



Impacto económico del COVID-19 en las regiones de México

Joana Chapa*

DOI: 10.29105/cienciauanl23.102-1

RESUMEN

Este documento tiene como propósito dar a conocer las estimaciones del impacto inmediato del paro de actividades no esenciales, en las cuatro regiones del país, según la división realizada por el Banco de México: norte, centro, centro norte y sur. Para ello, se utiliza el modelo insumo-producto que permite cuantificar los efectos por región y sector económico, tomando en cuenta las relaciones de compra-venta intersectoriales. Los principales resultados indican que la región norte sería la más afectada, por la importancia que en su economía tiene el sector de Fabricación de maquinaria y equipo, que incluye a la industria automotriz que entró en paro 100%.

Palabras claves: COVID-19, modelo insumo-producto, análisis regional, análisis sectorial.

El 31 de diciembre de 2019 se detecta el brote de coronavirus (COVID-19 o SARS-CoV-2) en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China. Esta ciudad es la más importante de China Central, con una población de diez millones de habitantes, y es el centro de transporte más relevante de China dado que conecta el norte y el sur, así como el este y el oeste de este país. Las industrias con mayor presencia en la ciudad son: automotriz, metálica básica (hierro y acero), petroquímica, alimentos procesados, información electrónica, textiles y agua (Van de Bovenkamp y Fei, 2016). Además, cuenta con una gran cantidad de centros de investigación y universidades.

El virus se fue propagando a través del mundo, y la Organización Mundial de la Salud declara que el brote se

ABSTRACT

This article aims to estimate the immediate impact of closing non-mandatory business within the four regions of Mexico, according to the division established by the Bank of Mexico: north, center, north center and south. To accomplish this, the input-output model is used to quantify the effects by region and economic sector, taking into account the intersectoral relationships. The main results indicate that the northern region would be the most affected, because of the reliance of this region on the Machinery and Equipment Manufacturing sector, including the automotive industry which was locked down during the last several weeks.

Keywords: COVID-19, input-output model, regional analysis, sectoral analysis.

convierte en pandemia el 11 de marzo de 2020. En nuestro país, el primer caso de COVID-19 se reporta el 28 de febrero, y aproximadamente un mes después, el 30 de marzo, el gobierno mexicano decreta emergencia sanitaria, aplicando como política de contención del contagio un mes de paro de actividades no esenciales, para después declarar que el paro se extendía a dos meses. Primeras estimaciones del impacto del súbito freno en actividades no esenciales apuntan a que el valor agregado bruto (VAB) de México podría contraerse 23.0% en el mes de abril y que 28.2% del personal ocupado estaba en condición vulnerable (Ayala y Chapa, 2020).

Una amplia bibliografía documenta que México presenta una gran diversidad en estructura productiva a través de sus regiones (Dávila, 2019; Chapa y Ayala, 2018; Ayala

* Universidad Autónoma de Nuevo León.
Contacto: joana_chapa@yahoo.com.mx

et al., 2015; Dávila, 2015; entre otros). La diferente vocación productiva de las regiones del país está vinculada, entre otros factores, con la abundancia relativa de capital humano, infraestructura pública, recursos naturales, y a la cercanía geográfica con Estados Unidos de América, el mercado más grande del mundo. Por esto, resulta oportuno analizar y cuantificar los efectos del paro de actividades no esenciales en México, a nivel regional, lo cual es el objetivo de este estudio.

MÉXICO Y SUS REGIONES

El Banco de México (Banxico) divide al país en cuatro regiones: norte, centro, centro norte y sur¹ (figura 1). En un estudio reciente, Chapa, González y Torre (2020) calculan coeficientes de localización simples (SLQ), los cuales dan una idea de la vocación productiva de las regiones de México. Esto lo realizan con base en el VAB de 2013, publicado de manera oficial por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), desglosado a 28 sectores económicos. Concluyen que el norte del país se distingue por tener una mayor presencia relativa de la industria manufacturera, destacan que la industria automotriz y de autopartes presenta un SLQ igual a 2.07, lo cual indica que la participación de esta industria en la región norte es dos veces la contribución de dicha industria en México.

El sector Servicios tiene mayor presencia en la región centro, lo cual es de esperarse porque esta región incluye a la Ciudad de México, el centro financiero, de negocios y actividades gubernamentales del país, en especial el sector de Información en medios masivos aporta al VAB de la región aproximadamente el doble de lo que contribuye al VAB nacional.

Por su parte, encuentran que la región centro norte se distingue por la alta participación del sector agropecuario, el SLQ es 2.15, lo que implica que la contribución de este sector en la generación del VAB regional es 2.15 veces su aportación nacional. Finalmente, el sur del país se caracteriza por concentrar la actividad minera (Extracción de petróleo y gas natural), la aportación del VAB de este sector en la región sur es cuatro veces la observada en nivel nacional.



■ NORTE ■ CENTRO NORTE ■ CENTRO ■ SUR

Figura 1. División de México por regiones bajo el criterio de Banxico (fuente: elaboración propia).

METODOLOGÍA

Para cuantificar el impacto del paro de actividades no esenciales se utiliza el Modelo de Demanda de Leontief, el cual relaciona un cambio en la demanda final (consumo privado, gasto de gobierno, inversión y exportaciones) con la generación de producción bruta de una región, considerando las relaciones de compra-venta entre los sectores económicos. Este modelo es idóneo para el análisis de impacto en el corto plazo, dado que asume que se tiene capacidad ociosa, por lo que, ante choques exógenos, los precios se mantienen fijos y el ajuste se da vía cantidades (ver Miller y Blair, 2009).

El modelo permite retratar el siguiente mecanismo, el cual se ejemplifica con el sector alimentario. Para abastecer un aumento en el consumo de alimentos (aumento en demanda final), la industria alimentaria requiere comprar insumos ofertados por otros sectores, como el sector ganadero, el cual, a su vez, necesitará comprar insumos para abastecer a la industria alimentaria, por ejemplo, de la agricultura (granos); a su vez, el sector agricultura demandará insumos de la industria química (fertilizantes), y así sucesivamente.² Cada interacción de compra-venta representa un efecto adicional sobre la producción bruta de la región bajo estudio, y el efecto se va haciendo cada vez menor, hasta ser igual a cero. De esta forma, un incremento de un millón de pesos en la demanda final de la industria alimentaria, termina generando un aumento de más de un millón de pesos en la producción bruta de la región geográfica en estudio, debido a que se consideran las relaciones de compra-venta intersectoriales.

¹ Norte: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas. Centro-norte: Aguascalientes, Baja California Sur, Colima, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas. Centro: Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala. Sur: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

² Este modelo asume que la producción es del tipo Leontief, con rendimientos constantes a escala, esto es, para producir cada sector necesita proporciones fijas tanto de productos intermedios suministrados por otros sectores económicos. Supone precios fijos o que la economía tiene capacidad ociosa. Es válido en el corto plazo y es de carácter estático.

Los modelos para cada una de las regiones se especifican con base en las matrices de contabilidad social regionales 2013 construidas por Chapa, Mosqueda y Rangel (2019), que están desagregadas en 31 sectores económicos. En el equilibrio inicial, los modelos replican los valores iniciales de las matrices regionales:

$$(1) \widehat{X}^r = (I - \widehat{A}^r)\widehat{Y}^r$$

Donde \widehat{X}^r es un vector columna de orden (31x1) que incluye la producción bruta de cada sector económico j de la región r . La matriz \widehat{A}^r , de orden (31x31), contiene los requerimientos de insumos intermedios del sector i (proveedor) por unidad de producción del sector j (comprador) en la región r . La matriz $(I - \widehat{A}^r)$ es la matriz inversa de Leontief, de orden (31 x 31), que contiene los efectos multiplicadores de cambios en la demanda final del sector j sobre la producción bruta del sector i en la región r . El vector \widehat{Y}^r , de orden (31x1), incluye la demanda final de cada sector j de la región r .

El modelo descrito en la ecuación (1) puede ser transformado de manera que relacione la demanda final con la generación de VAB y empleo, lo cual se realiza como sigue:

$$(2) \widehat{VAB}^r = MVA^r(I - \widehat{A}^r)\widehat{Y}^r$$

$$(3) \widehat{L}^r = ML^r(I - \widehat{A}^r)\widehat{Y}^r$$

Donde la matriz MVA^r es una matriz diagonalizada, en su diagonal principal incluye la generación de VAB por unidad de producción bruta del sector económico j en la región r ; los elementos fuera de la diagonal principal son cero. La matriz ML^r es una matriz diagonalizada, en su diagonal principal incluye los requerimientos de trabajo por unidad de producción bruta del sector económico j en la región r ; los elementos fuera de la diagonal principal son cero. El vector \widehat{VAB}^r es de orden (31x1), contiene el VAB por sector económico j en la región r y el vector \widehat{L}^r , de orden (31x1), contiene el empleo de cada sector económico j en la región r .

Para medir el impacto inmediato del paro de actividades, se debe plantear un escenario plausible que involucre en qué porcentaje se reduce la demanda final de los sec-

tores no esenciales. Para ello, se sigue el trabajo de Ayala y Chapa (2020), que establece lo siguiente:³

- Se asume que los sectores que proveen bienes o servicios esenciales no presentan reducción alguna en su demanda. A este grupo se agregaron los servicios educativos, los cuales suelen contratarse por adelantado.
- En los casos del subsector Fabricación de maquinaria y equipo (incluye automotriz y autopartes), Alojamiento temporal y preparación de alimentos, Transporte aéreo y turístico, Elaboración de cerveza, Fabricación de cemento y Hogares con empleo doméstico, se asumió una reducción de 100%. En el caso de los restaurantes de comida para llevar, se asume una reducción de 50%.
- Al resto de los sectores que proveen bienes o servicios no esenciales se les puso una reducción de 50%. En este grupo se incluyó el Transporte público y los Refinados de petróleo, porque, aunque sean esenciales, seguramente con la cuarentena, debe haber caído la demanda.

De esta forma, la matriz del impacto inmediato (en el primer mes) en el VAB del sector i por el paro de actividades no esenciales del sector j en la región r ($M\Delta\widehat{VAB}^r$), se obtiene de la siguiente manera:

$$(4) M\Delta\widehat{VAB}^r = MVA^r(I - \widehat{A}^r)M\Delta\widehat{Y}^r$$

Donde $M\Delta\widehat{Y}^r$ es una matriz de orden (31x31), que incluye en la diagonal principal el cambio en la demanda final de cada sector j en la región r como consecuencia del paro de actividades no esenciales, y el resto de los elementos son cero.

De manera similar, se obtiene la matriz de impacto inmediato en el empleo del sector i por el paro de actividades no esenciales del sector j en la región r ($M\Delta\widehat{L}^r$):

$$(5) M\Delta\widehat{L}^r = ML^r(I - \widehat{A}^r)M\Delta\widehat{Y}^r$$

³ Los autores analizan las 822 clases de actividad económica que conforman la Matriz insumo producto (MIP) nacional doméstica 2013 del Inegi, de manera en que separan las actividades esenciales y no esenciales, de acuerdo con los lineamientos que estipuló el Gobierno Federal el pasado 30 de marzo. También utilizan información oportuna de diferentes sectores como el automotriz, líneas áreas, ventas de restaurantes, ventas de gasolinas, gas LP y otros para diferenciar los grados de supresión de la actividad en cada sector. Debido a que las matrices de contabilidad social regionales tienen un desglose de 31 sectores productivos, calculan el choque inicial en la demanda final promedio ponderado a ese nivel de desagregación sectorial por región, donde la ponderación viene dictada por la participación de la demanda final de las clases de actividad que se clasifican en cada uno de los 31 sectores productivos de la MIP nacional.

Si se suman los elementos de la fila correspondiente al sector i de las matrices $M\Delta VAB^r$ y $M\Delta L^r$ se cuantifica el impacto en el VAB y en el empleo de dicho sector i de la región r porque se reduce la venta de insumos intermedios (de manera directa e indirecta) a los sectores económicos que se encuentran en paro.

Aquí es importante hacer una precisión sobre la interpretación de los efectos en el VAB y en el empleo que el modelo insumo-producto permite obtener. En el caso del VAB, el resultado que arroje el modelo es el efecto inmediato que el choque exógeno provoca, por lo que, en el contexto del presente ejercicio se interpreta como el impacto del paro de actividades en el VAB regional del mes de abril. Con respecto al empleo, es costoso para las empresas despedir trabajadores cuando se enfrentan a caídas de ventas de manera temporal,⁴ por lo que, el efecto en el empleo regional que el modelo pronostique se puede concebir como empleo en condiciones vulnerables, porque está de manera directa o indirecta relacionado con la cadena de suministro de las actividades en paro. Estos trabajadores no necesariamente serán despedidos, podrían experimentar recortes de jornadas laborales o ajustes salariales.

Los datos de VAB y de empleo que se utilizan, para especificar los modelos, se obtienen del Inegi. El VAB es el producto interno bruto por entidad federativa correspondiente a 2013, desagregado en 31 sectores económicos⁵ y el empleo es el personal ocupado proveniente de la *Encuesta nacional de ocupación y empleo* del segundo trimestre de 2013. Cabe comentar que se utiliza este año para realizar los ejercicios, debido a que las matrices de contabilidad social regionales hacen referencia a este año.

RESULTADOS

Impacto en valor agregado bruto

Con este ejercicio se estima que la región norte es la más afectada por el paro de actividades no esenciales, muestra una reducción de 28.1% en el VAB de abril, le sigue la región centro-norte con 21.0%, la región centro con 20.2% y la región sur con 14.7%. En la tabla I se presentan los cinco sectores que concentran los impactos en VAB en cada una de las regiones del país. Note que, Construcción y Transporte y servicios postales se encuentran entre los cinco sectores que concentran las mayores pérdidas en VAB en todas las regiones; la Construcción muestra caídas en VAB que van desde 13.8% en la región centro hasta 30.1% en la región sur, y Transporte y servicios postales presenta pérdidas que se ubican entre 7.0% en el norte y 10.4% en el centro.

Fabricación de maquinaria y equipo⁶ y Comercio reciben impactos fuertes en tres de las cuatro regiones: norte, centro y centro norte. La Fabricación de maquinaria y equipo concentra 31.9% de la caída en VAB de la región norte y entre 15 y 17% en las regiones centro y centro norte.

Se observa qué actividades específicas se ven afectadas porque son características de cada región: Industrias metálicas básicas y Productos metálicos en el norte (7.5% del VAB); Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación para el centro (10.2%); Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos para el centro norte (11.7%) y el sur del país (19.4%); y las actividades vinculadas a la Extracción de petróleo y sus derivados para la región sur (5.9% en cada sector).

Tabla I. Concentración del impacto del paro de actividades no esenciales en VAB según región y sector económico (% VAB de cada región).

Norte		Centro		Centro norte		Sur	
Fabricación de maquinaria y equipo	31.9	Fabricación de maquinaria y equipo	14.5	Construcción	21.3	Construcción	30.1
Construcción	16.0	Construcción	13.8	Fabricación de maquinaria y equipo	15.7	Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos	19.4
Industrias metálicas básicas y Fabricación de productos metálicos	7.5	Transporte y servicios postales	10.4	Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos	11.7	Transporte y servicios postales	9.1

⁴ En México, la Ley Federal del Trabajo establece que el patrón deberá entregar al trabajador una liquidación en el momento en que se dé por terminada la relación laboral. La liquidación está compuesta por diversos conceptos, a los cuales tienen derecho el trabajador, éstos son: prima vacacional, aguinaldo, vacaciones, prima de antigüedad, indemnización y los 20 días por año laborado.

⁵ La serie del producto interno bruto por entidad federativa presenta un desglose de 32 sectores económicos. No obstante, en este ejercicio, el sector comercio se analiza de manera agregada, sumando el comercio al por mayor y el comercio al por menor.

⁶ Este sector incluye a los subsectores 333-336, que contiene a las siguientes actividades: Fabricación de maquinaria y equipo, Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica; Fabricación de equipo de transporte.

Transporte y servicios postales	7.0	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	10.2	Comercio	8.7	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón; Industria química; Industria del plástico y del hule	5.9
Comercio	6.4	Comercio	9.3	Transporte y servicios postales	7.8	Extracción de petróleo y gas	5.9
Resto	31.2	Resto	41.8	Resto	34.8	Resto	29.6
Total	100.0	Total	100.0	Total	100.0	Total	100.0

Fuente: elaboración propia.

Personal ocupado vulnerable

El 32.5% de la población ocupada de la región norte se encuentra en condición vulnerable, porque de manera directa o indirecta está vinculada con las actividades no esenciales en paro. Le sigue la región centro, con 27.6% de sus ocupados en esta condición; en la región centro norte 26.8% está vulnerable y en la región sur 22.5%.

En todas las regiones, cuatro sectores económicos concentran una parte importante del personal ocupado que se encuentra en condición vulnerable: Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos (Hoteles y restaurantes); Servicios de mantenimiento, reparación, instalación, incluyendo empleados domésticos, que es un sector altamente intensivo en mano de obra; Construcción y Comercio. Es importante comentar que estos sectores económicos tienen un alto grado de informalidad, mayor al promedio de la economía mexicana que en 2019 se ubica en 56.4%.⁷

Cabe destacar que, en la región norte, el sector de Fabricación de maquinaria y equipo es el que concentra el mayor impacto en el empleo (21.6%), debido a que esta región se caracteriza porque en ella se localizan empresas ensambladoras de autos, electrodomésticos y de equipo de cómputo, como resultado de su cercanía con Estados Unidos de América. Este sector se distingue por tener un alto grado de formalidad, 99% del personal ocupado en este sector cuenta con acceso a seguridad social en 2019.⁸

Mientras que en las regiones centro norte y sur, el empleo vulnerable se concentra en el sector de Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos (26.0 y 31.6%, respectivamente), posiblemente por la relevancia que tiene en estas regiones el sector turismo.

Tabla II. Concentración del impacto del paro de actividades no esenciales en el VAB según región y sector económico (% personal ocupado de cada región).

Norte		Centro		Centro norte		Sur	
Fabricación de maquinaria y equipo	21.6	Servicios de mantenimiento, reparación, instalación, incluyendo empleados domésticos	20.3	Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos	26.0	Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos	31.6
Servicios de mantenimiento, reparación, instalación, incluyendo empleados domésticos	17.2	Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos	20.0	Servicios de mantenimiento, reparación, instalación, incluyendo empleados domésticos	19.6	Servicios de mantenimiento, reparación, instalación, incluyendo empleados domésticos	22.0
Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos	16.7	Construcción	12.7	Construcción	13.3	Construcción	16.3
Construcción	11.3	Comercio	7.5	Comercio	6.9	Transporte y servicios postales	4.9
Comercio	6.4	Fabricación de prendas de vestir; Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	5.5	Fabricación de maquinaria y equipo	5.5	Comercio	3.3
Resto	26.8	Resto	34.0	Resto	28.7	Resto	21.9
Total	100.0	Total	100.0	Total	100.0	Total	100.0

Fuente: elaboración propia.

⁷ Dato calculado con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, 4to Trimestre de 2019.

⁸ *Ídem*.

CONCLUSIONES

El paro de actividades no esenciales tendrá repercusiones de magnitud considerable en el ingreso de México, impacto que se ubica en 23.0% del VAB de abril. En términos anuales, por cada mes de paro, el VAB nacional de 2020 se reduciría 1.9% (Ayala y Chapa, 2020). Estimaciones realizadas para Estados Unidos de América arrojan un impacto similar, 21.6% del PIB de dicho país (Walmsley *et al.*, 2020).

A nivel regional, el norte del país es el que muestra el efecto más fuerte en términos de valor agregado (28.1%) y en el porcentaje de empleo que se encuentra en condición vulnerable (32.5%). Esta región se caracteriza por su vocación industrial y sus vínculos productivos sólidos con la economía de Estados Unidos de América, por ejemplo, en Barajas *et al.* (2014) se encuentra que entre 26 y 28% de la producción bruta de los sectores maquiladores de la región noreste de México depende del comercio con Texas. De hecho, el sector de Fabricación de maquinaria y equipo es el que concentra el impacto en VAB y personal ocupado (31.9 y 21.6%, respectivamente), que además se distingue por su alto nivel de formalidad (99%). En este sector se clasifican las plantas ensambladoras de automóviles, que son de las actividades que entraron en paro 100%, tanto en nuestro país como en el resto del mundo.

Los resultados del presente ejercicio son una primera aproximación a los efectos reales que el paro de actividades no esenciales tendrá. Estudios futuros apuntan a cuantificar, con técnicas econométricas, el choque inicial del paro; analizar a profundidad los efectos en el empleo formal e informal; estudiar el impacto utilizando modelos de equilibrio general que permiten cuantificar los efectos en niveles de actividad, redistribución de recursos y bienestar de los hogares y cuantificar el impacto en la pobreza por regiones, dado que, si bien, el presente ejercicio sugiere que el norte de México se ve más afectado, podría ser que el grado de resiliencia al paro de actividades no esenciales sea mayor en el norte que en el resto de México, debido, entre otros factores, a su mayor nivel de ingreso promedio.

AGRADECIMIENTOS

A la Mtra. Bricelda Bedoy Varela, coordinadora de investigación en el Centro de Investigaciones Económicas de la Facultad de Economía, y al Dr. Edgardo Ayala Gaytán, profesor del Tecnológico de Monterrey.

REFERENCIAS

- Aguilar, I., Sisto, N., Ayala, E., *et al.* (2014). Trade Flows Between the United States and Mexico: NAFTA and the Border Region. *Journal of Urban Research*. 10.
- Ayala, E., y Chapa, J. (2020). El súbito freno de la economía a causa del COVID-19: un ejercicio sobre su posible impacto inmediato. *Boletín de Indicadores del Entorno Económico*, Centro de Investigaciones Económicas.
- Ayala, E., Chapa, J., Genna, G., *et al.* (2015). *Efectos regionales del libre comercio. El caso del noreste de México*. México: Editorial Pearson.
- Chapa, J., González, E., y Torre, L. (2020). *La integración económica México-Estados Unidos y su aprovechamiento regional en México: un análisis de extracción hipotética y matrices regionales*. Mimeo, Banxico.
- Chapa, J., Mosqueda, M., y Rangel, E. (2019). *Matrices de contabilidad social para las regiones de México*. Documento de Investigación 2019-20, Banxico.
- Chapa, J., y Ayala, E. (2018). *Valoración del trabajo y equidad de género en México*. México: Editorial Pearson.
- Dávila, A. (2019). *Modelos económicos de las regiones de México*. México: Porrúa.
- Dávila, A. (2015). *Modelos interregionales de insumo producto de la economía mexicana*. México: Porrúa.
- Inegi. (2018). *Matriz insumo producto nacional doméstica, producto por producto*, 2013.
- Miller, R., y Blair, P. (2009). *Input-Output Analysis 2nd Edition Hardback: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press.
- Van de Bovenkamp, J., y Fei, Y. (2016). Economic Overview of Hubei Province. *Netherlands Business Support Office Wuhan*. August 2016.
- Walmsley, T., Rose, A., y Wie, D. (2020). *Impacts on the U.S. Macroeconomy of Mandatory Business Closures in Response to the COVID-19 Pandemic*. Center for Risk and Economic Analysis of Terrorism Events (CREATE) and Sol Price School of Public Policy, University of Southern California.