

Impacto de la conectividad y disponibilidad de servicios en el comportamiento de COVID-19 en México

Team CoronaCuija

Guillermo de Anda-Jáuregui

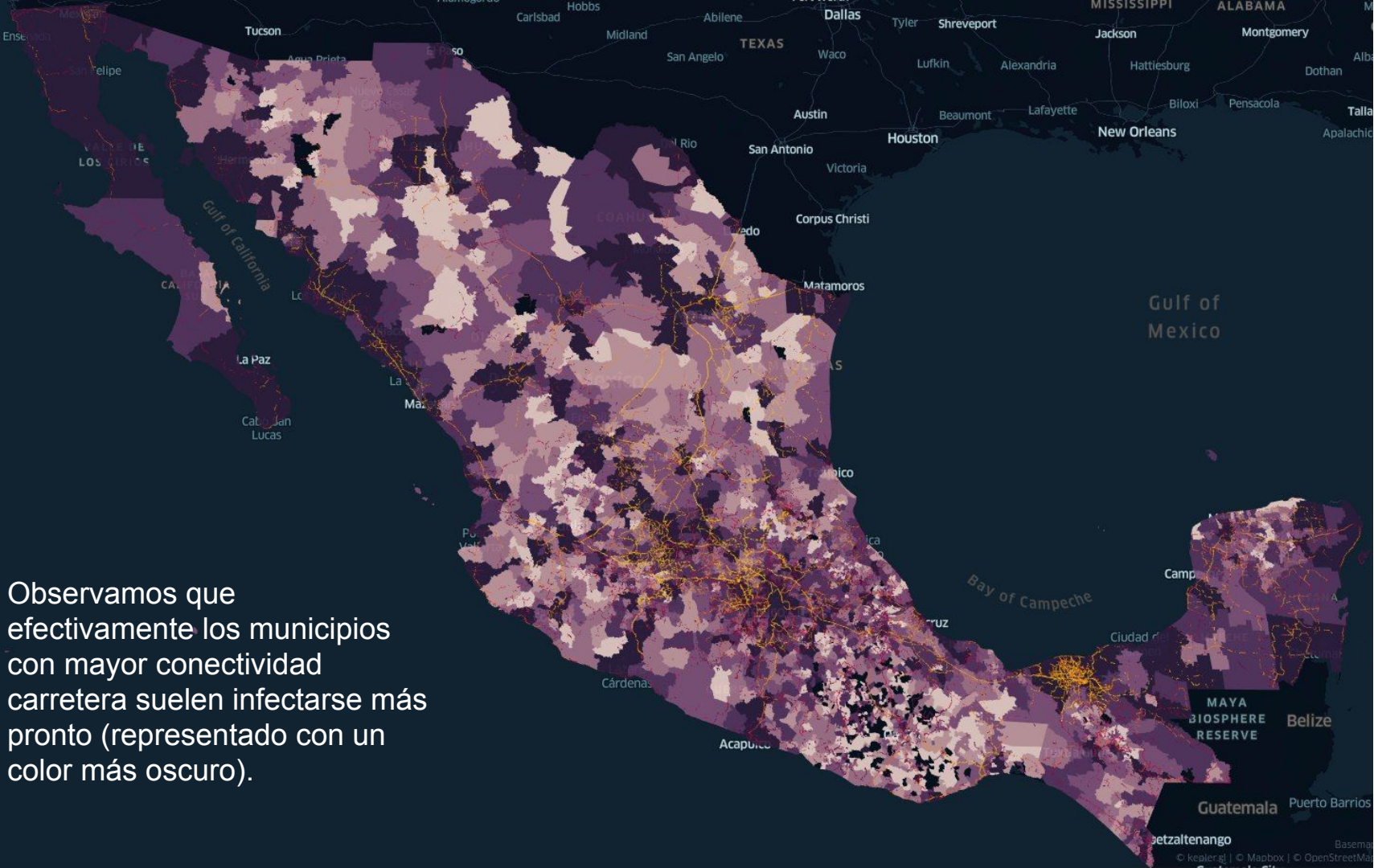
Rodrigo Dorantes-Gilardi

Diana Elisa García-Cortés

Intuiciones y objetivos

- La dinámica epidemiológica de COVID-19 en México es heterogénea
 - Tiempo de importación a un municipio, tiempo para alcanzar % de población infectada....
- Para importar el virus a un municipio, se intuye que la conectividad del municipio es importante.
 - La presencia de restaurantes y zonas de descanso sobre las vías carreteras aumenta la probabilidad de que el virus llegue a través de viajeros infectados que usen estos recursos.
- En este proyecto, analizamos la relación que hay entre la conectividad y actividad económica sobre las carreteras, y la dinámica epidémica temprana que se observa los municipios de México.

Intuición 1: Los
municipios aledaños a
carreteras con mayor
centralidad tendrán
una dinámica
epidémica más veloz

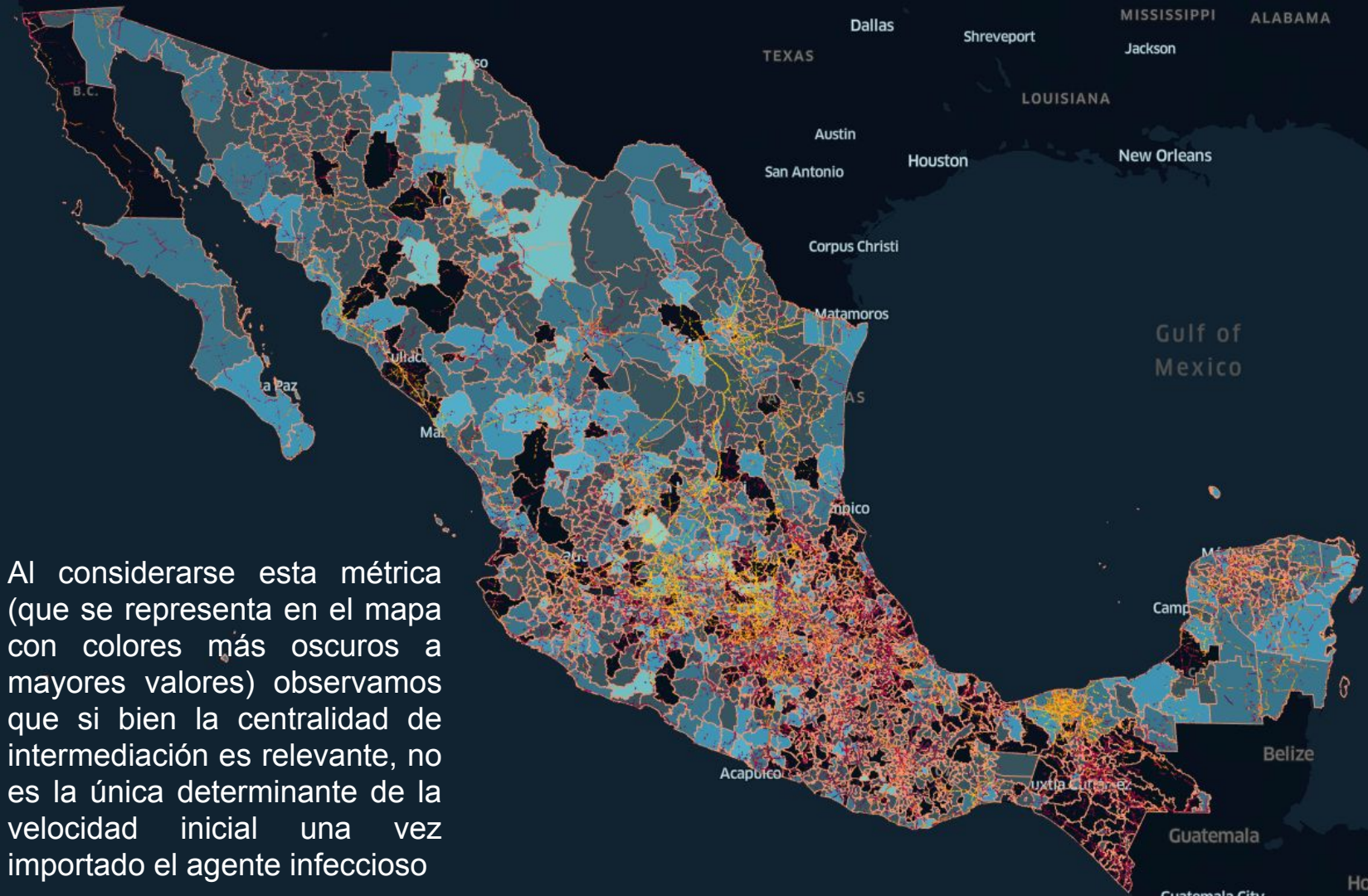


Observamos que efectivamente los municipios con mayor conectividad carretera suelen infectarse más pronto (representado con un color más oscuro).

Velocidad de aumento temprano en la transmisión

Como medida de la velocidad de contagio local, consideramos el tiempo (en días) que transcurre entre el primer caso registrado en un municipio, y el momento en el que el 0.01% de la población local se ha infectado.

Al considerarse esta métrica (que se representa en el mapa con colores más oscuros a mayores valores) observamos que si bien la centralidad de intermediación es relevante, no es la única determinante de la velocidad inicial una vez importado el agente infeccioso

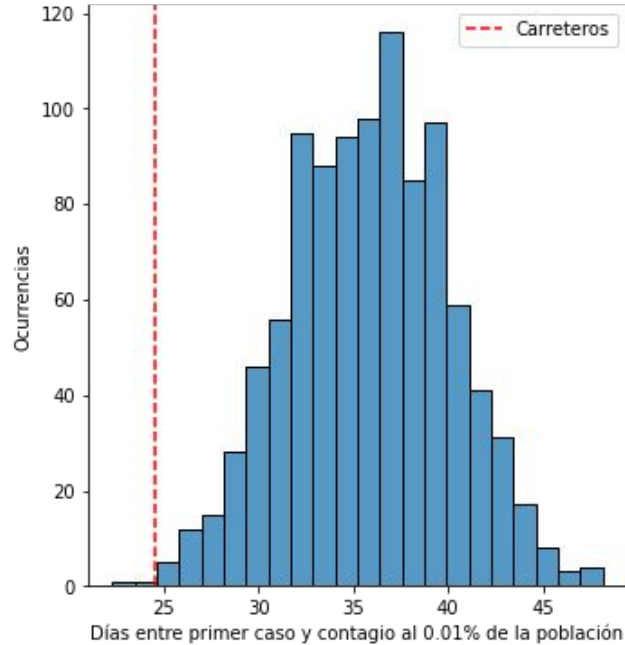


Intuición 2: La presencia de actividades comerciales (restaurantes, descansos) sobre la carretera favorece la dinámica epidémica

“Municipios carreteros”

Consideramos municipios “carreteros” aquellos cuyas dependencias económicas se encuentran más del 10% de las veces en carreteras (según datos de la DENUE).

Municipios no carreteros y su velocidad de aumento temprano en la transmisión.
Se agrega valor de municipios carreteros para comparación.

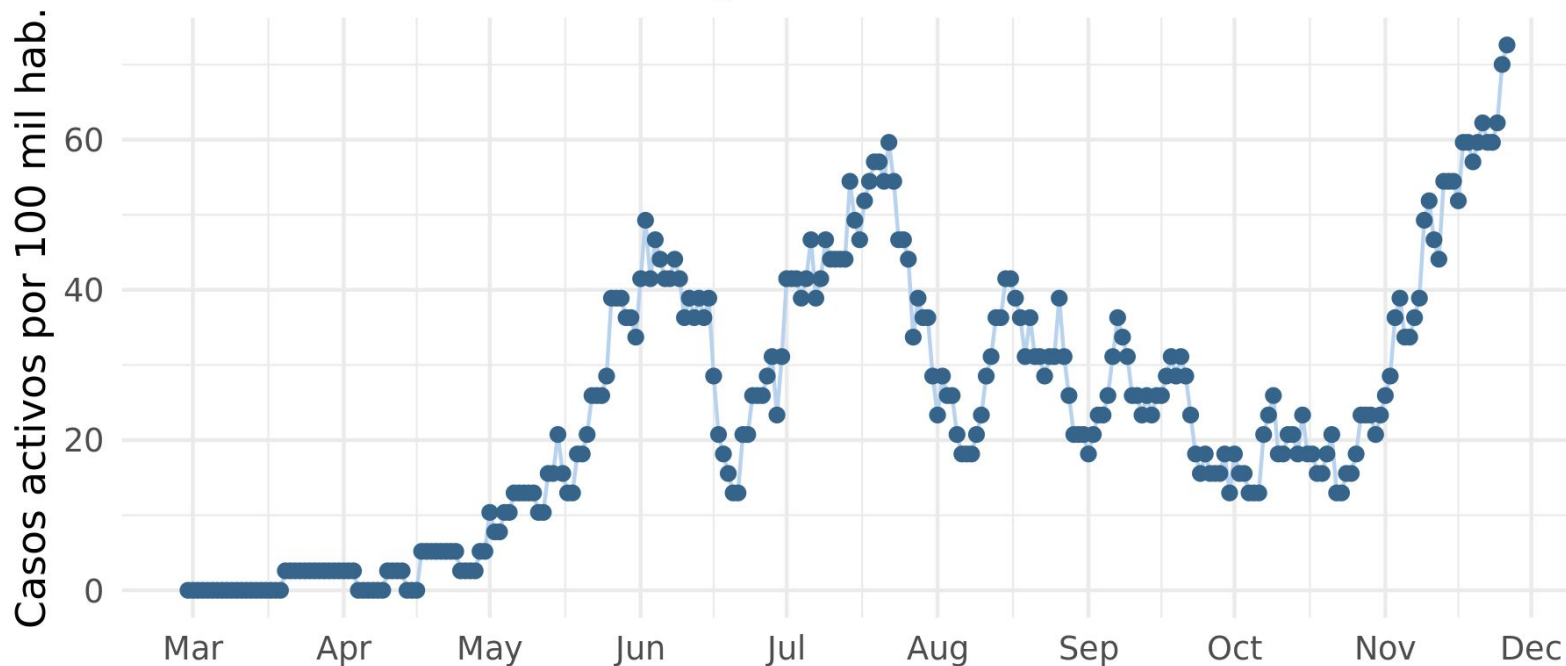


Observamos que los municipios “carreteros” tienen una velocidad de aumento temprano en la transmisión local significativamente mayor que la de los municipios no carreteros.

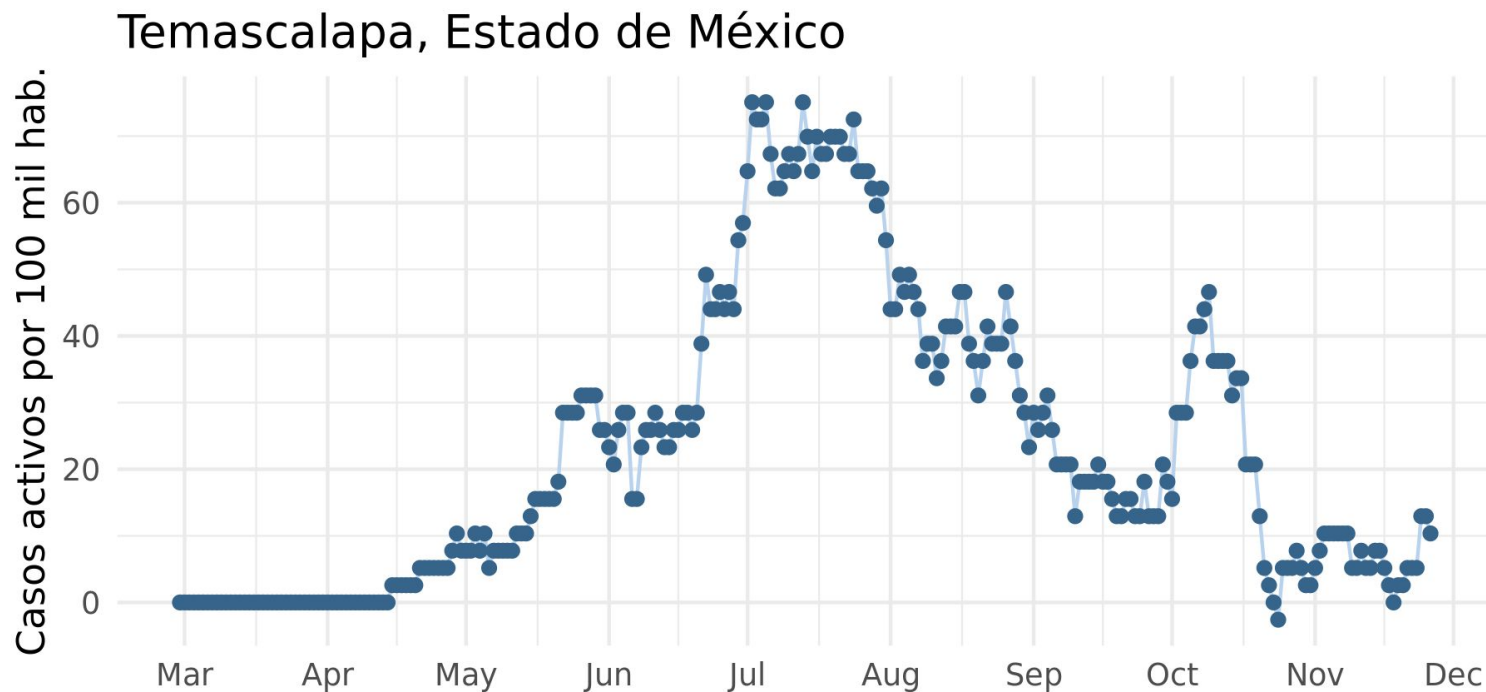
Para comprobar su significancia hicimos un *t-test* en la distribución de los promedios de velocidad del control basado en municipios NO carreteros y el de los municipios carreteros (p-value < 2.5×10^{-28})

Como ejemplo presentamos el caso de Atotonilco de Tula, Hidalgo y Tamascalapa, Estado de México. Atotonilco de Tula es un *municipio carretero* con una población de 38,564 habitantes, cuyo primer caso se dio el 18 de marzo, alcanzando el 0.01% de contagios el 22 de mayo, 65 días después.

Atotonilco de Tula, Hidalgo



Tamascalapa, Estado de México, con una población de 38,622 habitantes, registró su primer caso el 15 de abril, alcanzando el 0.01% de contagios el 18 de junio, 65 días después.



En conclusión...

Identificamos que la conectividad carretera es un factor importante que facilita la llegada del agente infeccioso a los municipios.

Además, identificamos que la concentración de actividades económicas sobre dichas carreteras acelera la velocidad de contagio local.

La hipótesis de trabajo es que la presencia de servicios sobre la carretera hace más probable que el virus llegue a través de viajeros.

Los resultados de estos análisis pueden ser de utilidad para personas tomadoras de decisiones a nivel local y federal, para la implementación de medidas que mitiguen el riesgo asociado a estas actividades económicas.