



La economía de la pandemia: efectos, medidas y perspectivas económicas ante la pandemia de la COVID-19 en el sector manufacturero de México

The economics of pandemics: Effects, measures and economic perspectives in the face of the COVID-19 pandemic in the manufacturing sector in Mexico

Víctor Hugo Torres Preciado*

Universidad de Colima, México

Recibido el 3 de agosto de 2020; aceptado el 18 de septiembre de 2020
Disponible en Internet el: 22 de septiembre de 2020

Resumen

El objetivo de esta investigación consiste en analizar los efectos que algunas medidas de contención de la pandemia de la COVID 19 pudieron ejercer en el funcionamiento del sector manufacturero mexicano. En particular, mediante un modelo económico-epidemiológico de vectores autoregresivos que busca aproximar la secuencia de efectos observados ante el brote de contagios, se analizan los efectos dinámicos de variaciones inesperadas en variables económicas clave. Se enfatiza la respuesta del consumo, empleo y producción en el sector manufacturero a través de un análisis contrafactual a partir del mes en que inicia la pandemia en México. Los resultados sugieren que el consumo es una variable que incentivada mediante medidas económicas y protocolos de seguridad sanitaria adecuados, puede contribuir a la estabilización de la economía. Un resultado notable sugiere que los brotes de enfermedades con un daño potencial a la salud humana similares a la COVID 19, tendría efectos negativos directos en la economía.

Código JEL: C54, J40, I10, E32, E37, L60

Palabras clave: Economía de la pandemia; COVID 19; Efectos económicos; Análisis contrafactual; México

Abstract

The objective of this investigation consists in analyzing the effects that some measures intended to content the 19-nCoV pandemic may exert in the functioning of the Mexican manufacturing sector. In particular, by means of implementing an autoregressive economic-epidemiologic vector model aimed to approach the observed effects after the rise in number of contagions, it is analyzed the dynamic effects of unexpected variations in key economic variables. Emphasis is paid in the responses of consumption, employment and production in the manufacturing sector through counterfactual analysis since the month the pandemics begun in Mexico. Results suggest incentivizing consumption with adequate economic measures and sanitary protocols may contribute to stabilizing the economy. A notable result suggests that rises in the number of

* Autor para correspondencia

Correo electrónico torrespriado@ucol.mx (V.H. Torres Preciado).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3022>

0186- 1042/© 2019 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

diseases cases with potential damage to human health, similar to that of the 2019-nCoV, would directly harm the economy.

JEL code: C54, J40, I10, E32, E37, L60

Keywords: Economics of pandemics; COVID 19; Economic effects; Counterfactual analysis; Mexico

Introducción

Las pandemias, cuya característica consiste en la difusión internacional, regional o local de una enfermedad, cobran relevancia cuando se descubre que tienen efectos potencialmente dañinos para la salud humana¹, obligando a las autoridades de salud internacionales y gobiernos nacionales a implementar planes de acción para la contención de su transmisión. En este sentido, a finales del año 2019 se originó una nueva pandemia mundial asociada a una enfermedad infecciosa por un coronavirus desconocido, enseguida denominada COVID 19, cuya capacidad de transmisión entre personas y potencial daño a la salud se pudo detectar casi inmediatamente.

En respuesta, la Organización Mundial de la Salud (OMS ó WHO por sus siglas en inglés) elaboró una estrategia general inicial de preparación ante la pandemia que incluyó un plan de acción para contener la transmisión internacional de la COVID 19 (WHO, 2020), y posteriormente, su actualización, una vez que tuvieron más conocimiento acerca de su forma de transmisión (OMS, 2020). En el primero de estos planes de respuesta, aunque se asegura que la COVID 19 puede causar daños severos a la salud de las personas, incluyendo su muerte, también se reconoció que las medidas de contención se sustentaban en una amplia incertidumbre acerca de la transmisibilidad y el espectro clínico de la enfermedad. Sin embargo, también se señala que algunas de estas medidas, tales como la imposición de restricciones a la movilidad, son recomendables, de forma temporal, cuando existan condiciones de incertidumbre acerca del comportamiento de la enfermedad. En el segundo documento, el plan de respuesta incluyó la recomendación de distintas medidas de distanciamiento físico y restricciones de movilidad, entre estas: el cierre de centros de trabajo no esenciales, uso limitado del transporte público, restricciones a los viajes nacionales e internacionales, y cuarentenas (OMS, 2020).

Aunque estas medidas se enfocan primordialmente en contener un problema de salud, también se reconoce que imponen un costo social y económico a los países que las implementan (OMS, 2020), planteándose, por tanto, una especie de intercambio temporal entre la disminución de la transmisibilidad de la enfermedad y el desempeño de la economía. No obstante, aunque esta aparente situación de intercambio sea temporal, su transición hacia el levantamiento de las restricciones de distanciamiento físico y movilidad que favorezcan la recuperación económica dependerá de la capacidad de gobiernos y sociedad para contener la transmisión, principalmente, con medidas de prevención.

En el caso de México, la tasa de letalidad bruta derivada de una infección por la COVID 19 ha alcanzado cifras cercanas al 11%, para situarse entre uno de los países cuya población, una vez contagiada por esta enfermedad, tiene una mayor probabilidad de fallecer. Con la finalidad de contener el número de contagios y la tasa de letalidad, el gobierno federal implementó desde mediados de marzo del 2020 un conjunto de acciones que, en general, recogen las medidas propuestas por la OMS. El conjunto de estas medidas de confinamiento y restricciones a la movilidad tuvieron repercusiones prácticamente inmediatas en el funcionamiento de la economía mexicana, cuyos efectos fueron notorios principalmente en el mercado laboral y la actividad económica. Una revisión general de las cifras reportadas refleja que la actividad económica general, medida a partir del Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE), se redujo 1.3% entre febrero y marzo de este año, con una caída acumulada del 1.8% desde enero. Adicionalmente, la especificidad de

¹ La pandemia mundial de la influenza A (H1N1) que iniciara en la primera mitad del año 2009, alcanzó en el primer año una tasa de mortalidad de 0.01% con respecto a la población mundial (Dawood et al., 2012), ubicándose entre una de las menos mortales.

estas medidas parecen haberse reflejado de forma diferenciada en el desempeño de los sectores económicos, por ejemplo, el sector de la construcción redujo su actividad en 1.4% en este mismo periodo; pero sectores como el manufacturero, de servicios de esparcimiento y recreación, y de turismo registraron contracciones mayores, inclusive del 26% en este último caso.

Las empresas, que debieron implementar medidas para enfrentar los efectos iniciales en los cambios de los patrones de compra derivados de las medidas de confinamiento y reducción de la movilidad, reaccionaron con ajustes en el mercado laboral que condujeron a una contracción acumulada del 3.3% del empleo total formal entre marzo y abril; a sustituciones de trabajo permanente por temporal, con una reducción acumulada en este último componente del 6.6% en los mismos meses; al aumento en el número de horas trabajadas en compensación por despidos realizados, principalmente de obreros; que describen, en parte, la forma como el sector empresarial en México ha enfrentado los cambios en el funcionamiento de la economía en el marco de las medidas de contención.

Por otro lado, aunque esta revisión general parece atribuir enteramente las repercusiones económicas al conjunto de las medidas de contención implementadas, es importante reconocer que su efecto en el funcionamiento de la economía es más bien indirecto. En tal sentido, el análisis de las implicaciones económicas de las restricciones de distanciamiento y movilidad requiere establecer, en primera instancia, el canal de transmisión por el cual estas medidas pudieron incidir en la economía, para que, mediante la estrategia metodológica adecuada sea posible identificar y cuantificar la secuencia dinámica de efectos.

De esta forma, un mecanismo de transmisión plausible reconocería, por ejemplo, que en respuesta ante un aumento abrupto en el número de contagios, las subsecuentes medidas de contención tendrían, en primera instancia, un efecto directo en las decisiones de consumo debido a la disminución en el uso de transporte público, cuarentenas, entre otras acciones, con una afectación potencialmente negativa sobre las ventas de las empresas. Consecutivamente, las empresas reaccionarían inicialmente ante los cambios observados en el consumo con ajustes en el número de trabajadores. Sin embargo, la decisión de despedir o no a los trabajadores, y en su caso, de cuántos empleados despedir, recae en los agentes económicos involucrados. Sin que estas acciones formen parte de las medidas de contención establecidas. Similarmente, el efecto indirecto de las medidas de contención de la COVID 19, también puede trazarse hacia las decisiones de producción de los agentes económicos.

Es en este contexto, que el propósito de esta investigación consiste en analizar las repercusiones económicas derivadas de las medidas de contención de la COVID 19 en México. En particular, se pretende establecer un mecanismo de transmisión explícito que permita, mediante la estrategia metodológica adecuada, identificar y cuantificar los efectos de estas medidas sobre el funcionamiento del sector manufacturero mexicano. No obstante, debido a que las restricciones de distanciamiento y movilidad distinguieron entre actividades económicas esenciales y no esenciales, algunos sectores se vieron más afectados que otros en torno a las decisiones económicas de consumo, contratación de personal, y producción asociadas a estas medidas de contención. En tal sentido, la investigación se enfocará en analizar la respuesta descrita por algunas variables económicas clave del sector manufacturero; un sector cuya contribución en el empleo nacional en los últimos 20 años es aproximadamente del 27%, además de los efectos económicos directos e indirectos debido a su integración productiva con los demás sectores.

Las preguntas específicas que guían esta investigación son las siguientes: ¿Cuál es el efecto que las medidas de contención tuvieron en el consumo de bienes manufactureros? ¿Algunas medidas, económicas y de salud pública, que incentiven el consumo seguro para la salud humana, contribuirían a estabilizar el funcionamiento del sector manufacturero? ¿El aumento en el número de contagios por enfermedades infecto-contagiosas, como la COVID 19, pudieran incidir directamente en la dinámica del consumo, empleo y producción en el sector manufacturero mexicano? Con la finalidad de responder a estas preguntas se recurre a un modelo recursivo de vectores autoregresivos que permite

modelar la interacción económica-epidemiológica, que provee la posibilidad de realizar análisis contrafactual. En tal sentido, esta investigación pretende contribuir, mediante la implementación de un modelo económico-epidemiológico, a comprender las repercusiones que los aumentos sorpresivos de enfermedades infecto-contagiosas pueden ocasionar en variables clave de la economía sectorial manufacturera de México, añadiendo también con ello, evidencia empírica al conjunto de estudios internacionales que recientemente se han enfocado en analizar la economía de la pandemia en distintos países. Adicionalmente, se provee evidencia empírica contrafactual acerca del efecto potencialmente estabilizador que tendría la implementación de medidas de política económica que incentivarán el consumo manufacturero, y cuyas implicaciones prácticas resultan de utilidad para la orientación en el manejo económico de la pandemia de la COVID 19, en momentos cuando aún se encuentra en desarrollo.

El documento se organiza de la siguiente manera: después de establecer el objetivo y motivación de esta investigación, en el siguiente apartado se realiza una revisión de algunos estudios económicos recientes que abordan las implicaciones de la COVID 19. Posteriormente, se ofrece un panorama de algunos de los hechos recientes respecto a la pandemia de la COVID 19, y los principales cambios observados en el funcionamiento del sector manufacturero mexicano. Enseguida se explica la estrategia metodológica que se implementa en la investigación; después en el siguiente apartado, se analizan los hallazgos acerca de los efectos económicos observados y algunas medidas normativas de tipo económico posiblemente útiles para la estabilización económica del sector manufacturero. En las conclusiones se resaltan las principales implicaciones económicas, y algunas perspectivas acerca de la denominada nueva normalidad para el funcionamiento de la economía.

Revisión de la literatura sobre las implicaciones económicas de la COVID 19

A diferencia de la pandemia por la influenza AH1N1, que iniciara hace casi 10 años, el seguimiento del desenvolvimiento de la pandemia por la COVID 19 ha sido cubierto con mayor atención en tiempo prácticamente real, quizá debido a la mayor disponibilidad de tecnologías de información entre los países afectados, y la mayor tasa de letalidad de su contagio; brindando la oportunidad de acceder a un seguimiento similar del desempeño de las economías a medida que la pandemia avanza.

Los estudios económicos acerca de las implicaciones de la pandemia, abarcan la mayoría de los países, que abordan desde periodos tempranos los posibles efectos en variables fundamentales de la economía, recomendaciones de acciones de política económica, y más recientemente, los cambios posibles en los patrones de consumo, los efectos desiguales en los mercados laborales, entre varios otros.

Al respecto, Anderson (2020) advertía que China, el país donde se registró oficialmente el primer caso de la COVID 19, enfrentaría una posible contracción económica mayor a la observada hasta abril del 2020 debido a la disminución en la movilidad laboral, el turismo y los servicios de entretenimiento, sin embargo, consideraba ya que las medidas de apoyo hacia el sector de pequeñas y medianas empresas, y de tipo fiscal, como los recortes a los impuestos corporativo; con una magnitud conjunta del 2.5% del producto interno bruto de ese país, pudieran ser suficientes para aminorar los efectos negativos en la economía.

Similarmente, algunas propuestas de tipo macroeconómico, sugerían la implementación de medidas monetarias y fiscales amplias. En este sentido, Galí (2020) quien respalda esta perspectiva, sostiene que las medidas de confinamiento, restricción de la movilidad, y cierre de diversas actividades económicas, tendrán un efecto directo sobre la economía a través de dos tipos de canales: por perturbaciones en la oferta debido a posibles limitaciones en el acceso a factores productivos, y a través de perturbaciones en la demanda, principalmente mediante los cambios forzados en los hábitos de consumo. El autor propone la implementación de una medida de política monetaria tipo “Helicóptero”, que

recomienda la emisión de dinero conforme a las necesidades sanitarias de los países miembros de la Unión Europea. Esta estrategia consistiría básicamente en una transferencia por parte del Banco Central hacia los gobiernos, en una magnitud similar a la compra de deuda pública por parte del Banco; sin embargo, el autor reconoce, que esta medida pudiera ser inefectiva si deriva en sesgos inflacionarios.

Por su parte, Gopinah (2020), quien también identifica efectos disruptivos similares de oferta y demanda, sugiere la implementación de medidas de política económica enfocadas en segmentos específicos de la economía, en particular, considera disminuciones en la tasa de interés, la provisión de liquidez por parte de la banca central a los bancos comerciales para ayudarlos a proveer financiamiento a las empresas, principalmente pequeñas y medianas, así como estímulos fiscales dirigidos a la demanda agregada.

A medida que la pandemia se difundió por el mundo, la disponibilidad de información permitió elaborar estudios más precisos acerca de la magnitud y alcance de sus efectos económicos. Diversas investigaciones han señalado que los mercados laborales han tenido una de las mayores afectaciones. Al respecto, Coibion et al. (2020), quienes estudiaron una encuesta en panel a gran escala para las familias en Estados Unidos, mencionan que las pérdidas de empleos han sido bastante mayores a las registradas en las solicitudes de nuevo desempleo. Por su parte, en un estudio más reciente también para Estados Unidos, Cajner et al. (2020) encuentran que en el mes de mayo de 2020, hubo un repunte en el empleo en pequeños negocios, a través de un nuevo llamado a sus empleados. Los autores documentan, no obstante, que la pérdida de empleo aún se preserva elevada en los quintiles más bajos de los niveles salariales en ese país, atribuyendo a la COVID 19 un efecto contractivo desigual en los mercados laborales.

Por otro lado, Cox et al. (2020), quienes tuvieron acceso a información sobre cuentas bancarias de los hogares en Estados Unidos, han encontrado que el gasto de las familias se contrajo para todos los estratos en la distribución del ingreso desde marzo hasta principios de abril, pero que los estratos con niveles de ingreso menores tuvieron un repunte más rápido en los balances de activos líquidos durante la pandemia. De acuerdo a los autores, la contracción inicial en el gasto es atribuible a los efectos directos de la pandemia, pero no a los desajustes en el mercado laboral. Por otro lado, Baker et al. (2020) analizan una base de datos que registra las transacciones financieras de los hogares en este mismo país, sus resultados sugieren que al principio de la pandemia se incrementó el gasto en algunos tipos de bienes comerciales al menudeo, pagos de tarjetas de crédito, y comida, para posteriormente observarse una caída en el gasto de consumo general. Sus resultados indican que en un entorno de pandemia, el consumo respondería inclusive antes que otras variables económicas, tales como el empleo, la producción e inclusive la inversión.

Los distintos estudios internacionales concluyen, mediante el análisis exploratorio de información con bases de datos que permiten observar la conducta individual, que los efectos de las medidas de contención en un entorno de pandemia iniciarían a partir de perturbaciones directas sobre el consumo de bienes y servicios finales, con repercusiones desiguales según el estrato de ingreso de los individuos, e inclusive algunos trabajos sostienen la importancia de implementar medidas fiscales y monetarias contracíclicas. En este caso, el estudio de la economía de la pandemia en México propone un modelo que incluye explícitamente la interacción económica-epidemiológica para analizar los efectos sobre el sector manufacturero. La metodología utilizada permite identificar los choques y respuestas estructurales a partir de un mecanismo que aproxima la secuencia e interacción observada en algunas variables económicas clave de la actividad manufacturera en el entorno de la pandemia actual, y permite adicionalmente, cuantificar el efecto estabilizador que algunas medidas de estímulo al consumo tendrían en estas variables económicas.

Panorama de los efectos de la pandemia de la COVID 19 en el sector manufacturero mexicano

De acuerdo a los registros de la Secretaría de Salud del gobierno federal mexicano, en el mes de febrero se registraron 5 casos confirmados de personas que adquirieron la COVID 19; y hasta ese mes, la actividad económica en el país

enfrentaba los ajustes en las expectativas de los agentes económicos con respecto a un redireccionamiento en los componentes y tiempos del gasto público federal, la realización de proyectos productivos de gran escala, entre otros; no obstante, en el siguiente mes esta cifra aumentó aproximadamente a 1928 casos confirmados (Figura 1), obligando a las autoridades federales sanitarias a elaborar e implementar un plan de respuesta para contener el rápido aumento en el número de contagios de la nueva enfermedad en el país.

En este mismo mes, se inició la implementación de un conjunto de medidas que en concordancia con las recomendaciones de la Organización Mundial de Salud, consistieron inicialmente en disminuir el contacto físico entre personas mediante medidas de confinamiento temporal, suspensión de actividades que por su naturaleza aglutinan personas, tales como las educativas, y la disminución de la movilidad urbana. Aunque estas medidas tuvieron como propósito disminuir el número de contagios, y a la vez, obtener tiempo para organizar un plan de contingencia más robusto, su impacto en la economía empezó a cobrar importancia.

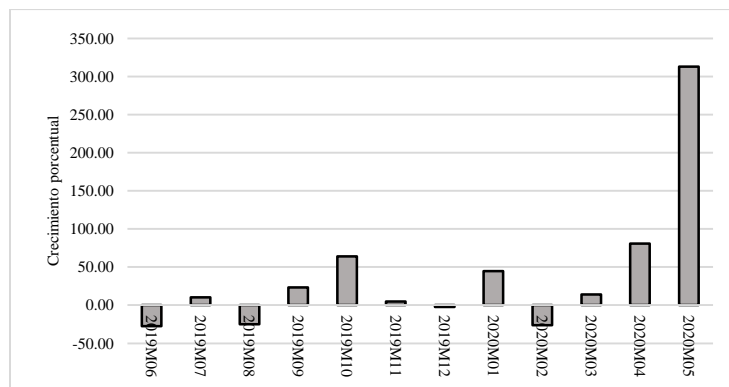


Figura 1. Crecimiento mensual del número de casos con enfermedades neumológicas y la COVID 19 Fuente: elaboración propia con información de la Secretaría de Salud federal. Nota: Los meses de febrero a mayo incluyen casos de neumonía y la COVID 19.

La Organización Mundial de la Salud en su actualización del plan de respuesta en apoyo a los países señala que estas medidas son temporales, e inclusive se espera tengan efectos contractivos en la economía, de tal forma que recomienda acciones que equilibren el cuidado de la salud con la reapertura gradual de la economía (OMS, 2020). Aún así, el aumento de casos de la COVID 19, puede considerarse sorpresivo, debido a que las tasas de contagio, los cuadros clínicos y las tasas de letalidad aún se estaban conociendo en los diferentes países afectados por la pandemia. Por esta razón, el canal por el cual estas medidas incidirían en el funcionamiento de la economía mexicana, y su magnitud, también eran inciertos. En el caso de México, las medidas iniciales de confinamiento tendrían primordialmente un efecto sobre el consumo de las familias, que debieron modificar repentinamente sus hábitos de compra al mismo tiempo que disminuía la movilidad nacional. 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 (Figura 2).

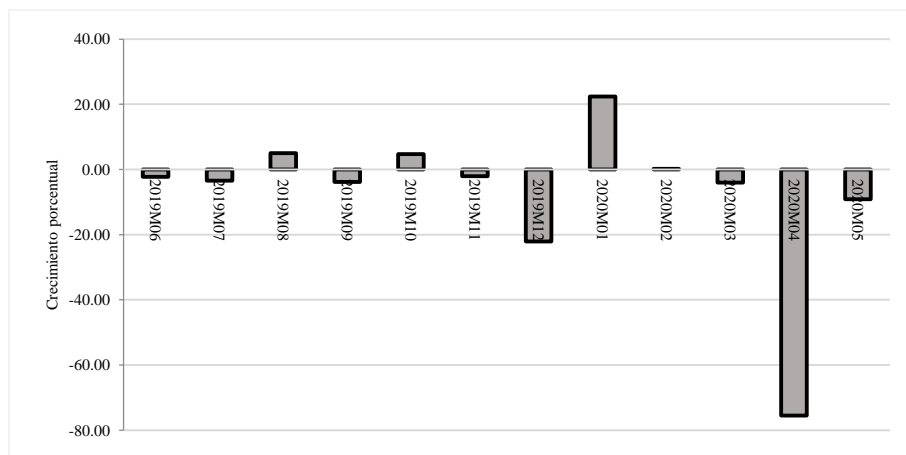


Figura 2. Crecimiento mensual en el Índice de consumo de bienes semi duraderos en México.
 Fuente: elaboración propia con información del INEGI.

Sin embargo, el efecto de estas medidas parecieron extenderse hacia el mercado laboral, cuando en el mismo mes se observaron pequeñas contracciones en el número de empleos en la industria manufacturera, posiblemente en respuesta a la disminución en el consumo de semi duraderos. De esta manera, en contraste con el aumento en la creación de nuevas plazas durante los meses de enero y febrero del mismo año, durante el mes de marzo los componentes de empleo permanente y eventual disminuyeron; principalmente este último, con una contracción cercana al 1% (Figura 3). En los meses siguientes, el agudizamiento en el número de contagios condujo a un incremento notable en el número de casos confirmados de la COVID 19 en el país, por ejemplo, en el mes de abril se registraron 20198 nuevos casos, situación de emergencia que condujo a la implementación de medidas de contingencia sanitaria aún más estrictas. En este mismo mes se inició un programa de cierre temporal de actividades económicas consideradas no esenciales, que significó una perturbación adicional a la economía, por ejemplo, el consumo de bienes semi duraderos se redujo 74% (Figura 2), mientras que los empleos manufactureros permanentes y eventuales registraron una contracción de 1.7% y 2.7% (Figura 3), respectivamente.

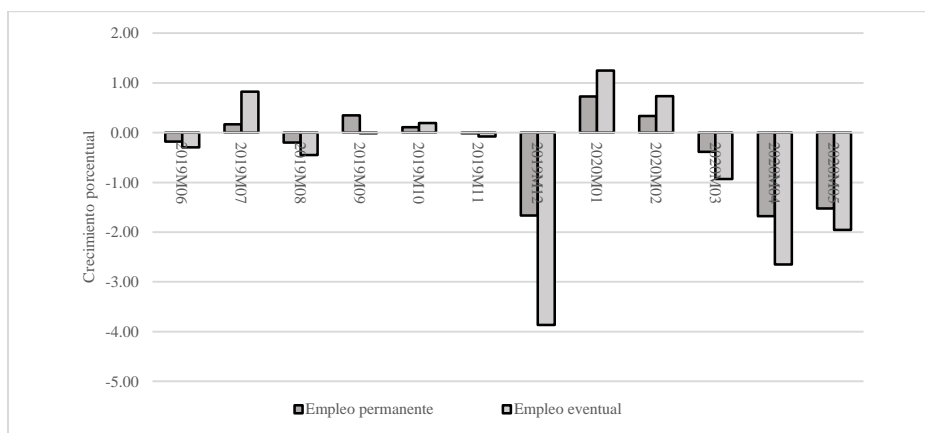


Figura 3. Crecimiento mensual del empleo manufacturero permanente y eventual en México
 Fuente: elaboración propia con información del IMSS.

Después de un periodo de inestabilidad, la producción manufacturera experimentó un repunte en el mes de enero del 2020, y aunque en el siguiente mes se contrajo nuevamente, esta situación terminó sin afectar negativamente la creación de nuevos empleos. De hecho, en el mes de marzo, cuando se iniciaron las medidas de distanciamiento y

restricciones a la movilidad de personas, tuvo un ligero repunte, que contrasta con las caídas en el consumo de semi duraderos y empleo manufacturero en marzo. En el mes de abril, no obstante, las empresas debieron ajustar sus planes de producción ante la expectativa de una disminución en las ventas asociadas a las reducciones en el consumo, que condujeron a una disminución del 34% en sus operaciones. En este contexto, el canal de transmisión de las medidas de contención sanitaria hacia el funcionamiento del sector manufacturero, parece iniciar con un efecto directo en el consumo, que mediante una disminución en la expectativas de ventas, conduce a una reducción en el número de empleos, principalmente eventuales, para posteriormente ajustar la producción conforme a estas expectativas. Este mecanismo difiere con respecto a otros episodios contractivos en la economía mexicana, no solamente por el motivo inicial, sino porque debido a la temporalidad de las medidas de contención, se esperaba que hubiera un repunte en la actividad económica manufacturera. Sin embargo, este repunte también depende de medidas contracíclicas adecuadas con respecto al componente y tiempo adecuados, dentro del canal de transmisión identificado.

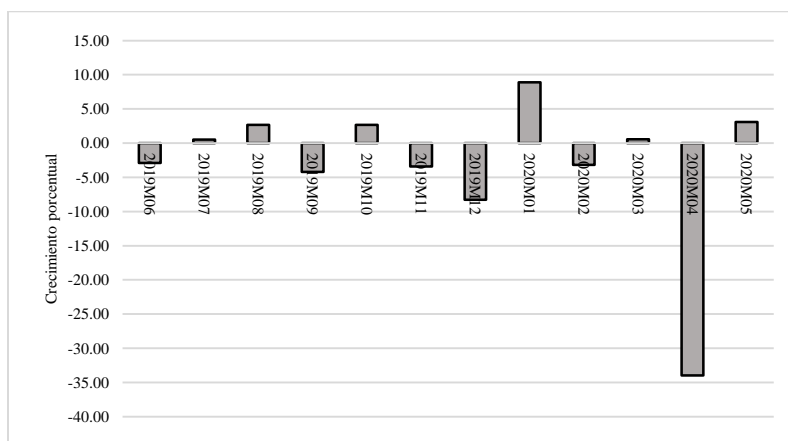


Figura 4. Crecimiento mensual del Índice general de la actividad económica en el sector manufacturero en México
Fuente: elaboración propia con información del INEGI.

Aspectos metodológicos

Con la finalidad de investigar las repercusiones que algunas de las medidas de distanciamiento físico y restricciones a la movilidad de personas ejercieron recientemente en el funcionamiento del sector manufacturero mexicano, se recurre a la implementación de una metodología basada en vectores autoregresivos (VAR). En particular, se utiliza un enfoque de vectores autoregresivos bajo un esquema de recursividad que ortogonaliza los choques a las variables económicas, porque constituye una estrategia que permite adecuadamente establecer una secuencial causal entre estas variables e identificar su trayectoria dinámica atribuible ante cambios inesperados.

La especificación del modelo recursivo requiere, por tanto, establecer la conducta de los agentes económicos a partir de su interacción, y particularmente, del tiempo de respuesta ante cambios que potencialmente puedan modificar esta conducta. En este sentido, la especificación propuesta pretende recoger tanto los hechos previamente observados en la conducta de consumidores y productores ante las medidas para contener el aumento abrupto de contagios por la COVID 19.

Al respecto, un canal de transmisión plausible que permite recoger la secuencia de hechos ante las medidas de contención sanitarias sugiere que las primeras medidas de aislamiento y reducción de la movilidad pudieron ejercer en primera instancia, de forma contemporánea, una contracción en el consumo. De forma específica, las personas que

iniciaron periodos de cuarentena en el mes de marzo, y la salida de circulación de diversos medios de transporte, que abarcaron amplios sectores de la población pudieron incidir en una reducción de sus compras, como parece constatarse en el apartado 2, con un potencial efecto negativo en las ventas de las empresas aún operando. El comportamiento del resto de variables económicas, sugiere que algunas empresas decidieron despedir trabajadores antes que modificar sus planes de producción, de tal forma que pudieron haber enfrentado la disminución en el consumo, y consiguientemente en sus ventas, mediante la disminución de los costos laborales. Un rasgo particular del mercado laboral manufacturero mexicano es que el empleo eventual estaría siendo utilizado por las empresas como un medio para ajustarse de forma más rápida ante los movimientos cíclicos de la economía, sin que esto implique que el empleo permanente no se pueda ver también afectado. La incorporación de estos rasgos en la especificación del modelo VAR recursivo es relevante debido a que contribuye a precisar las decisiones económicas y la interacción entre agentes económicos.

Adicionalmente, si bien la reducción en la producción manufacturera ocurrió como consecuencia del cierre temporal de actividades económicas en el mes de abril, y de la misma disminución observada en el consumo, este ajuste en los planes de producción de las empresas ocurrió posteriormente a las medidas de reducción en el empleo (Figura 3 y 4). Esto implica que los cambios en el nivel de empleo tuvieron efectos contemporáneos en la producción manufacturera, pero no al revés, sino posiblemente en periodos de tiempo subsiguientes.

Las relaciones recursivas descritas anteriormente se expresan en un sistema de vectores autoregresivos compuesto por una variable epidemiológica y cuatro variables económicas, de tamaño $M \times 1$ con $M = 5$, y cuyo vector de variables en primeras diferencias se describe como $\Delta z'_t = [\Delta ERI_t \ \Delta CMSD_t \ \Delta EPM_t \ \Delta ETM_t \ \Delta PM_t]'$, donde Δ es el operador de primeras diferencias. En este vector, la variable ERI es de tipo epidemiológica, y representa los contagios por virus en personas a nivel nacional que desencadenan problemas respiratorios potencialmente dañinos para la salud humana. Adicionalmente, la variable CMSD representa el nivel de consumo de bienes producidos por el sector manufacturero en el país; EPM y ETM expresan el nivel de empleo manufacturero nacional, en sus componentes permanente y eventual, respectivamente; y finalmente la variable PM representa el nivel de producción manufacturera nacional. El subíndice t sigue la notación convencional para representar la evolución temporal de las variables. Por su parte, el vector $\epsilon'_t = [\epsilon_t^{ERI} \ \epsilon_t^{CMSD} \ \epsilon_t^{EPM} \ \epsilon_t^{ETM} \ \epsilon_t^{PM}]'$ con tamaño $M \times 1$, expresa las innovaciones estructurales que inducen choques inesperados a las variables epidemiológica y económicas. En su forma expandida, el sistema de vectores autoregresivos se expresa en (1), donde los elementos en b_{MM} definen la endogeneidad de cada variable:

$$\begin{bmatrix} \delta_{10} \\ \delta_{20} \\ \delta_{30} \\ \delta_{40} \\ \delta_{50} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^p \delta_{11j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{12j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{13j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{14j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{15j}^i L^j \\ \sum_{j=1}^p \delta_{21j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{22j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{23j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{24j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{25j}^i L^j \\ \sum_{j=1}^p \delta_{31j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{32j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{33j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{34j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{35j}^i L^j \\ \sum_{j=1}^p \delta_{41j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{42j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{43j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{44j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{45j}^i L^j \\ \sum_{j=1}^p \delta_{51j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{52j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{53j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{54j}^i L^j & \sum_{j=1}^p \delta_{55j}^i L^j \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta ERI_t \\ \Delta CMSD_t \\ \Delta EPM_t \\ \Delta ETM_t \\ \Delta PM_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} & b_{13} & b_{14} & b_{15} \\ b_{21} & 1 & b_{23} & b_{24} & b_{25} \\ b_{31} & b_{32} & 1 & b_{34} & b_{35} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & 1 & b_{45} \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta ERI_t \\ \Delta CMSD_t \\ \Delta EPM_t \\ \Delta ETM_t \\ \Delta PM_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_t^{ERI} \\ \epsilon_t^{CMSD} \\ \epsilon_t^{EPM} \\ \epsilon_t^{ETM} \\ \epsilon_t^{PM} \end{bmatrix} \quad (1)$$

La matriz de parámetros estructurales b_{MM} que define la endogeneidad de las variables epidemiológica y económicas es relevante porque recoge las restricciones requeridas para identificar, y posteriormente estimar, los efectos dinámicos sobre estas variables que resultan de inducir variaciones inesperadas en el vector ϵ'_t . El procedimiento estándar

para obtener estos efectos dinámicos requiere obtener las formas reducida y estructural en su representación de media móvil. Para clarificar este procedimiento se parte la forma compacta de la expresión (1), como sigue:

$$\mathbf{B}\Delta\mathbf{z}_t = \sum_{j=1}^p \Gamma_j L^j \Delta\mathbf{z}_t + \boldsymbol{\epsilon}_t \quad (2)$$

La forma reducida del sistema de vectores autoregresivos se obtiene entonces resolviendo para $\Delta\mathbf{z}_t$:

$$\Delta\mathbf{z}_t = \mathbf{B}^{-1} \sum_{j=1}^p \Gamma_j L^j \Delta\mathbf{z}_t + \mathbf{B}^{-1} \boldsymbol{\epsilon}_t \quad (3)$$

Equivalentemente, la expresión (3) se puede reescribir como $\mathbf{R}(L)\Delta\mathbf{z}_t = \mathbf{u}_t$, donde \mathbf{u}_t es el vector de choques en forma reducida que está asociado al vector de choques estructurales mediante la relación $\mathbf{u}_t = \mathbf{B}^{-1}\boldsymbol{\epsilon}_t$, cuya matriz de covarianzas, es positiva y semi definida, y está dada por $E[\mathbf{u}_t \mathbf{u}_t'] = \mathbf{B}^{-1}E[\boldsymbol{\epsilon}_t \boldsymbol{\epsilon}_t']\mathbf{B}^{-1'} = \boldsymbol{\Omega}_u$. Esta matriz de covarianzas es relevante en el proceso de factorización para la identificación y estimación de choques ortogonales a las variables epidemiológica y económicas. La representación de media móvil en forma reducida en la expresión (4), recoge los efectos dinámicos como una combinación lineal de los choques estructurales en $\mathbf{F}(L)$, que pueden obtenerse directamente mediante estimaciones:

$$\Delta\mathbf{z}_t = \mathbf{F}(L)\mathbf{u}_t \quad (4)$$

Por su parte, la representación de media móvil en forma estructural del modelo económico-epidemiológico expresado en (1) se obtiene mediante la sustitución, en la expresión anterior, de la relación entre los choques en forma reducida y estructural, $\mathbf{u}_t = \mathbf{B}^{-1}\boldsymbol{\epsilon}_t$:

$$\Delta\mathbf{z}_t = \mathbf{A}(L)\boldsymbol{\epsilon}_t \quad (5)$$

Esta versión estructural para la representación de media móvil del modelo VAR propuesto es relevante para esta investigación porque permite obtener las respuestas dinámicas que resultan de variaciones inesperadas a las variables endógenas, $\mathbf{A}(L)$; y mediante la descomposición de la varianza de los errores de pronóstico, se pueden realizar la cuantificación de la partición porcentual de cada choque y el análisis contrafactual. La matriz \mathbf{B}^{-1} es de utilidad adicional porque contiene las cargas que permiten estimar la contribución de cada choque estructural en el vector de choques en forma reducida \mathbf{u}_t , requeridos en la elaboración del análisis contrafactual.

Especificación del modelo

La especificación del modelo VAR a partir de las relaciones recursivas descritas se lleva a cabo a partir de la implementación de un esquema de identificación, y posteriormente de estimación, con restricciones de corto plazo en la matriz de impactos contemporáneos $\mathbf{A}(0)$ donde $\mathbf{A}(0) = \mathbf{B}^{-1}$. Este esquema que permite identificar de forma recursiva tanto los choques como las funciones de respuesta estructurales se expresa en (6), cuya secuencia de impactos también conforma con la descomposición típica de Choleski:

$$A(0) = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} \end{bmatrix}$$

(6)

De forma específica, este esquema indica que un choque sorpresivo en la variable epidemiológica, GERI, que induzca un aumento (o disminución) en los contagios por virus que desencadenan problemas respiratorios tendría un efecto contemporáneo en el resto de variables económicas. Lo cual es plausible si se considera desde el punto de vista de los efectos potenciales que los problemas de salud pueden ocasionar sobre la economía. Esta relación es relevante porque descubre los efectos directos que los problemas de salud, con frecuencia olvidados en la literatura económica mexicana, pueden tener en las decisiones económicas. Similarmente, el resto de variables económicas no tendrían un efecto directo contemporáneo sobre la variable epidemiológica, pero que no obstante, pudiera ocurrir en periodos subsecuentes cuando, por ejemplo, una mejora en las condiciones económicas pueda ayudar a mejorar el acceso a los servicios de salud.

De acuerdo a la secuencia establecida para el resto de variables económicas, una variación inesperada en el consumo induciría un efecto contemporáneo en el empleo, pero este último solamente incidiría en el consumo subsecuentemente, cuando algunos cambios en el mercado laboral hayan ocurrido. Similarmente, la producción manufacturera puede verse influida por los cambios en el consumo de bienes y empleo manufactureros de manera contemporánea; aunque los cambios en la producción tendrían un efecto indirecto o de retroalimentación sobre estas variables en periodos posteriores. Con relación a esto, es importante señalar que la estrategia metodológica establecida permite abordar el análisis de las repercusiones económicas dinámicas considerando la información histórica de las relaciones recursivas señaladas a través de, por ejemplo, la estimación de funciones de impulso-respuesta. Sin embargo, el análisis del efecto específico a partir del inicio de las medidas de contención sanitarias se lleva a cabo mediante el efecto contrafactual de las variaciones inesperadas en la variables.

Base de datos, estadísticas descriptivas y comportamiento estocástico de las variables

Las cinco variables endógenas se encuentran en frecuencia mensual, y abarcan un periodo desde enero de 2010 a mayo de 2020. En los diferentes casos las variables fueron corregidas por estacionalidad cuando fue necesario; y adicionalmente, se realizaron transformaciones logarítmicas antes de obtenerse sus primeras diferencias, tal como se indica en el vector $\Delta z'_t$.

La variable epidemiológica que representa los contagios por virus que desencadenan problemas respiratorios con potenciales daños a la salud se aproximó mediante el número de casos confirmados de neumonía, y se obtuvieron de los registros de semanas epidemiológicas de la Secretaría de Salud federal. A los casos de neumonía se añadieron los casos confirmados de la COVID 19 por la Secretaría de Salud federal. Esta estrategia se utilizó debido a que los casos de la COVID 19, particularmente graves, generalmente terminan representando cuadros clínicos similares a la neumonía, de acuerdo a reportes nacionales e internacionales recientes. El empalme de la información permitió, por un lado, contar con una variable general que mide los problemas respiratorios que puedan derivar en daños graves a la salud, e inclusive fatales, pero que también permite observar el comportamiento de un brote repentino de una enfermedad cuya elevada tasa de contagio y letalidad tiene la posibilidad de inducir cambios también repentinos en el funcionamiento de la industria manufacturera mexicana. De hecho, el comportamiento relativamente estable de los casos confirmados de neumonía en el país, ofrece una forma de control para observar la ocurrencia de cambios abruptos como en el caso de la COVID 19. En la tabla 1 se presentan algunas estadísticas descriptivas de las variables endógenas, donde se aprecia que las variables epidemiológica y de consumo de bienes semi duraderos describen una mayor fluctuación en sus tasas de crecimiento

mensuales alrededor de su promedio, con respecto a las demás variables. También se observa un valor máximo cercano al 300% en la variable epidemiológica, atribuido al aumento reciente en los casos de la COVID 19; y las contracciones para el caso del consumo de semi duraderos del 74%, del empleo manufacturero permanente con 1.7%, y la producción con 34%, alcanzadas en el mes de abril de 2020.

Por su parte, la variable de consumo se midió a partir del índice de consumo de bienes semi duraderos, mientras que la producción manufacturera se obtuvo a partir del Índice General de Actividad Económica para el sector manufacturero, en ambos casos publicados por el INEGI. Las variables de empleo permanente y eventual en el sector manufacturero, se obtuvieron de la estadísticas disponibles en las bases de datos del Instituto Mexicano del Seguro Social, y por tanto, incluye únicamente el empleo formal.

Tabla 1
Resumen de estadísticas descriptivas para la tasa de crecimiento mensual, 2010.1-2020.5

	GERI	GCMDS	GPEM	GETM	GPM
Promedio	6.8	0.1	0.3	0.6	0.1
Des. Estándar	40.6	11.5	0.6	2.0	5.7
Máximo	313.0	22.4	1.0	7.0	11.4
Mínimo	-48.6	-75.5	-1.7	-5.8	-34.0

Fuente: elaboración propia con información del INEGI, el IMSS y la Secretaría de Salud federal.

Adicionalmente, se realizaron pruebas de raíz unitaria para identificar el orden de integración de las variables endógenas. Los resultados de las pruebas indican que en general las variables son estacionarias en tasas de crecimiento cuando se considera 1 quiebre utilizando la propuesta de Lee y Strazicich (2013). La única serie que es estacionaria en tasas de crecimiento cuando se consideran 2 quiebres, de acuerdo a Lee y Strazicich (2003), es la variable epidemiológica (tabla A1 en Anexos).

La cuantificación del impacto de la pandemia de la COVID 19 en el sector manufacturero mexicano: evidencia empírica

Se estimó el modelo económico-epidemiológico de vectores autogresivos propuesto en la expresión (1) con información para el sector manufacturero mexicano. En la estimación se utilizaron 2 retardos, conforme a la aplicación de los criterios de información de Akaike (AIC), Bayesiano (BIC), y Hannan-Quinn (HQ), los cuales sugieren de forma consistente esta estructura de retardos. Con la finalidad de revisar si las variables endógenas incluidas en el modelo autogresivo estimado tendrían significación económica en términos de su contribución a los cambios observados en el periodo de estudio, se calculó la descomposición de la varianza para cada uno de los choques en las ecuaciones del modelo. De acuerdo a esta, la variación de la variable epidemiológica (GERI), estaría explicada principalmente por las variaciones en el crecimiento del consumo y del empleo permanente, y en menor medida por el resto de variables. Se observa que a medida que pasa el tiempo, la contribución de ambas variables económicas se incrementa con respecto a la misma variable epidemiológica (tabla A2 en Anexos).

Por su parte, en la variación del crecimiento del consumo de bienes semi duraderos, contribuyen principalmente las variaciones del propio consumo, y del empleo permanente manufacturero. Enseguida, la variable epidemiológica también parece contribuir, resultado que es importante porque estaría reflejando la presencia de posibles efectos directos en las decisiones de consumo. El resto de variables tienen una contribución menor que concuerda con la secuencia de efectos establecida. Con respecto a la variable que mide el crecimiento en el empleo permanente, la descomposición de la varianza indica que su variación está principalmente explicada por sí misma, aspecto que devela un fuerte mecanismo de

ajuste endógeno en este tipo de empleo (tabla A3 en Anexos). El crecimiento en el consumo, aunque con una menor contribución y decreciente, es más relevante que el propio empleo temporal, para entender los cambios en el empleo permanente. Nuevamente, la descomposición atribuye una contribución a las variaciones de la variable epidemiológica, aunque bastante menor que el consumo. El análisis de la descomposición de varianza para el modelo que endogeniza el crecimiento en el empleo temporal es congruente con el resto de mediciones, donde su variación estaría explicada principalmente por su propia dinámica, aunque llama la atención que el empleo permanente termina incrementando su contribución hasta sobrepasar al propio empleo temporal, lo que habla de una importante interacción entre ambos, que debe ser considerada en el análisis de los mercados laborales (tabla A3 en Anexos). El consumo e inclusive la variable epidemiológica tienen una contribución menor, principalmente esta última, pero que sugieren pueden inducir ajustes en el empleo eventual, y tendrían que considerarse también en el análisis. Finalmente, con relación a la variable de producción manufacturera, sus variaciones estarían contribuyendo principalmente en los ajustes en el consumo de bienes semi duraderos, y en segundo plano, en los cambios en el crecimiento del empleo manufacturero permanente. La variable epidemiológica tendría alguna contribución de tipo directa, aunque menor, si bien se permitió que tuviera incidencia contemporánea sobre el conjunto de variables económicas (tabla A4 en Anexos).

Las estimaciones de las respuestas se llevaron a cabo para las tasas de crecimiento y posteriormente se acumularon para presentar los efectos permanentes sobre las variables endógenas. En la figura 5, se aprecia que un choque que eleve inicialmente el crecimiento del número de casos confirmados por la enfermedad infecciosa (GERI) en 1.5%, fluctuaría para aumentar nuevamente en el tercer mes, aunque con incremento cada vez menor en el número de casos; y empezar a estabilizarse a partir del primer año. Este comportamiento parece reproducir adecuadamente un patrón de brotes para este tipo de enfermedad, considerando que se ha utilizado información que mide casos de neumonía, y solamente hasta los últimos meses, se combinaron con los casos confirmados de la COVID 19². El efecto directo que un brote de esta magnitud tendría sobre el crecimiento de las variables económicas, sugiere que el consumo de bienes semi duraderos (GCMSD) y la producción manufacturera (GPM) tendría una mayor afectación negativa. En el primer caso, la tasa de crecimiento del consumo se reduciría aproximadamente 0.5% en el primer mes, aunque se empezaría a recuperar a partir del próximo mes, a medida que se logra controlar el número de nuevos contagios, para empezar a estabilizarse hacia el décimo mes. La tasa de crecimiento de la producción se reduciría 0.15% hacia el primer mes, siguiendo un patrón de recuperación similar al consumo. En el caso del empleo, en sus componentes permanente (GPM) y eventual (GETM), el efecto directo en su crecimiento parece tener menores repercusiones.

Con respecto a la respuesta que la tasa de crecimiento en el número de casos confirmados tendría ante variaciones en las variables económicas, se observa que los choques en el crecimiento del consumo y del empleo están asociados con una disminución en el crecimiento de la variable epidemiológica. Esta relación, por supuesto, no implica un efecto económico de curación o algo similar, sino que el acceso a un mayor bienestar económico, mediante el consumo y el empleo, principalmente permanente, propiciarían las condiciones económicas adecuadas para protegerse y recuperarse de un potencial contagio relacionado con enfermedades neurológicas. Los cambios en la producción parecen no tener un efecto directo significativo, sino más bien indirectamente, a través de la variable de empleo (Figura 5). La respuesta dinámica que siguen las variables económicas con respecto a choques inesperados de consumo (ϵ_t^{CMSD}), laborales (ϵ_t^{EPM} y ϵ_t^{ETM}) o de producción (ϵ_t^{PM}), reproducen adecuadamente el comportamiento reportado en estudios empíricos macroeconómicos que incluyen variables relacionadas, y por la propia teoría económica, de tal forma que permite validar la especificación del modelo económico-epidemiológico explicada en la sección metodológica. En tal sentido, un choque

² Los registros para los casos confirmados de la influenza A (H1N1) a nivel internacional, que puede derivar también en neumonía, indican que en el primer año se estabilizó el número de contagios. El número de casos por esta enfermedad no están incluidos en la variable epidemiológica que aquí se estudia.

que aumente la tasa de crecimiento del consumo de bienes duraderos en 1% en el primer mes, fluctuaría para aumentarla nuevamente hacia el tercer mes, aunque en menor magnitud, y cuyo impulso inicial se desvanecería hacia el mes quince. Por su parte, un aumento inesperado del empleo que induzca aproximadamente un incremento del 0.25% en la tasa de crecimiento mensual del consumo de bienes duraderos, se desvanecería lentamente inclusive después de los dos años. Los aumentos específicos del empleo temporal y la producción tendrían efectos positivos pero bastante modestos sobre el crecimiento mensual del consumo (Figura 5)³.

Adicionalmente, un choque que induzca inicialmente un aumento en el crecimiento del empleo permanente manufacturero, sería similar al aumento ocasionado por un aumento en el consumo de bienes duraderos; y aunque el efecto sería más perdurable en el primer caso, es un resultado que subraya la importancia del consumo en el impulso al empleo. Por otro lado, algunos rasgos que resaltan con relación al funcionamiento del mercado laboral mexicano, consisten en la interacción que existen entre el empleo permanente y eventual. En este caso, un incremento inesperado en el crecimiento del número de trabajadores eventuales en la industria manufacturera, tendría un efecto pequeño, y retardado, sobre la tasa de crecimiento mensual del empleo permanente. Sin embargo, el incremento en la tasa de crecimiento del número de trabajadores permanentes en la manufactura tendría un efecto contemporáneo relativamente mayor sobre el crecimiento mensual de los trabajadores eventuales, e inclusive, este tiende a perdurar más (Figura 1), un aspecto previsto en el análisis previo de descomposición de la varianza. Estos rasgos, si bien reproducen el que las empresas tienden a establecer el número de trabajadores eventuales una vez que se establecen los contratos permanentes, también reflejan el hecho que estos últimos, aunque han aumentado con menor rapidez que los eventuales, aún preservan una proporción mayor.

Por otro lado, en la Figura 5 se aprecia que el consumo es un componente relevante en el canal de transmisión de la actividad económica manufacturera, ya que un aumento inesperado en su tasa de crecimiento mensual induciría efectos que aumentarían entre 0.05 y 0.35% el crecimiento de la producción en los primeros diez meses. Indicando, por tanto, que la implementación de medidas económicas que incentiven el consumo pueden funcionar como elementos estabilizadores significativos de las fluctuaciones del ciclo económico.

En la figura 6 se observan los efectos permanentes sobre el nivel de las variables económicas y epidemiológica derivados de los choques a las tasas de crecimiento respectivas. Al respecto, el choque epidemiológico tendría un efecto acumulado que induciría un aumento aproximadamente del 6% en el número de casos confirmados de esta enfermedad (ERI) en un periodo cercano a los 30 meses después del primer brote, cuando se estabiliza alrededor de esta cifra. El efecto permanente del consumo (CMSD) y el empleo permanente manufacturero (EPM) sobre el número de contagios es significativo; principalmente el proveniente del último, que inclusive sobrepasaría el efecto permanente del empleo eventual en este sector (ETM). Por su parte, el efecto directo permanente del aumento en el número de casos confirmados sobre el funcionamiento del sector manufacturero, sugiere una contracción en el mediano plazo del 3% para el caso del consumo de bienes semi duraderos, y aproximadamente del 1% en la producción manufacturera. Debe destacarse que el efecto acumulado del aumento en el crecimiento del empleo permanente sería aproximadamente del 6% el consumo de bienes semi duraderos en los siguientes 2 años y medio, atribuyéndole mayor relevancia con relación al empleo temporal, cuyo efecto sería cercano al 2%.

Debido a la estructura del mercado laboral mexicano, las funciones de impulso-respuestas indican una interacción de tipo complementaria entre los componentes agregados del empleo permanente y temporal en el mediano

³ Debido a que las funciones de impulso respuesta están expresadas en razones porcentuales de cambio, es decir, en elasticidades; sus magnitudes se pueden re escalar por ejemplo del 1% al 100%. No obstante, es más factible que una tasa de crecimiento mensual experimente variaciones modestas. Por esta razón, el análisis de impulso respuesta en las figuras 5 y 6, se realiza utilizando el mismo escalamiento porcentual.

plazo; sin embargo, el efecto permanente del segundo sobre el primero es apenas del 0.1% en el mediano plazo, mientras el efecto en el sentido inverso es del 0.3%. Esta relación de 3 a 1 en las elasticidades de respuesta en el mediano plazo, sugieren a su vez que el empleo permanente estaría condicionando la creación de nuevos empleos temporales (Figura 6).

Por su parte, el impulso inicial a la tasa de crecimiento del consumo de bienes semiduraderos conduciría a un aumento aproximado del 1% en la producción manufacturera en el mediano plazo, mientras el empleo permanente tendría un efecto cercano al 1.5% en el mismo periodo. En conjunto, ambos componentes del empleo induciría un efecto permanente del 2.2% sobre la producción en la industria manufacturera (Figura 6). Este comportamiento, sugiere de nueva cuenta, que el estímulo al consumo en este caso de bienes semi duraderos, y al propio empleo, pueden ayudar a contrarrestar las contracciones de la actividad económica general.

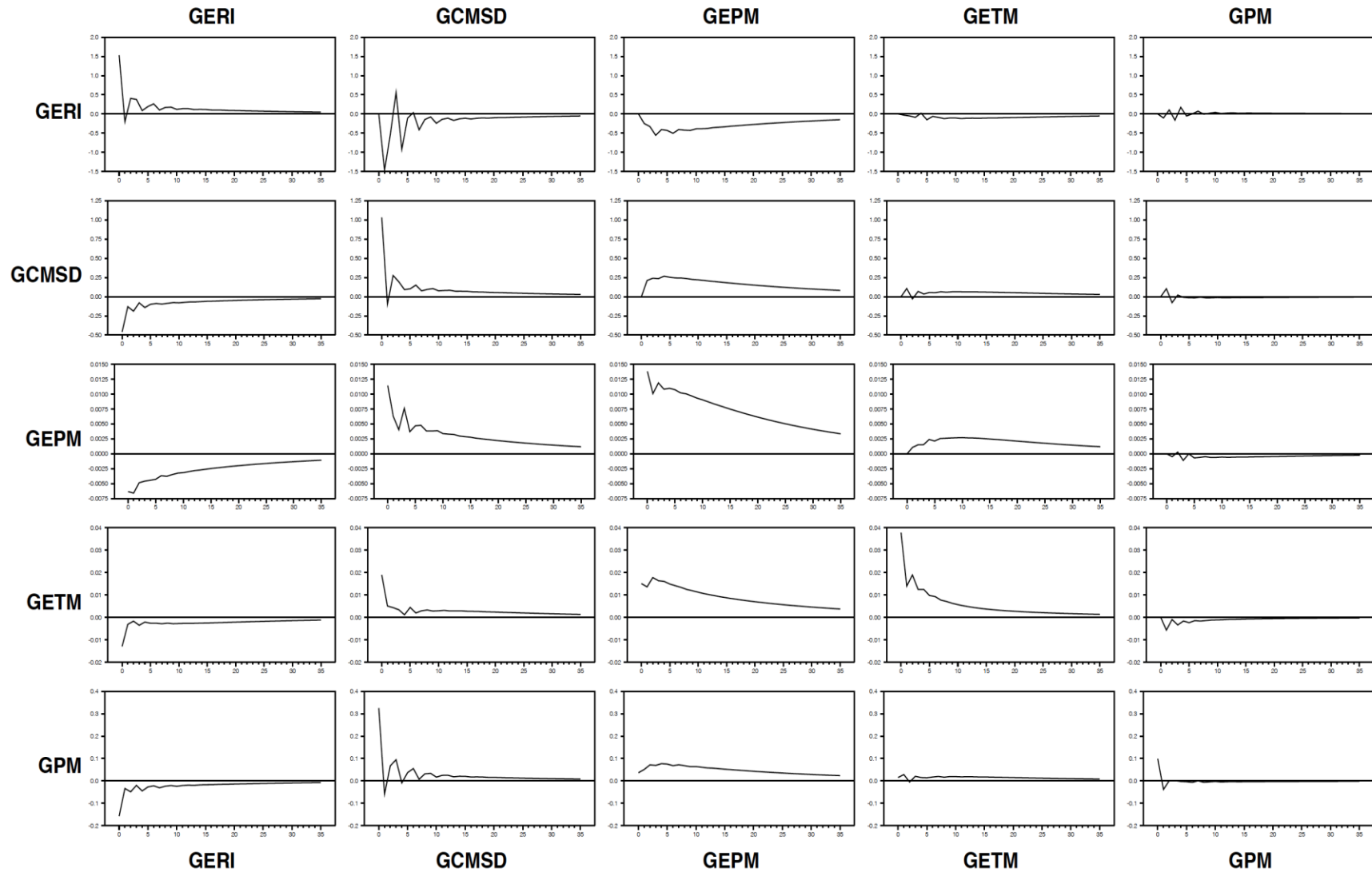


Figura 5. Respuestas de la tasa de crecimiento de las variables endógenas
Fuente: estimaciones propia.

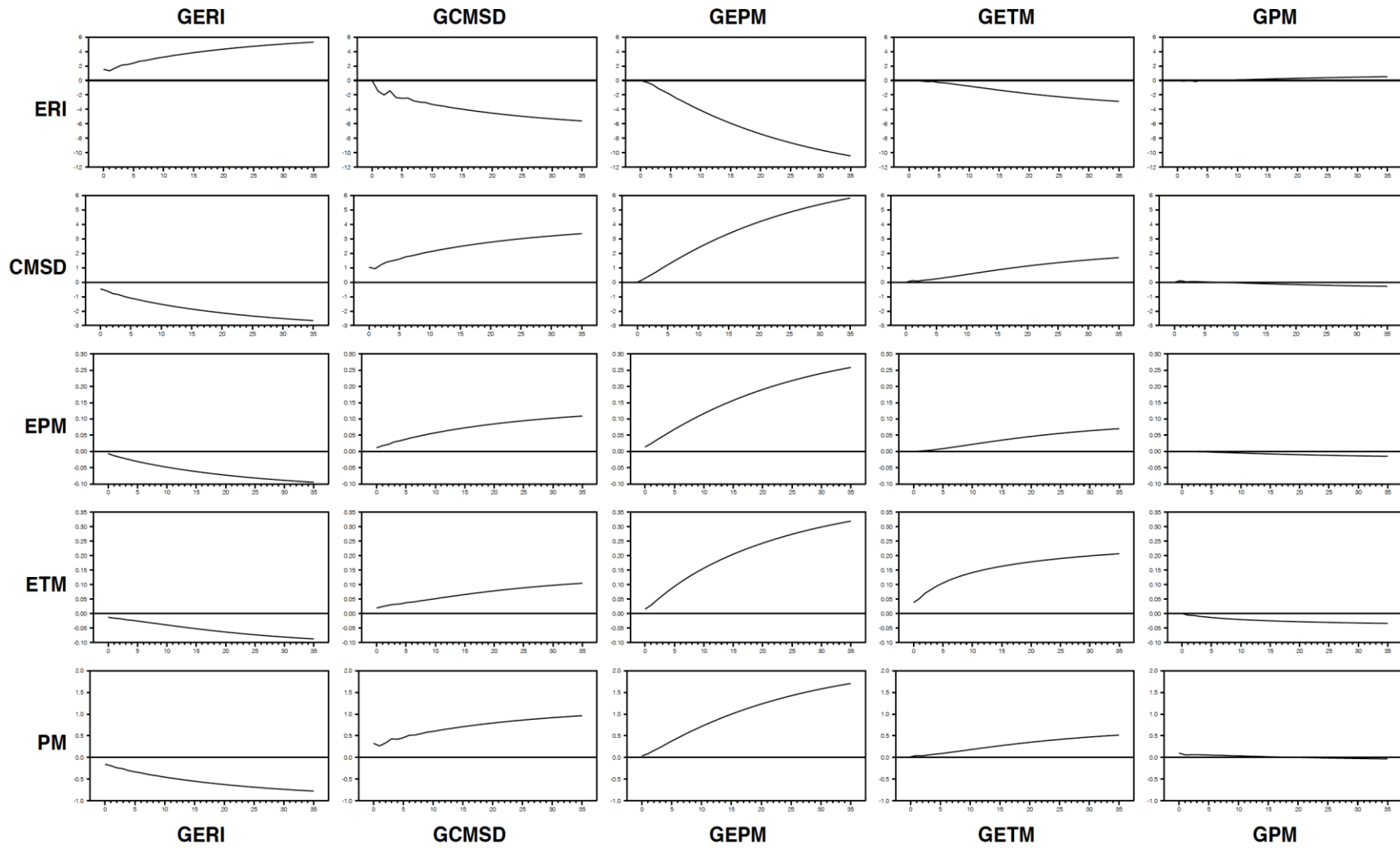
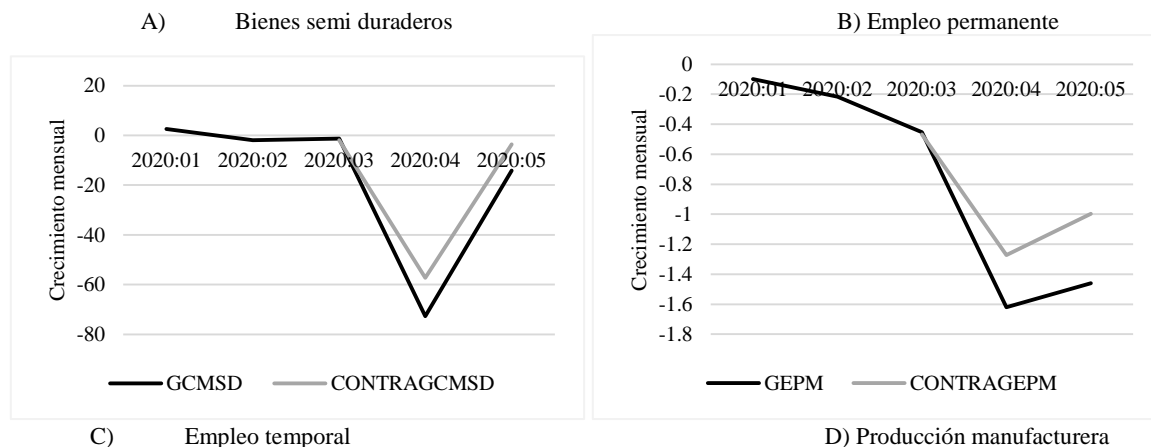


Figura 6. Respuestas de las variables endógenas en niveles
Fuente: estimaciones propias.

Efecto económico de las medidas de contingencia sanitaria y estímulos al consumo: un análisis contrafactual

En el subapartado anterior se analizaron los efectos económicos, transitorios y permanentes, de distintos tipos de choques económicos incluyendo uno de tipo epidemiológico, considerando la historia descrita en la información estadística utilizada. En este subapartado, por su parte, se analiza el efecto económico de las medidas de contingencia sanitaria implementadas y de algunas medidas económicas basadas en el estímulo al consumo, a partir del mes en que se llevaron a cabo estas medidas, es decir desde marzo del 2020. Se toma ventaja de la metodología implementada en el subapartado anterior para realizar tres tipos de análisis contrafactual: 1) Considerando que no hubiera habido brote epidemiológico de la COVID 19, para medir el impacto derivado de las medidas de contingencia y; 2) Considerando la ausencia del los efectos contractivos del consumo; y 3) Considerando un estímulo al consumo por el tamaño equivalente a su contracción en el mes de abril de 2020.

Con respecto al primer tipo de análisis, se extrajo la contribución del componente de choque estructural asociado con el efecto del brote de la COVID 19 entre los meses de marzo y mayo, con esta estrategia fue posible descontar el efecto directo de tipo epidemiológico, y cuantificar únicamente el resultado de los choques económicos. En la figura 7 se puede apreciar que la contracción en el consumo de bienes semi duraderos contrafactual (CONTRAGCMSD) es menor que la contracción observada durante los meses de abril y mayo, atribuyendo un importante efecto directo epidemiológico cercano al 22% en abril. La brecha entre CONTRAGCMSD y GCMSD disminuye hacia mayo, cuando las medidas de contingencia y los choques económicos contribuyeron significativamente menos a la contracción en el consumo. Adicionalmente, en el panel B se aprecia que la reducción en el empleo manufacturero permanente sería menor en ausencia del brote de la COVID 19. No obstante, la brecha entre ambas se amplía, indicando que la contribución del efecto epidemiológico directo aumenta de 22% a 32%, aunque sin predominar sobre las medidas de contingencia y los choques económicos. Esta característica del análisis contrafactual se preserva para la reducción del empleo temporal en los mismos meses, aunque los efectos de las medidas de contingencia y los choques económicos representan aún el 78% y 75% en los meses de abril y mayo. Con relación al crecimiento de la actividad manufacturera, en ausencia de los efectos directos de la COVID 19, su contracción sería menor e inclusive repuntaría positivamente hacia el mes de mayo, debido principalmente a los choques económicos y las medidas de contención que para entonces habían permitido la reapertura de algunas actividades económicas.



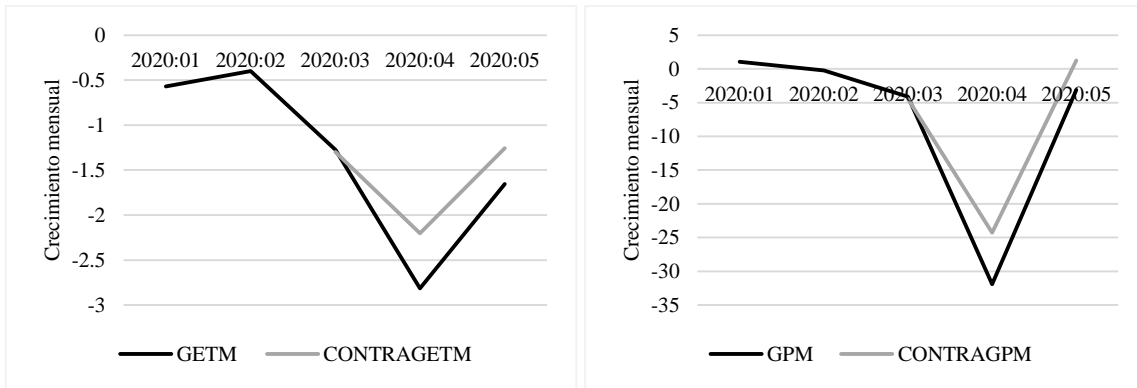


Figura 7. Análisis contrafactual para la tasa de crecimiento ante la ausencia del brote de la COVID 19 en México.
 Fuente: estimaciones propias.

El análisis contrafactual, cuando se extrae el efecto de los choques directos al consumo de bienes semi duraderos, permite conocer su contribución en el funcionamiento del sector manufacturero durante los meses de marzo a mayo. Los resultados en la figura 8 indican que la contracción conjunta en las variables económicas hubiera sido menor, durante estos tres meses, en comparación con la contracción cuando se consideró la ausencia del brote de la COVID 19 en la figura 7. Por su parte, el efecto contractivo acumulado sobre el propio consumo, aproximadamente del 35%, es menor al atribuido al efecto epidemiológico directo sobre esta misma variable del 28% en la figura 7. Similarmente, el efecto acumulativo sobre la caída en la producción es cercana al 24%, resultado que permite confirmar la importancia del consumo en el canal de transmisión durante los meses críticos para la actividad económica manufacturera.

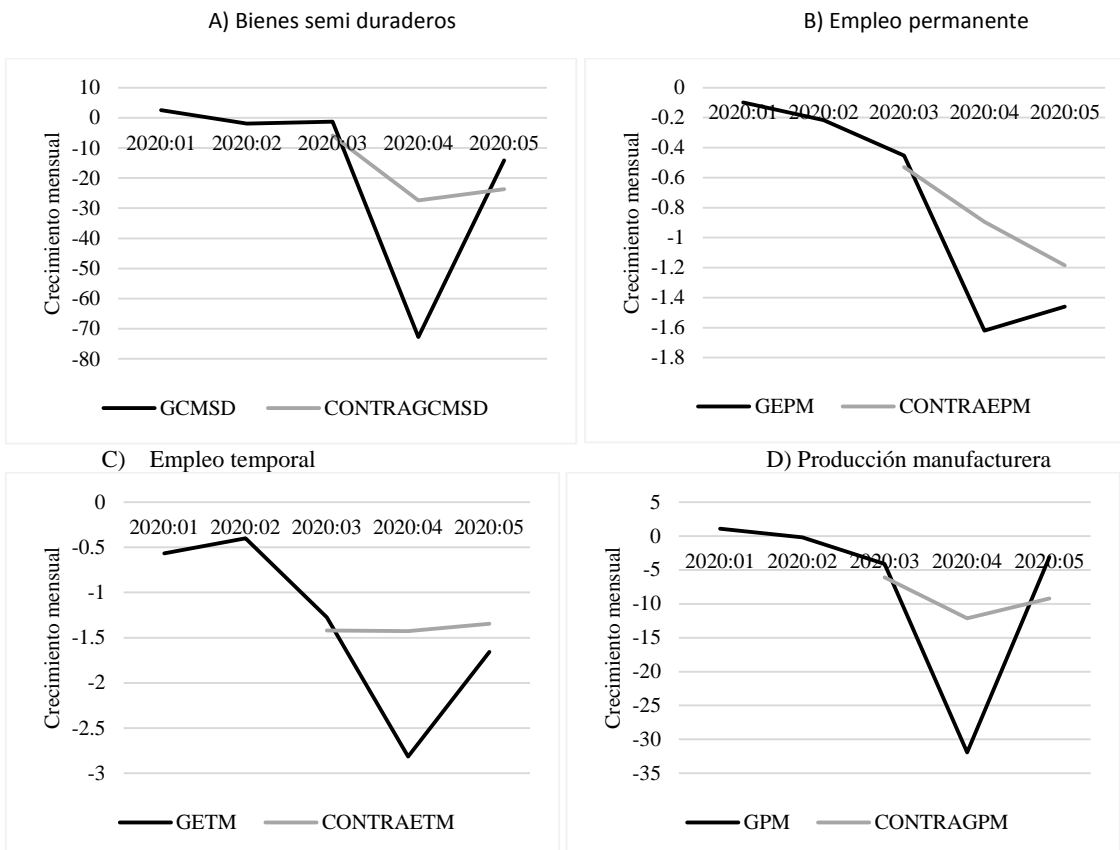


Figura 8. Análisis contrafactual para la tasa de crecimiento ante la ausencia del efecto del consumo en México.
 Fuente: estimaciones propias.

Mientras las medidas de contingencia se enfocan directamente en controlar el aumento en el número de contagios, su resultado puede ser más complicado de alcanzar que, por ejemplo, influir en la conducta económica. Los resultados expuestos indican que un estímulo al consumo puede ayudar a contrarrestar los efectos económicos contractivos de las medidas de contingencia, y los propios efectos secuenciales derivados de las decisiones económicas asociadas de consumo, empleo y producción manufactureros, precisamente, porque durante este tipo de contracciones económicas, el consumo representa un componente detonador inicial en el canal de transmisión. En la figura 9 se observa que un estímulo al consumo de similar magnitud a su contracción en el mes de abril, tendría efectos contracíclicos claros sobre el crecimiento de las variables económicas estudiadas. Un estímulo de este tamaño ayudaría a alcanzar una contracción general del 46% en el conjunto de variables económicas, desde marzo hasta mayo, bastante menor que la contracción del 91% en el análisis de la figura 8. En este caso, el efecto amortiguante del estímulo, atribuiría a este componente una contribución cercana al 56%. Si bien el estímulo al consumo ayudaría, por sí solo, a una recuperación económica posiblemente más rápida, este tendría que ir aparejado con medidas sanitarias adecuadas para lograr un consumo seguro.

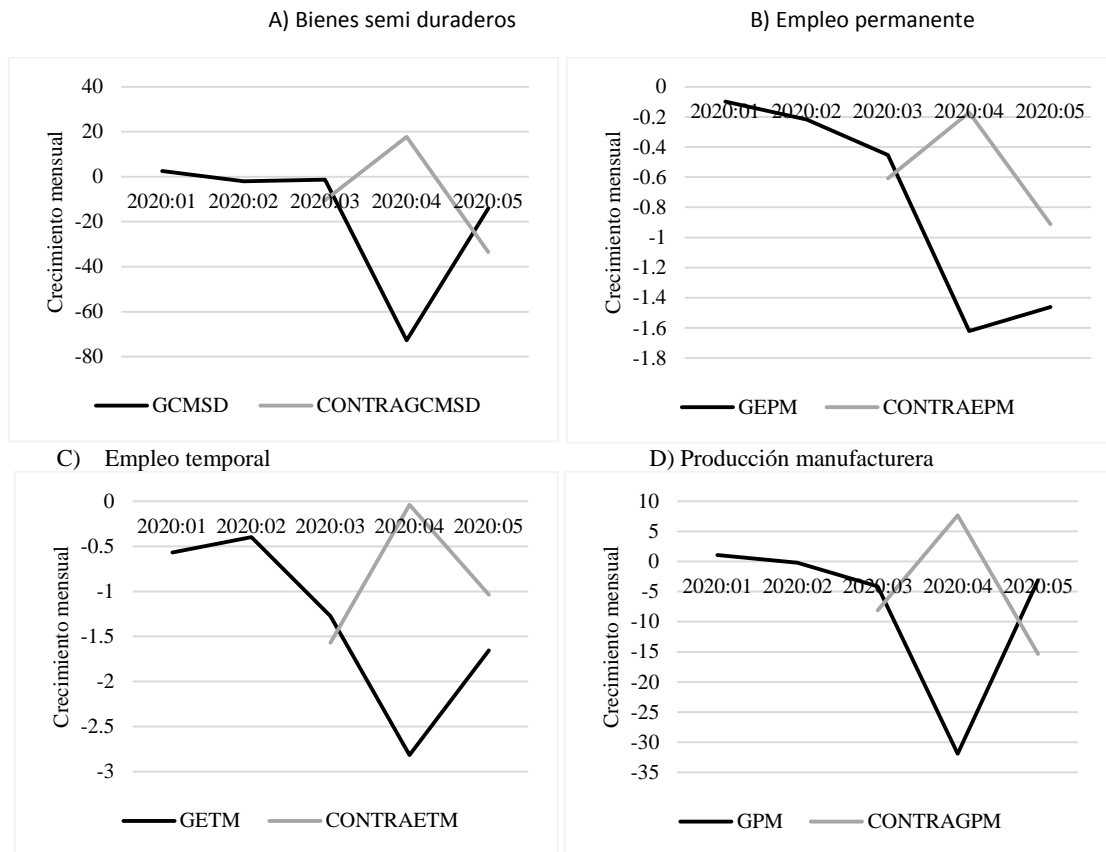


Figura 9. Análisis contrafactual para la tasa de crecimiento con un estímulo al consumo equivalente a su contracción.
 Fuente: estimaciones propias.

Conclusiones

En esta investigación se analizaron las repercusiones que las medidas de contingencia sanitaria para detener el número de contagios por la COVID 19, pudieran tener en el funcionamiento del sector manufacturero mexicano. El análisis se realiza mediante la implementación de un modelo económico-epidemiológico de vectores autoregresivos cuya especificación se basa en la secuencia observada en el comportamiento interactivo entre las variables de consumo de bienes semi duraderos, empleo permanente y eventual en el sector manufacturero, y la producción en este sector en los meses recientes.

Los resultados de las funciones de impulso respuesta, reproducen de forma adecuada los efectos dinámicos esperados a en las variables económicas endógenas: un aumento en el crecimiento del consumo, del empleo y la producción, como resultado de choques positivos que estimulen estas mismas variables, sugieren que el modelo está adecuadamente especificado. Un resultado relevante, además de novedoso, es el efecto consistentemente contractivo sobre el crecimiento mensual de las variables económicas como resultado de incrementos sorpresivos en el número de contagios por enfermedades infecto-contagiosas, con un desencadenamiento potencialmente dañino e inclusive fatal, para la salud humana.

El análisis contrafactual, que permite enfocar el estudio de las repercusiones en el periodo cuando inicia la pandemia, indica que las medidas de contingencia en conjunto con los propios efectos económicos derivados de las decisiones de los agentes económicos, tuvieron un impacto menor sobre las contracciones observadas hacia el mes de mayo debido, posiblemente, al proceso de reapertura que se sincronizó con la continuación de las medidas de prevención sanitaria. En particular, se observa que los cambios en el consumo tuvieron un rol clave en las contracciones observadas en el empleo y la producción, no solamente por la magnitud de su contribución, sino también por su posición como detonante en el canal de transmisión estudiado. En este sentido, el análisis contrafactual sugiere que las medidas económicas que estimulen el consumo, tendrían efectos contracíclicos que ayudarían a disminuir el efecto negativo sobre el funcionamiento de la industria manufacturera, y posiblemente propiciarían las condiciones para una recuperación económica más rápida. Por otro lado, aunque el análisis se enfoca principalmente en los efectos de medidas sobre el consumo, se espera que una combinación de medidas enfocadas al estímulo del empleo, pudieran reforzar los efectos contracíclicos señalados.

En este contexto, las advertencias de la Organización Mundial de Salud, con relación la importancia de pasar de una situación de aparente intercambio entre la preservación de la salud humana y el buen funcionamiento de la economía durante los primeros meses de la pandemia (OMS, 2020), hacia una situación de complementariedad entre ambos aspectos; requiere, a su vez, transitar de los esquemas generales de reapertura de las actividades económicas que actualmente predominan, hacia esquemas con medidas de prevención sanitaria específicas para las diferentes actividades económicas. Una medida complementaria buscaría incentivar, mediante nuevos estímulos fiscales, la transición hacia la implementación de medidas y protocolos para el consumo seguro.

De esta manera, el manejo económico de esta pandemia, e inclusive de las que vienen, observará no solamente la posible desaparición de actividades económicas y la sustitución de plazas laborales, por aquellas con un mayor componente de tecnologías de información (Cajner et al., 2020); sino que, las empresas deberán competir incrementalmente, mediante la diferenciación de sus productos y servicios, a través de la implementación de medidas y protocolos que ayuden a proteger la salud humana.

Finalmente, debido a la importancia que representa el conocer los efectos que este tipo de contingencias sanitarias tienen sobre el funcionamiento de las economías nacionales, y en particular, el identificar las medidas económicas y sanitarias específicas que se requieren para amortiguar sus efectos negativos y lograr una recuperación económica, el estudio de la economía de la pandemia para el caso mexicano puede extenderse hacia otros sectores económicos que también han sido severamente afectados; además de incorporar el análisis de las repercusiones sobre las

economía regionales. Adicionalmente, una ruta de investigación promisoría consistiría en profundizar en la caracterización de los mecanismos, efectos y asimetrías entre, por ejemplo, la contracción de la economía mexicana de origen externo entre 2008 y 2009, con la derivada por la pandemia de la COVID 19.

Referencias

- Anderson, J (2020). China's changing economic priorities and the impact of COVID 19. En Richard Baldwin y Beatrice Weder (Editores), *Mitigating the COVID economic crisis: Act fast, and do whatever it takes*. London: CEPR Press.
- Baker, S; Farrokhnia, R; Meyer, S; Pagel, M; Yannelis, C (2020). How does household spending respond to an epidemic? Consumption during the 2020 COVID 19 Pandemic. Becker-Friedman Institute for Economics, University of Chicago, working paper no. 2020-30. Disponible en: https://bfi.uchicago.edu/wp-content/uploads/BFI_WP_202030.pdf. Consultado: 30/06/2020.
- Cajner, T; Crane, L; Decker, R; Grigsby, J; Hamins, A; Hurst, E; Kurz, C; Yildirmaz, A (2020). The U.S. labor market during the beginning of the pandemic recession. Becker-Friedman Institute for Economics, University of Chicago, working paper no. 2020-58. Disponible en: https://bfi.uchicago.edu/wp-content/uploads/HurstBFI_WP_202058_Revision.pdf. Consultado: 30/06/2020.
- Coibion, O; Gorodnichenko, Y; Weber, M (2020). Labor markets during the COVI 19 crisis: A preliminary view. NBER working paper no. 27017. Disponible en https://www.nber.org/wp_covid19_09072020.html. Consultado: 30/06/2020.
- Cox, N; Ganong, P; Noel, P; Vavra, J; Wong, A; Farrel, D; Greig, F (2020). Initial impacts of the pandemic on consumer behavior: evidence from linked income, spending, and savings data. Becker-Friedman Institute for Economics, University of Chicago, working paper no. 2020-82. Disponible en: https://bfi.uchicago.edu/wp-content/uploads/BFI_WP_202082.pdf. Consultado: 30/06/2020.
- Dawood, F; Luliano, A; Reed, C; Meltzer, M (2012). Estimated global mortality associated with first 12 months of 2009 pandemic influenza AH1N1 virus circulation: a modelling study. *The Lancet Infectious Diseases*, 12(9): 687-695. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(12\)70121-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(12)70121-4)
- Galí, J (2020). Helicopter money: the time is now. En Richard Baldwin y Beatrice Weder (Editores), *Mitigating the COVID economic crisis: Act fast, and do whatever it takes*. London: CEPR Press.
- Gopinath, G (2020). Limiting the economic fallout of the coronavirus with large targeted policies. En Richard Baldwin y Beatrice Weder (Editores), *Mitigating the COVID economic crisis: Act fast, and do whatever it takes*. London: CEPR Press. Consultado: 30/06/2020.
- Lee and Strazicich (2003). Minimum LM unit root test with two structural breaks. *Review of Economics and Statistics*, 85(4):1082-1089. 10.1162/003465303772815961
- Lee and Strazicich (2013). Minimum LM unit root test with one structural break. *Economics Bulletin*, 33(4): 2483-2492.
- WHO (2020). 2019 Novel Coronavirus. Strategy of preparedness and response plan. World Health Organization: Geneva. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/strategic-preparedness-and-response-plan-for-the-new-coronavirus>. Consultado: 30/06/2020.
- OMS (2020). Actualización de la estrategia ante la COVID 19. Organización Mundial de la Salud: Ginebra. Disponible en:https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/covid-strategy-update14april2020_es.pdf?sfvrsn=86c0929d_10. Consultado: 30/06/2020.

Anexo

Tabla A1

Pruebas de raíz unitaria para las variables endógenas

	DFA	Valores críticos		LS 1 quiebre	Valores críticos	
	Estadístico t	1%	5%	Estadístico t	1%	5%
ERI	0.43	-3.48	-2.88	-5.72	-4.54	-3.99
GERI	0.86	-3.48	-2.88	-8.17	-4.54	-3.99
CMSD	-1.15	-3.48	-2.88	-1.71	-4.00	-3.40
GCMSD	-10.75	-3.48	-2.88	-11.60	-4.00	-3.40
EMP	-1.39	-3.48	-2.88	-1.52	-4.54	-3.99
GEMP	1.34	-3.48	-2.88	-6.88	-4.54	-3.99
ETM	-2.16	-3.48	-2.88	-1.13	-4.70	-4.15
GETM	-0.99	-3.48	-2.88	-7.70	-4.55	-4.00
PM	-1.42	-3.48	-2.88	-1.75	-4.00	-3.40
GPM	-1.20	-3.48	-2.88	-12.21	-4.00	-3.40

Fuente: estimaciones propias. Nota: El estadístico t calculado para la variable ERI (GERI) con 2 quiebres es -5.73 (-8.49), y sus valores críticos al 1% y 5% son -6.18 y -5.50 (-6.17 y -5.50), respectivamente.

Tabla A2

Descomposición de la varianza para las variables de crecimiento de enfermedades respiratorias infecciosas (GERI) y crecimiento en el consumo de bienes semi duraderos (GCMSD)

Periodo	GERI					Periodo	GCMSD				
	GERI	GCMSD	GEPM	GETM	GPM		GERI	GCMSD	GEPM	GETM	GPM
1	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	16.55	83.45	0.00	0.00	0.00
2	51.74	46.67	1.34	0.02	0.24	2	16.66	78.47	3.26	0.83	0.79
3	49.14	47.09	3.28	0.07	0.43	3	17.05	74.45	6.62	0.79	1.10
4	44.92	46.07	8.01	0.19	0.81	4	16.36	72.01	9.55	1.02	1.06
5	38.29	51.27	9.16	0.17	1.11	5	16.56	68.33	13.09	1.03	1.00
6	37.44	49.61	11.38	0.47	1.11	6	16.30	65.66	15.94	1.14	0.96
7	36.73	47.49	14.21	0.51	1.06	7	15.92	63.67	18.26	1.23	0.93
8	35.21	47.50	15.63	0.58	1.08	8	15.76	61.48	20.49	1.38	0.90
9	34.51	46.35	17.35	0.74	1.05	9	15.55	59.67	22.41	1.49	0.87
10	33.93	45.14	19.05	0.85	1.02	10	15.31	58.21	23.99	1.63	0.86
11	33.17	44.60	20.26	0.95	1.02	11	15.15	56.78	25.47	1.77	0.84
12	32.64	43.81	21.47	1.09	1.00	12	14.98	55.55	26.75	1.89	0.82
13	32.18	43.04	22.60	1.20	0.98	13	14.81	54.50	27.86	2.02	0.81
14	31.70	42.51	23.52	1.31	0.97	14	14.68	53.52	28.87	2.14	0.80
15	31.30	41.95	24.38	1.42	0.96	15	14.55	52.65	29.76	2.25	0.79
16	30.95	41.42	25.17	1.51	0.95	16	14.43	51.89	30.55	2.35	0.78
17	30.61	40.99	25.86	1.61	0.94	17	14.33	51.19	31.26	2.44	0.78
18	30.31	40.58	26.48	1.69	0.93	18	14.23	50.57	31.90	2.53	0.77
19	30.05	40.20	27.05	1.77	0.93	19	14.14	50.01	32.47	2.61	0.76
20	29.80	39.88	27.56	1.84	0.92	20	14.06	49.51	32.98	2.69	0.76
21	29.58	39.57	28.02	1.91	0.91	21	13.99	49.05	33.45	2.76	0.76
22	29.38	39.30	28.44	1.98	0.91	22	13.93	48.64	33.86	2.82	0.75
23	29.20	39.05	28.82	2.03	0.91	23	13.87	48.27	34.24	2.88	0.75
24	29.03	38.82	29.16	2.09	0.90	24	13.81	47.93	34.59	2.93	0.74

25	28.88	38.61	29.48	2.13	0.90	25	13.76	47.62	34.90	2.98	0.74
26	28.74	38.42	29.76	2.18	0.89	26	13.72	47.34	35.18	3.02	0.74
27	28.62	38.25	30.02	2.22	0.89	27	13.68	47.09	35.44	3.07	0.74
28	28.50	38.09	30.26	2.26	0.89	28	13.64	46.85	35.67	3.10	0.73
29	28.40	37.95	30.48	2.29	0.89	29	13.60	46.64	35.89	3.14	0.73
30	28.30	37.82	30.67	2.32	0.88	30	13.57	46.45	36.08	3.17	0.73

Fuente: estimaciones propias.

Tabla A3

Descomposición de la varianza para las variables de crecimiento en el empleo permanente manufacturero (GEPM) y crecimiento en el empleo eventual manufacturero (GETM)

Descomposición de varianza para GEPM						Descomposición de varianza para GETM					
Step	GERI	GCMSD	GEPM	GETM	GPM	Step	GERI	GCMSD	GEPM	GETM	GPM
1	11.11	36.17	52.72	0.00	0.00	1	7.70	16.48	10.39	65.43	0.00
2	15.26	31.09	53.39	0.21	0.04	2	6.76	14.66	15.66	61.70	1.24
3	14.65	25.52	59.31	0.47	0.04	3	5.43	12.15	21.86	59.55	1.00
4	13.75	26.30	59.16	0.63	0.17	4	5.10	10.99	26.28	56.44	1.19
5	13.54	23.71	61.55	1.06	0.14	5	4.69	9.92	29.77	54.49	1.13
6	13.26	22.43	62.86	1.29	0.16	6	4.48	9.59	32.35	52.41	1.17
7	12.82	21.70	63.69	1.63	0.17	7	4.35	9.08	34.46	50.97	1.14
8	12.60	20.72	64.59	1.93	0.17	8	4.29	8.79	36.22	49.57	1.13
9	12.35	20.00	65.27	2.20	0.18	9	4.23	8.62	37.60	48.43	1.12
10	12.11	19.50	65.75	2.46	0.19	10	4.23	8.46	38.80	47.41	1.11
11	11.92	18.96	66.22	2.71	0.19	11	4.23	8.35	39.81	46.52	1.10
12	11.75	18.52	66.60	2.92	0.20	12	4.24	8.29	40.66	45.73	1.09
13	11.59	18.18	66.90	3.13	0.20	13	4.26	8.23	41.41	45.03	1.07
14	11.46	17.84	67.18	3.31	0.21	14	4.29	8.19	42.06	44.40	1.06
15	11.34	17.56	67.41	3.48	0.21	15	4.31	8.18	42.63	43.84	1.06
16	11.23	17.32	67.61	3.63	0.22	16	4.34	8.16	43.13	43.33	1.05
17	11.13	17.10	67.79	3.76	0.22	17	4.37	8.15	43.57	42.88	1.04
18	11.05	16.90	67.94	3.89	0.23	18	4.39	8.14	43.97	42.47	1.03
19	10.97	16.73	68.07	4.00	0.23	19	4.42	8.14	44.32	42.10	1.03
20	10.90	16.58	68.19	4.10	0.23	20	4.44	8.14	44.64	41.77	1.02
21	10.84	16.44	68.30	4.19	0.24	21	4.46	8.14	44.92	41.46	1.01
22	10.78	16.32	68.39	4.27	0.24	22	4.49	8.15	45.17	41.19	1.01
23	10.73	16.21	68.47	4.35	0.24	23	4.51	8.15	45.41	40.94	1.00
24	10.69	16.11	68.55	4.42	0.24	24	4.52	8.15	45.61	40.71	1.00
25	10.65	16.02	68.62	4.48	0.25	25	4.54	8.16	45.80	40.50	1.00
26	10.61	15.94	68.68	4.53	0.25	26	4.56	8.16	45.97	40.32	0.99
27	10.57	15.87	68.73	4.58	0.25	27	4.57	8.16	46.13	40.14	0.99
28	10.54	15.80	68.78	4.63	0.25	28	4.59	8.17	46.27	39.99	0.99
29	10.52	15.74	68.82	4.67	0.25	29	4.60	8.17	46.40	39.84	0.98
30	10.49	15.69	68.86	4.71	0.25	30	4.61	8.18	46.52	39.71	0.98

Fuente: estimaciones propias.

Tabla A4
 Descomposición de la varianza para las variables de crecimiento en la producción manufacturera (GPM)

Descomposición de varianza para GPM					
Step	GERI	GCMSD	GEPM	GETM	GPM
1	17.48	74.51	0.93	0.16	6.92
2	17.13	72.14	2.59	0.68	7.46
3	17.33	69.59	5.53	0.64	6.91
4	16.13	68.94	7.76	0.83	6.35
5	16.50	65.93	10.60	0.91	6.07
6	16.20	63.93	13.08	0.97	5.83
7	15.76	62.75	14.81	1.08	5.60
8	15.71	60.81	16.81	1.24	5.43
9	15.50	59.44	18.45	1.32	5.28
10	15.27	58.34	19.78	1.46	5.15
11	15.17	57.09	21.12	1.58	5.03
12	15.02	56.11	22.25	1.69	4.93
13	14.87	55.26	23.23	1.80	4.84
14	14.77	54.41	24.16	1.91	4.76
15	14.66	53.69	24.97	2.00	4.69
16	14.55	53.05	25.68	2.09	4.62
17	14.47	52.45	26.34	2.18	4.56
18	14.39	51.92	26.93	2.25	4.51
19	14.31	51.44	27.46	2.33	4.46
20	14.24	51.00	27.94	2.39	4.42
21	14.18	50.61	28.37	2.45	4.38
22	14.12	50.25	28.77	2.51	4.35
23	14.07	49.93	29.13	2.56	4.32
24	14.02	49.63	29.45	2.61	4.29
25	13.98	49.36	29.75	2.65	4.26
26	13.94	49.12	30.01	2.69	4.24
27	13.91	48.89	30.26	2.73	4.22
28	13.87	48.69	30.48	2.76	4.20
29	13.84	48.50	30.69	2.79	4.18
30	13.82	48.33	30.88	2.82	4.16

Fuente: estimaciones propias.