



Estimación del semáforo epidemiológico de Querétaro: Reporte al 26 de octubre de 2020.

Ruth Corona Moreno, Mario Santana Cibrian, Jorge X. Velasco Hernández
Nodo Multidisciplinario de Matemáticas Aplicadas
Instituto de Matemáticas UNAM Juriquilla

26 de octubre de 2020

ADVERTENCIA:

- Este documento resume resultados técnicos preliminares para efectos de información únicamente.
- Estos resultados no han sido certificados por la revisión de pares y, por ello, en seguimiento de los estándares académicos internacionales, no pueden usarse para guiar decisiones clínicas ni de salud.
- Estos resultados no deben ser reportados en los medios como información confirmada.

1 Introducción

En este reporte se reproduce el cálculo del semáforo epidemiológico definido por la Secretaría de Salud. Estos cálculos están basados en los datos abiertos federales y una aproximación a la metodología usada por la DGE. Se usan los 10 indicadores establecidos por la Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, presentados en el documento “*Estimación de riesgo epidémico COVID-19 para el periodo del 31 de agosto al 13 de septiembre para Querétaro*”.

En la última sección se presenta un resumen con la interpretación técnica de algunos indicadores del semáforo.

2 Semáforo

A la fecha de elaboración de este reporte (26 de octubre, 2020), el semáforo del estado de Querétaro estará en color NARANJA del lunes 2 de noviembre de 2020 al 15 de noviembre de 2020. Los resultados de este cálculo se encuentran en la Tabla 1.



2.1 Aclaraciones sobre el cálculo:

Indicador	Trend	Valor	Score
Número reproductivo efectivo R_t (*)	↑	1.2298	4
Tasa de incidencia de casos estimados activos por 100 mil habitantes (*)	↑	86.32	4
Tasa de mortalidad por 100 mil habitantes	↑	3.50	2
Tasa de casos hospitalizados por 100 mil habitantes (*)	↑	12.72	2
Porcentaje de camas generales ocupadas Red IRAG	↑	28%	0
Porcentaje de camas con ventilador ocupadas Red IRAG	↑	31%	1
Porcentaje semanal de positividad al virus SARS-CoV-2	-	52.22%	4
Tendencia de casos hospitalizados por 100 mil habitantes (*)	↑	0.0114	2
Tendencia de casos de síndrome COVID-19 por 100 mil habitantes (*)	↓	0.165	3
Tendencia de la mortalidad por 100 mil habitantes (*)	↑	-0.004	2
Semáforo	↑	24 (NARANJA)	

Table 1: Indicadores del semáforo epidemiológico para el estado de Querétaro de acuerdo a nuestra aproximación a la nueva metodología. Este semáforo entraría en vigor el 2 de noviembre de 2020. Los indicadores con (*) son sólo aproximaciones a los valores que posiblemente reportará la federación. La columna Trend muestra si el indicador subió (flecha roja), bajó (flecha verde) o se mantuvo (-) respecto al valor de la semana pasada.

2.1 Aclaraciones sobre el cálculo:

1. Para calcular las tasas de incidencia, mortalidad, casos hospitalizados, porcentaje de positividad y tendencias, se usó la base de datos abierta que publica diariamente la Secretaría de Salud [3], con datos actualizados el 26 de octubre de 2020. Estos cálculos ya consideraban los cambios en la definición de *caso positivo* que se introdujo el 7 de octubre de 2020. El análisis comprende los datos hasta el sábado 24 de octubre para considerar únicamente semanas epidemiológicas completas.
2. **Número reproductivo efectivo R_t :** se consideró el promedio de las estimaciones de R_t del 8 de octubre al 12 de octubre para el estado de Querétaro, ya que la estimación de R_t es suavizada aplicando media móvil de 5 días (MA(5)), siguiendo la metodología presentada en [4]. Se consideran estas fechas ya que la base de datos federal, actualizada el 26 de octubre, se recortó hasta el 12 de octubre para evitar sesgos debido a los posibles retrasos en la actualización de información.
3. **Porcentajes de camas ocupadas:** corresponden a los reportados el 25 de octubre durante la conferencia de prensa diaria, impartida por el subsecretario de salud, ya que el 26 de octubre no se incluyó este dato durante el reporte.
4. **Tasa de incidencia de casos estimados activos por 100 mil habitantes:** no se conoce con detalle si este indicador incluye un porcentaje de los casos sospechosos de COVID-19; en este ejercicio se ha añadido la proporción de sospechosos determinada por la tasa de positividad.
5. **Tasa de mortalidad por 100 mil habitantes:** no se cuenta con este dato que viene de la Red IRAG, a la cual no tenemos acceso. Se utilizan en cambio las defunciones por COVID-19 reportadas en la base de datos nacional en los últimos 14 días.
6. **Tasa de casos hospitalizados por 100 mil habitantes:** no se cuenta con este dato que viene de la Red IRAG a la cual no tenemos acceso. Se utilizan en cambio las hospitalizaciones



2.1 Aclaraciones sobre el cálculo:

COVID-19 reportadas en la base de datos nacional en los últimos 14 días.

7. **Porcentaje semanal de positividad al virus SARS-CoV-2:** debido a la nueva clasificación de casos positivos, negativos y sospechosos, implementada en la base de datos [3] a partir del 7 de octubre, se introdujo una modificación en el cálculo del porcentaje de positividad. Ahora se considera que el total de muestras positivas diarias está dado por el número de pruebas de laboratorio realizadas, cuya “Clasificación final” corresponda a la confirmación por asociación clínica epidemiológica, por confirmación del comité de dictaminación o por confirmación de laboratorio. Por otro lado, el total de pruebas diarias realizadas está dado por el total de individuos reportados en la base de datos para los cuales se tiene un resultado. Los casos sospechosos no son tomados en cuenta para este cálculo. De esta manera el porcentaje semanal de positividad es el cociente del total de pruebas positivas entre el total de pruebas realizadas durante la última semana.
8. Nota técnica: en las aproximaciones de las Figuras 1, 2 y 3 no se aplica ningún suavizamiento.

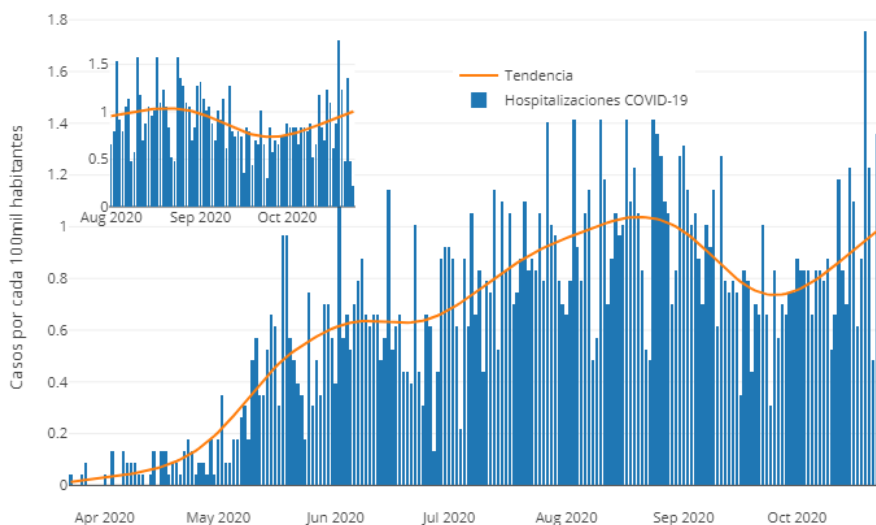


Figure 1: Hospitalizaciones COVID-19 diarias en el estado de Querétaro hasta el 24 de octubre de 2020, por fecha de ingreso al sistema, según la base de datos publicada el 26 de octubre de 2020 por la Secretaría de Salud.



2.1 Aclaraciones sobre el cálculo:

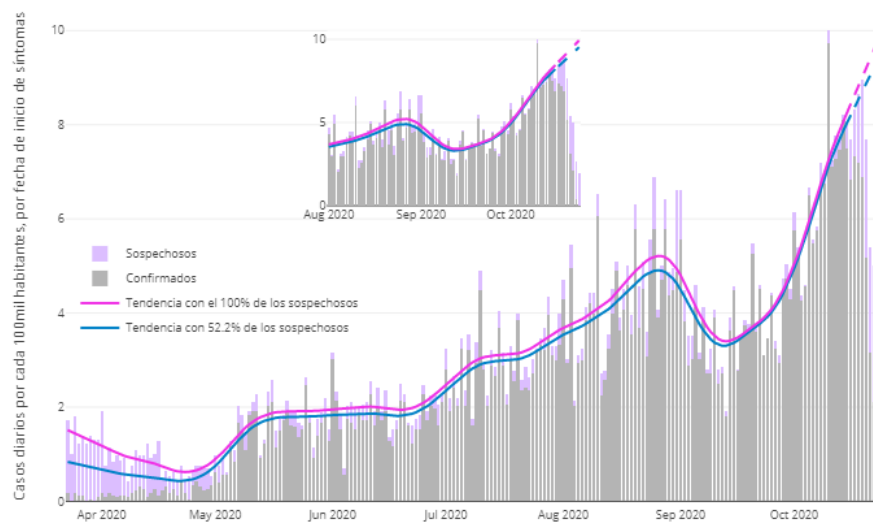


Figure 2: Casos diarios confirmados y sospechosos de COVID-19 en el estado de Querétaro hasta el 24 de octubre de 2020, por fecha de inicio de síntomas, según la base de datos publicada el 26 de octubre de 2020 por la Secretaría de Salud.



2.1 Aclaraciones sobre el cálculo:

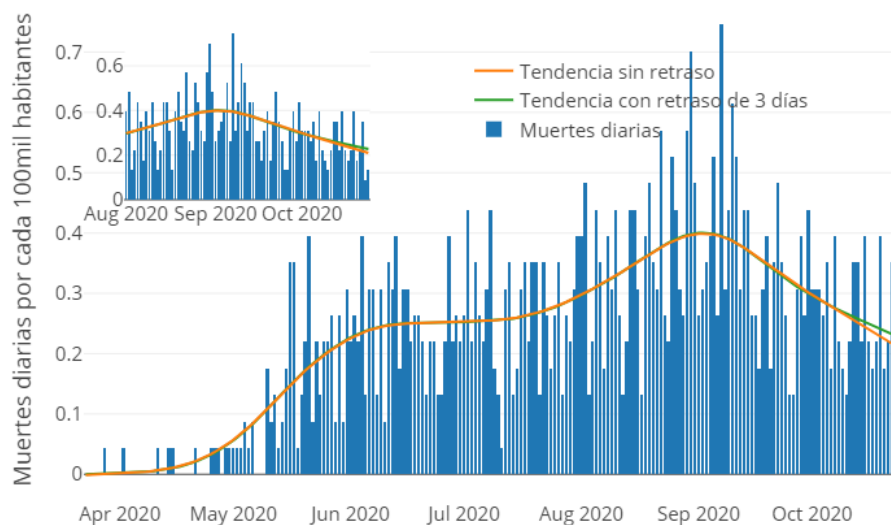


Figure 3: Muertes diarias por cada 100mil habitantes debido a COVID19 en el estado de Querétaro hasta el 24 de octubre de 2020, por fecha de defunción, según la base de datos publicada el 26 de octubre de 2020 por la Secretaría de Salud. Comparación de la tendencia calculada sin considerar retrasos en el registro de defunciones y la tendencia aplicando 3 días de retraso en el registro.

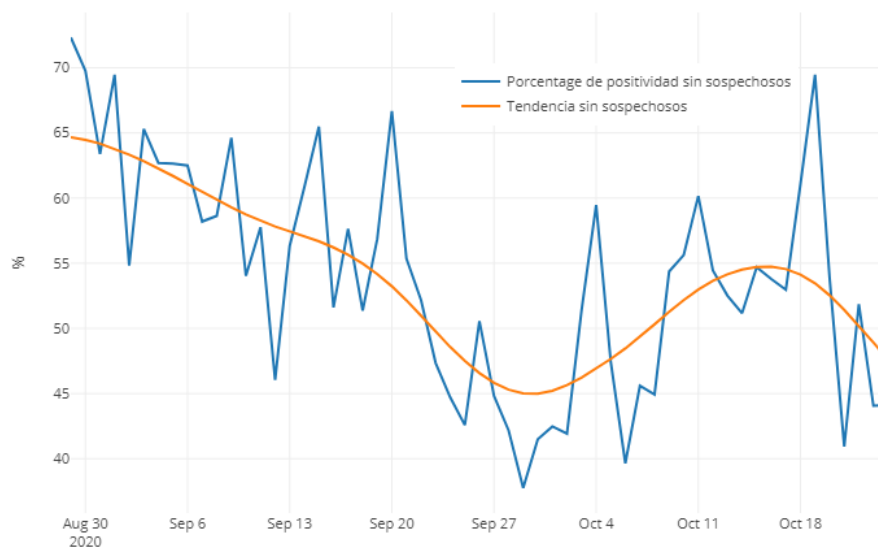


Figure 4: Porcentaje diario de positividad en el estado de Querétaro desde el 1 de septiembre hasta el 24 de octubre de 2020.



3 Estimación de R_t

Para las estimaciones de números reproductivos se utiliza la metodología de [1] y [4], usando *EpiEstim* [2]. La estimación se hace suponiendo un intervalo serial de 4.5 días, una desviación estándar de 1 día y se suaviza con una media móvil de 5 días. Los datos son descargados de [3] y para cada localidad se extrae la base de datos de incidencia por inicio de síntomas. En este reporte se muestran los ajustes usando la base de datos actualizada el 26 de octubre y recortada hasta el 12 de octubre. Las gráficas de R_t presentadas en esta sección muestran las estimaciones desde el 1 de junio, fecha en la que comenzó la reactivación económica en el país.



3.1 Estado de Querétaro

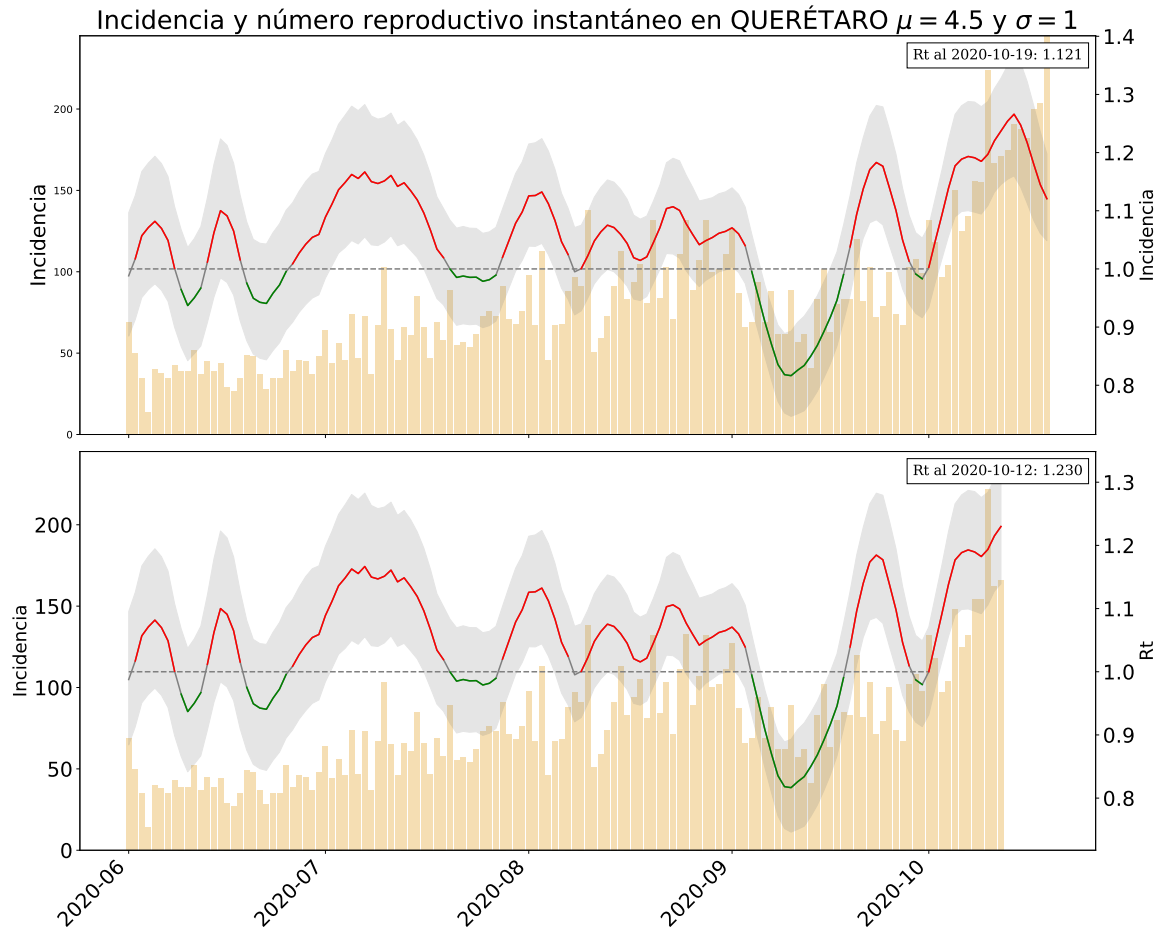


Figure 5: Estimaciones de R_t (con datos obtenidos en [3]) suavizados con una media móvil de 5 días. La primera gráfica presenta el R_t correspondiente a esta semana; la segunda gráfica presenta el R_t de la semana pasada, para efectos comparativos. Para la primera gráfica, se usan datos reportados el 26 de octubre y recortados hasta el 12 de octubre. Segunda gráfica, se usan datos del 19 de octubre recortados al 5 de octubre.



3.2 CADEREYTA DE MONTES

Incidencia y número reproductivo instantáneo en CADEREYTA DE MONTES $\mu = 4.5$ y $\sigma = 1$

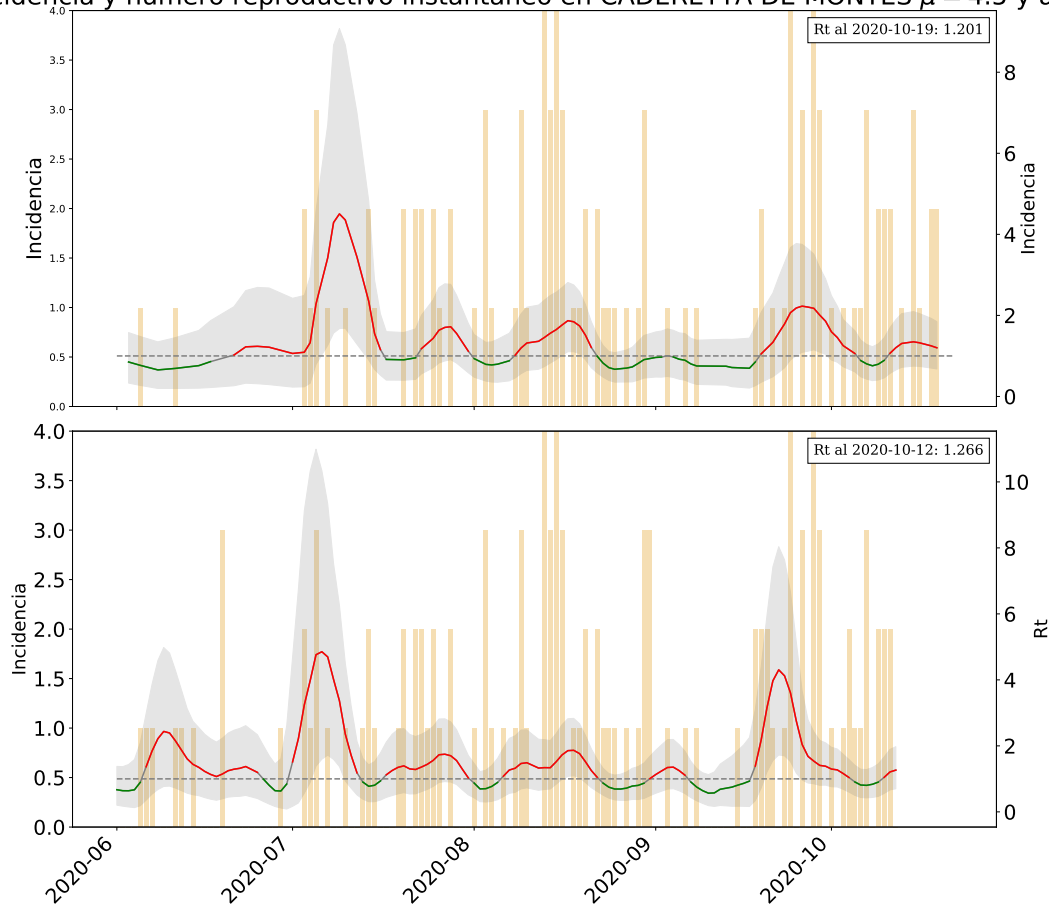


Figure 6: Estimaciones de R_t (con datos obtenidos en [3]) suavizados con una media móvil de 5 días. La primera gráfica presenta el R_t correspondiente a esta semana; la segunda gráfica presenta el R_t de la semana pasada, para efectos comparativos. Para la primera gráfica, se usan datos reportados el 26 de octubre y recortados hasta el 12 de octubre. Segunda gráfica, se usan datos del 19 de octubre recortados al 5 de octubre.



3.3 CORREGIDORA

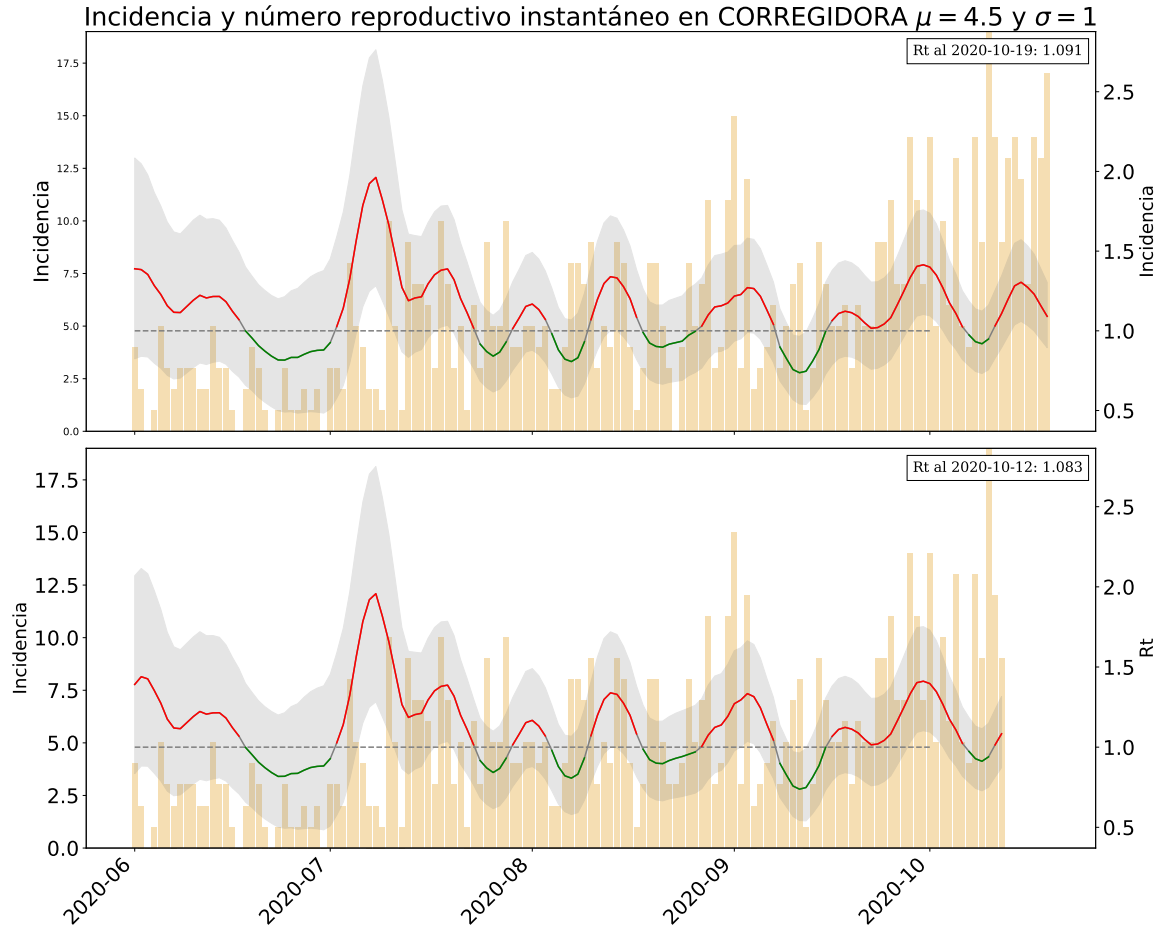


Figure 7: Estimaciones de R_t (con datos obtenidos en [3]) suavizados con una media móvil de 5 días. La primera gráfica presenta el R_t correspondiente a esta semana; la segunda gráfica presenta el R_t de la semana pasada, para efectos comparativos. Para la primera gráfica, se usan datos reportados el 26 de octubre y recortados hasta el 12 de octubre. Segunda gráfica, se usan datos del 19 de octubre recortados al 5 de octubre.



3.4 EL MARQUÉS

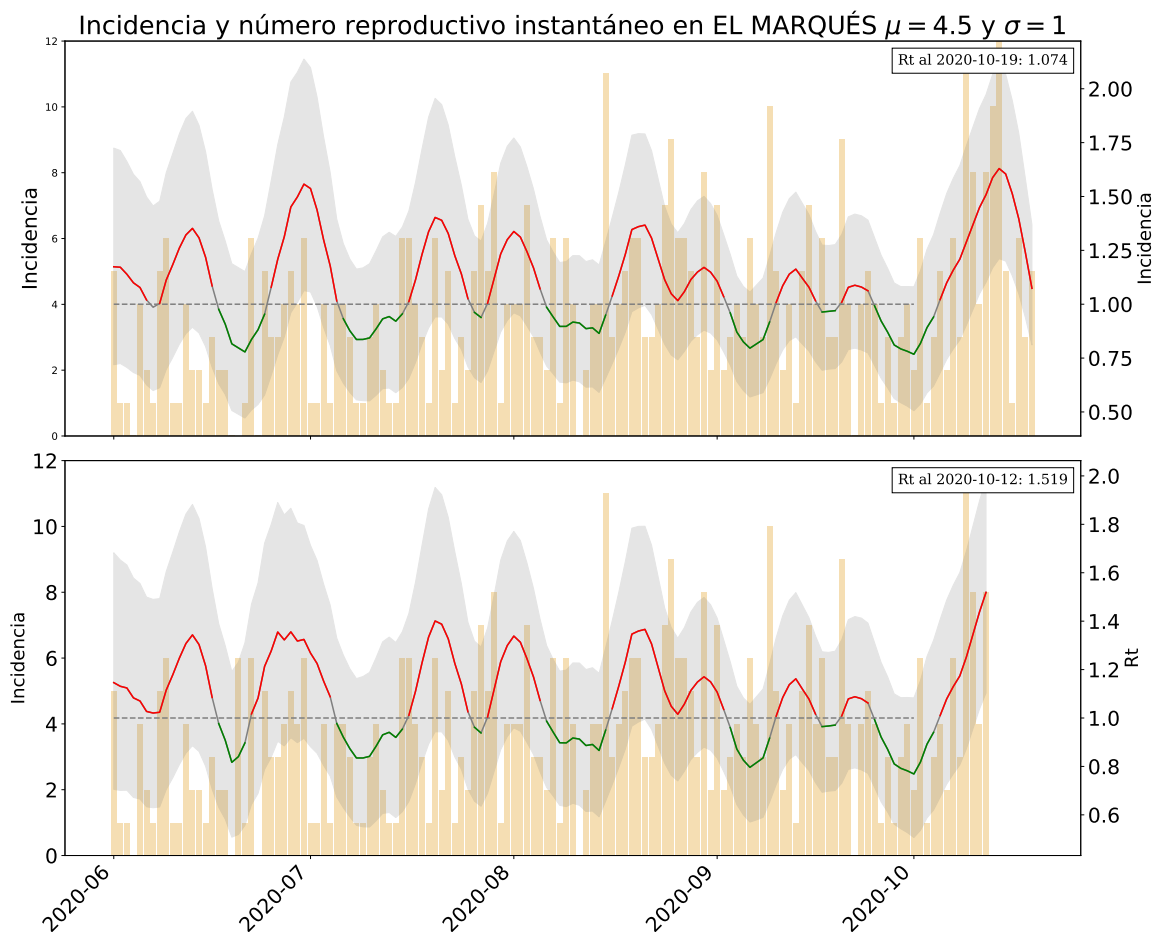


Figure 8: Estimaciones de R_t (con datos obtenidos en [3]) suavizados con una media móvil de 5 días. La primera gráfica presenta el R_t correspondiente a esta semana; la segunda gráfica presenta el R_t de la semana pasada, para efectos comparativos. Para la primera gráfica, se usan datos reportados el 26 de octubre y recortados hasta el 12 de octubre. Segunda gráfica, se usan datos del 19 de octubre recortados al 5 de octubre.



3.5 PEDRO ESCOBEDO

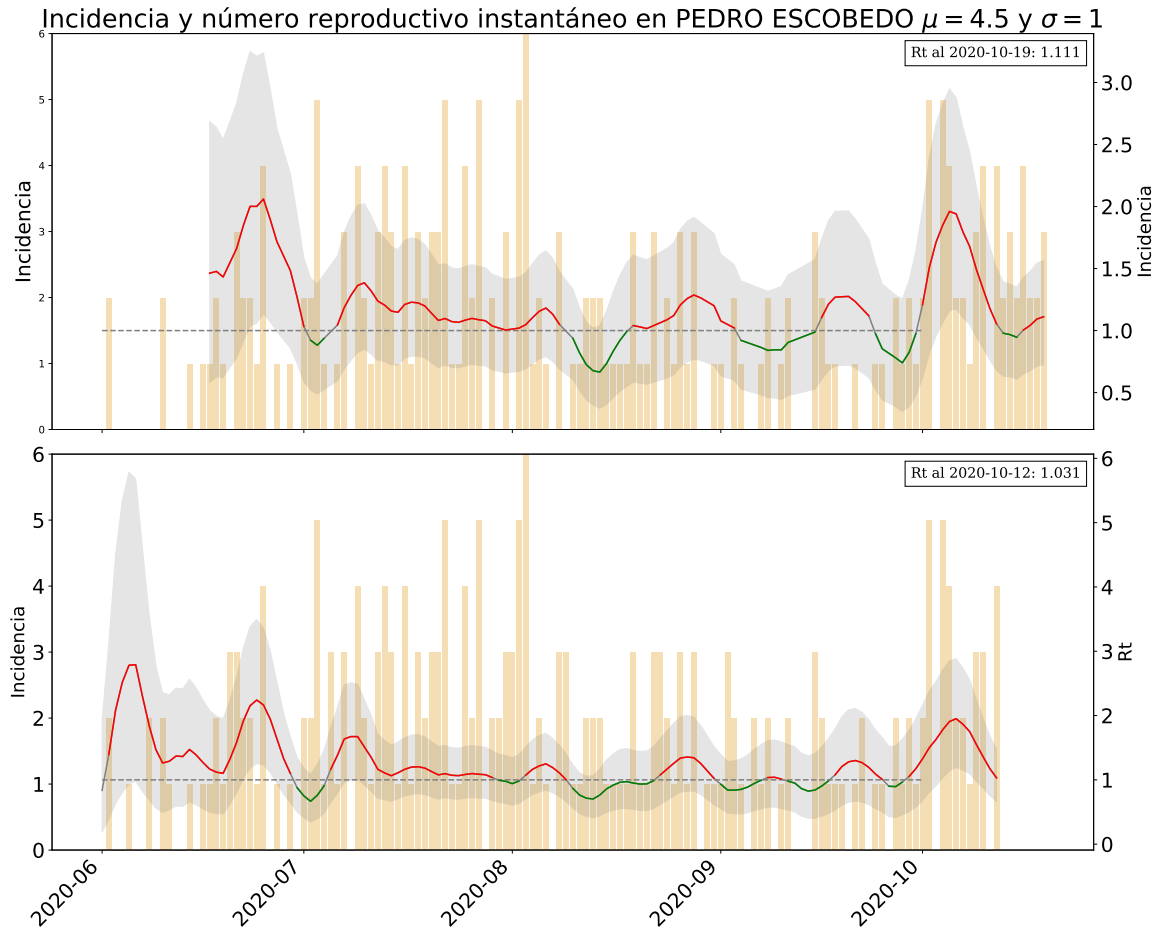


Figure 9: Estimaciones de R_t (con datos obtenidos en [3]) suavizados con una media móvil de 5 días. La primera gráfica presenta el R_t correspondiente a esta semana; la segunda gráfica presenta el R_t de la semana pasada, para efectos comparativos. Para la primera gráfica, se usan datos reportados el 26 de octubre y recortados hasta el 12 de octubre. Segunda gráfica, se usan datos del 19 de octubre recortados al 5 de octubre.



3.6 QUERÉTARO CAPITAL

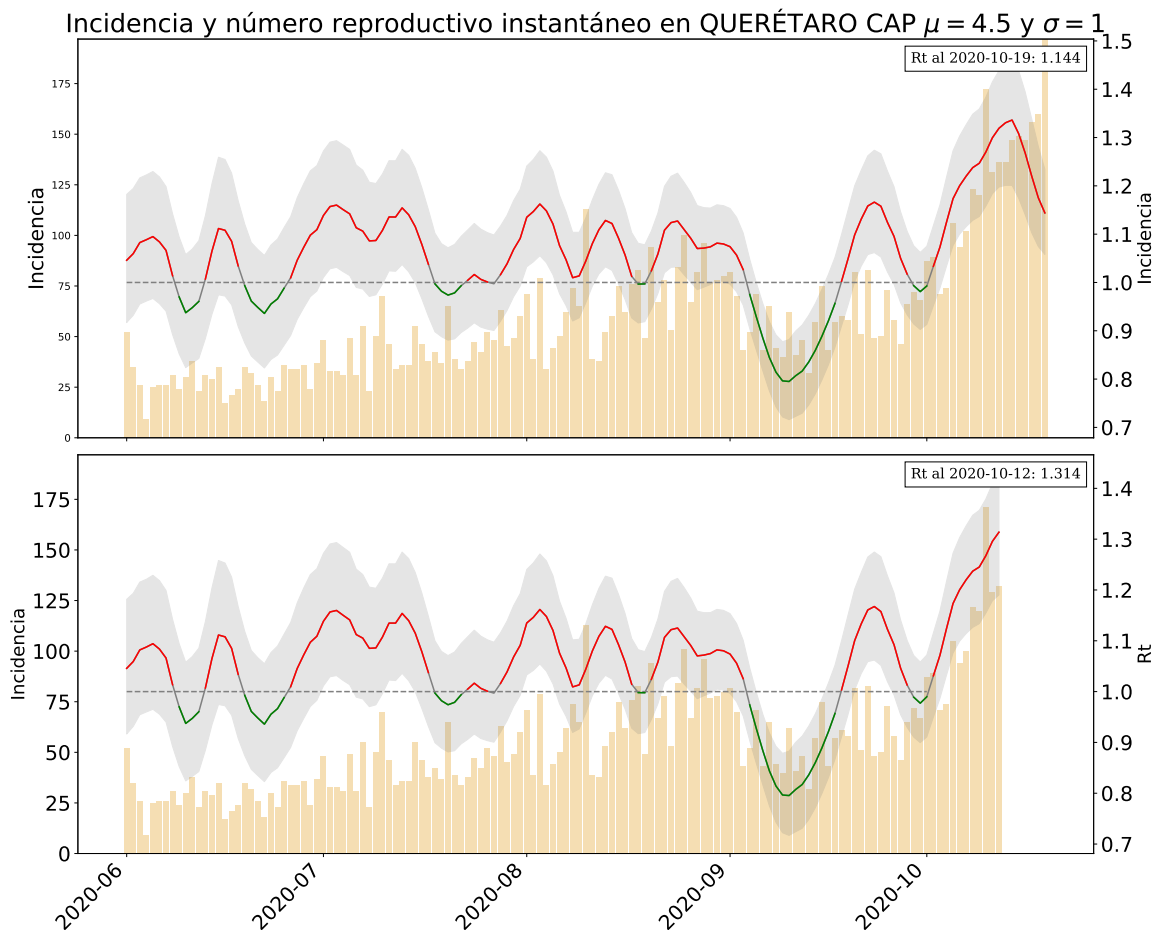


Figure 10: Estimaciones de R_t (con datos obtenidos en [3]) suavizados con una media móvil de 5 días. La primera gráfica presenta el R_t correspondiente a esta semana; la segunda gráfica presenta el R_t de la semana pasada, para efectos comparativos. Para la primera gráfica, se usan datos reportados el 26 de octubre y recortados hasta el 12 de octubre. Segunda gráfica, se usan datos del 19 de octubre recortados al 5 de octubre.

3.7 SAN JUAN DEL RÍO

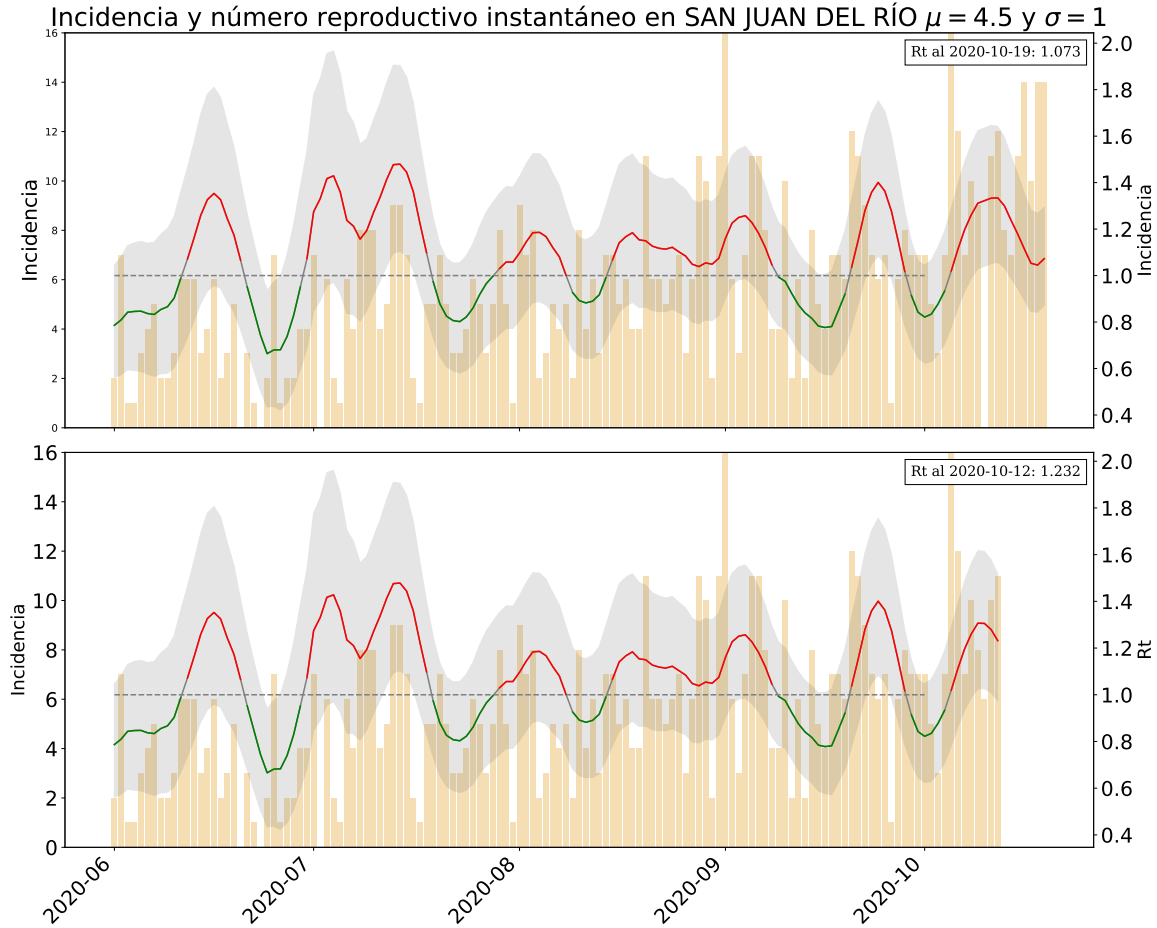


Figure 11: Estimaciones de R_t (con datos obtenidos en [3]) suavizados con una media móvil de 5 días. La primera gráfica presenta el R_t correspondiente a esta semana; la segunda gráfica presenta el R_t de la semana pasada, para efectos comparativos. Para la primera gráfica, se usan datos reportados el 26 de octubre y recortados hasta el 12 de octubre. Segunda gráfica, se usan datos del 19 de octubre recortados al 5 de octubre.



3.8 Comparación de R_t s

3.8 Comparación de R_t s

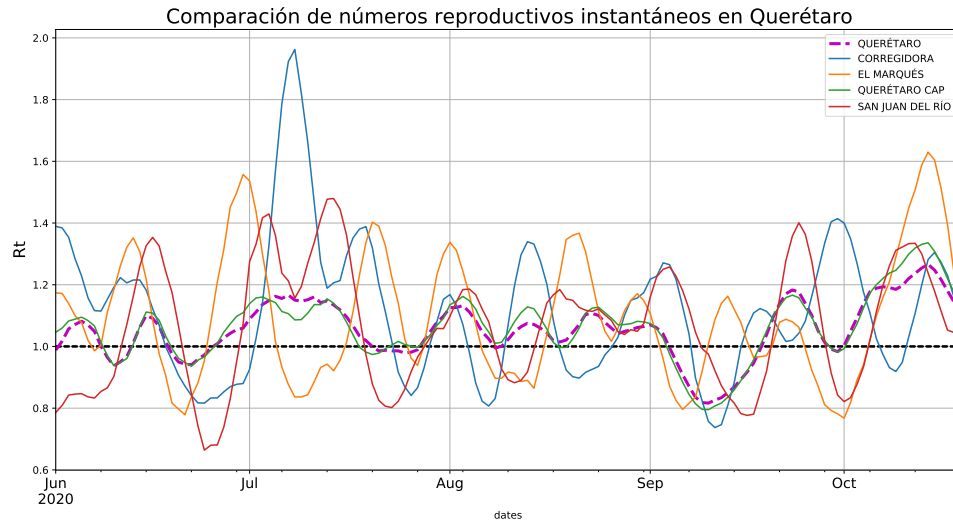


Figure 12: Comparación de R_t obtenidos esta semana, para el estado de Querétaro y sus municipios con mayor incidencia aplicando media móvil de 5 días MA(5). Datos obtenidos de [3], actualizados el 26 de octubre y recortados hasta el 12 de octubre.



4 Resumen interpretativo

1. Las hospitalizaciones (Figura 1) mantuvieron su tendencia al incremento esta semana según se comentó en el reporte pasado.
2. Los casos confirmados y sospechosos (Figura 2) muestran ya un claro repunte.
3. Todos los indicadores excepto la “tendencia de casos de síndrome COVID-19 por 100 mil habitantes” incrementaron su valor con respecto a la semana pasada.
4. El aumento en la tasa de incidencia y número reproductivo efectivo continúa en el estado (Figura 10) aunque el incremento semanal pasó de 19% (0.98 a 1.166 en la semana anterior) a únicamente 5% (1.16 a 1.22 en esta semana). Sin embargo, en Querétaro capital y en El Marqués, a la misma fecha de corte, tenemos $R_t \approx 1.3$ y $R_t > 1.5$ respectivamente lo cual debe tomarse como una alerta en el incremento de la incidencia que puede incidir de manera importante en todos indicadores estatales, en particular, el R_t .
5. El semáforo continúa en naranja esta semana acompañado de un incremento en todos sus indicadores menos uno. Igual que en los dos reportes anteriores comentamos, una vez mas, que es aconsejable que las medidas de mitigación sean reevaluadas y, posiblemente, ajustadas para evitar un incremento en incidencia que podría llevar a Querétaro a regresar a semáforo rojo. Como señalamos en el reporte pasado, esta posibilidad es una realidad y puede resultar crítica si tiene lugar un evento superdispersor en el fin de semana del 31 de octubre al 2 de noviembre. El riesgo de un rebrote en forma, ya advertido en el reporte de la semana pasada, no disminuyó para el presente.
6. **Sobre el semáforo semanal:** Asimismo, la tasa de positividad muestra un decremento (excluyendo sospechosos) a partir de mediados de mes (Figura 4) pero dado que todavía es superior al 45% y que no se cuenta con la información sobre el número de pruebas realizadas, es difícil dar una mejor interpretación sobre esta tendencia. Sin embargo, tomando en cuenta el conjunto de los índices del semáforo que van todos al alza, es poco probable que el incremento en la incidencia se deba al aumento de pruebas; mas bien este efecto es consecuencia de un incremento sostenido en la transmisión como se argumentó en el reporte pasado en esta sección.

References

- [1] C. F. Anne Cori*, Neil M. Ferguson and S. Cauchemez. A new framework and software to estimate time-varying reproduction numbers during epidemics. *American Journal of Epidemiology*, 178(9), 2013. doi: 10.1093/aje/kwt133. URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24043437>.
- [2] EpiEstim. Thompson et al., 2020. URL [//cran.r-project.org/web/packages/EpiEstim](http://cran.r-project.org/web/packages/EpiEstim).
- [3] SSA. Gobierno de México: Información referente a casos covid 19 en México. URL [//datos.gob.mx/busca/dataset/](http://datos.gob.mx/busca/dataset/).
- [4] R. Thompson, J. Stockwin, R. van Gaalen, J. Polonsky, Z. Kamvar, P. Demarsh, E. Dahlgvist, S. Li, E. Miguel, T. Jombart, J. Lessler, S. Cauchemez, and A. Cori. Improved inference of time-varying reproduction numbers during infectious disease outbreaks. *Epidemics*, 29: 100356, 2019. ISSN 1755-4365. doi: <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2019.100356>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1755436519300350>.