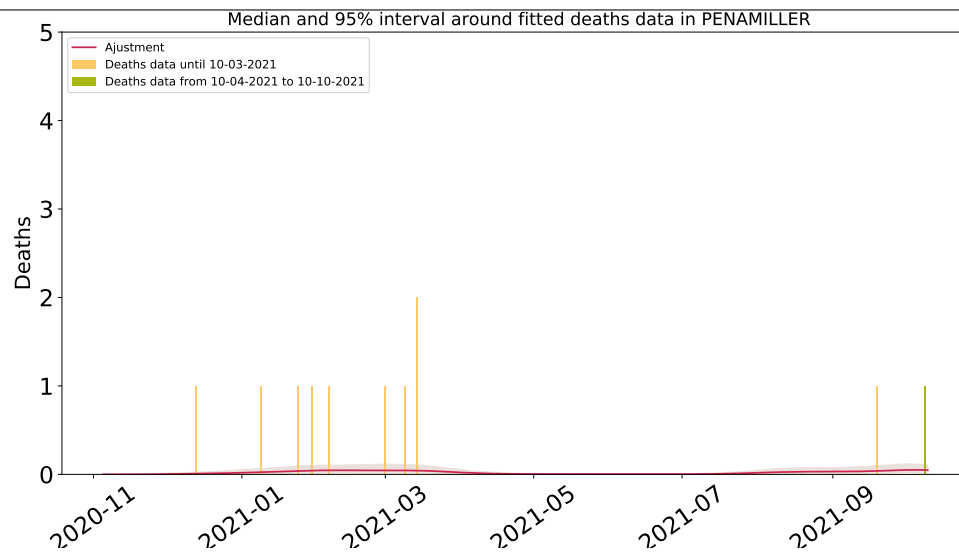


Figura 86: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Peñamiller.

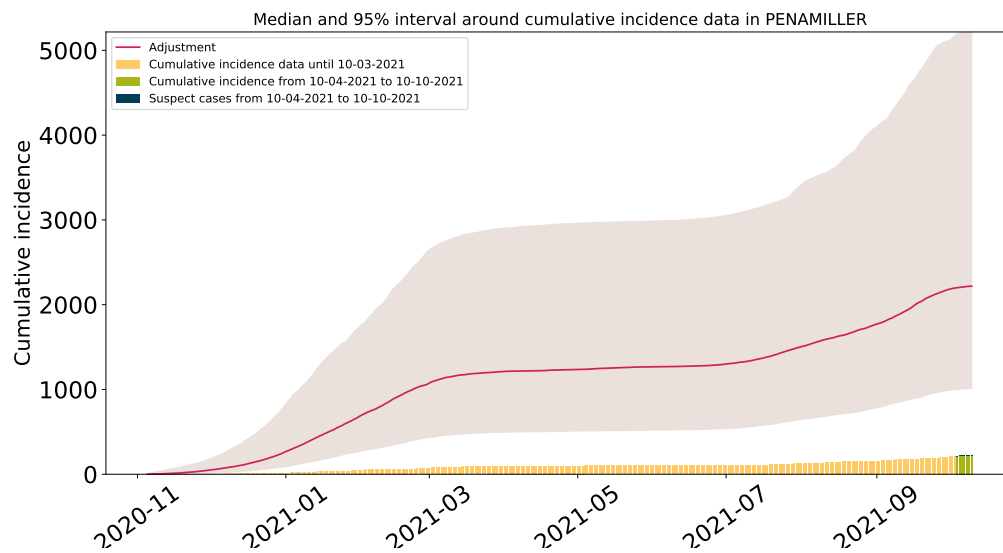


Figura 87: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Peñamiller.

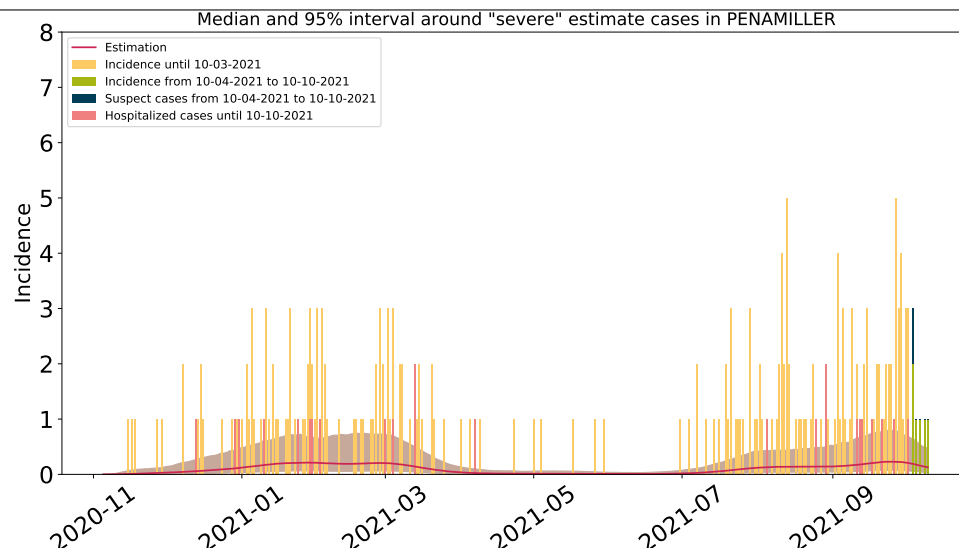


Figura 88: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Peñamiller, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

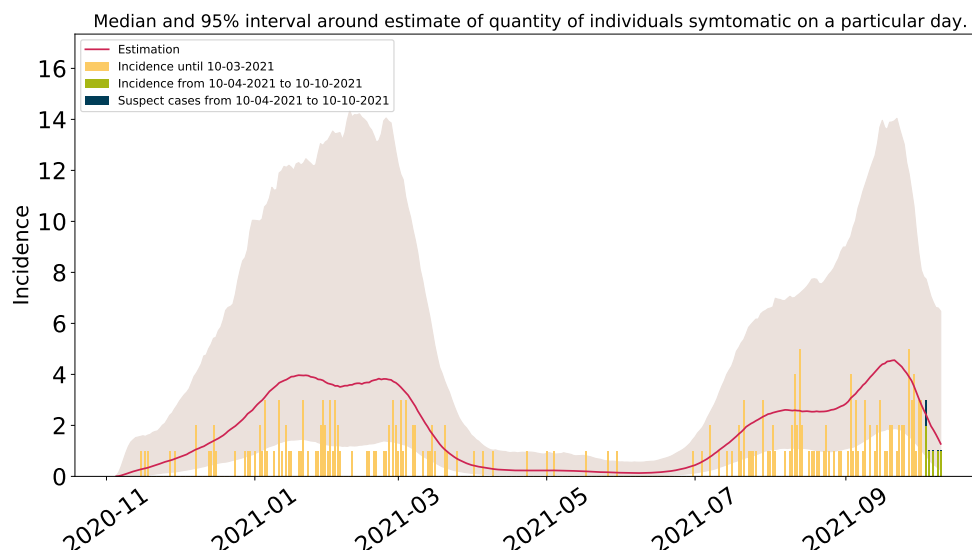


Figura 89: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Peñamiller. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

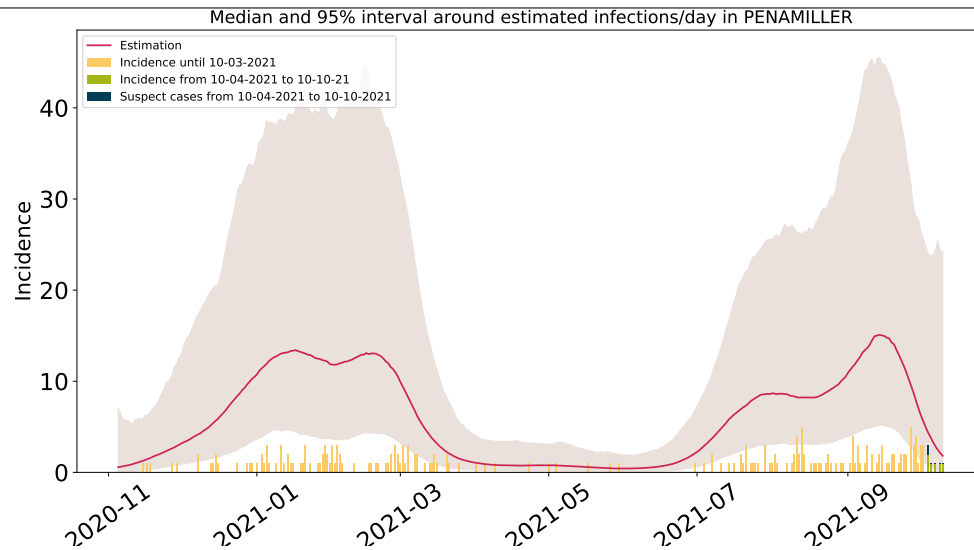


Figura 90: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Peñamiller. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

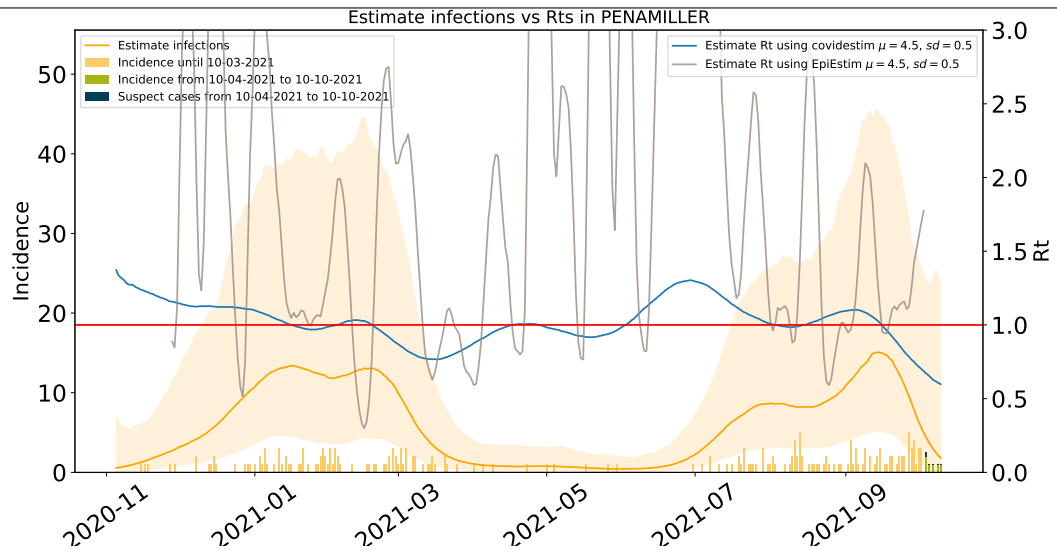


Figura 91: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Peñamiller para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de 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 Pinal de Amoles

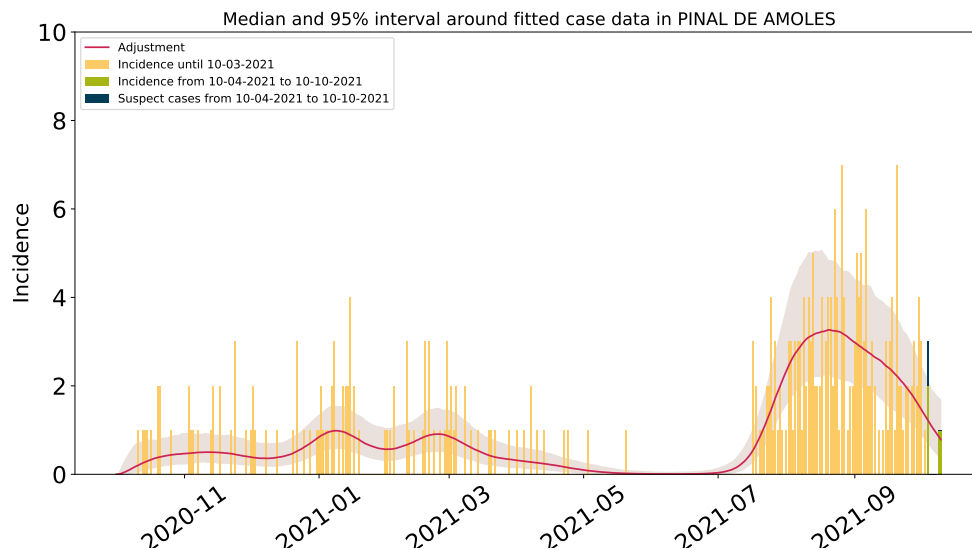


Figura 92: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Pinal de Amoles.

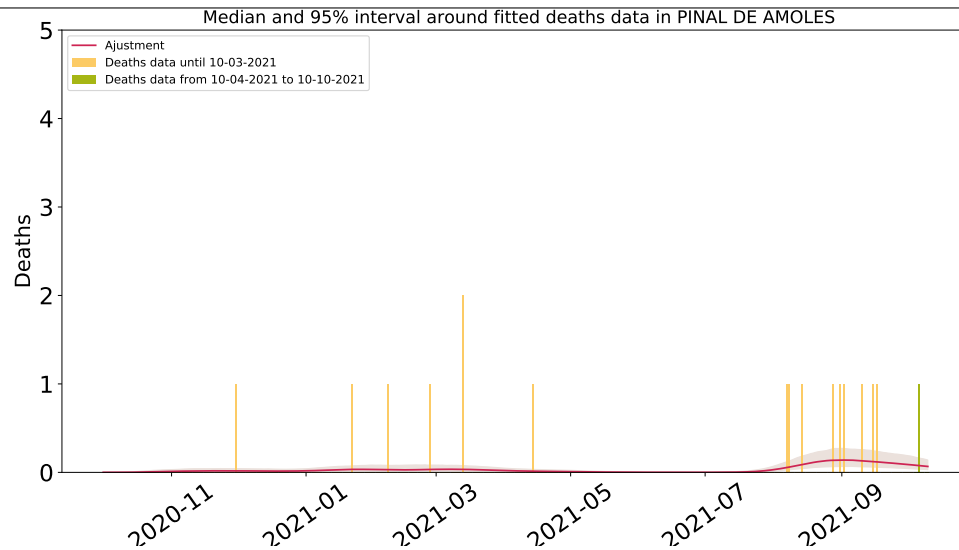


Figura 93: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Pinal de Amoles.

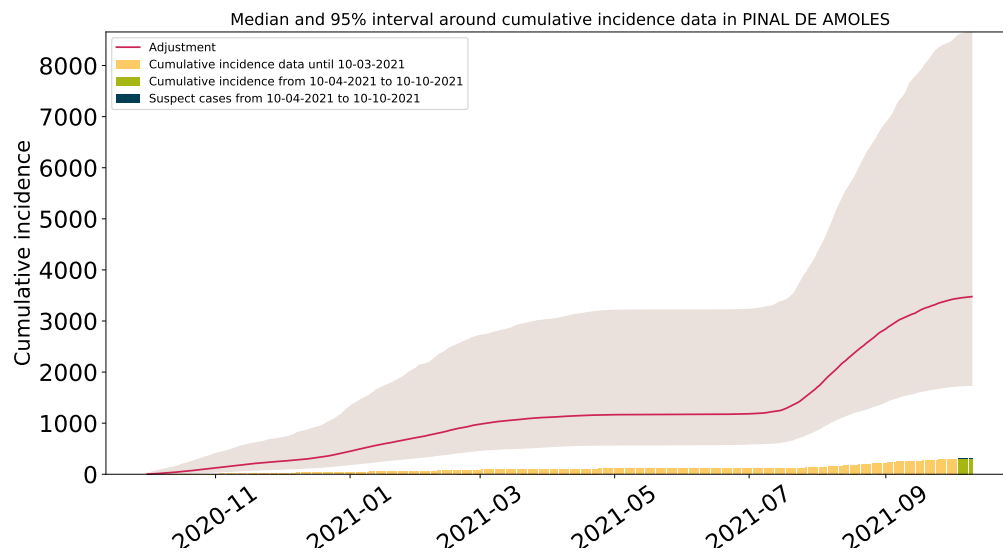


Figura 94: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Pinal de Amoles.

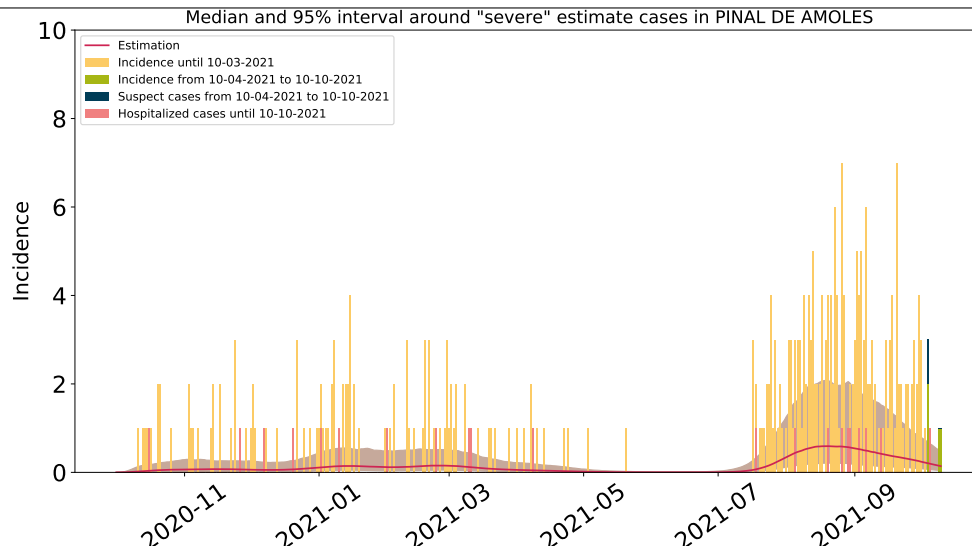


Figura 95: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Pinal de Amoles, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

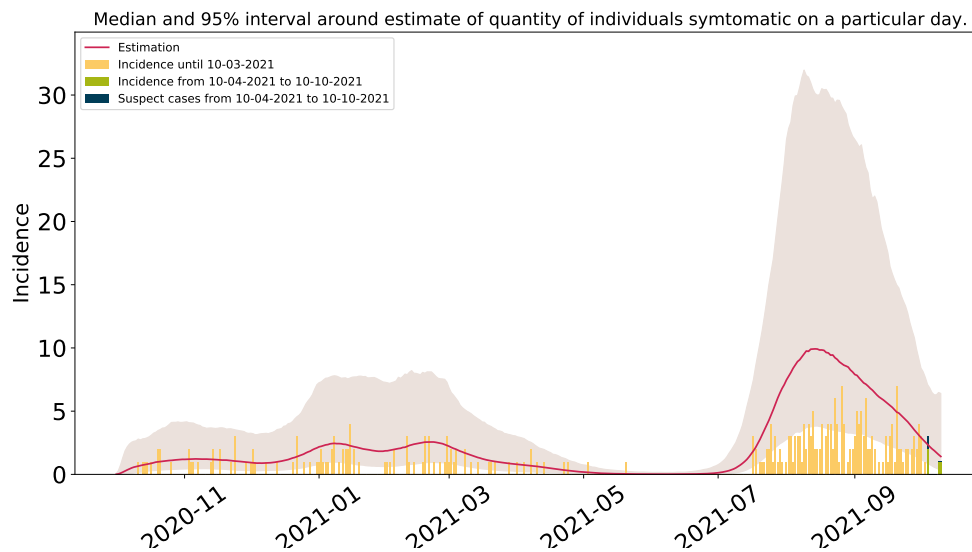


Figura 96: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Pinal de Amoles. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

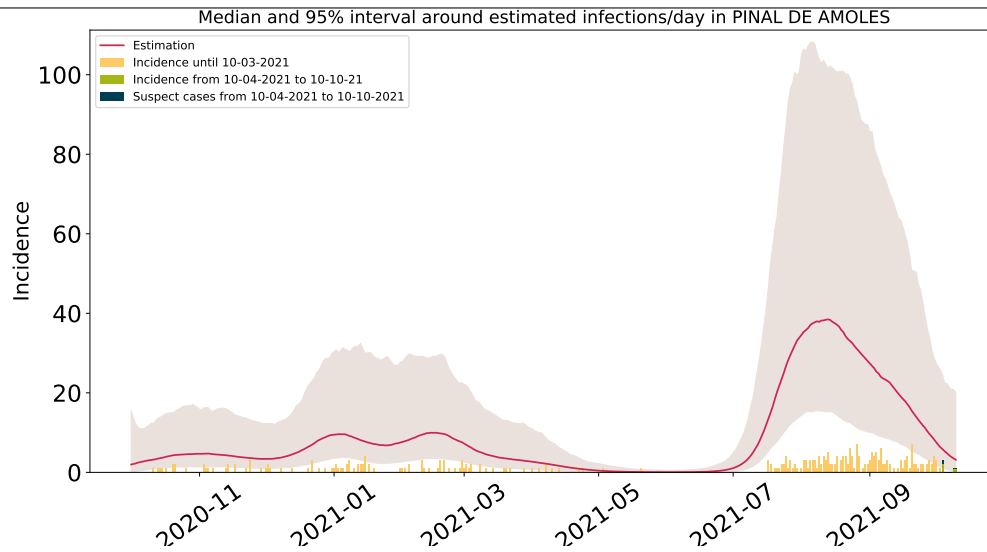


Figura 97: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Pinal de Amoles. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

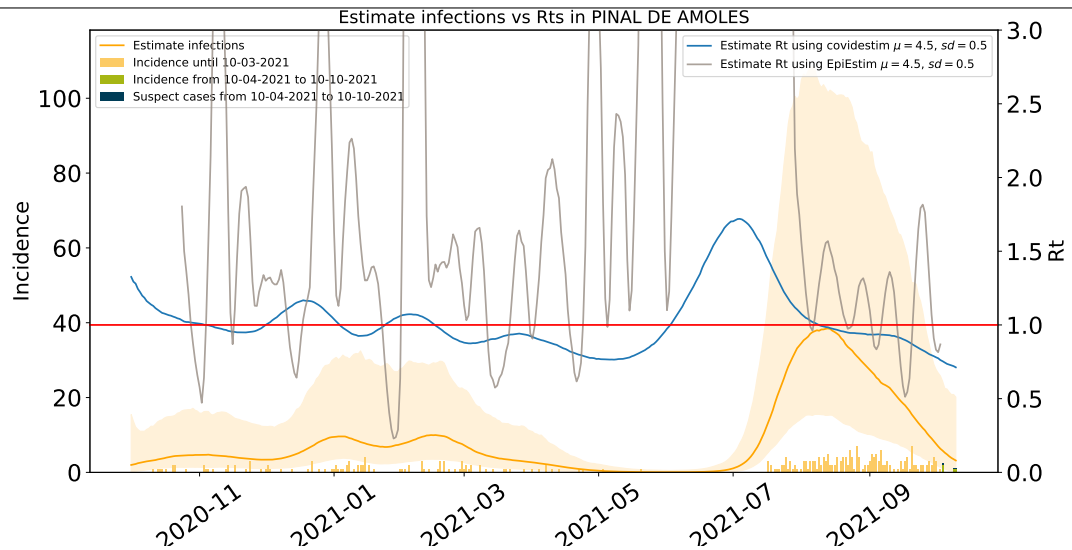


Figura 98: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Pinal de Amoles para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes 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 en Querétaro Capital

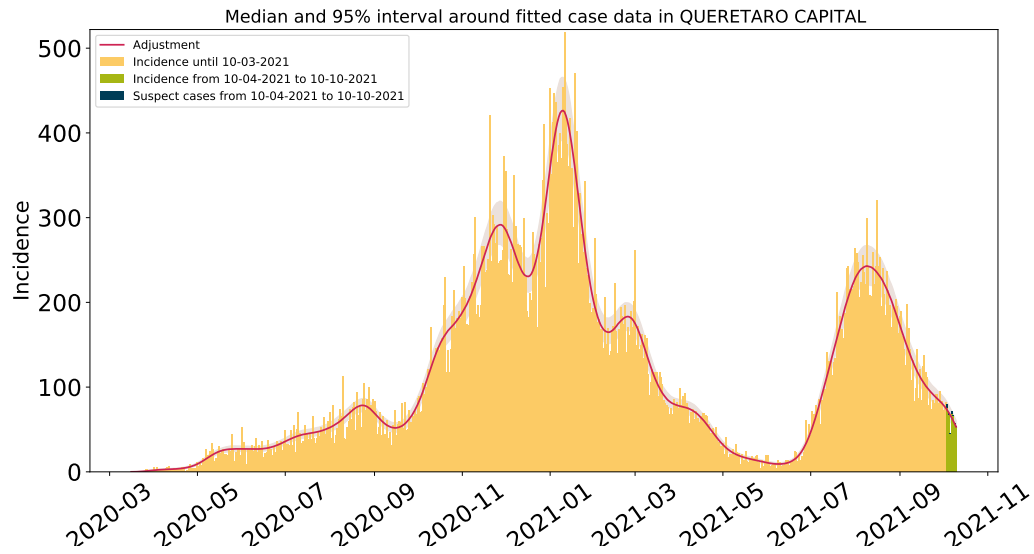


Figura 99: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en la capital.

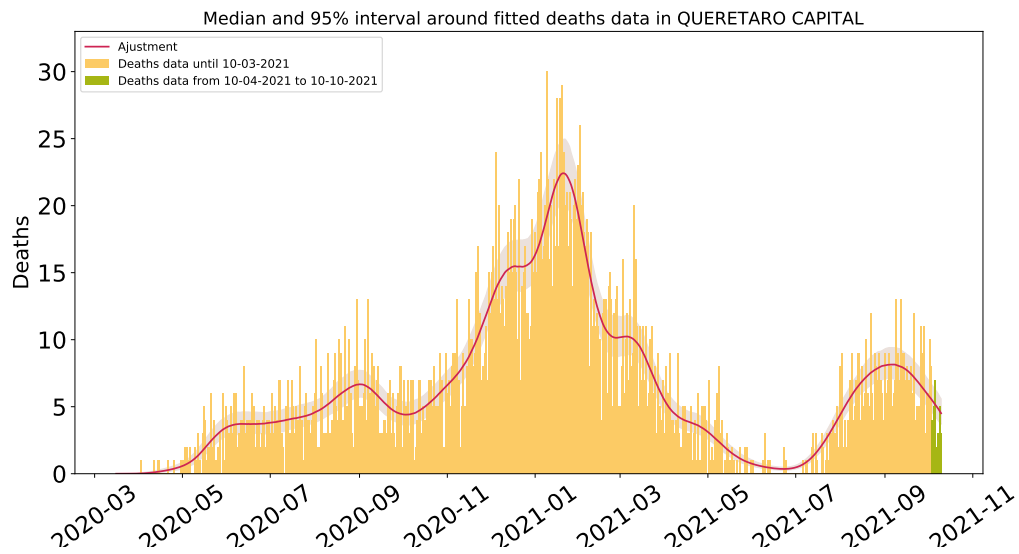


Figura 100: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de la capital.

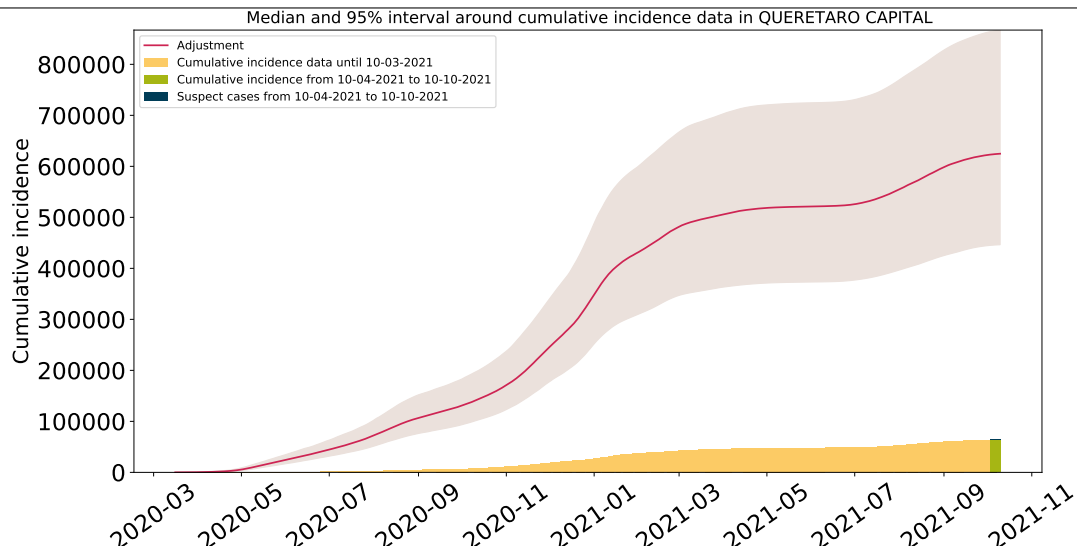


Figura 101: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en la capital de Querétaro.

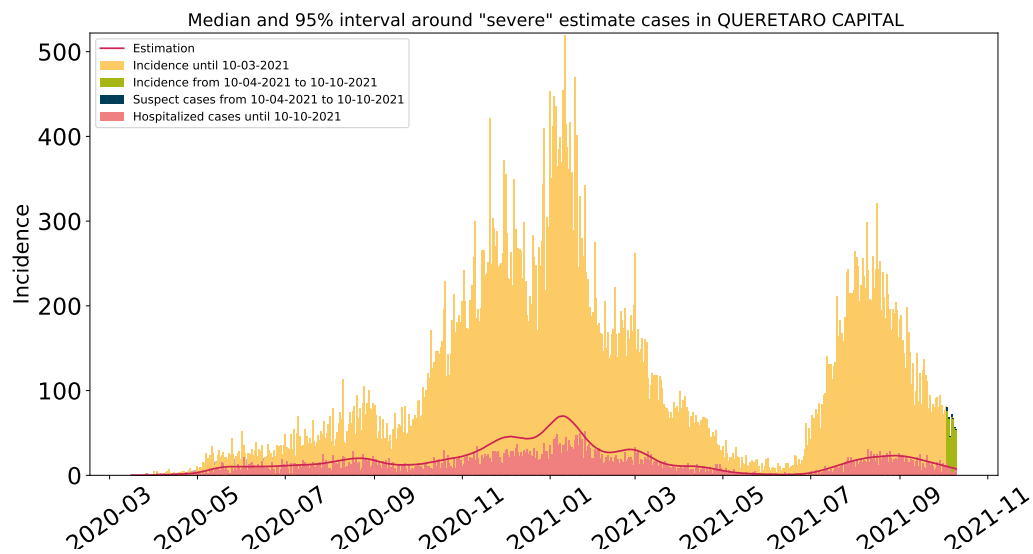


Figura 102: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de la capital, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

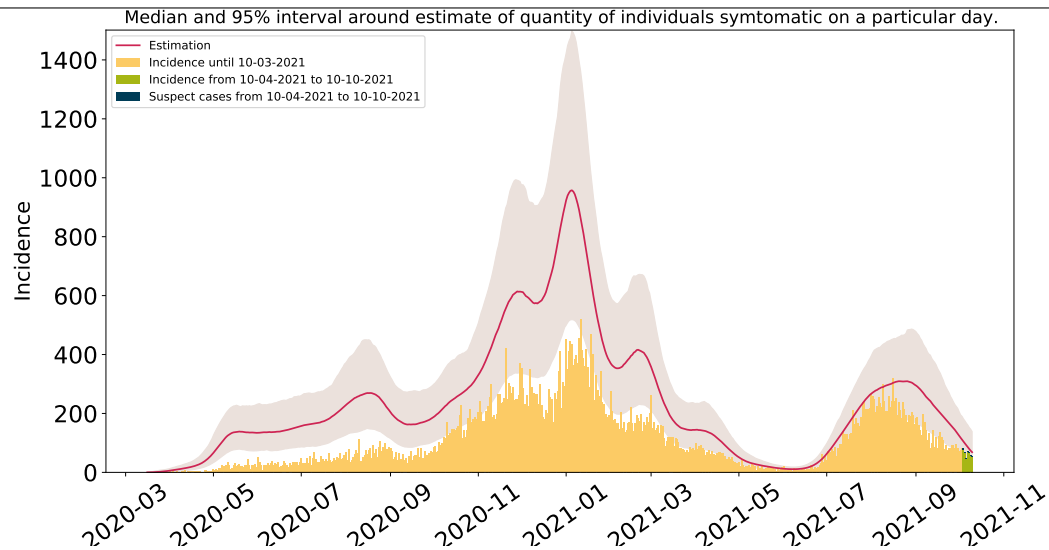


Figura 103: Estimación del número de enfermos sintomáticos en la capital. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

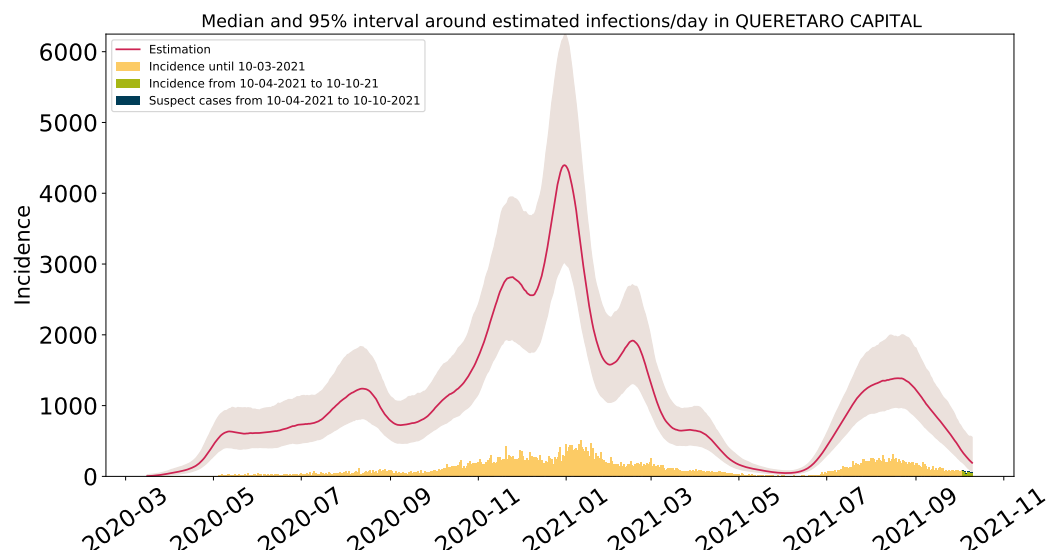


Figura 104: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en la capital. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

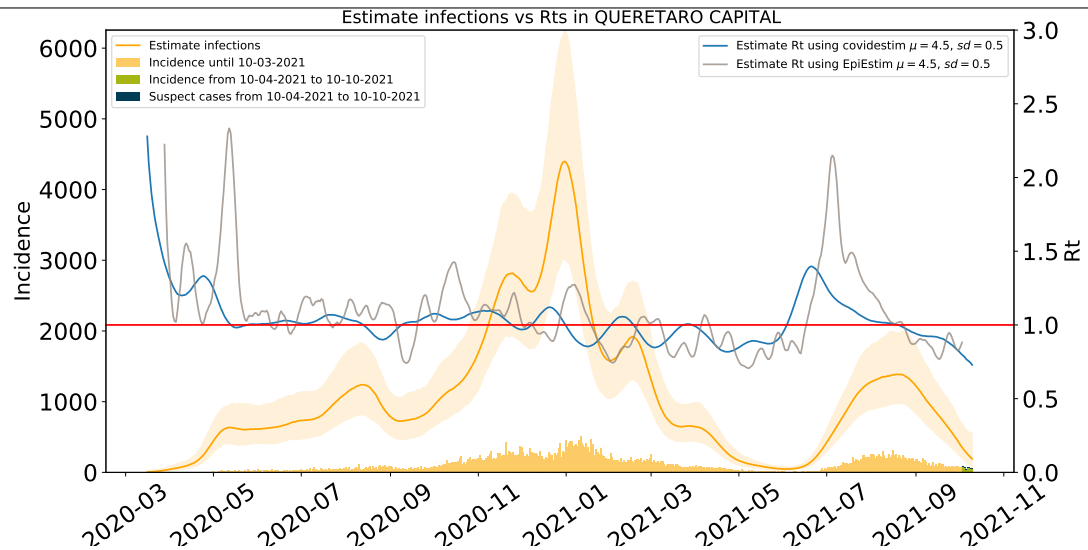


Figura 105: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en la capital de Querétaro para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 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 San Joaquín

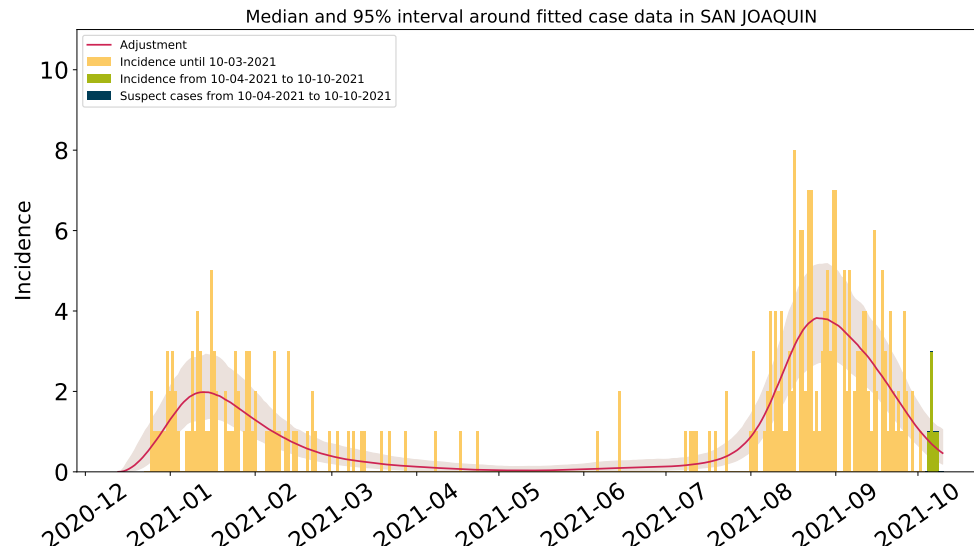


Figura 106: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en San Joaquín.

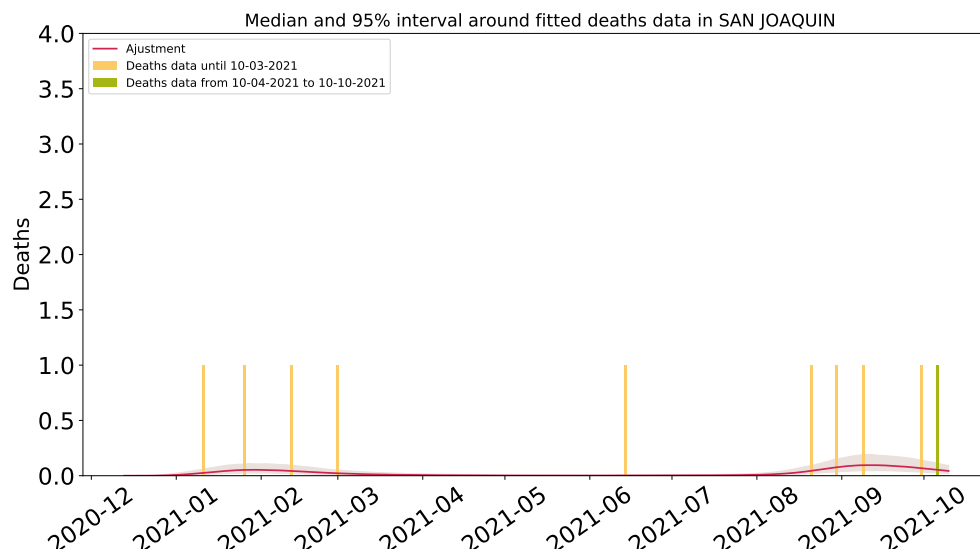


Figura 107: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de San Joaquín.

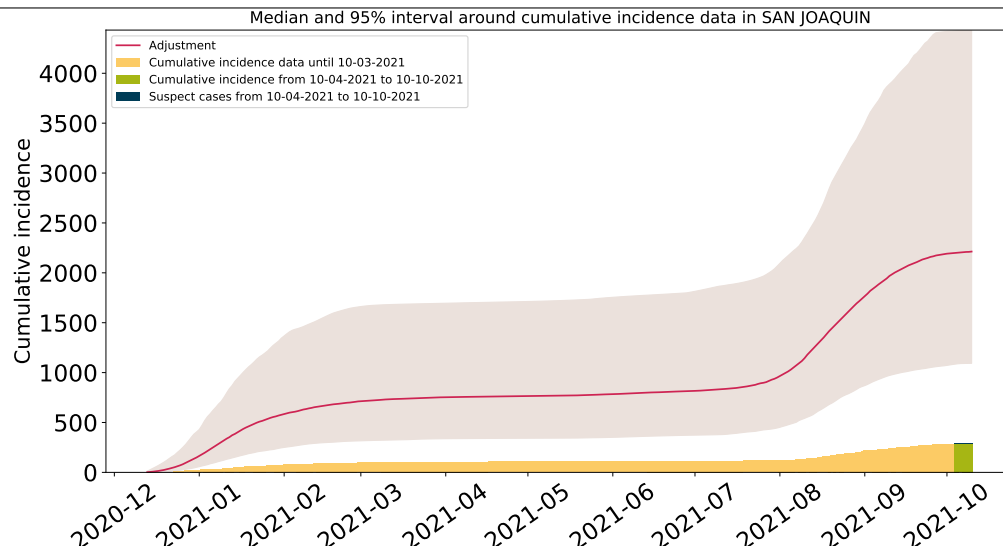


Figura 108: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en San Joaquín.

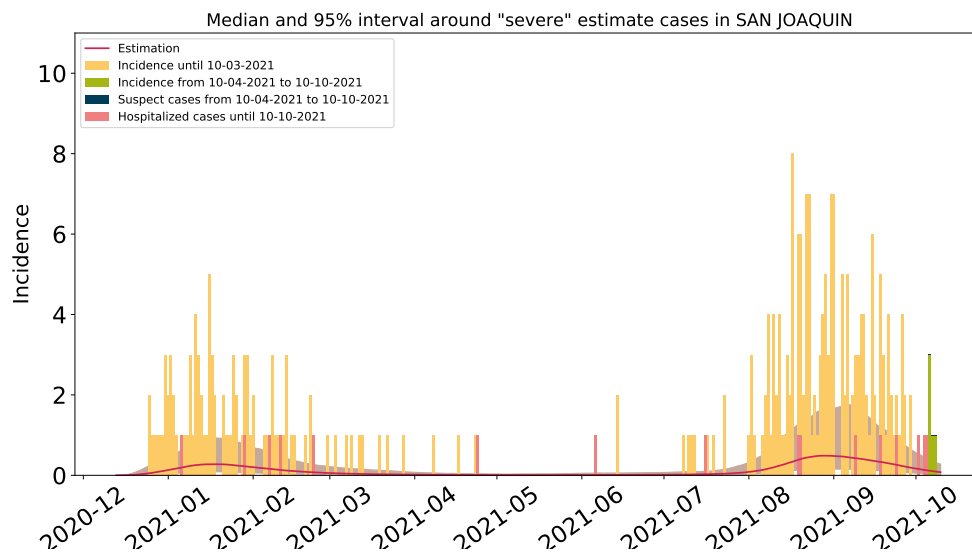


Figura 109: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de San Joaquín, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

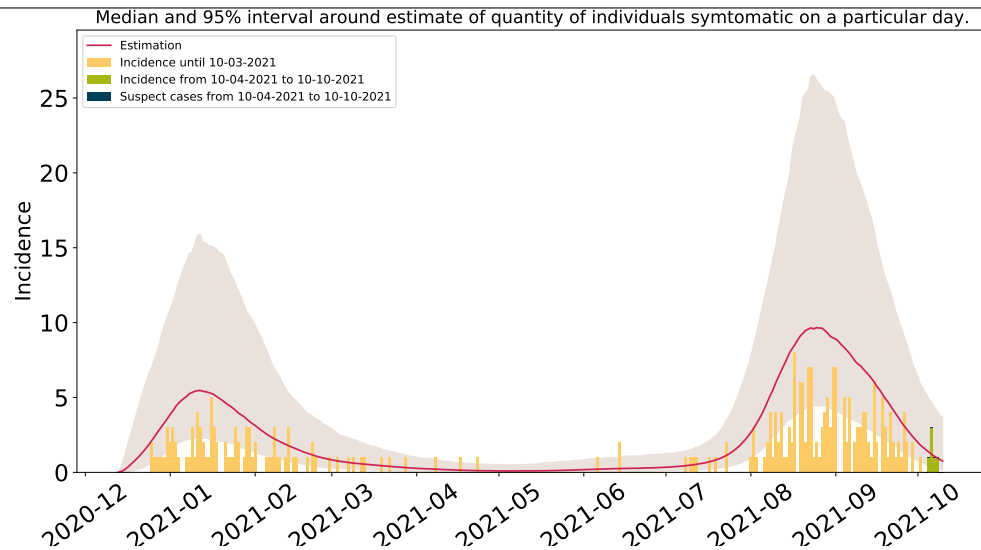


Figura 110: Estimación del número de enfermos sintomáticos en San Joaquín, comparada con los casos hospitalizados reportados.

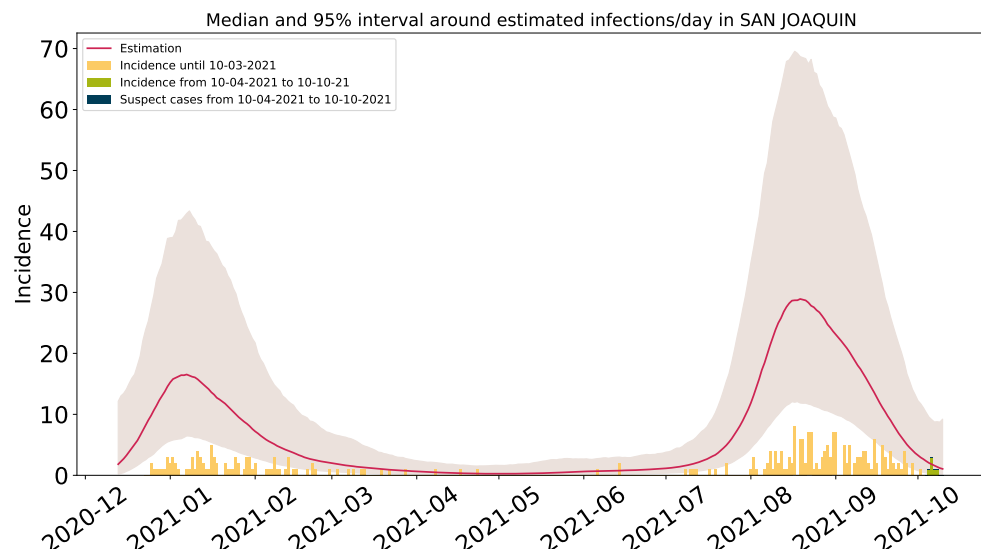


Figura 111: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en San Joaquín. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

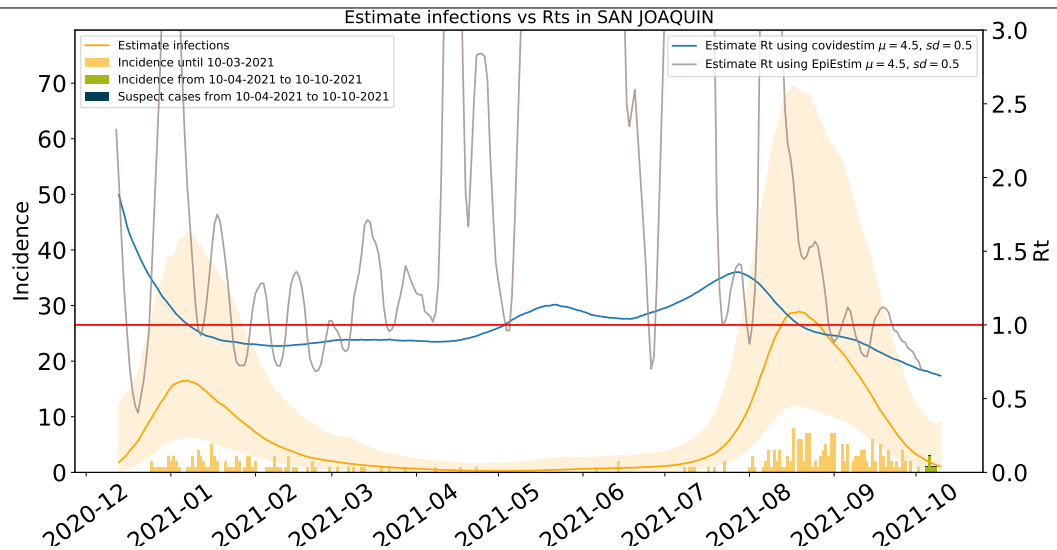


Figura 112: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en San Joaquín para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de 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.

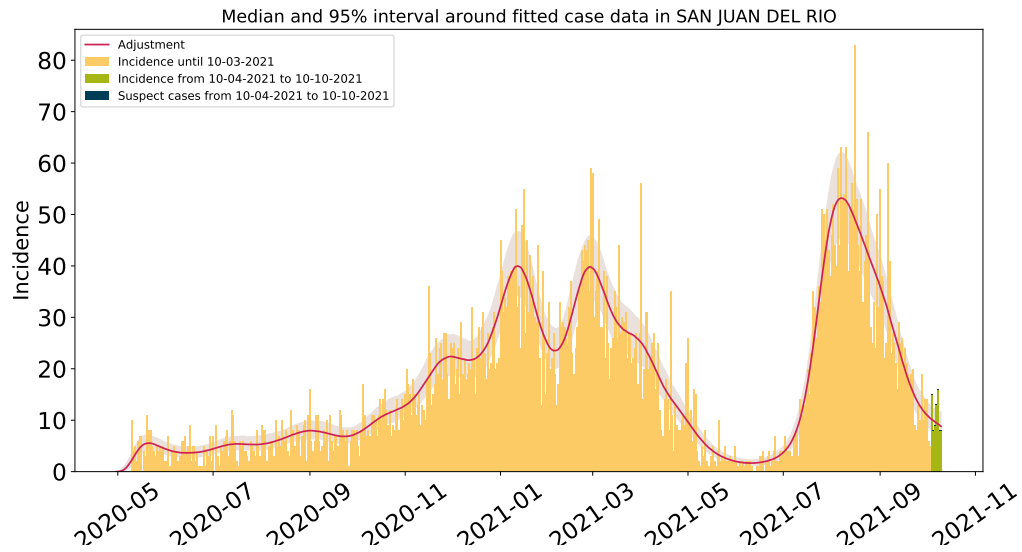


Figura 113: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en San Juan del Río.

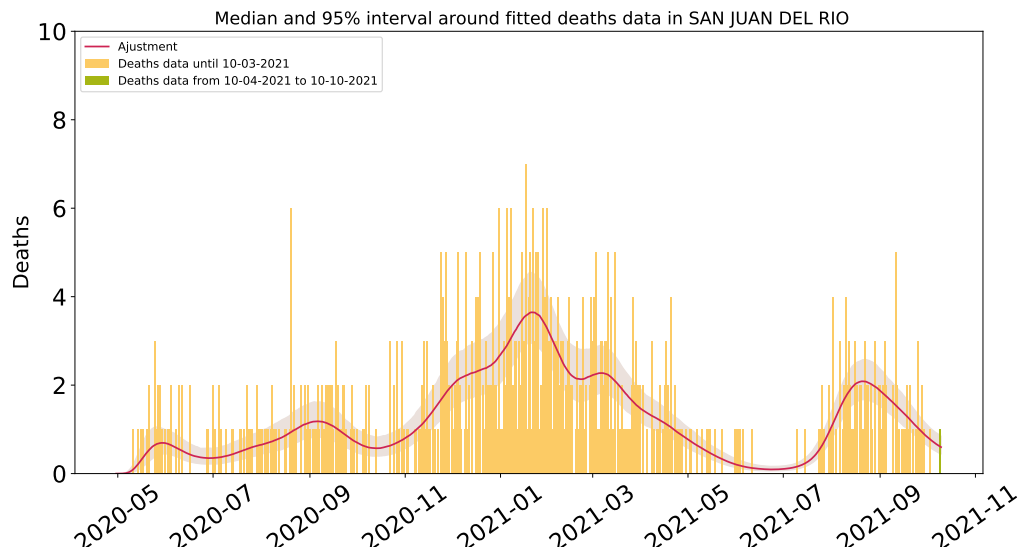


Figura 114: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de San Juan del Río.

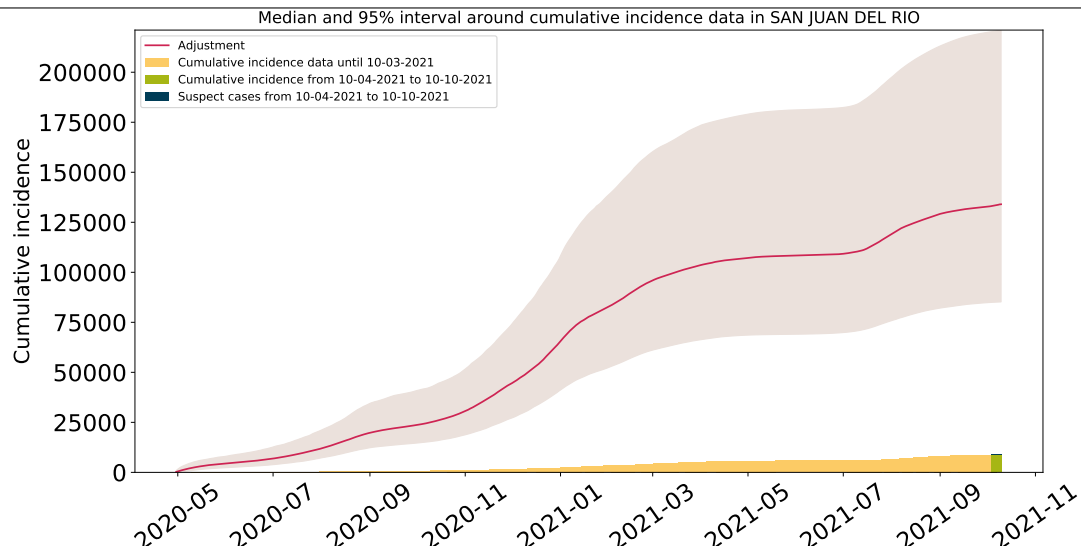


Figura 115: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en San Juan del Río.

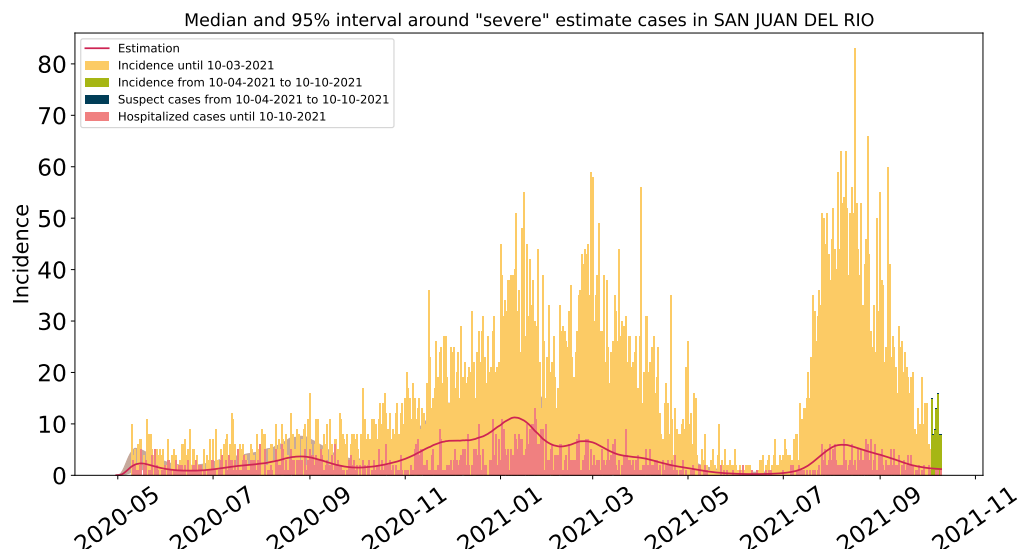


Figura 116: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de San Juan del Río, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

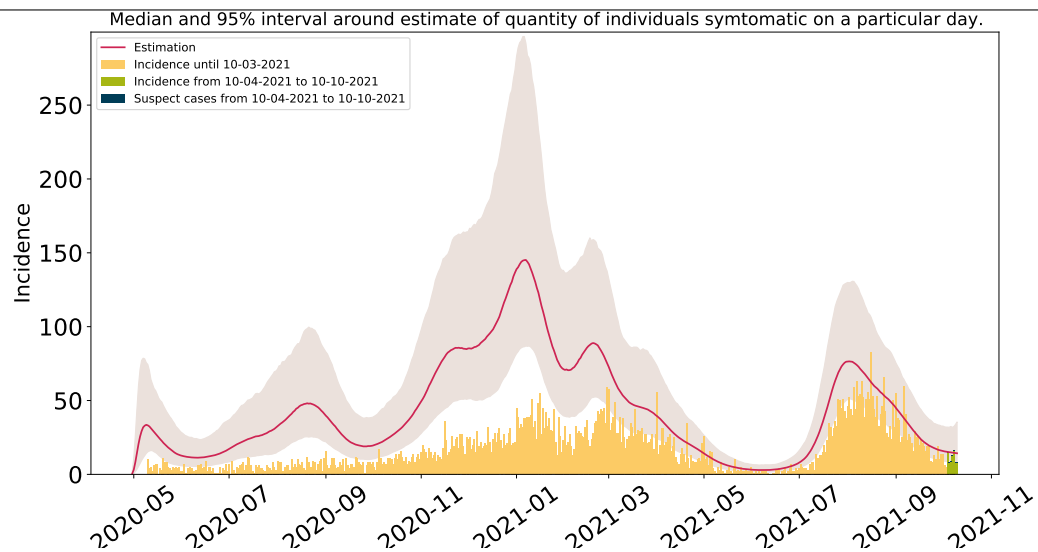


Figura 117: Estimación del número de enfermos sintomáticos en San Juan del Río. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

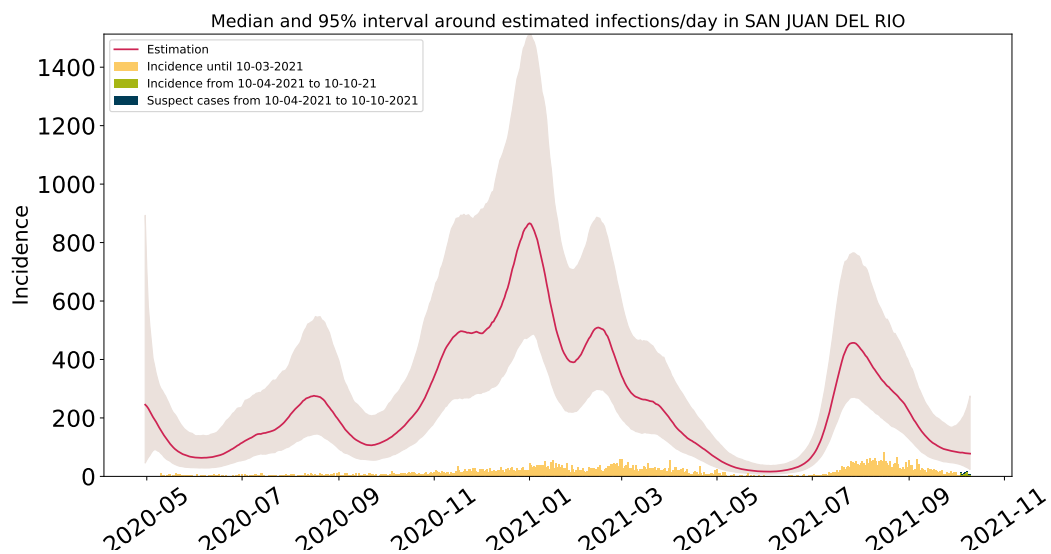


Figura 118: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en San Juan del Río. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

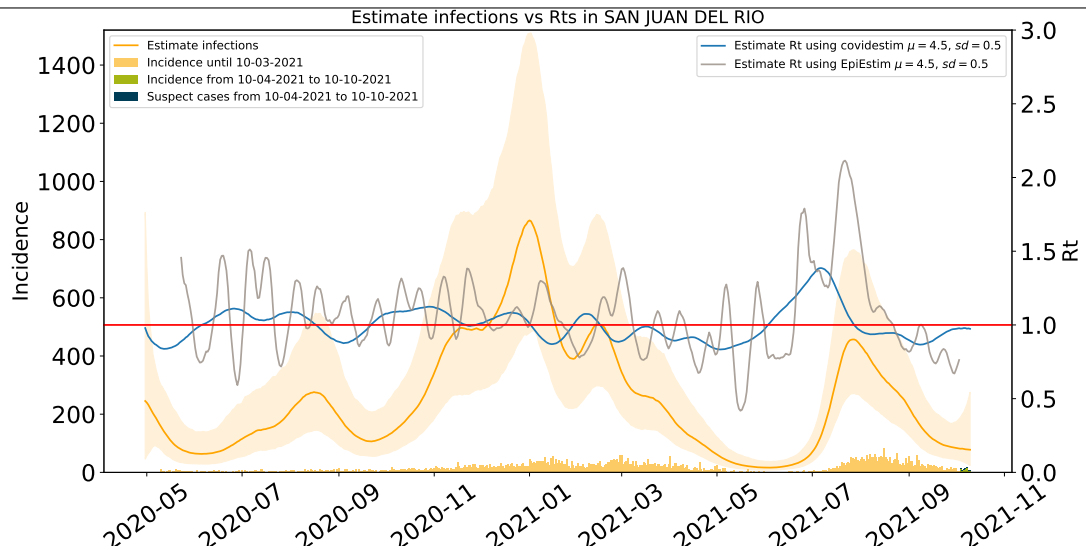


Figura 119: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en San Juan del Río para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes 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.



## 1.18. Estimaciones Tequisquiapan

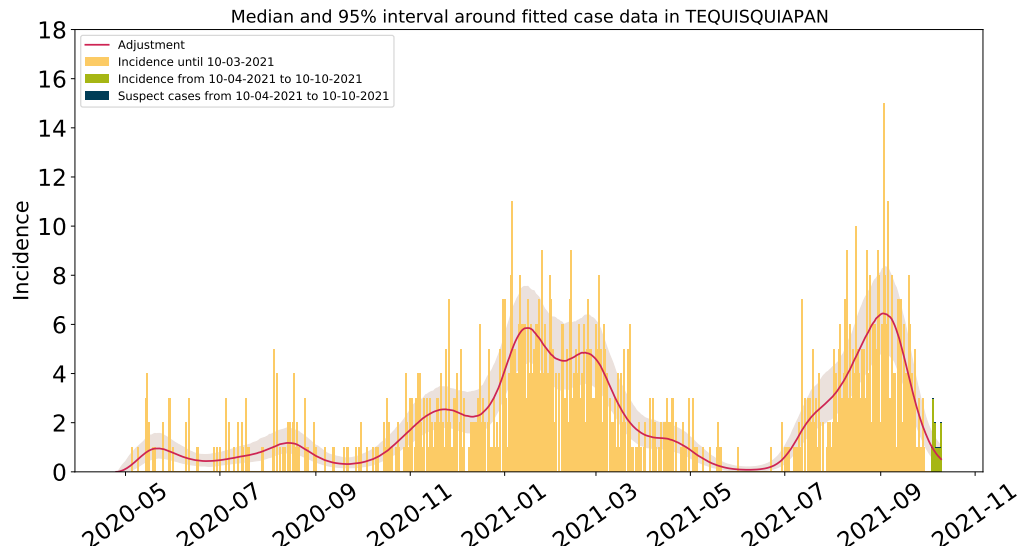


Figura 120: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Tequisquiapan.

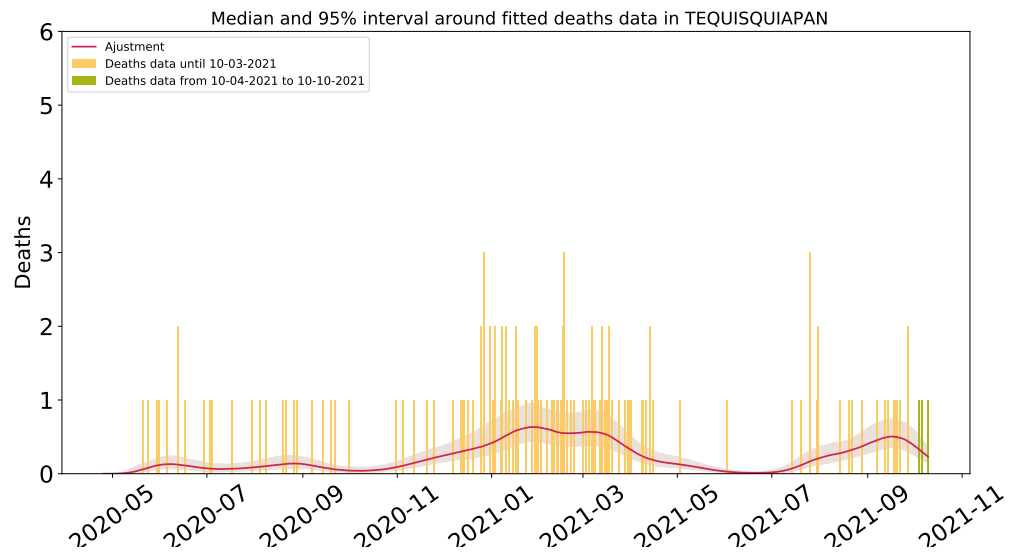


Figura 121: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Tequisquiapan.

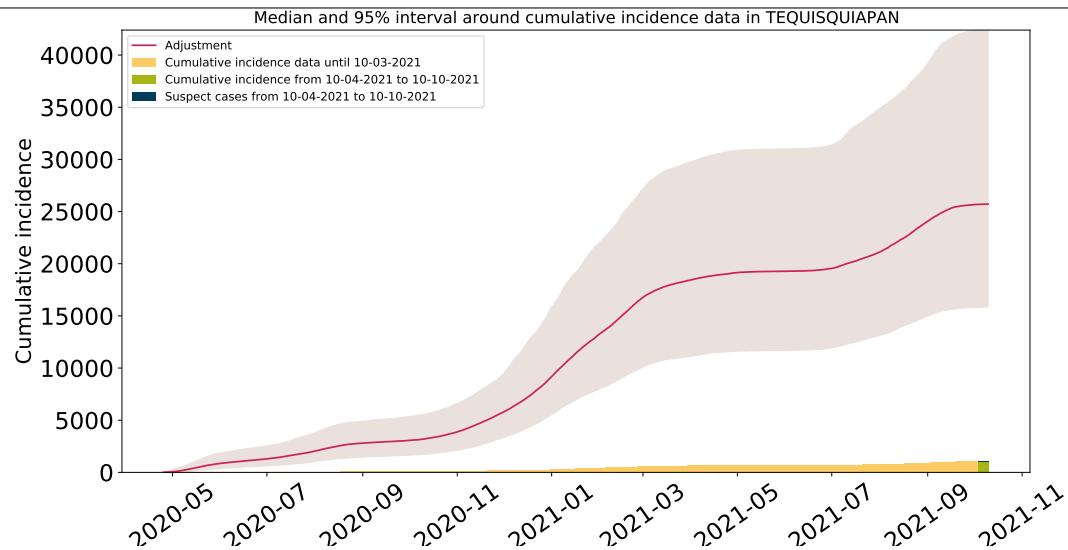


Figura 122: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Tequisquiapan.

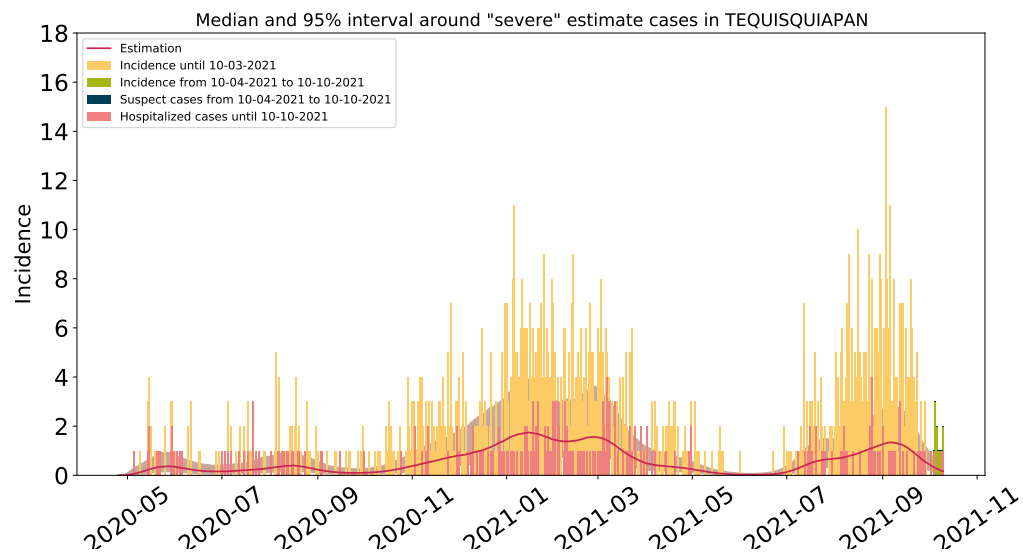


Figura 123: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Tequisquiapan, comparada con los casos hospitalizados reportados. Se observa que las muertes severas ocurridas fuera de los hospitales son significativas.

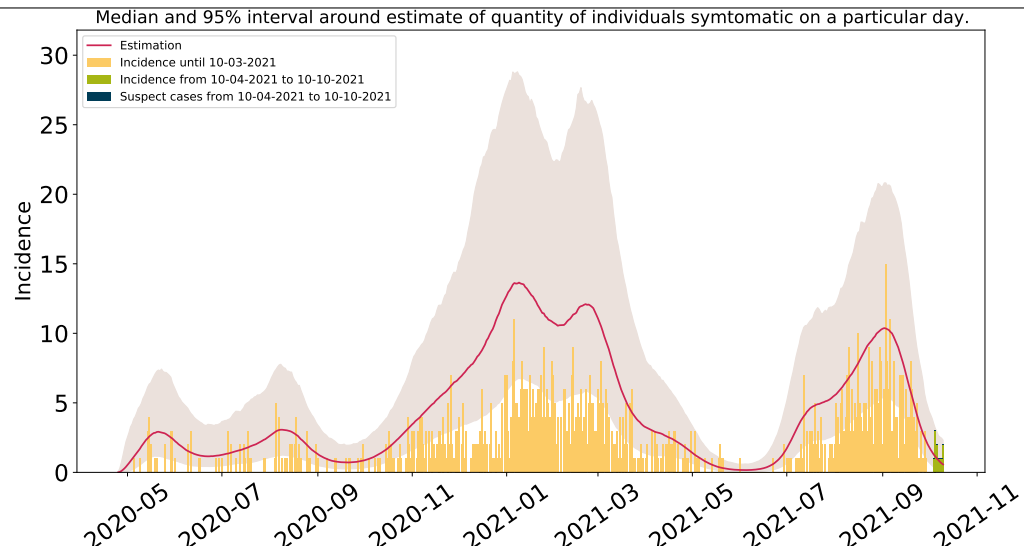


Figura 124: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Tequisquiapan. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

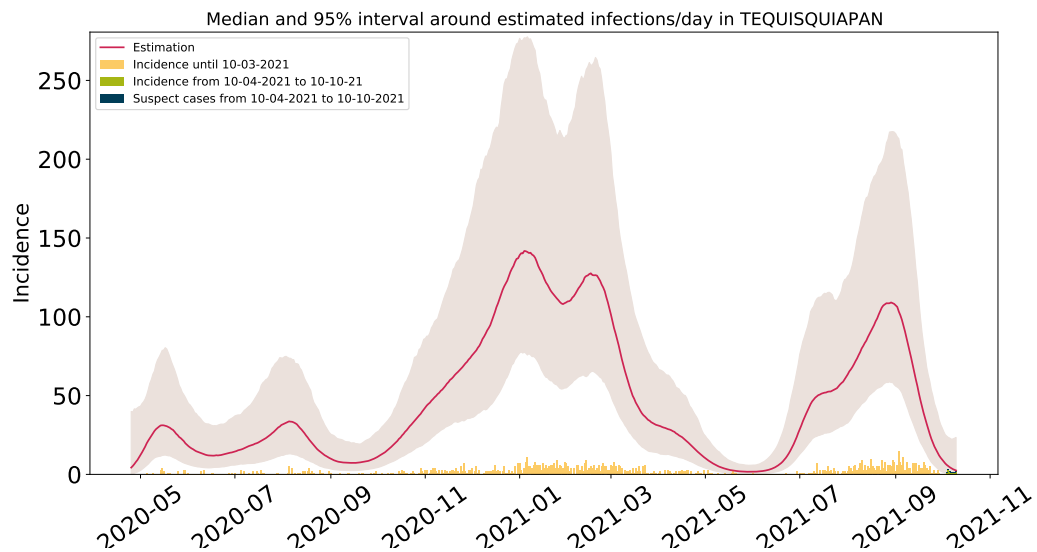


Figura 125: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Tequisquiapan. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

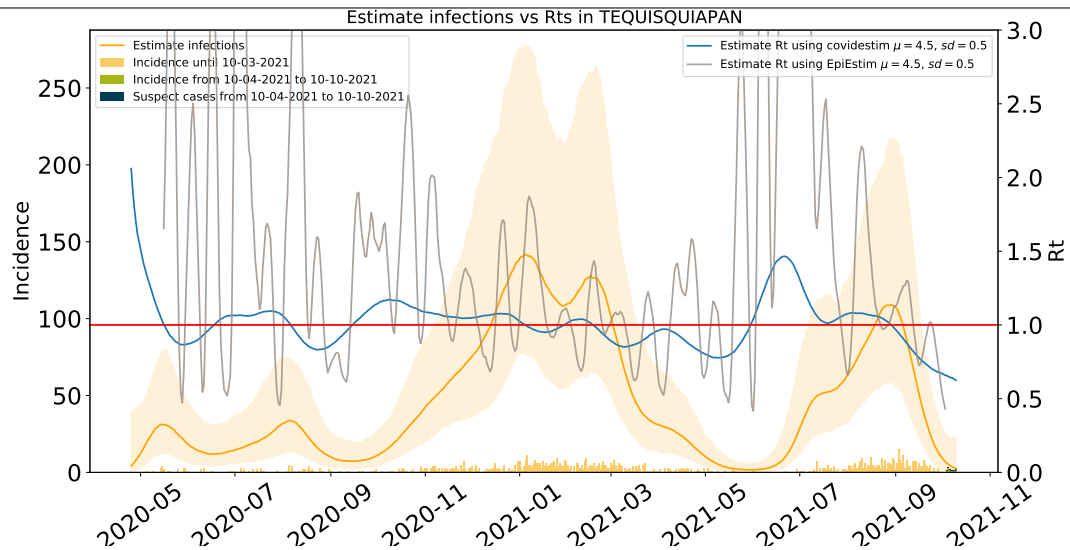


Figura 126: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Tequisquiapan para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes 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.

### 1.19. Estimaciones Tolimán

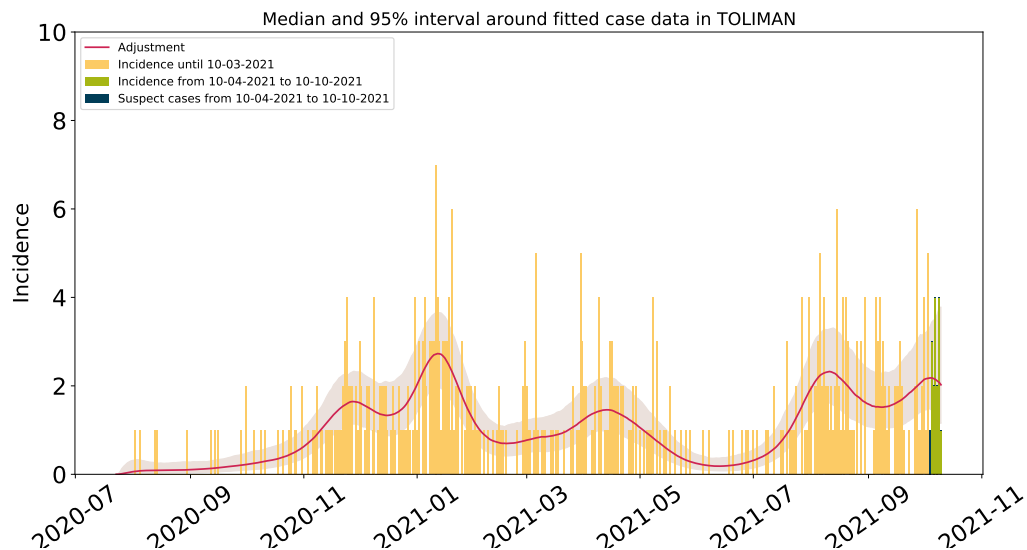


Figura 127: Ajuste de casos positivos (incidencia) por inicio de síntomas de COVID-19 en Tolimán.

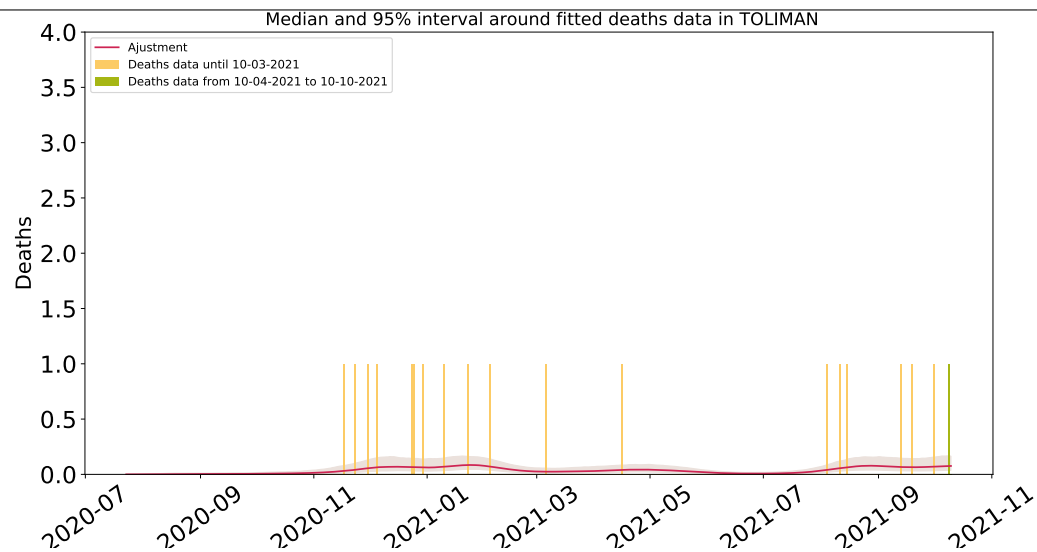


Figura 128: Ajuste y estimación de defunciones por COVID-19 para el municipio de Toluca.

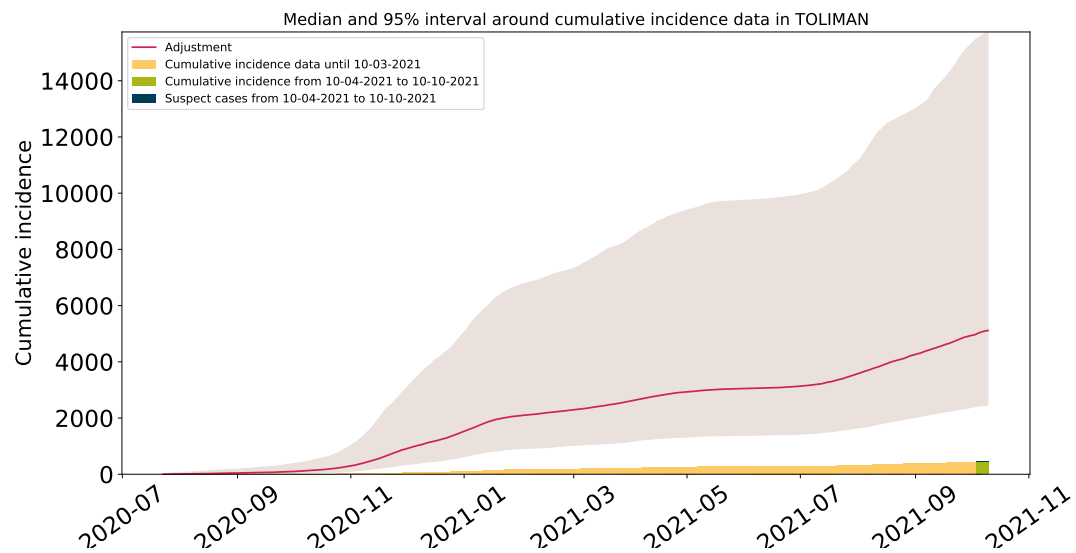


Figura 129: Ajuste y estimación de casos positivos acumulados de COVID-19 por inicio de síntomas en Toluca.

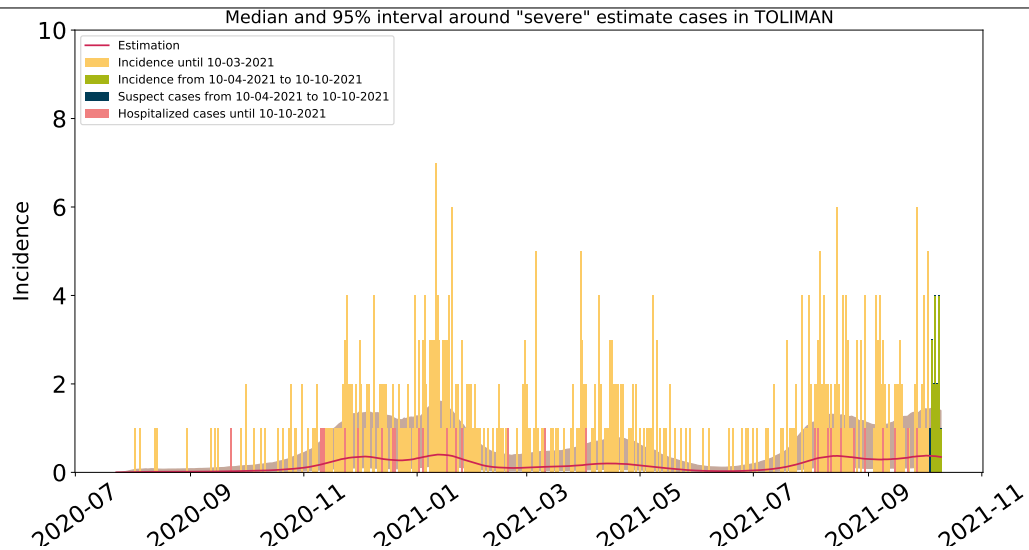


Figura 130: Estimación de casos severos de COVID-19 en el municipio de Toluca, comparada con los casos hospitalizados reportados.

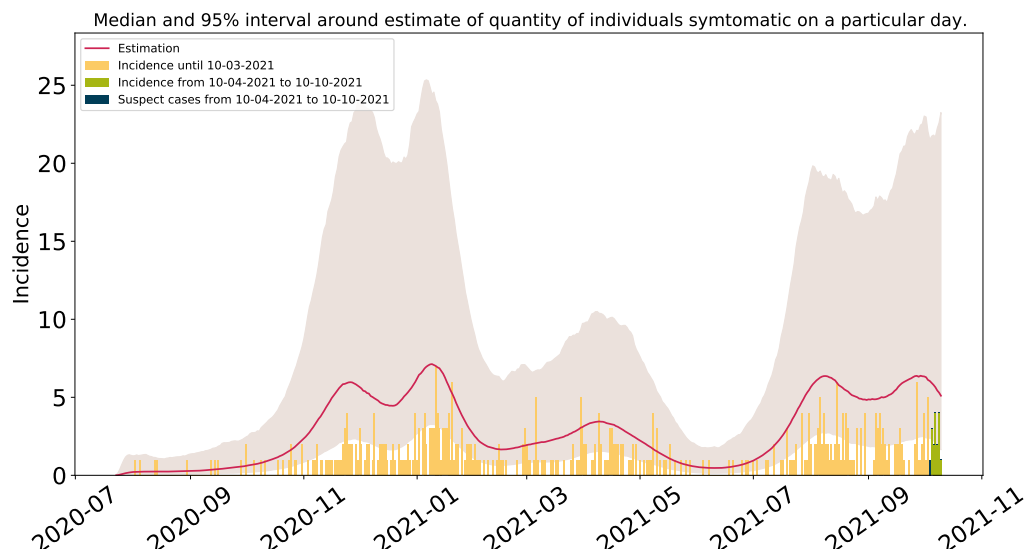


Figura 131: Estimación del número de enfermos sintomáticos en Toluca. Estimación sustentada en la proporción de infecciones sintomáticas de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

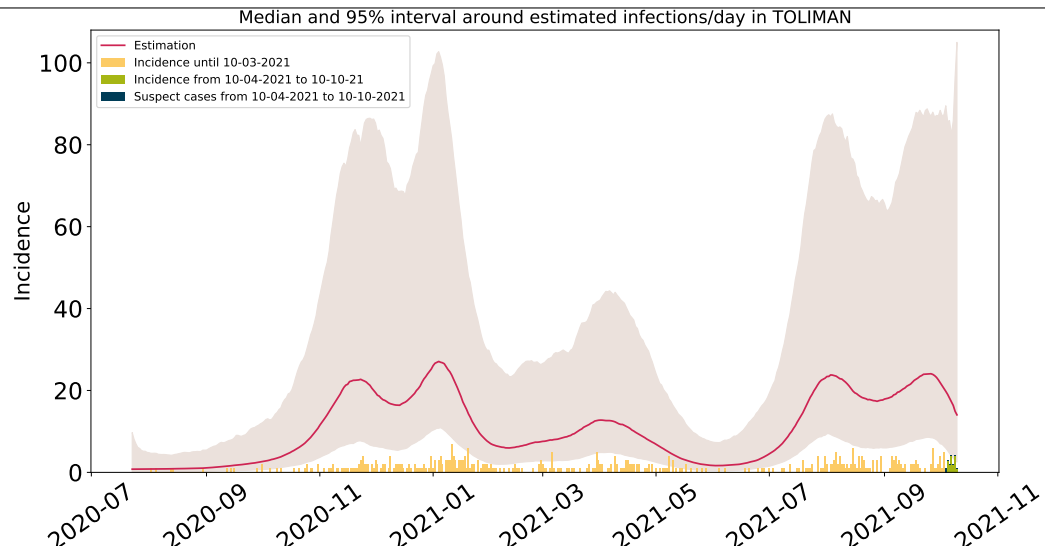


Figura 132: Estimación de infecciones diarias por COVID-19 en Toluca. Estimación sustentada en la proporción de infecciones totales de acuerdo a las distribuciones de *covidestim* ajustadas a los datos de México.

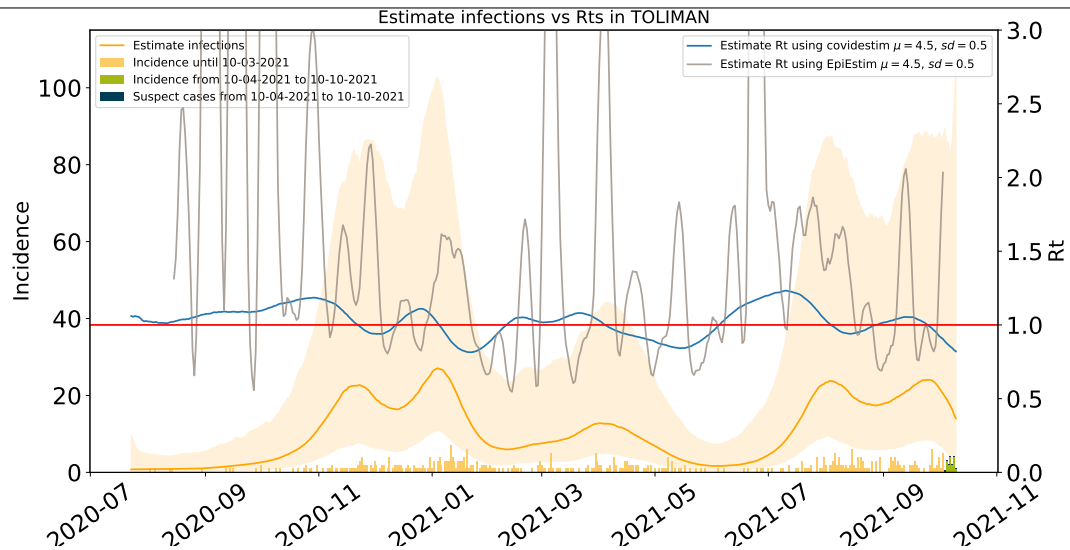


Figura 133: Comparación de las estimaciones de  $R_t$  con covidestim y EpiEstim. La figura muestra también el total de infecciones estimadas en Tolimán para efectos comparativos.  $R_t$  con covidestim está calculado con base en las infecciones totales estimadas y se calcula hasta 7 días antes de la 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. En todos los casos mostrados, los casos severos se ajustan correctamente a los casos hospitalizados cuando se usa la parametrización del modelo basada en la información nacional. Señalamos que la serie de tiempo de hospitalizaciones no es un insumo de covidestim.
3. 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].
4. Nuestro equipo de trabajo está mejorando las estimaciones de las distribuciones presentadas en el Apéndice 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**



## Agradecimientos

La elaboración de 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 El Marqués [6] correspondientes a cada localidad. Los cálculos se realizaron en la supercomputadora del LAVIS de la UNAM-Juriquilla.