

Empleo, producción y salario manufacturero en México ante la pandemia por la COVID-19. Un análisis de VAR espacial¹

Employment, production and manufacturing wages in Mexico in the face of the COVID-19 pandemic. A spatial VAR análisis

Roldán Andrés-Rosales¹ Leobardo de Jesús-Almonte² Yolanda Carbajal-Suárez³

Resumen

Se analiza el impacto entre/intra estatal de la pandemia COVID-19 en el nivel de empleo, las remuneraciones y la producción en el sector manufacturero en México. Se estima un Modelo de Vectores Autorregresivos Espaciales (MVARE) para identificar si el rezago espacial de las variables externas a una entidad federativa agrega información sobre la determinación de las variables locales. Con las funciones de impulso-respuesta se cuantificaron los impactos que una entidad genera hacia sus vecinos (efecto-expulsor) y el impacto que los vecinos generan hacia una determinada entidad (efecto-atrayente). Se encontró evidencia de que ante una pequeña perturbación (*shock*) en el empleo, la producción, los salarios manufactureros y en el número de contagios por la COVID-19 de las entidades vecinas, se generan efectos diferenciados sobre la población ocupada de una entidad de manera positiva o negativa dependiendo del signo del coeficiente obtenido. Se concluye que el impacto en la propagación de la pandemia por COVID-19 fue más elevado en las regiones donde la manufactura tiene un peso relativamente mayor con relación al total de la actividad económica.

Palabras clave: *impacto entre/intra estatal, empleo manufacturero, producción manufacturera, salarios manufactureros, COVID-19, VAR espacial.*

Abstract

The aim of this paper is to analyze the inter and intra-regional impacts of the COVID-19 pandemic on the employment level, production and wages in the manufacturing sector in Mexico. The methodology used is the Spatial Vector Autoregressive Models (SpVAR), which provides a spatial context that allows to examine if the lag on the external variables adds valuable information about the local variables. Also, the impulse response functions are used to quantify the influence of a given state on its neighbors (Push-out effect) and the impacts of neighbors on a given state (Push-in effect). This work shows evidence that the employed population in a state can be affected by small shocks in the growth of employment, production, wages and COVID-19 infections in neighboring states. The effect can be positive or negative depending on the sign of the coefficient. One of the conclusions is that the spread of the COVID-19 pandemic had a larger impact in regions where the manufacturing labor is more predominant with respect to the rest of the economic activity.

Investigación realizada como parte del proyecto UNAM-PAPIIT IN303821.

¹Doctor en Economía. Profesor-investigador de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, adscrito al Departamento de Ciencias Sociales. Especialista en desarrollo y crecimiento regional, economía social y solidaria. Correo-e: roldandres@comunidad.unam.mx, ORCID: 0000-0001-5739-159X

²Doctor en Economía. Profesor investigador adscritos al Centro de investigación en Ciencias Económicas, Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Empleo y crecimiento económico y economía regional y sectorial. Correo-e: ldejesusa@uaemex.mx, ORCID: 0000-0002-2782-5358

³Doctora en Economía. Profesora investigadora adscrita al Centro de investigación en Ciencias Económicas, Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Economía sectorial y regional, sector automotriz y manufactura. Correo-e: ycarbajals@uaemex.mx, ORCID: 0000-0001-5480-8898.

Keywords: *the inter/intra-regional impacts, manufacturing employment, manufacturing production, manufacturing wages, Spatial Vector Autoregressive.*

Códigos JEL: E23, E24, C31.

Introducción

La pandemia generada por la COVID-19 es un evento sin precedentes en la historia reciente de México y del mundo. En México, se registró el primer caso el 27 de febrero de 2020. Desde esa fecha, los contagios se incrementaron aceleradamente, aun cuando el 23 de marzo de 2020 se decretó la Jornada nacional de sana distancia, con la que se inició el confinamiento de gran parte de la población mexicana y se suspendieron las llamadas actividades no esenciales.

Esta pandemia no sólo ha venido a agudizar los problemas de pobreza, desempleo, precariedad laboral y bajo crecimiento económico que se venían arrastrando en la economía mexicana, también ha hecho más evidente la desigualdad económica que impera en las diferentes entidades federativas. El cierre de gran parte de las actividades productivas (las llamadas no esenciales) durante los meses de abril y mayo de 2020 generaron una contracción de la actividad económica general.

En este aspecto, diversos especialistas han realizado el recuento de los impactos económicos que ha tenido y que tendrá para México la pandemia. Esquivel (2020) enfatiza en la contracción de -19.9% de la actividad económica durante los meses de abril y mayo, como resultado de la suspensión de las actividades no esenciales, y que afectó a varios sectores manufactureros y de servicios. Entre los sectores más afectados señala al turismo, al transporte y al consumo en restaurantes o servicios de comida rápida.

Con relación al mercado de trabajo, Sánchez (2020) refiere que la población formal en el sector de servicios y de manufacturas se verá afectada de manera drástica, argumenta que las personas que trabajan en el sector formal, y que nacieron entre 1951 y 1985, se verían desplazadas hacia abajo en la distribución del ingreso. Mendoza (2020) menciona que la crisis generada por la pandemia del COVID-19 ha golpeado severamente al mercado laboral, lo cual anticipa la generación de mayores niveles de pobreza laboral en el país. Destaca el desplome de la población económicamente ocupada a partir del mes de abril, así como de los trabajadores formales. Pronostica las tendencias de la ocupación en el corto plazo y sus resultados indican que la economía mexicana experimentará un periodo de estancamiento en los niveles de ocupación de la población económicamente activa, con la posibilidad de recuperación de la tendencia hacia el primer trimestre de 2021.

Salas, Quintana, Mendoza y Valdivia (2020) mencionan que las condiciones que prevalecían en el mercado de trabajo y en las diferentes actividades económicas, hasta antes de la fase de confinamiento, se contraerán. Sobre esta posibilidad, Mendoza (2020) enfatiza que habrá un desplome de la población económicamente activa (PEA) así como del número de trabajadores formales.

Sin duda, el impacto de la COVID-19 en la economía mexicana ha generado efectos adversos en el nivel de empleo, lo que ha provocado la contracción del mercado doméstico. La caída de -8.2% de la economía mexicana en 2020 ha sido inevitable. A pesar de que hay una reactivación por la reapertura de las actividades económicas, las secuelas que deja al interior del territorio pueden ser mucho más graves debido a que no todas las entidades tienen la misma capacidad de recuperación, por lo que la pobreza generada por el desempleo se agudizará. A los niveles de pobreza registrados en 2018 (61 millones), se le sumarán los nuevos pobres generados por el desempleo que está dejando la pandemia.

Algunos autores estiman que el costo de la pandemia, en términos de pobreza extrema, se traduciría en aumentos de entre 6 y 10 millones adicionales de personas en condición de pobreza extrema (Nájera & Huffman, 2020). Sobre este punto, el Coneval (2020a: 34) destaca que “los riesgos más importantes de esta crisis se encuentran en la reconfiguración de la distribución del ingreso de los hogares y la profundización de la pobreza y la desigualdad”, y estima los efectos que la coyuntura generada por la COVID-19 podría generar en los niveles de pobreza por ingresos de la población mexicana. A partir de considerar una caída generalizada en el ingreso per cápita de 5 por ciento en 2020, el Coneval (2020a) estima que el número total de personas en situación de pobreza extrema por ingresos se incrementará al menos 4.9 puntos porcentuales, lo que se traduciría en por lo menos 6.1 millones de personas.

Como el impacto negativo de la COVID-19 es diferente al interior del país, se espera que algunas entidades tarden un poco más en recuperarse. Sin embargo, las secuelas económicas en todas ellas serán importantes. A respecto, Sánchez (2020) sugiere que una cantidad importante de trabajadores formales descenderá al menos un decil en la distribución del ingreso en la Ciudad de México. Para la frontera norte, Sánchez-Juárez y García-Almada (2020) estimaron, a partir de considerar la vulnerabilidad económica de la región, que en el segundo trimestre del 2020 se perderían 493,075 empleos, superior a lo ocurrido en las crisis del 2001 y 2008.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es analizar el impacto entre/intra estatal de la pandemia por la COVID-19 en el nivel de empleo, remuneraciones y producción en el sector manufacturero de las entidades federativas de México. Su contribución estriba en dilucidar el efecto de la pandemia entre las 32 entidades federativas del país, no sólo el efecto que ha tenido al interior de cada región y sector como la mayoría de los estudios.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente forma, además de la introducción y las conclusiones: primero se analiza la evolución del sector manufacturero antes y después de la pandemia, y se presenta la evidencia que algunos especialistas han publicado relacionados con el tema. En la segunda parte se describen los datos y las fuentes de información utilizados en la investigación, para después analizar el comportamiento espacial del número de contagios por COVID-19, el empleo, la producción y las remuneraciones del sector manufacturero. En la tercera parte se estima un modelo de vectores autorregresivos espaciales (MVARE) con el fin de aportar evidencia empírica de los efectos mencionados. Finalmente, se muestran las principales conclusiones obtenidas de este trabajo.

1. Empleo, remuneraciones y producción manufacturera en el contexto de la COVID-19

Se ha discutido de manera reciente que, dado el rompimiento de los encadenamientos productivos a partir de la apertura comercial, el crecimiento del sector manufacturero no ha sido suficiente para generar el crecimiento de los demás sectores. En ese aspecto, Martínez y Contreras (2020: 140) argumentan que “el crecimiento de las importaciones, y de las importaciones intermedias, en particular, tienden a disminuir los componentes del mercado interno al sustituir la producción interna intermedia por productos semielaborados importados, transformando así la economía en simple ensambladora de productos manufactureros”.

Antes de la pandemia, el sector manufacturero ya presentaba dificultades en la generación de empleo. De Jesús, Andrés-Rosales y Carbajal (2020) consideraban que el sector había estado expulsando empleo por su baja dinámica de crecimiento; aun cuando hay evidencia de que el empleo que este sector ofrece es menos precario que el resto de los sectores productivos (Andrés-Rosales, Czarnecki & Mendoza-González, 2019).

Por otro lado, a pesar del lento crecimiento de la economía mexicana, algunos autores muestran que la proporción de quienes contaban con prestaciones laborales se incrementó, pasando de 62 a 65% del 2012 a inicios del 2020, lo mismo sucedía para las prestaciones sociales,

de 63 a 65% en el mismo periodo; pero de 2019 a 2020 llegó a 65.8% (Salas *et al.*, 2020). Sin embargo, la tendencia general del empleo, sobre todo, en el sector manufacturero, es que los trabajadores temporales se han incrementado en detrimento de los trabajadores permanentes (Torres, 2020).

Este escenario se complicó mucho más con la pandemia porque algunos sectores se vieron más afectados (sectores no esenciales), aunque otros sí pudieron mantener su dinámica de crecimiento (sectores esenciales). La contracción del consumo, el empleo y la producción estuvieron asociadas con la política del gobierno mexicano al cerrar las actividades productivas no esenciales, donde las actividades manufactureras, del turismo y de servicios han resultado ser de las más afectadas. De Jesús y Valdés (2020) hacen una revisión del número de empleos perdidos por división de actividad y reportan que, para el caso de la industria de la transformación, en la que se incluye la manufactura, de marzo a junio, que corresponde a la fase más intensa del confinamiento, se perdieron en México 196,664 empleos y las cinco entidades que registraron el mayor número de empleos perdidos en esta industria son Guanajuato (-30,812), CDMX (-22,894), Jalisco (-20,708), Coahuila (-20,176) y el Estado de México (-8,229).

Los efectos de la pandemia en México han sido graves, afectó con mayor profundidad al consumo e inversiones privadas; sectores productivos como la manufactura vinculados con el sector externo, como la industria automotriz, maquinaria y equipo, sector de servicios y turísticos (Mendoza *et al.*, 2021). No es un caso particular de México, diversos estudios analizan el efecto de la COVID-19 en las actividades económicas. En Seabra, Paiva, Silva y Abrantes (2021) se abordan diversos estudios sobre el impacto que ha tenido esta pandemia en las actividades turísticas de Turquía, Brasil, Rusia, Ecuador, México, Portugal, entre otras.

Al igual que estos países, México ha sido afectado por su especialización productiva concentrada en el turismo y las manufacturas, por su dependencia del exterior y por las particularidades de sus mercados laborales: altas tasas de informalidad, segmentaciones por región, género, edad, etnia y a la carencia de un seguro de desempleo; a lo que se agrega una caída de los salarios reales. Al respecto, Hualde (2020) argumenta que no es una sorpresa que la crisis generada por la COVID-19 haya propiciado una profunda recesión económica que ha afectado significativamente al mercado de trabajo nacional.

Weller (2020) señala que como resultado de la pandemia por la COVID-19, los sectores más golpeados en términos de empleo son la industria manufacturera y la construcción, y entre las categorías de ocupación que han registrado la mayor contracción es en el trabajo independiente. Esta particularidad es lo que hace diferente a esta crisis, pues deja ver que a diferencia de lo que sucede en una crisis económica común, el trabajo informal no es una alternativa general para generar ingresos frente a una contracción del empleo asalariado. También se ha señalado que estas medidas de contención afectarán en mayor o menor grado, dependiendo de su duración, la viabilidad de muchas micro y pequeñas empresas formales, que por su estructura, ya se encuentran en desventaja por la brecha tecnológica que se ha registrado entre empresas de diferentes tamaños en el contexto de la digitalización (Veugelers, Rückert & Weiss, 2019).

Herrera (2020) destaca que como resultado de las medidas para intentar contener la propagación de la COVID-19 en México, se ha tenido un impacto negativo sobre el empleo formal. En cambio, en las industrias de transformación (que incluyen a las manufacturas, entre otras actividades) que aportan 27% del empleo formal total del país, se han perdido 4.4% del total de las plazas que estaban registradas ante el IMSS al cierre de febrero 2020. En el sector del comercio, que concentra 20% de los empleos formales, la pérdida ha sido de 3.2%; no obstante, la mayor pérdida de empleo formal se ha presentado en los servicios para empresas y hogar, actividades que concentran 23% del empleo formal del país, la pérdida en lo que va de la pandemia ha sido de 8.6%.

Mendoza (2020) destaca que la crisis generada por la pandemia del COVID-19 ha golpeado severamente al mercado laboral, lo cual anticipa la generación de mayores niveles de pobreza laboral en el país. Estima los efectos económicos de la pandemia en México y las repercusiones iniciales en el mercado laboral. Destaca el desplome de la población económicamente activa ocupada a partir de abril de 2020, así como de la ocupación de trabajadores formales. Sus resultados indican que la economía mexicana experimentará, en el corto plazo, un periodo de estancamiento en los niveles de ocupación de la población económicamente activa, con la posibilidad de recuperación de la tendencia hacia el primer trimestre de 2021.

En este contexto, debe enfatizarse que las pérdidas en el empleo formal tienen una distribución desigual por estados y/o ciudades. Hualde (2020) señala que la recesión económica ha golpeado en mayor medida el mercado de trabajo de los estados y ciudades con mayor actividad turística, seguidos de las entidades donde se concentra la manufactura, como son las entidades de la región norte y del Bajío. De igual forma señala que, de acuerdo con los registros de la Encuesta Telefónica de Ocupación y Empleo del INEGI y del IMSS, con algunas excepciones, la contracción más fuerte se produjo en abril y mayo de 2020, además de que la tendencia es mucho más lenta o se revierte de manera desigual.

En el caso específico de los estudios a nivel de entidad federativa, Sánchez (2020) analiza cómo la propagación del virus SARS-CoV-2 desencadena una súbita reducción en la oferta y la demanda de trabajo, de cómo los ingresos de los trabajadores se reducen en los sectores con más empleadores en la Ciudad de México. Destaca la movilidad social a partir de la distribución del ingreso. Sus hallazgos sugieren que si la población que se encuentra en los deciles de ingreso más altos, como resultado de la pandemia, dejara de percibir un salario mínimo, no tendrían cambios en su nivel de ingreso muy significativos; no obstante, la población ocupada en los deciles más bajos podría desplazarse, al menos, a un decil más bajo. Destaca que la población formal en los sectores de los servicios y las manufacturas se verá afectada de manera drástica. Así como el hecho de que las personas que trabajan en el sector formal y que nacieron entre 1951 y 1985 se verían desplazadas hacia abajo en la distribución del ingreso.

Por su parte, Weller (2020) refiere que el inminente cierre de una importante cantidad de empresas, como resultado de la pandemia por la COVID-19, agudizará el acceso a empleos formales de personas con educación media, lo que puede generar concentración del empleo de este segmento de la fuerza de trabajo en sectores de baja productividad y el sector informal. La recomendación de la Cepal (2020a) al respecto, es que se debe fomentar y enfatizar el uso de tecnologías digitales en las empresas de menor tamaño (CEPAL, 2020b).

La misma CEPAL (2020a) señala que como resultado de las restricciones al transporte internacional adoptadas por un gran número de países desde la irrupción del COVID-19, se han generado grandes perturbaciones en las cadenas globales de valor, lo que ha provocado la caída más importante en los últimos 11 años de las manufacturas mundiales.

El panorama descrito, da pauta al interés de abordar el impacto entre/intra estatal de la pandemia generada por la COVID-19 desde el cierre de las actividades económicas hasta el mes de agosto del 2020; aunque la modelación se hace desde el 2013 para mostrar la tendencia que venía mostrando el sector. La evidencia indica que, como refiere Mendoza (2020: 7), la “crisis económica ocasionada por la COVID-19 ha impactado negativamente al empleo formal de trabajadores asegurados desde marzo de 2020. En marzo, abril y mayo se redujo el empleo formal en 130,593, 555,247 y 344,526 puestos de trabajo, respectivamente. Como resultado, la reducción acumulada del empleo formal al mes de mayo era de 907,207 puestos de trabajo”. La informalidad se ha incrementado, según Mendoza (2020) alcanzó 56.6% de la población ocupada que equivale un total de 31.5 millones de trabajadores.

De acuerdo con Torres (2020), las medidas iniciales de confinamiento tendrán, principalmente, un efecto sobre el consumo de las familias, debido a que tuvieron que modificar repentinamente

sus hábitos de compra al mismo tiempo que disminuyó la movilidad nacional. De acuerdo con este autor, esta modificación en los hábitos de compra se reflejó en una contracción aproximada del 4% en el consumo de bienes semi-duraderos durante el mes de marzo, y aproximadamente del 75% en el siguiente mes.

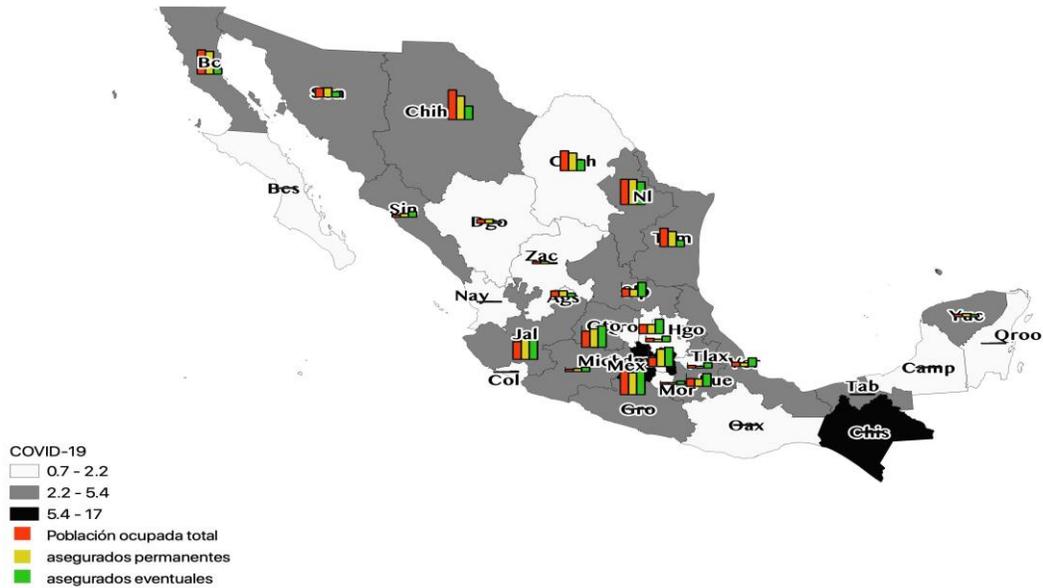
En este contexto, en los apartados siguientes se analiza el impacto que esta pandemia ha ocasionado en el nivel de empleo, remuneraciones y producción, tanto al interior de una determinada entidad federativa como con sus vecinos, lo que le llamamos “efecto-expulsor” y la derrama que hacen las entidades vecinas hacia una determinada entidad en las variables anteriores, lo que denominamos “efecto-atrayente”; es decir, mucho se ha analizado y discutido sobre la disminución del ingreso en el país por el cierre de las actividades económicas, pero no se ha mostrado el efecto que una entidad tiene con respecto a otras entidades, que es el principal propósito del trabajo.

2. El análisis espacial

2.1. Los datos y su naturaleza

La falta de información actualizada dificulta la inferencia sobre la magnitud del problema. Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron diferentes fuentes de información oficiales, como el Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE) y la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM) publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020), el número de trabajadores asegurados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y el número de contagios activos por COVID-19, de la Secretaría de Salud. La información de los indicadores de producción y remuneraciones se encuentran deflactados a precios de julio de 2019. La información estadística es mensual, de febrero de 2013 a agosto de 2020.

Si se analiza la distribución espacial de la pobreza y los contagios, así como de las muertes ocasionadas en las entidades federativas de México, podemos encontrar algunos hechos importantes (ver figuras 1 y 2). En principio se observa que para los niveles de contagio (figura 1) la correlación, aunque es ligeramente positiva, no es muy alta. Esto implica que las entidades que tradicionalmente son pobres, como Guerrero, Oaxaca y Chiapas, no concentran los mayores contagios; incluso, el visor geoespacial del Coneval muestra que a noviembre de 2020 había entidades pobres que no mostraron un solo contagio. Esto implica que las regiones pobres pueden aislarse fácilmente dada la autosuficiencia que tienen tanto en el trabajo como en la producción de sus propios alimentos. Incluso, algunos municipios de Guerrero, que tradicionalmente reciben turistas, han cerrado el paso a cualquier persona que no es de la población. Los mayores contagios se observaron en el Estado de México, Ciudad de México y Guanajuato, aunque aquí se debe destacar que la única entidad que, además de concentrar la mayor cantidad de pobres (Estado de México) también presenta altos niveles de contagio.



Fuente: elaborado con datos de la STyPS (2020) y Secretaría de Salud (2020).

Figura 3: Contagios por COVID-19 y trabajadores asegurados al IMSS (población ocupada total, permanentes y eventuales) por entidad federativa, agosto 2020.

Se debe destacar que, en las entidades del norte del país, por la estructura porcentual, se observan más trabajadores asegurados permanentes que eventuales como parte del total. Estas entidades son: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila Nuevo León y Tamaulipas, mientras que en las entidades del centro del país se identifica una mayor participación de los trabajadores asegurados eventuales. Esto parece sugerir un incremento de la desigualdad laboral entre los estados, y que la región centro es la que ofrece empleos más precarios dado que contrata más trabajadores de temporal; mientras la región norte más empleo de calidad relativa mayor por el tipo de contratación por tratarse de son trabajadores asegurados de manera permanente.

3. Planteamiento del modelo y evidencia empírica

Como se ha mencionado, el objetivo principal es mostrar cómo el comportamiento pasado de las variables en las entidades vecinas (empleo, remuneraciones, el número de contagio por covid-19 y la producción del sector manufacturero) afectan a las mismas variables en el presente. Para ello, se parte de un Modelo de Vectores Autorregresivos Espaciales (MVARE), cuya técnica fue usada por primera vez por Márquez, Ramajo y Hewings (2010, 2015) para estimar el crecimiento de la economía española, y Torres Preciado (2017), para pronosticar el crecimiento del empleo manufacturero en México.

3.1. Estimación

Se plantea el modelo de estimación de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 pot_{i,t} = & \Phi_{0i}^1 + \Phi_{1i}^1 pot_{i,t-1} + \Phi_{2i}^1 pot_{i,t-1}^{\theta} + \Phi_{3i}^1 va_{i,t-1}^{\theta} + \Phi_{4i}^1 rem_{i,t-1}^{\theta} + \Phi_{5i}^1 cov_{i,t-1}^{\theta} \\
 & + \gamma_{1i}^1 cov_{i,t} + \gamma_{2i}^1 asegp_{i,t} + \gamma_{3i}^1 asege_{i,t} + \gamma_{4i}^1 va_{i,t} + \gamma_{5i}^1 rem_{i,t} + \gamma_{6i}^1 cov_{i,t} + \varepsilon_{it}^1 \quad [1]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pot}_{i,t}^{\omega} = & \Phi_{0i}^2 + \Phi_{1i}^2 \text{pot}_{i,t-1} + \Phi_{2i}^2 \text{pot}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{3i}^2 \text{va}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{4i}^2 \text{rem}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{5i}^2 \text{cov}_{i,t-1}^{\omega} \\ & + \gamma_{1i}^2 \text{cov}_{i,t} + \gamma_{2i}^2 \text{asegp}_{i,t} + \gamma_{3i}^2 \text{asege}_{i,t} + \gamma_{4i}^2 \text{va}_{i,t} + \gamma_{5i}^2 \text{rem}_{i,t} + \gamma_{6i}^2 \text{cov}_{i,t} + \varepsilon_{it}^2 \end{aligned} \quad [2]$$

$$\begin{aligned} \text{va}_{i,t}^{\omega} = & \Phi_{0i}^3 + \Phi_{1i}^3 \text{pot}_{i,t-1} + \Phi_{2i}^3 \text{pot}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{3i}^3 \text{va}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{4i}^3 \text{rem}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{5i}^3 \text{cov}_{i,t-1}^{\omega} \\ & + \gamma_{1i}^3 \text{cov}_{i,t} + \gamma_{2i}^3 \text{asegp}_{i,t} + \gamma_{3i}^3 \text{asege}_{i,t} + \gamma_{4i}^3 \text{va}_{i,t} + \gamma_{5i}^3 \text{rem}_{i,t} + \gamma_{6i}^3 \text{cov}_{i,t} + \varepsilon_{it}^3 \end{aligned} \quad [3]$$

$$\begin{aligned} \text{rem}_{i,t}^{\omega} = & \Phi_{0i}^4 + \Phi_{1i}^4 \text{pot}_{i,t-1} + \Phi_{2i}^4 \text{pot}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{3i}^4 \text{va}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{4i}^4 \text{rem}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{5i}^4 \text{cov}_{i,t-1}^{\omega} \\ & + \gamma_{1i}^4 \text{cov}_{i,t} + \gamma_{2i}^4 \text{asegp}_{i,t} + \gamma_{3i}^4 \text{asege}_{i,t} + \gamma_{4i}^4 \text{va}_{i,t} + \gamma_{5i}^4 \text{rem}_{i,t} + \gamma_{6i}^4 \text{cov}_{i,t} + \varepsilon_{it}^4 \end{aligned} \quad [4]$$

$$\begin{aligned} \text{cov}_{i,t}^{\omega} = & \Phi_{0i}^5 + \Phi_{1i}^5 \text{pot}_{i,t-1} + \Phi_{2i}^5 \text{pot}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{3i}^5 \text{va}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{4i}^5 \text{rem}_{i,t-1}^{\omega} + \Phi_{5i}^5 \text{cov}_{i,t-1}^{\omega} \\ & + \gamma_{1i}^5 \text{cov}_{i,t} + \gamma_{2i}^5 \text{asegp}_{i,t} + \gamma_{3i}^5 \text{asege}_{i,t} + \gamma_{4i}^5 \text{va}_{i,t} + \gamma_{5i}^5 \text{rem}_{i,t} + \gamma_{6i}^5 \text{cov}_{i,t} + \varepsilon_{it}^5 \end{aligned} \quad [5]$$

Donde,

$\text{pot}_{i,t}$ = tasa de crecimiento de la población ocupada total de cada entidad de la entidad i del sector manufacturero, a través del tiempo t ;

$\text{pot}_{i,t}^{\omega}$ = tasa de crecimiento promedio de la población ocupada total de los vecinos de las diferentes entidades manufactureras;

va = tasa de crecimiento de la actividad económica estatal;

$\text{va}_{i,t}^{\omega}$ = crecimiento promedio de la actividad manufacturera de los vecinos de una entidad;

rem = crecimiento de las remuneraciones en el sector manufacturero;

$\text{rem}_{i,t}^{\omega}$ = crecimiento promedio de las remuneraciones en las entidades vecinas.

Finalmente, cov y $\text{cov}_{i,t}^{\omega}$ es la tasa de crecimiento del número de contagios a partir de que se presentó el primer caso en cada una de las entidades (cov) y el de los vecinos ($\text{cov}_{i,t}^{\omega}$), respectivamente.

En este contexto de análisis espacial, se puede determinar si el rezago de las variables externas agrega información valiosa sobre la determinación de las variables locales (Marquez *et al.*, 2015). De acuerdo con la ecuación [1], si los valores pasados de $\text{pot}_{i,t}^{\omega}$, $\text{va}_{i,t}^{\omega}$, $\text{rem}_{i,t}^{\omega}$, $\text{cov}_{i,t}^{\omega}$ contribuyen a explicar los valores futuros de $\text{pot}_{i,t}$, y el valor del parámetro Φ_{2i}^1 , Φ_{3i}^1 , Φ_{4i}^1 , Φ_{5i}^1 son significativos, podemos decir que tenemos “*efecto atrayente*”, que implica que los vecinos de una entidad en particular influyen sobre su comportamiento. Por su parte, si los valores previos de $\text{pot}_{i,t}$ explican el comportamiento de $\text{pot}_{i,t}^{\omega}$, $\text{va}_{i,t}^{\omega}$, $\text{rem}_{i,t}^{\omega}$, $\text{cov}_{i,t}^{\omega}$ y los parámetros Φ_{1i}^2 , Φ_{1i}^3 , Φ_{1i}^4 , Φ_{1i}^5 tienden a ser estadísticamente significativos, podemos decir que se tiene “*efecto expulsor*”, que significa que la dinámica de una entidad en particular genera un efecto en la población ocupada de las entidades vecinas.

La matriz de pesos espaciales (W), que es la base principal de la estimación espacial (Andrés-Rosales, Bustamante & Argumosa, 2018; Quintana & Andrés-Rosales, 2014), es una matriz cuadrada positiva y su dimensión depende del tamaño de la muestra, describe la interacción de unidades espaciales presentes entre las entidades.

Por definición $w_{ij}=1$ y $w_{ii}=0$, aunque es posible usar diferentes tipos de vecindades y se pueden incorporar otros tipos de variables que no se limiten a la de la contigüidad. En nuestro caso

usamos el criterio de contigüidad normalizada, que implica que las sumas de las filas son igual a uno y representan un suavizado espacial de los impactos de las regiones vecinas y la autocontigüidad está descartada o es igual a cero (Anselin, 1988; Quintana & Andrés-Rosales, 2014; Andrés-Rosales *et al.*, 2018). En suma, dado que las variables son usadas en tasas de crecimiento y la matriz normalizada, se evita obtener relaciones espurias.

3.2. Prueba espacial de causalidad de Granger

De la misma forma que en el modelo de vectores autorregresivos (VAR), el modelo de vectores autorregresivos espaciales (MVARE) puede usarse para examinar en qué medida las variables en el sistema están determinados por sus valores pasados, lo que se conoce como causalidad de Granger (Granger, 1969). En el contexto del análisis de efectos espaciales se puede determinar la propagación espacial y las causalidades entre las variables y las regiones (Márquez, Ramajo & Hewings, 2015). Estas nuevas consideraciones fueron llamadas por Márquez, Ramajo y Hewings (2015) y Kuethe y Pede (2011) un *Análisis espacial de causalidad de Granger*, y es la nueva forma de demostrar los efectos colaterales espaciales en el contexto del VAR tradicional.

En la tabla 1 y 1.1 del anexo se presentan las pruebas de causalidad en sentido de Granger, bajo la hipótesis nula. H_0 : de no causalidad en el sentido de Granger (se marcaron con negritas las que resultaron significativas) se rechaza esta hipótesis, dado el p-valor, y no se rechaza la hipótesis alternativa, H_a : Causalidad en el sentido de Granger. Los resultados principales se presentan a continuación:

a) “Efecto atrayente”. Este efecto se refiere cuando una entidad en particular es afectada por sus vecinos; lo que significa que la variable de interés que proviene de sus vecinos influye sobre la entidad. En este caso, cuando se incrementa la población ocupada (POT^w), la producción (Va^w), las remuneraciones (REM^w) del sector manufacturo y la COVID-19 (COV^w) de los vecinos de una entidad, afectan a una entidad en particular. Por ejemplo, encontramos que cuando se incrementa la población ocupada de los vecinos de las siguientes entidades: Baja California Sur, CDMX, Chiapas, Colima, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tlaxcala y Veracruz, el empleo se incrementó al interior de estas entidades. Por su parte, al incrementarse el número de contagios por COVID-19 de los vecinos de Aguascalientes, Chihuahua, Chiapas, Coahuila, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, sonora, Tamaulipas y Zacatecas, afectó el nivel de empleo de estas entidades.

b) “Efecto expulsor” es la causalidad que parte de una entidad hacia sus vecinos contiguos. Encontramos que la población ocupada de entidades como: Aguascalientes, Baja California, Campeche, Chiapas, Coahuila, Guerrero, Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo, Sonora y Zacatecas influyeron en el empleo de sus vecinos. Por su parte, al incrementarse la POT en el Estado de México, Tlaxcala y Yucatán, incrementaron el contagio en sus vecinos.

c) “Efecto interno” es la causalidad de las variables sobre el rezago de las otras variables. En este caso observamos que existe causalidad de la variable *Covid* con la población ocupada en la mayoría de las entidades, lo que es un hecho importante porque el empleo del sector manufacturero se contrajo (tabla 1.1).

3.3. Análisis espacial de impulso respuesta

En la estimación del MVARE, la función de impulso respuesta nos proporciona información cíclica del comportamiento y la interdependencia entre las regiones (Márquez, Ramajo & Hewings, 2015). Con las funciones de impulso respuesta podemos cuantificar los impactos que una entidad genera hacia sus vecinos (efecto expulsor) y el impacto que los vecinos generan hacia una determinada entidad (efecto atrayente). A diferencia de la prueba de causalidad de Granger, en la

de impulso-respuesta podemos conocer el impacto proveniente de los vecinos de una entidad y viceversa.

La tabla 2 y 2.1 del anexo cuantifica estos efectos generados por el crecimiento del empleo manufacturero a nivel de las entidades federativas, tomando en cuenta el efecto contemporáneo. En esta tabla se encuentran los resultados de los siguientes efectos: a) Efecto atrayente; b) Efecto expulsor y c) Efecto interno. Se destaca que los efectos internos que las mismas variables generan a través de sus rezagos en las diversas entidades son mayores, lo que implica que el comportamiento pasado de la misma variable es más importante para explicar su comportamiento futuro. En segundo lugar, se identificó que el efecto expulsor es más importante (dado que los coeficientes son mayores) que el efecto atrayente, lo que implica que es más significativo el efecto que una entidad genera hacia sus vecinos y no tanto lo que sus vecinos generan en una entidad. La interpretación económica se explica de la siguiente forma:

a) *Efecto atrayente*: estos efectos muestran que ante una pequeña perturbación (shock) en el crecimiento de las variables pot^w , va^w , rem^w , cov^w que corresponde a los vecinos de una entidad determinada, se generan efectos sobre la población ocupada (pot) de una entidad de manera positiva o negativa dependiendo del signo del coeficiente. Como ejemplo, ante un choque en el nivel de empleo de los vecinos de Baja California, Campeche, Chiapas y Guanajuato, presentan efectos positivos en sus niveles de empleo en 0.14; 0.57; 0.55 y 0.18 por ciento, respectivamente (columna 1 del cuadro 2). Mientras que el efecto negativo lo observamos en Morelos y Nayarit. Esto implica que, al modificarse el nivel de empleos de los vecinos de estas dos entidades, se afecta negativamente el empleo al interior de Morelos y Nayarit en -0.11 y -0.63%, respectivamente. Aunque es importante destacar que el impacto de la pot de los vecinos hacia la población ocupada de las entidades ha sido menor del 1% en todas ellas.

De acuerdo con la información de la columna 4, tabla 2 del anexo, el incremento en el número de contagios por Covid-19 (*Covid*) en los vecinos de Aguascalientes, Chiapas, Morelos, Yucatán y Zacatecas, influyó positivamente en el nivel de la población ocupada de estas entidades en 0.24, 0.78, 0.41, 0.17 y 0.18 por ciento respectivamente; lo que implica que probablemente el incremento del contagio de los vecinos de estas entidades benefició a los trabajadores que radican en estas entidades y pudieran obtener empleo en su mismo lugar de origen. Aunque también se puede destacar que el impacto porcentual es menor al 1% en todas las entidades.

b) *Efecto expulsor*: en las columnas 5-8 (ver tabla 2 del anexo) se presenta el efecto que tiene la población ocupada total de una entidad hacia sus vecinos en pot^w , va^w , rem^w , cov^w . Si se analiza el efecto que tiene la población ocupada de una entidad en particular hacia sus vecinos, se identifica que Aguascalientes influyó sobre la producción de sus vecinos en 1.68%, Baja California en 3.71%. Los mayores impactos se encontraron en Quintana Roo hacia sus vecinos (4.59%). También se halló evidencia de que, al incrementarse el empleo en una entidad, sus vecinos disminuyeron su producción, el coeficiente tiene un signo negativo y este impacto es mayor en los vecinos de Yucatán (-6.81%).

La columna 8 (tabla 2 del anexo) muestra el impacto que genera la población ocupada de una entidad hacia la variable *covid* de sus respectivos vecinos. Se encontró un grupo de entidades en las que al incrementarse el nivel de empleo genera efectos adversos en los vecinos por el incremento en el nivel de contagios, que puede tener explicación por la movilidad social generada para buscar un empleo o por el desplazamiento al trabajo. Los casos que más destacan son Chiapas, Morelos, Nayarit, Yucatán y Zacatecas. Probablemente porque los trabajadores provienen de sus vecinos.

Llama la atención lo que ocurre con otras entidades cuyos estadísticos de impulso respuesta son negativos. En principio, esto implica que, si aumenta el empleo en las entidades vecinas, el número de contagios en una entidad se reduce, hecho que se puede asociar a los riesgos de la movilidad social. Por ejemplo, el caso de la CDMX y el Estado de México, que son las entidades

más pobladas del país y con más contagios. Los resultados del efecto expulsor (ver columna 8 de la tabla 2 del anexo) indican que, ante un choque en el empleo en la CDMX, la respuesta de los contagios por COVID-19 en los estados vecinos disminuye en -6.32; o en el caso del Estado de México, un choque positivo en el empleo genera reducción en los niveles de contagios de sus vecinos de -2.38.

c) *Efecto interno*: el impacto de la población ocupada sobre sus propios valores pasados es más importante que el rezago de otras variables. Esto lo encontramos en la columna 9 de la tabla 2.1 del anexo. El impacto al interior de las 32 entidades que conforman al país son positivas al incrementarse el empleo manufacturero, en casi todos ellos el valor se ubica entre 1% y 3%. También encontramos que el comportamiento pasado del empleo en las remuneraciones es positivo en muchas entidades, entre ellas Nayarit (7%), Veracruz (6.6%), Baja California Sur (5.06%) y Sinaloa (2%). Negativo y significativo en Yucatán (-1.51%).

Conclusiones

En este trabajo se mostró el impacto que ha tenido el empleo, las remuneraciones, la producción manufacturera y el número de contagios por COVID-19 intra/entre las 32 entidades federativas del país. Se encontró evidencia de que el impacto en la propagación de la pandemia fue más elevado en las entidades federativas que son atrayentes de mano de obra.

Si bien es cierto que el sector manufacturero se había considerado como el sector que ofrece empleos menos precarios que el del sector servicios (Andrés-Rosales, Czarnecki y Mendoza González, 2019), lo que se espera después de la pandemia, en el regreso a la nueva normalidad, es una tendencia a los trabajos igualmente de precarios que en los demás sectores. Que esto será una tendencia generalizada en todas las entidades federativas del país, por lo que serán pocas las empresas que ofrezcan empleos bien remunerados y con las prestaciones de ley.

Finalmente, no cabe duda de que el empleo se recuperará paulatinamente en el 2021, aunque las secuelas que esta pandemia genere en las diversas entidades federativas en lo que a empleo se refiere serán permanentes, sobre todo, ha afectado a muchos sectores productivos que en este trabajo no se analizaron, pero que en el futuro cercano se tendrá que hacer, como el sector de turismo.

Referencias

- Andrés-Rosales, R., Czarnecki, L., y Mendoza-González M. (2019). A spatial analysis of precariousness and the gender wage gap en Mexico, 2005-2018. *The Journal of Chinese Sociology*, 6(13), 1-21.
- Andrés-Rosales, R., Bustamante L., Argumosa, P. (2018). Social exclusion and economic growth in the Mexican regions: A spatial approach. *Journal of Regional Research*, 40, 57-78.
- Anselin, L. (1988). *Spatial econometrics methods and models*. California, EEUU: Kluwer Academic Publishers.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2020a). *Dimensionar los efectos del COVID-19 para pensar en la reactivación. Informe especial, COVID-19*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. No. 2.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), DPL Consulting y Telecom Advisory Services (2020b). "Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al COVID-19".
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2020a). *La política social en el contexto de la pandemia por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19) en México*. México: Coneval.
https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Documents/Politica_Social_COVID-19.pdf

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2020b). *Medición de la pobreza. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, México.* <https://www.Coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobrezalncio.aspx>
- De Jesús-Almonte, L., Andrés-Rosales, R., y Carbajal-Suárez, Y. (2020). Spatial analysis of manufacturing employment in Mexico, 1984-2013. *Revista Desarrollo y Sociedad*, (84), 91-129.
- De Jesús Almonte, L. y Valdés Hinojosa, A. (2020). Hacia la recuperación del empleo formal en las entidades federativas, *Economía Actual, Revista de Análisis de Coyuntura*, 13 (3). <http://economia.uaemex.mx/Publicaciones/e1304/Eco.%20Actual%2013.4.2-Articulo%20Leobardo.pdf>
- Esquivel, G. (2020). Los impactos económicos de la pandemia en México, *Economía UNAM*, 17(51), 28-44.
- Granger, C. (1969). Investigating causal relation by econometrics models and cross-spectral methods, *Econometrica.*, (37), 424-438.
- Herrera, S. (2020). *El impacto del covid-19 sobre el empleo formal en los estados*. Repositorio Universitario Facultad de Economía, UNAM. Recuperado de <http://ru.economia.unam.mx/178/1/El%20impacto%20del%20covid-19%20sobre%20el%20empleo%20formal%20en%20los%20estados.pdf>
- Kuethe, T. y Pede, V. (2011). Regional Housing price cycles: A spatio-temporal analysis usign US state-level data. *Regional Studies*. (45), 563-574.
- Márquez, M., Ramajo, J., y Hewings, J. (2015). Regional growth and spatial spillovers: Evidence from an SPVAR for the Spanish regions. *Papers in Regional Science*, 94(1), 1-19.
- Martínez, H. y Contreras, O. (2020). Determinantes, tamaño y evolución del mercado interno en México y sus implicaciones macroeconómicas para el crecimiento económico, 1970-2017. *El Trimestre Económico*, 1 (345), 133-169.
- Mejía-Reyes, P.; Hurtado-Jaramillo, A. y Rendón-Rojas, L. (2020). Efecto de los factores socio-económicos y condiciones de salud en el contagio de COVID-19 en los estados de México. *Contaduría y Administración*, 4(65), 1-19.
- Mendoza, M., Quintana, L., Salas, C., y Valdivia, M. (2021). Crisis e impactos macroeconómicos, sectoriales y estatales del Covid-19 en México durante 2020. *Revista de Economía Mexicana*, 6,189-226.
- Mendoza Cota, E. (2020). COVID-19 y el empleo en México: impacto inicial y pronóstico de corto plazo. *Contaduría y Administración*, 65(4), 1-18.
- Najera, H. y Huffman, C. (2020). *Estimación del costo de eliminar la pobreza extrema por ingreso en México, en tiempos del COVID*. Programa Universitario de Estudios del Desarrollo, UNAM. México. <http://www.pued.unam.mx/export/sites/default/archivos/covid/DocTecnico.pdf>
- Quintana, L., y Andrés-Rosales, R. (2014). *Técnicas modernas de análisis regional*. México, D.F: Plaza y Valdés.
- Salas, C., Quintana, L., Mendoza, M., y Valdivia, M. (2020). Distribución del ingreso laboral y la pobreza en México durante la pandemia de la Covid-19. Escenarios e impactos potenciales. *El Trimestre Económico*. 4(348), 929-962.
- Sánchez-Juárez. I. y García-Almada, R. (2020). Empleo en la frontera norte de México ante el COVID-19. *Economía Actual, Revista de Análisis de Coyuntura*, 13 (3), 31-35. http://economia.uaemex.mx/CICE/Revista_economia_actual.html
- Sánchez, A. (2020). Impacto de la crisis del COVID-19 en la distribución del ingreso en la Ciudad de México. *Contaduría y Administración*, 4(65), 1-15.
- Seabra, C., Paiva, O., Silva, C., y Abrantes, J. (2021). *Tourism security-safety ans post conflict destinations*. EEUU: Editorial Advisory and Board.

- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2020). Estadísticas del sector. <http://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/>
- Torres, V. (2017). Desempleo y criminalidad en los estados de la frontera norte de México: un enfoque espacial bayesiano de vectores autoregresivos. *Ensayos Revista de Economía*, 36(1), 25-58.
- Torres, V. (2020). La economía de la pandemia: efectos, medidas y perspectivas económicas ante la pandemia de la COVID-19 en el sector manufacturero de México. *Contaduría y Administración*, 4(65), 1-25.
- Veugelers, R., Rückert, D., y Weiss, Ch. (2019). Bridging the divide: new evidence about firms and digitalization. *Policy Contribution*, 17, 1-13. https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2019/12/PC-17_2019-101219_-1.pdf
- Weller, J. (2020). *La pandemia del COVID-19 y su efecto en las tendencias de los mercados laborales*. Documentos de proyectos. CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45759/S2000387_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anexo

Tabla 1
Estimación espacial de las Pruebas de causalidad de Granger, 2013:01-2020:08

Entidad federativa	Efectos atractor				Efecto expulsor			
	De POTw a POT	De VAW a POT	De REMw a POT	De COVW a POT	De POT a POTw	De POT a VAW	De POT a REMW	De POT a COVw
Aguascalientes	0.34 (0.71)	0.19 (0.83)	2.26 (0.11)	4.95 (0.01)	6.08 (0.00)	0.37 (0.69)	0.27 (0.76)	0.57 (0.57)
Baja California	1.14 (0.32)	0.96 (0.39)	2.21 (0.12)	1.51 (0.23)	10.88 (0.00)	2.65 (0.08)	9.42 (0.00)	0.39 (0.68)
Baja California Sur	8.28 (0.00)	1.33 (0.27)	0.11 (0.90)	1.25 (0.29)	1.32 (0.27)	0.73 (0.48)	2.57 (0.08)	0.28 (0.75)
Campeche	1.72 (0.18)	4.84 (0.01)	1.67 (0.19)	0.02 (0.98)	4.73 (0.01)	0.66 (0.52)	0.62 (0.54)	0.48 (0.62)
Ciudad de México	3.84 (0.03)	5.03 (0.01)	40.43 (0.00)	1.54 (0.22)	0.58 (0.56)	6.66 (0.00)	4.30 (0.02)	0.46 (0.63)
Chihuahua	0.54 (0.58)	2.10 (0.13)	1.04 (0.36)	4.58 (0.01)	1.08 (0.34)	3.09 (0.05)	1.08 (0.34)	0.06 (0.94)
Chiapas	3.80 (0.03)	0.52 (0.60)	2.62 (0.08)	8.92 (0.00)	10.10 (0.00)	1.12 (0.33)	3.77 (0.03)	0.25 (0.78)
Coahuila	0.18 (0.84)	0.49 (0.62)	0.89 (0.42)	3.85 (0.03)	3.92 (0.02)	1.34 (0.27)	2.96 (0.06)	0.37 (0.69)
Colima	6.07 (0.00)	2.36 (0.10)	1.57 (0.21)	2.97 (0.06)	0.85 (0.43)	1.54 (0.22)	2.95 (0.06)	0.32 (0.73)
Durango	0.03 (0.97)	1.16 (0.32)	1.09 (0.34)	3.39 (0.04)	0.01 (0.99)	0.45 (0.64)	0.10 (0.90)	0.05 (0.95)
Guerrero	0.99 (0.38)	0.94 (0.40)	3.15 (0.05)	9.24 (0.00)	3.37 (0.04)	0.46 (0.63)	0.13 (0.87)	0.11 (0.90)
Guanajuato	0.72 (0.49)	2.95 (0.06)	0.60 (0.55)	5.22 (0.01)	0.34 (0.71)	4.69 (0.01)	1.12 (0.33)	1.06 (0.35)
Hidalgo	0.80 (0.45)	2.40 (0.10)	0.09 (0.91)	5.10 (0.01)	2.96 (0.06)	3.33 (0.04)	0.54 (0.58)	2.27 (0.11)
Jalisco	2.61 (0.08)	0.37 (0.69)	4.69 (0.01)	6.53 (0.00)	0.15 (0.86)	7.14 (0.00)	1.58 (0.21)	2.06 (0.13)
Estado de México	1.24 (0.30)	3.38 (0.04)	1.70 (0.19)	5.00 (0.01)	1.61 (0.21)	2.49 (0.09)	4.85 (0.01)	3.10 (0.05)
Michoacán	0.28 (0.76)	1.52 (0.22)	3.31 (0.04)	0.61 (0.54)	0.97 (0.38)	1.43 (0.24)	0.15 (0.86)	0.78 (0.46)
Morelos	0.40 (0.67)	1.60 (0.21)	2.88 (0.06)	1.02 (0.37)	1.87 (0.16)	0.19 (0.83)	10.35 (0.00)	0.74 (0.48)
Nayarit	0.59 (0.56)	0.16 (0.85)	4.36 (0.02)	0.13 (0.88)	0.09 (0.91)	0.87 (0.42)	0.78 (0.46)	0.05 (0.95)
Nuevo León	5.14 (0.01)	2.84 (0.06)	0.27 (0.76)	10.96 (0.00)	3.30 (0.04)	6.70 (0.00)	0.60 (0.55)	0.49 (0.61)
Oaxaca	3.76 (0.03)	0.73 (0.48)	1.57 (0.21)	1.01 (0.37)	0.87 (0.42)	0.74 (0.48)	3.28 (0.04)	0.03 (0.97)
Puebla	0.73 (0.48)	0.41 (0.67)	5.26 (0.01)	3.34 (0.04)	1.39 (0.25)	0.20 (0.82)	0.82 (0.44)	0.70 (0.50)
Querétaro	1.99 (0.14)	2.37 (0.10)	4.46 (0.01)	7.03 (0.00)	3.96 (0.02)	4.82 (0.01)	0.27 (0.77)	0.16 (0.86)
Quintana Roo	1.89 (0.16)	1.85 (0.16)	0.17 (0.84)	0.12 (0.88)	3.01 (0.05)	1.54 (0.22)	2.03 (0.14)	0.70 (0.50)
Sinaloa	0.18 (0.84)	4.86 (0.01)	1.35 (0.26)	1.37 (0.26)	0.27 (0.76)	1.34 (0.27)	1.67 (0.20)	1.01 (0.37)
San Luis Potosí	4.79 (0.01)	1.95 (0.15)	0.68 (0.51)	6.31 (0.00)	1.18 (0.31)	3.01 (0.05)	2.38 (0.10)	0.84 (0.43)
Sonora	3.36 (0.04)	5.08 (0.01)	1.99 (0.14)	4.71 (0.01)	3.36 (0.04)	4.69 (0.01)	0.62 (0.54)	0.03 (0.97)
Tabasco	14.75 (0.00)	2.88 (0.06)	0.98 (0.38)	0.06 (0.95)	2.45 (0.09)	1.44 (0.24)	0.62 (0.54)	0.29 (0.75)
Tamaulipas	1.96 (0.15)	0.03 (0.97)	3.83 (0.03)	10.79 (0.00)	2.78 (0.07)	0.40 (0.67)	1.50 (0.23)	1.86 (0.16)
Tlaxcala	5.68 (0.00)	2.71 (0.07)	1.72 (0.19)	0.25 (0.78)	0.09 (0.92)	0.76 (0.47)	1.67 (0.20)	4.95 (0.01)
Veracruz	8.06 (0.00)	3.28 (0.04)	1.39 (0.26)	0.51 (0.60)	0.13 (0.88)	0.89 (0.41)	4.86 (0.01)	0.22 (0.80)
Yucatán	1.09 (0.34)	0.68 (0.51)	7.43 (0.00)	2.19 (0.12)	0.32 (0.73)	0.09 (0.91)	0.39 (0.68)	3.07 (0.05)
Zacatecas	0.13 (0.87)	1.70 (0.19)	2.74 (0.07)	5.97 (0.00)	3.66 (0.03)	5.55 (0.01)	1.37 (0.26)	0.89 (0.41)

Tabla 1.1*Estimación espacial de las Pruebas de causalidad de Granger, 2013:01-2020:08 (continuación)*

Entidad federativa	Efecto interno					
	De COV a POT	De APER a POT	De AVEE a POT	De VA a POT	De REM a POT	De POT a REM
Aguascalientes	5.37 (0.01)	6.92 (0.00)	2.53 (0.09)	0.20 (0.82)	2.44 (0.09)	0.11 (0.90)
Baja California	3.33 (0.04)	65.45 (0.00)	12.98 (0.00)	0.89 (0.42)	5.26 (0.01)	18.42 (0.00)
Baja California Sur	0.36 (0.70)	2.85 (0.06)	14.65 (0.00)	1.86 (0.16)	11.14 (0.00)	0.13 (0.88)
Campeche	1.21 (0.30)	5.85 (0.00)	7.56 (0.00)	4.64 (0.01)	1.68 (0.19)	2.18 (0.12)
Ciudad de México	1.84 (0.17)	30.08 (0.00)	26.30 (0.00)	4.19 (0.02)	54.67 (0.00)	6.92 (0.00)
Chihuahua	3.10 (0.05)	24.56 (0.00)	8.90 (0.00)	2.67 (0.08)	0.31 (0.73)	5.15 (0.01)
Chiapas	8.34 (0.00)	5.39 (0.01)	3.16 (0.05)	2.25 (0.11)	3.04 (0.05)	3.88 (0.02)
Coahuila	7.13 (0.00)	42.82 (0.00)	24.85 (0.00)	1.78 (0.17)	1.72 (0.19)	5.49 (0.01)
Colima	4.13 (0.02)	1.77 (0.18)	0.27 (0.76)	1.64 (0.20)	0.49 (0.61)	5.05 (0.01)
Durango	1.23 (0.30)	1.74 (0.18)	2.06 (0.13)	1.75 (0.18)	1.05 (0.35)	11.27 (0.00)
Guerrero	0.01 (0.99)	0.49 (0.61)	0.63 (0.53)	0.09 (0.91)	0.22 (0.80)	2.84 (0.06)
Guanajuato	1.51 (0.23)	24.96 (0.00)	7.86 (0.00)	2.15 (0.12)	2.82 (0.07)	3.35 (0.04)
Hidalgo	6.17 (0.00)	9.46 (0.00)	7.05 (0.00)	1.72 (0.19)	0.41 (0.66)	0.34 (0.72)
Jalisco	3.61 (0.03)	11.21 (0.00)	19.89 (0.00)	2.76 (0.07)	0.69 (0.51)	1.06 (0.35)
Estado de México	4.95 (0.01)	47.04 (0.00)	45.60 (0.00)	5.21 (0.01)	0.76 (0.47)	2.61 (0.08)
Michoacán	1.04 (0.36)	19.46 (0.00)	38.89 (0.00)	3.79 (0.03)	2.33 (0.10)	1.03 (0.36)
Morelos	0.40 (0.67)	3.16 (0.05)	15.28 (0.00)	0.76 (0.47)	1.83 (0.17)	14.69 (0.0)
Nayarit	0.03 (0.97)	8.78 (0.00)	41.61 (0.00)	5.67 (0.00)	1.54 (0.22)	7.36 (0.00)
Nuevo León	8.33 (0.00)	54.71 (0.00)	32.64 (0.00)	1.92 (0.15)	1.78 (0.17)	3.35 (0.04)
Oaxaca	1.98 (0.14)	2.35 (0.10)	5.02 (0.01)	0.94 (0.39)	3.26 (0.04)	3.04 (0.05)
Puebla	0.92 (0.40)	2.24 (0.11)	15.82 (0.00)	0.07 (0.93)	2.58 (0.08)	1.09 (0.34)
Querétaro	6.96 (0.00)	39.73 (0.00)	29.60 (0.00)	0.59 (0.56)	1.26 (0.29)	1.25 (0.29)
Quintana Roo	2.82 (0.07)	1.71 (0.19)	3.85 (0.03)	2.03 (0.14)	4.86 (0.01)	0.63 (0.53)
Sinaloa	0.28 (0.75)	1.27 (0.29)	5.88 (0.00)	1.17 (0.32)	2.04 (0.14)	0.64 (0.53)
San Luis Potosí	4.79 (0.01)	9.34 (0.00)	11.51 (0.00)	1.08 (0.34)	0.07 (0.94)	2.10 (0.13)
Sonora	7.28 (0.00)	30.65 (0.00)	8.88 (0.00)	1.97 (0.15)	0.31 (0.74)	7.96 (0.00)
Tabasco	0.03 (0.97)	0.04 (0.96)	7.76 (0.00)	0.12 (0.89)	0.95 (0.39)	1.32 (0.27)
Tamaulipas	0.74 (0.48)	57.94 (0.00)	20.96 (0.00)	0.53 (0.59)	1.77 (0.18)	3.13 (0.05)
Tlaxcala	0.49 (0.61)	8.45 (0.00)	13.95 (0.00)	5.49 (0.01)	8.23 (0.00)	1.38 (0.26)
Veracruz	4.66 (0.01)	3.52 (0.03)	28.76 (0.00)	0.39 (0.68)	2.11 (0.13)	5.52 (0.01)
Yucatán	30.59 (0.00)	19.60 (0.00)	4.41 (0.02)	0.75 (0.48)	2.19 (0.12)	1.01 (0.37)
Zacatecas	0.25 (0.78)	24.96 (0.00)	3.99 (0.02)	2.04 (0.14)	0.84 (0.43)	2.77 (0.07)

Nota: prueba con dos rezagos. Entre paréntesis se presenta la probabilidad.

Fuente: estimaciones realizadas con EViews versión 10, con información del INEGI y Secretaría de Salud.

Tabla 2*Impulso respuesta generalizados entre/intra entidad federativa, 2013:01-2020:08*

Entidad federativa	1. Efecto atrayente				2. Efecto expulsor			
	1.De WTCPOT a POT	2.De WTCVA a POT	3.De WTCREM a POT	4.De WCOV a POT	5.De POT a WTCPOT	6.De POT a WTCVA	7.De POT a WTCREM	8.De POT a WCOV
Aguascalientes	0.01	0.34***	0.04	0.24***	0.01	1.68***	1.56	0.76***
Baja California	0.14***	0.23***	0.18***	-0.04	0.53***	3.71***	21.34***	-5.65
Baja California Sur	-0.05	-0.81***	0.31	0.34	-0.02	-1.91***	18.63	14.85
Campeche	0.57***	0.26	-0.56**	0.15	0.28***	0.80	-25.72**	3.74
Ciudad de México	0.02	0.04	-0.01	-0.05	0.02	0.51	-0.57	-6.32
Chihuahua	-0.07	0.04	-0.07	-0.05	-0.06	0.20	-4.48	-6.56
Chiapas	0.55***	0.38	-0.40	0.78***	0.37***	2.07	-20.02	22.73***
Coahuila	0.02	0.04	0.03	-0.10**	0.02	0.27	1.83	-1.13
Colima	-0.01	0.03	-0.27	-0.11	0.00	0.04	-23.27	-8.43
Durango	0.22	-0.12	0.08	0.01	0.14	-0.45	1.64	1.73
Guerrero	0.27	0.23	0.24	0.16	0.06	0.53	22.44	3.24
Guanajuato	0.18***	0.21***	0.06	0.04	0.16***	1.35***	4.74	9.32
Hidalgo	-0.08	-0.33***	0.27***	-0.13	-0.04	-1.53***	17.53***	-10.79
Jalisco	0.06	0.03	0.06	0.04	0.14	0.46	2.81	5.28
Estado de México	-0.01	0.08***	-0.03	-0.02	-0.01	1.58***	-1.73	-2.38
Michoacán	0.25**	0.18	0.00	-0.08	0.15**	0.54	0.15	-17.29
Morelos	-0.11	0.14	-0.04	0.41***	-0.11	0.86	-3.82	8.92***
Nayarit	-0.62**	-0.22	1.33***	0.57	-0.14**	-0.26	76.42***	61.69***
Nuevo León	0.06	0.09***	-0.06	0.06	0.11**	1.24***	-5.90**	5.70**
Oaxaca	0.26	0.18	0.18	-0.02	0.14	0.44	11.93	-1.3
Puebla	0.21***	0.11	-0.13	-0.07	0.23***	1.07	-7.51	-12.68
Querétaro	0.00	0.10***	0.12***	0.03	0.00	0.93**	6.45***	6.55
Quintana Roo	0.31	0.60***	-0.32	-0.30***	0.17	4.59***	-8.38	-15.64
Sinaloa	-0.03	-0.10	-0.10	-0.08	-0.03	-0.53	-3.8	-0.31
San Luis Potosí	0.07	0.11**	-0.04	0.02	0.05	0.86**	-2.99	1.27
Sonora	0.05	0.21***	0.04	-0.01	0.04	1.26***	2.23	-1.00
Tabasco	0.28	0.42***	-0.85***	-0.17	0.26	3.71***	-29.09***	-3.8
Tamaulipas	0.15***	0.19***	-0.02	0.08	0.17***	1.72***	-2.42	19.61
Tlaxcala	-0.08	0.06	-0.19**	0.07	-0.04	0.43	-9.43**	8.1
Veracruz	0.42***	0.25	-0.46***	-0.16	0.18***	0.99	-35.2***	-20.13
Yucatán	-0.10	-0.21***	0.09	0.17***	-0.26	-6.81***	3.65	56.36***
Zacatecas	-0.23	0.10	0.11	0.38***	-0.11	0.44	19.48	131.96***

Tabla 2.1*Impulso respuesta generalizados entre/intra entidad federativa, 2013:01-2020:08 (continúa)*

Entidad federativa	3. Efecto interno						
	9.De POT a POT	10.De COV a POT	11.De APER a POT	12.De AVE a POT	13.De VA a POT	14.De REM a POT	15.De POT a REM
Aguascalientes	1.09***	0.26***	0.03	-0.09	0.27***	0.34***	1.58***
Baja California	0.62***	-0.04	0.17***	0.14***	0.17***	0.20***	1.37***
Baja California Sur	3.74***	-0.13	-0.02	-0.26	0.45	1.14***	5.06***
Campeche	2.72***	0.23	0.68***	-0.35	0.11	0.27	1.03
Ciudad de México	0.47***	-0.05	-0.09**	-0.05	0.13***	0.01	0.13
Chihuahua	0.87***	-0.06	0.00	-0.12	0.10	0.00	-0.02
Chiapas	2.36***	0.76***	0.38	-0.33	0.16	0.37	2.17
Coahuila	0.60***	-0.01	0.08	0.12***	0.10**	0.05	0.33
Colima	3.26***	-0.09	1.28***	-0.22	0.65**	-0.15	-0.58
Durango	1.76***	-0.36***	0.16	-0.29	0.49***	0.39***	0.88***
Guerrero	3.74***	0.25	0.28	0.19	-0.08	0.46	0.64
Guanajuato	0.66***	0.05	0.06	0.17***	0.08	0.04	0.43
Hidalgo	0.98***	-0.14	0.04	0.09	-0.13	-0.06	-0.48
Jalisco	0.47***	-0.07	0.03	0.03	0.08	0.12***	1.14***
Estado de México	0.29***	-0.02	0.11***	0.06***	0.07***	0.00	-0.06
Michoacán	1.41***	-0.13	-0.07	-0.03	-0.03	0.15	1.02
Morelos	0.99***	0.39***	-0.08	-0.11	-0.1	0.26***	1.19***
Nayarit	3.52***	0.07	0.14	-0.12	0.55	1.32***	6.99***
Nuevo León	0.33***	0.07**	0.00	0.07**	0.06	-0.05	-0.52
Oaxaca	2.47***	0.04	-0.01	-0.02	-0.7***	0.05	0.43
Puebla	0.73***	-0.07	0.16***	0.27***	0.06	0.17***	1.38***
Querétaro	0.46***	0.08	-0.03	-0.01	0.08	0.04	0.45
Quintana Roo	2.78***	-0.19**	-0.86***	0.29	0.44	0.20	1.01
Sinaloa	1.47***	-0.14***	-0.35***	-0.35***	0.04	0.44***	1.99***
San Luis Potosí	0.58***	0.03	0.10**	0.09	0.04	0.09	0.84
Sonora	0.85***	-0.01	-0.22***	-0.23***	0.22***	0.23***	0.94***
Tabasco	1.84***	-0.15***	-0.02	0.28	-0.02	0.30	2.99
Tamaulipas	0.59***	0.13***	0.10**	0.01	0.09	0.12***	1.06**
Tlaxcala	0.96***	0.07	0.09	0.27***	0.33***	0.22***	1.37***
Veracruz	1.60***	-0.22	0.37***	0.29**	0.53***	0.70***	6.60***
Yucatán	0.79***	0.03	0.10	-0.03	0.26***	-0.16***	-1.51**
Zacatecas	1.54***	-0.02	0.31**	-0.02	-0.07	0.25	1.34

Nota: Prueba con dos rezagos. ***Estadísticamente significativo al 5%, ** significativo al 10%.
Fuente: estimaciones realizadas con EViews versión 10, con información del INEGI y Secretaría de Salud.