



LA DISPERSIÓN DEL COVID-19 A TRAVÉS DE LOS CORREDORES DE TRANSPORTE CARRETERO EN MÉXICO

Autores: Juan Fernando Mendoza Sánchez; Eduardo Adame Valenzuela; Omar Alejandro Marcos Palomares

1. Introducción

Investigaciones realizadas sobre el brote de coronavirus SARS-COV2, que apareció en China en diciembre pasado y que provoca una enfermedad llamada COVID-19, sugieren que los sistemas de transporte contribuyen a la dispersión del virus (Wu et al, 2020; Li, 2020).

Adicionalmente al contagio que se puede dar de individuo a individuo, la movilidad de las personas constituye un factor determinante en la dispersión del virus. La reducción de los viajes interurbanos puede tener un efecto importante en la reducción de la dinámica de contagio de la epidemia (Wu et al, 2020).

En ausencia de medidas gubernamentales para proteger la salud de las personas, tales como la recomendación del aislamiento o confinamiento y la reducción de viajes no esenciales, los sistemas de transporte pueden contribuir a incrementar el número de contagios por la dispersión del virus.

El presente artículo muestra un análisis realizado mediante una superposición de información geográfica de los principales corredores de transporte del país y de los casos confirmados por municipio. Los resultados permitieron visualizar una correlación entre las carreteras y los municipios con una mayor concentración de casos confirmados de COVID-19.

2. Antecedentes

El mundo entero se encuentra luchando contra la pandemia de COVID-19, la cual se ha convertido en una crisis de salud pública en muchos países, causando sufrimiento, muertes, y pérdidas económicas. En México, el primer caso fue confirmado el 28 de febrero y, al 19 de mayo, se tiene un registro de más de 51 mil casos, en la fase 3 de la epidemia.

Aunque existen otras múltiples pandemias de salud en el mundo, la de COVID-19, en particular, está golpeando a todos los países sin importar su nivel económico de ingresos, pero de manera más severa, a los países de bajos y medianos ingresos.

Como resultado de la pandemia, se proyecta que la economía mundial sufra una brusca contracción de -3% en 2020, mucho peor que la registrada durante la crisis financiera de 2008-2009, según datos del Fondo Monetario Internacional¹. Para México, se espera un decrecimiento de -6.6% en este año.

¹ <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020>



Los gobiernos han implantado diversas acciones para proteger vidas y permitir que los sistemas de salud puedan hacer frente a la situación, entre las que destacan el aislamiento, confinamiento y suspensión de actividades económicas y sociales no esenciales, con el fin de frenar la propagación del virus.

Estas acciones han traído beneficios en otros ámbitos, como en el medio ambiente, en donde se ha constatado la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes criterio, así como una reducción de la contaminación acústica. La reducción de los viajes de las personas en auto particular en las ciudades ha, sin duda, contribuido a ello.

Igualmente, por su parte, los sistemas de transporte urbano en muchas ciudades han presentado reducciones de demanda, consecuencia del aislamiento de las personas. Un ejemplo para la ciudad de Querétaro se muestra en la figura 1, en donde los viajes por motivos de recreación y compras al menudeo se han reducido hasta en un 49%.

Querétaro

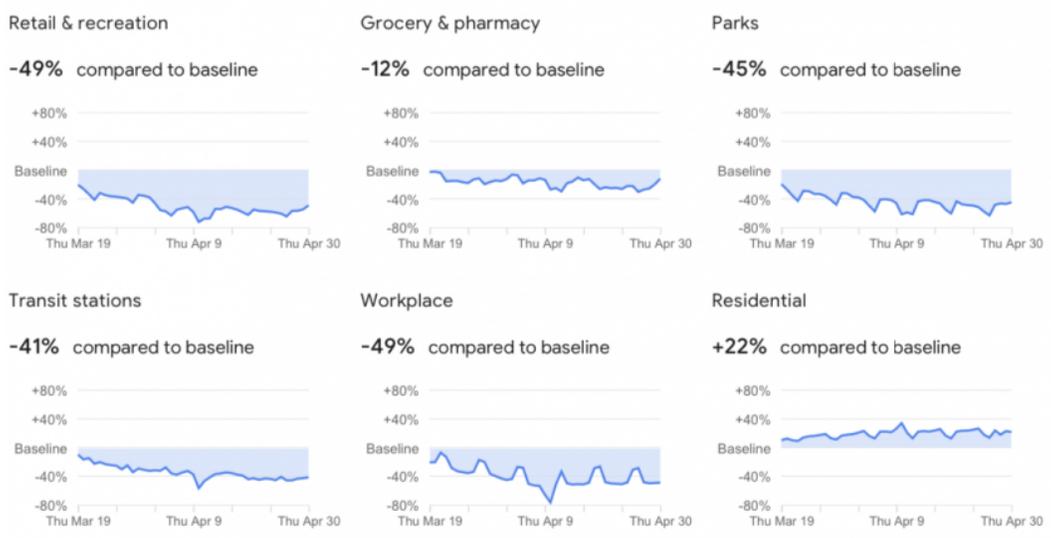


Figura 1. Impacto en la reducción de viajes en Querétaro

Fuente: <https://www.cronicaqueretaro.com/notas-movilidad-recreativa-ha-disminuido-un-49-en-queretaro-6246-2020>

En el sistema carretero del país también se ha reducido la cantidad de viajes significativamente: cifras reportadas por los operadores de autopistas en México muestran una reducción de hasta 40% de sus ingresos (PIARC, 2020). Por otro lado, el análisis de datos proporcionados por las empresas de servicios interurbanos de pasajeros a la Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF-SCT) muestra que, entre el 20 de marzo y el 20 de abril de 2019 y 2020, hubo una contracción del 66.5% de los pasajeros transportados, mientras que las corridas de autobuses



disminuyeron en 52%. Las terminales de autobuses con mayor reducción de actividad se ubican en el centro-occidente, el noreste y la frontera norte de México (<https://www.gob.mx/imt/articulos/impacto-del-covid-19-en-el-transporte-interurbano>).

Las principales medidas del país han sido orientadas a la suspensión de actividades no esenciales, incluyendo las clases presenciales en todos los niveles educativos, el distanciamiento social y, recientemente, en algunos estados, la obligatoriedad de utilizar cubrebocas y la vigilancia para inhibir viajes no esenciales. Cabe aclarar, que no existe ninguna disposición de orden nacional que limite las garantías individuales de libre tránsito en el territorio, incluyendo los viajes interurbanos de las personas.

3. Metodología

La superposición de capas de información georreferenciada permite simular escenarios de posible correlación mediante datos que identifican o caracterizan objetos, zonas, procesos, etc.

En la figura 2 se ilustra la superposición de la red de carreteras y la información de casos de contagio de COVID-19.



Figura 2. Esquema metodológico para la superposición de mapas con información georreferenciada

Fuente: Elaboración propia.

Para la realización del análisis geográfico que aquí se presenta, se colocó la capa de casos confirmados de personas contagiadas en el país por COVID-19 al 18 de mayo (figura 3), publicada y actualizada por el gobierno federal diariamente, y la capa de los principales corredores carreteros que forma parte de la Red Nacional de Caminos, que publica el IMT juntamente con la SCT y el INEGI (figura 4).

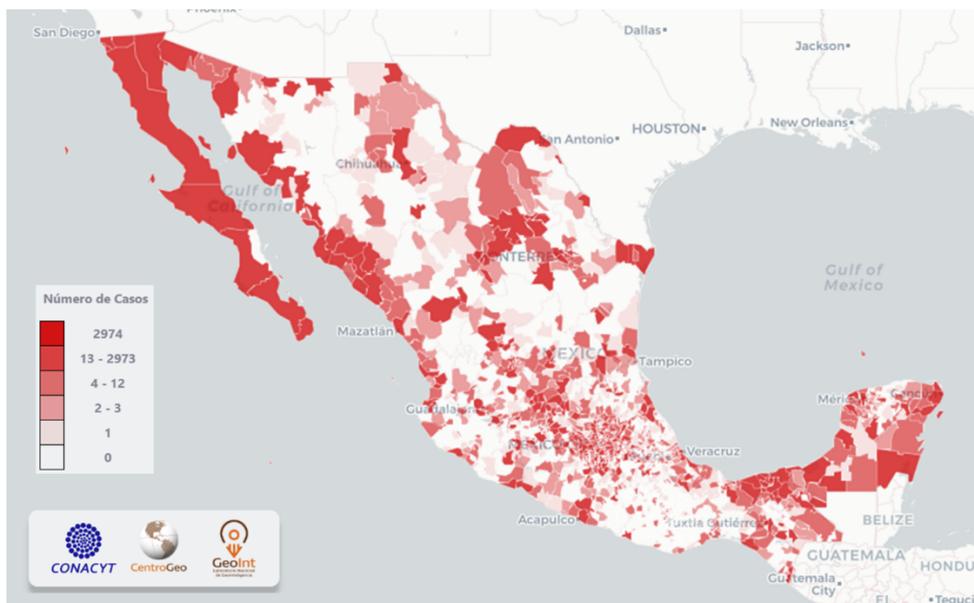


Figura 3. Mapa de casos confirmados en México por municipio

Fuente: <https://coronavirus.gob.mx/fHDMap/mun.php> (consultado el 18 de mayo).

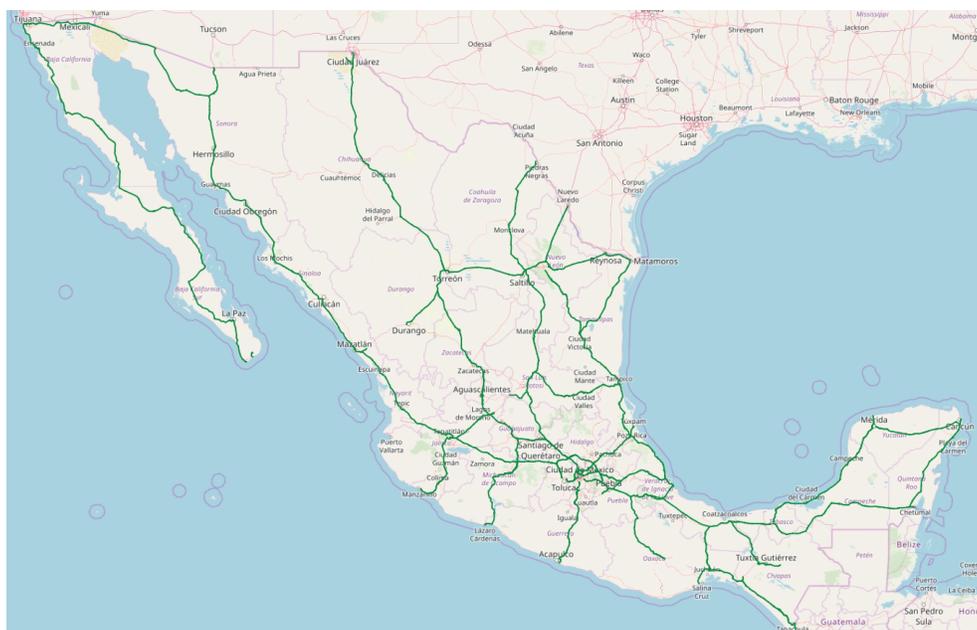


Figura 4. Principales corredores de Transporte en México

Fuente: Elaboración propia, extraído de <https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos>.

4. Resultados del análisis

Una vez realizada la superposición de mapas, se obtuvo la figura 5, la cual muestra los corredores de transporte carretero y los municipios en rojo, con intensidades mayores, a medida que la cantidad de casos de contagio confirmado aumenta.

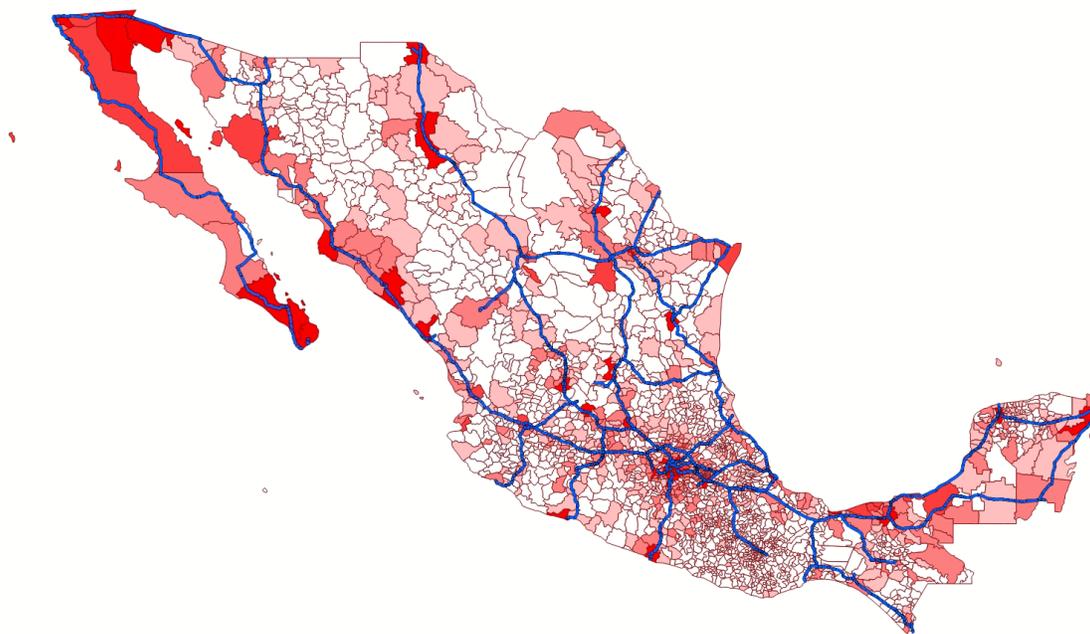


Figura 5. Corredores de Transporte y Casos confirmados COVID-19 en México

Fuente: Elaboración propia

A simple vista, los resultados muestran cómo los principales corredores carreteros unen los municipios con mayor cantidad de casos confirmados, por lo que como primer hallazgo puede decirse, que el sistema carretero en el país ha contribuido a dispersar el virus, debido posiblemente a la falta de atención a las recomendaciones de sana distancia (distanciamiento social) y a insuficiencias en la implantación de medidas oportunas de filtrado sanitario eficaces en terminales de autobuses, a pesar de las limitaciones dispuestas a los viajes interurbanos relacionados con actividades no esenciales.

Simon (2020)², ha analizado la dispersión del coronavirus como un sistema vial, en el que al haber una mayor densidad de vialidades, la propagación del virus es más extensa.

Sin importar el medio de transporte utilizado, el transporte constituye una actividad con alta incidencia en las tasas de contagio, por las diferentes posibilidades de transmisión del virus durante el viaje.

² <https://grist.org/climate/turns-out-traffic-spreads-like-the-coronavirus/>

Las figuras 6, 7 y 8, ilustran tres diferentes casos de cómo las carreteras que alojan las principales rutas de transporte se correlacionan espacialmente con los municipios con mayor cantidad de casos confirmados.

La figura 6, muestra el corredor Querétaro-Cd. Juárez y un acercamiento para observar la correlación del número de casos de contagio por el virus en los municipios unidos por el corredor vial entre la ciudad de Chihuahua y Ciudad Juárez, en la frontera con EEUU.



Figura 6. Dispersión del COVID-19 entre Chihuahua y Ciudad Juárez

Fuente: Elaboración propia

La figura 7, muestra el corredor Acapulco-Veracruz, con la ampliación del corredor vial entre la Ciudad de México y la de Acapulco. Se aprecia también, el centro del País, donde se han concentrado la mayoría de los casos y donde existe una mayor densidad vial.



Figura 7. Dispersión del COVID-19 entre Ciudad de México y Acapulco

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la figura 8, muestra parte de los corredores Ciudad de México-Nuevo Laredo y Querétaro-Cd. Juárez, con la ampliación de la región conocida como “El Bajío”, en la que se puede también observar la correlación comentada.

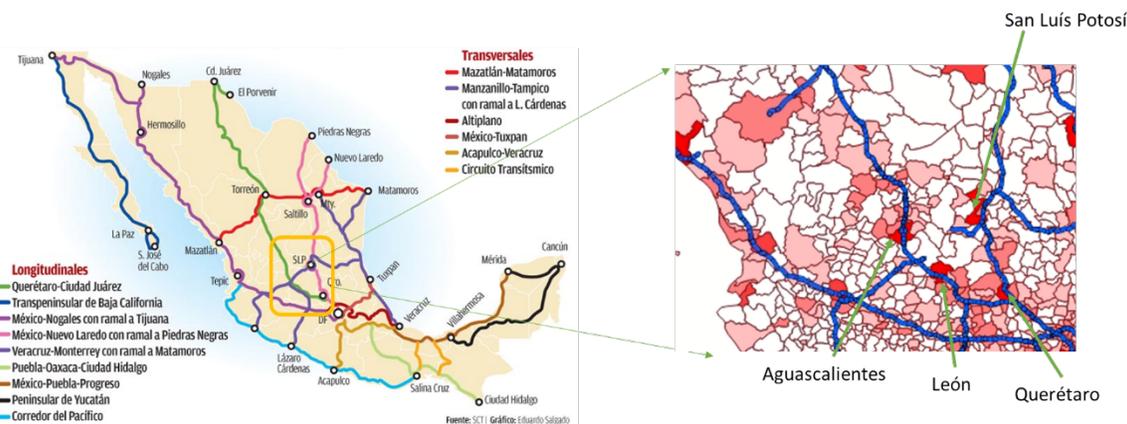


Figura 8. Dispersión del COVID-19 en la zona del Bajío

Fuente: Elaboración propia

Es de suponer que la propagación de la epidemia es mucho más fácil en el transporte público masivo que en el transporte individual. La diferenciación de los medios de transporte es imprescindible para los modelos epidemiológicos de alta resolución que estudian los flujos de población entre ciudades, ya que las personas pasan un tiempo significativo en la ruta y pueden participar en diversas actividades a lo largo de ella (Li, 2020). Además, existe una alta probabilidad de infección cruzada durante el viaje debido a la superposición de los diferentes modos de transporte, particularmente cuando los viajes interurbanos se conectan con los viajes y modos de transporte urbanos.

Existen modelos específicos para analizar matemáticamente el comportamiento de la dispersión del virus a través de los sistemas de transporte, los cuales demandan una cuantiosa cantidad de datos y un grupo de personas expertas para la realización de las modelaciones, que agregarán confiabilidad y certeza para la toma de decisiones con base en el análisis realizado.

Se debe tener en cuenta que pueden surgir problemas similares de infección cruzada en las instalaciones de los servicios de transporte, tales como estaciones de autobuses y aeropuertos. Sin embargo, las preocupaciones en estos lugares no son tan graves como durante el viaje, donde las personas están más densamente ubicadas y tienen pocas opciones de aislarse de sus vecinos que tienen puntos de origen y destinos desconocidos (Li, 2020).

5. Conclusiones

Éste tipo de análisis permite conocer cómo las carreteras pudieron haber contribuido a la dispersión del virus mediante los viajes interurbanos. Sus resultados pueden permitir generar



políticas públicas que respondan a la emergencia y alerten de manera temprana ante eventos futuros.

Para mejorar las posibilidades de reducción de la velocidad de contagio y, con ello, aligerar la carga de los sistemas de salud, las medidas estrictas de filtrado sanitario y protección personal deben considerarse, al igual que las estrategias para reducir drásticamente las tasas de contacto de la población mediante el aislamiento, el confinamiento, y la reducción de viajes a únicamente los relacionados con actividades esenciales.

Los resultados alcanzados pueden apoyar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en la toma de decisiones, para determinar qué trabajos de construcción de carreteras podrían permitirse paulatinamente, además de los de conservación de carreteras, dado el menor volumen de tránsito que se presenta por la reducción de la movilidad, en función de la distribución de casos confirmados, sin dejar de lado el cumplimiento de las recomendaciones sanitarias que la Secretaría de Salud ha emitido para la protección de los trabajadores. Lo anterior, particularmente en las carreteras que suelen tener altos tránsitos en condiciones normales, en las que los trabajos mayores que implican la reducción de su capacidad vial, imponen retrasos y sobrecostos de operación a los usuarios.

6. Bibliografía

Li, Tiany. (2020). Simulating the Spread of Epidemics in China on the Multi-layer Transportation Network: Beyond the Coronavirus in Wuhan. System Dynamics Group, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology

World Road Association (PIARC). (2020). Seminarios en línea "COVID-19 - La respuesta de PIARC". <https://www.piarc.org/es/actualidad-agenda-PIARC/Coronavirus-PIARC-y-COVID-19>

Wu, Joseph T.; Leung, Kathy; Leung, Gabriel M. (2020). Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study. The lancet, Vol 395, February 29, 2020.