
La economía de Quintana Roo y los choques externos por la pandemia: Un análisis a partir del PIB trimestral, 2003-2021.

RENÉ LOZANO CORTÉS
ADRIÁN TUN GONZÁLEZ
Universidad Autónoma de Quintana Roo

Resumen:

Se presentan los resultados de un análisis del PIB trimestral de Quintana Roo para identificar los choques externos que sufrió su economía como consecuencia de la pandemia por la COVID-19. El estudio se hace a partir de la descomposición de la serie del PIB trimestral, 2003-2021, mediante el método TRAMO-SEATS. Los datos del PIB trimestral a precios de 2013 se obtienen de una estimación propia, realizada con el método Denton del Fondo Monetario Internacional, utilizando el Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal ITAEE que elabora el INEGI. Los hallazgos más importantes se refieren a la identificación de tres choques externos; uno en 2009 provocado por la crisis financiera y la pandemia causada por el virus AH1N1, que afectó a la entidad; y dos en el 2020, como causa de la pandemia provocada por el SARS-CoV2. Las estimaciones se realizaron con el software EViews-10.

Palabras clave: PIB, COVID-19, Choque, Descomposición, Recuperación

Clasificación Jel: C82, E01, E32

The Quintana Roo economy and external shocks from the pandemic: An analysis from quarterly GDP, 2003-2021.

Abstract:

The results of an analysis of Quintana Roo's quarterly GDP are presented to identify the external shocks suffered by its economy as a consequence of the COVID-19 pandemic. The study is based on the decomposition of the quarterly GDP series, 2003-2021, using the TRAMO-SEATS method. Quarterly GDP data at 2013 prices are obtained from an own estimation, carried out with the Denton method of the International Monetary Fund, using the Quarterly Indicator of State Economic Activity ITAEE produced by INEGI. The most important findings refer to the identification of three external shocks; one in 2009 caused by the financial crisis and the pandemic caused by the AH1N1 virus, which affected the entity; and two in 2020, as a cause of the pandemic caused by SARS-CoV2. Estimates were made using EViews-10 software.

Keywords: GDP, COVID-19, Shock, Decomposition, Recovery

JEL Classification: C82, E01, E32

Introducción

En diciembre de 2019 la Organización Mundial de Salud OMS anunció el brote de la enfermedad COVID-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2. Este virus aparece por primera vez en Wuhan, China, pero rápidamente se expande por toda Europa, América del Norte y América Latina.

En México, se presentó el 27 de febrero de 2020, el primer caso de enfermedad y el 18 de marzo la primera muerte causada por la COVID-19. El gobierno mexicano, mediante el Consejo de Salubridad General de la Secretaría de Salud, implementó medidas de contención del virus SARS-CoV-2, tales como: i) Suspensión de labores escolares en todos los niveles a partir del 20 de marzo de 2020; y ii) El 27 de marzo se declara estado de emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor a la epidemia causada por la enfermedad COVID-19, y se aplican medidas extraordinarias en las regiones de México, más afectadas por este nuevo coronavirus. Estas medidas tuvieron una vigencia hasta el 30 de abril de 2020 (Diario Oficial de la Federación; 27 de marzo 2020).

El 21 de abril de 2020 se declara que México se encuentra en la fase 3 de la pandemia y se suspenden todas las actividades económicas públicas y privadas que se consideran no esenciales. La población debe permanecer en casa; el sector empresarial debe adoptar de inmediato la modalidad de teletrabajo o trabajo a distancia; y las empresas requieren cubrir a los trabajadores sus salarios completos y no reducir esta compensación ante la emergencia sanitaria. El 14 de mayo de 2020 se establece la estrategia para la reapertura de las actividades sociales, educativas y económicas, así como un sistema de semáforos por regiones para evaluar semanalmente el riesgo epidemiológico relacionado con la reapertura de actividades en cada entidad federativa (Diario oficial de la federación, 14, 15 y 29 de mayo de 2020).

Las medidas implementadas tuvieron múltiples efectos en la población y en las actividades económicas, en el contexto de una economía global. Los gobiernos en todo el mundo implementaron diversas políticas económicas y sociales para contener y mitigar los efectos de la pandemia. Estas políticas atenuaron los efectos de los choques de oferta y demanda que sufrieron las economías. Para el análisis estadístico del impacto de las medidas sanitarias y económicas implementadas se requiere información de muy corto plazo, que pueden ser diarios, quincenales, mensuales, trimestrales, etc.

En este trabajo se presenta un análisis de los efectos de los choques de oferta y demanda que sufrió la economía del estado de Quintana Roo como consecuencia de la pandemia por la enfermedad de la COVID-19, comparando los efectos con los vividos en 2008-2009 por la pandemia de la influenza y la crisis financiera. Para llevar a cabo la desestacionalización de los datos fue necesario, en principio, realizar una estimación del Producto Interno Bruto trimestral de Quintana Roo, siguiendo la metodología del Fondo Monetario Internacional (2017) y por Cabrera (2020), a partir del Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal ITAEE, que realiza el INEGI. La técnica utilizada para realizar la descomposición de la serie del PIB trimestral para identificar el componente tendencia – ciclo fue el de TRAMO-SEATS, desarrollado por Gómez y Maravall (1998).

El documento se integra de tres apartados. En el primero se describen los hechos económicos que se suceden en el mundo y México a partir de la declaración de la pandemia por parte de la Organización Mundial de la Salud. En el segundo apartado se presenta una breve revisión de algunas metodologías utilizadas para estimar el efecto de la pandemia en la economía,

así como de los resultados para los casos de aquellos análisis que presentan los efectos a nivel de las economías subnacionales. En el tercer apartado se presenta la metodología aplicada para realizar las estimaciones del PIB trimestral de Quintana Roo y los resultados, así como la metodología utilizada para la descomposición de la serie de datos del PIB. En este apartado también se presentan los resultados de la descomposición de la serie del PIB, identificando los choques y sus características. Finalmente, se presentan algunas conclusiones.

Los hechos económicos ante la pandemia por la COVID-19.

La pandemia por la COVID-19 provocó un choque de oferta, debido a que los trabajadores suspendieron sus actividades y se interrumpieron las cadenas de suministro. Al mismo tiempo se ocasionó un choque de demanda como consecuencia de una fuerte contracción de esta. La política pública de sanidad para contener los contagios implicó fuertes costos económicos que aumentaron rápidamente como consecuencia de que la crisis sanitaria por la COVID-19 se aceleró en cuestión de días, (Furman, 2020). Para Alzúa y Gosis (2020) lo que vivió la economía a nivel global no fue solo una crisis, se trató de tres choques: de oferta por el cierre de las actividades económicas; de demanda causado por las medidas de aislamiento social y desempleo; y financiero por la falta de liquidez que enfrentaron las empresas al disminuir el consumo.

Para junio de 2020, la Comisión Económica para América Latina CEPAL, señaló en su informe que la región de América Latina viviría una gran recesión, pues la economía tendría una caída de (-) 5.3%; el comercio caería (-)15% y el turismo y las remesas presentarían una variación de (-)20%. Para México pronosticaba una caída del PIB de (-) 6.5% (CEPAL, 2020). De acuerdo con el Banco Mundial, la economía global tendría una caída del PIB de (-) 5.2% para 2020.

De acuerdo con los informes del Banco de México (2020, 2021 y 2022), en las economías del mundo, una vez declarada la emergencia sanitaria se distinguen tres etapas: i) En la primera (primeros trimestres de 2020), como consecuencia de las medidas de confinamiento y distanciamiento social para evitar la propagación del virus SARS CoV-2, se observó una contracción de la producción que llevó a una disminución de los precios de algunas materias primas, tales como el petróleo y la energía eléctrica; ii) En la segunda etapa, para diciembre de 2020, las economías del mundo que utilizaron una política fiscal expansiva para apoyar a las familias y empresas que permitiera mitigar los efectos de la COVID-19, empiezan a ver que su recuperación económica se encuentra comprometida debido a que no podrán continuar con una política fiscal expansiva para el año 2021, ante el riesgo de enfrentar una crisis de deuda. Al mismo tiempo, que, debido a una intensificación de las tensiones comerciales y los conflictos entre diversos países, las cadenas globales de suministro se ven afectadas, Banxico (2020); y iii) En la tercera etapa durante el año de 2021, en la mayoría de las economías se observaron altas tasas de inflación. Las causas del incremento de los precios tienen su origen en la recuperación de la economía durante el último trimestre de 2020 y el año de 2021, impulsada por la política de gasto del gobierno para apoyar a las familias y empresas; y también la disminución de actividades productivas que provocó interrupción de las cadenas de suministro, situación que se agravó por un cambio en los patrones de consumo de los hogares al aumentar la demanda de los bienes de consumo duradero y disminuir su demanda de servicios. Estos cambios provocaron un aumento de los costos de transporte y distribución, como consecuencia de un incremento en los precios de las materias primas, especialmente de los energéticos, situación totalmente diferente a lo ocurrido

en los primeros trimestres de 2020. La evolución extremadamente rápida de la pandemia se reflejó en los dos choques que sufrió la economía de México en un lapso muy corto durante 2020.

Evaluar los impactos por dos choques económicos sufridos por la pandemia causada por la enfermedad COVID-19, resulta un reto sobre todo porque la pandemia no solo interrumpió las actividades productivas, sino también la generación de datos para el análisis estadístico que permitieran realizar las mediciones de los efectos.

Los métodos para evaluar los hechos económicos causados por la COVID-19

Los métodos para evaluar los efectos económicos que los fenómenos sanitarios pueden tener en las principales variables económicas de los países afectados, han sido poco explorados. De acuerdo con Lee y McKibbin (2003), en la mayoría de las investigaciones se estudian los costos médicos o bien, las estimaciones se limitan a los sectores dañados directamente, lo cual es insuficiente debido a que los efectos económicos de un sector se transmiten rápidamente a otros y aún más, se difunden a otros países por los vínculos comerciales y financieros como consecuencia de la globalización económica.

Lee y McKibbin (2003) realizan una estimación de los efectos económicos globales del Síndrome Respiratorio Agudo Severo SARS que atacó a China de noviembre de 2002 a julio de 2003. Este virus afectó al menos a 28 países, entre los más importantes están Canadá, Australia, Brasil, Sudáfrica, España y Estados Unidos. En su análisis utilizan el modelo G-Cubed (Asia Paci^oc), construido para contribuir al análisis sobre política ambiental y comercio internacional. Se trata de un modelo de equilibrio general Inter-temporal multisectorial que se basa en 12 sectores, cada uno representado por una función de costo estimada mediante métodos econométricos. Entre sus hallazgos más importantes los autores señalan que de acuerdo con el comportamiento del PIB, se observa que los costos de un fenómeno sanitario dependerán de las expectativas que sobre el desarrollo de la pandemia se tengan, es decir, si será temporal o permanente. La importancia de las expectativas radicaba en que éstas se reflejaban en los mercados reales y financieros. De acuerdo con Lee y McKibbin (2003), los resultados de la aplicación de su modelo hicieron evidente la necesidad de aumentar la inversión en salud e investigación, como medidas preventivas ante la posible aparición de una nueva gran pandemia que afectaría en el futuro a la economía global.

La CEPAL (2010) elaboró un estudio sobre los efectos de la pandemia provocada por el virus H1N1, cuyo foco de origen y difusión se ubicó en México en 2009. Realizó una estimación del valor de las pérdidas económicas que esta pandemia provocó en México y sus entidades federativas. Los resultados evidenciaron el mayor grado de afectación en la Ciudad de México y en el Estado de Quintana Roo. En el primer caso, como consecuencia de su alta especialización en el sector servicios que fueron sujetos a rígidos controles; y en el segundo, debido a la alta concentración de la economía de esa entidad en el sector turístico, uno de los que resintió la caída de la demanda internacional. En el caso del turismo la medición se realizó con la ocupación hotelera.

Las metodologías más utilizadas para cuantificar el daño económico de la pandemia por la COVID-19, se han centrado en simulaciones, utilizando la matriz insumo-producto o matriz de contabilidad social, Chapa y Ayala (2020); Dávila y Valdés (2020). También son importantes los trabajos que a partir de la matriz insumo-producto utilizan el método de extracción hipotética, Murillo et al. (2020) y Fuentes et al. (2022). El método de extracción hipotética es una técnica

basada en el modelo de insumo-producto, que fue desarrollada para evaluar la importancia relativa de una industria en el total de la economía. La extracción puede ser total o parcial, para evaluar la producción total una vez extraída la industria en cuestión. Por esta razón, es útil para evaluar el cierre de los sectores no esenciales. Fuentes et al. (2022) aplican el método de extracción total o parcial, utilizando la matriz insumo-producto de México actualizada a 2019, para evaluar

los efectos que para la economía mexicana tuvo el cierre de las actividades no esenciales y su consecuente caída de la contratación de insumos intermedios y primarios de producción, incluyendo el trabajo. Se considera que este choque externo tendría un efecto sobre el nivel general de precios y de cada uno de los sectores productivos.

También se han utilizado métodos econométricos para realizar pronósticos sobre el futuro comportamiento de algunas variables económicas, Torres (2020) utiliza un modelo económico-epidemiológico de vectores autorregresivos VAR, para analizar los efectos dinámicos de comportamiento no esperado, en variables tales como el consumo, empleo y producción del sector manufacturero, mediante un análisis contrafactual a partir de la fecha en que se inicia la pandemia en México. Mendoza, et al. (2022); Chiatchoua, et al. (2020), realizan una estimación de los efectos de la COVID-19, mediante la estimación de pronósticos con modelos Autorregresivos ARIMA.

Otras evaluaciones como la de Gasca (2021) utiliza un método aplicado por Banxico para analizar los efectos del sismo de 2017 en la economía. Con esta metodología realizó un estudio para sobre las diferencias sectoriales y regionales de la recesión económica por la pandemia de la Covid-19 en México y las políticas públicas para enfrentarlas. Gómez (2021) analiza el efecto de la pandemia por COVID-19, en la distribución del ingreso, utilizando los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo ENOE. Entre sus hallazgos más importantes se observa que considerando el ingreso laboral per cápita, los Estados más afectados fueron la Ciudad de México, Quintana Roo, Baja California Sur, estos últimos por su dependencia de actividades económicas relacionadas con el turismo.

Landa et al. (2020) realizan un análisis sobre la fragilidad estructural de la economía mexicana frente a la pandemia por la COVID-19. Utilizan la metodología propuesta por Chenery y Watanabe (1958) y Rasmussen (1956), para realizar estimaciones de los índices de eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante del sector industrial manufacturero. Entre sus hallazgos más importantes se observa que la dependencia tecnológica, los débiles eslabonamientos productivos de este sector y la alta concentración de las exportaciones mexicanas en el mercado mundial, condicionaron la vulnerabilidad de la economía ante la pandemia y el ritmo de la recuperación económica.

De acuerdo con la OCDE (2020) el contexto económico inédito puso a prueba las capacidades de resistencia de las empresas y las personas afectadas durante una de las fases de la pandemia, pero también implicó nuevos desafíos para los gobiernos subnacionales, dado que se considera que estos pueden diseñar medidas de respuesta y recuperación más próximas a sus ámbitos territoriales de actuación. En este sentido, en la siguiente tabla se describen algunas estimaciones sobre las afectaciones causadas por la pandemia a nivel de los gobiernos subnacionales en México.

Tabla 1. Algunos resultados de estudios sobre efectos económicos de la pandemia a nivel de las economías subnacionales.

Autor	Técnica e información	Resultados
La CEPAL (2010)	Análisis de pérdidas económicas por virus H1N1. En el turismo con tasa de ocupación mide las pérdidas económicas.	El mayor grado de afectación en CDMX y Quintana Roo, en el primer caso, como consecuencia de su alta especialización en servicios que fueron sujetos a rígidos controles; en el segundo, debido a la alta concentración de la economía de esa entidad en el sector turístico.
Chapa y Ayala (2020)	Matriz insumo-producto nacional de 2013.	Encuentran que el PIB de México podía presentar una disminución de 23% y el empleo caer hasta en 28.2%. Y que, simulando cierta recuperación de la economía en el resto del año, el PIB de México tendría una caída que se ubicaría entre (-) 6.2 por ciento y (-) 8.5 %.
Dávila y Valdés (2020)	Matrices de Contabilidad Social	Las entidades más afectadas por la caída que sufrieron en su producción, en su variación absoluta se encuentra Nuevo León, Estado de México, Jalisco, Ciudad de México y Coahuila. Mientras que los que tuvieron mayores variaciones relativas se observan, Coahuila, Chihuahua, Sonora, Baja California y Aguascalientes.
Gasca (2021)	Estimación del daño en el PIB, por el cierre de actividades no esenciales con método de Banxico utilizado para evaluar daño de sismo de 2017.	En sus principales hallazgos encuentra que las entidades federativas más afectadas fueron Quintana Roo y Baja California Sur que sufrieron una contracción del 11% y 12% de su PIB, por su fuerte dependencia de las actividades económicas relacionadas con el turismo.
Cabrera (2020)	Estimación del PIB trimestral para Quintana Roo. Análisis de choques de 2005, 2009 y 2020 con TRAMOS-SEATS	En los casos de Wilma en 2005, el <i>outlier</i> de tipo aditivo; y el de la Influenza en 2009, es de cambio temporal. En el primero se regresa con mayor rapidez a su nivel de PIB potencial, y crece incluso por encima de éste, mientras que, en el segundo caso, se dan tres decrecimientos seguidos después del choque, y la recuperación es bastante más lenta.

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de los choques externos por la pandemia en Quintana Roo a partir del PIB trimestral a precios de 2013, 2003-2021.

En Quintana Roo, con una fuerte dependencia de las actividades económicas relacionadas con el turismo, presentó un alto impacto en la producción que generó una caída del PIB (-23.417 %) de 2019 a 2020, la mayor en todo el país, debido a que con el cierre de actividades no esenciales se detuvieron las actividades turísticas mediante el cierre de playas, centros recreativos, hoteles y cancelaciones de vuelos. Los efectos de esta situación tendrán un efecto negativo en el sector que se extenderá hasta el mediano plazo, (Aguirre,2020).

En el tercer trimestre de 2020, Quintana Roo, inició la reapertura de las actividades económicas. El 8 de junio de 2020 se estableció como fecha para realizar la reapertura del sector turístico, en caso de que el semáforo que establecía el nivel de alerta del gobierno federal lo permitiese. Esto ocurría para el caso de todas las actividades económicas, educativas y sociales del Estado de Quintana Roo.

En Quintana Roo, el total de las actividades económicas iniciaron su descenso desde el tercer trimestre de 2019, debido a que algunas economías del mundo, sobre todo europeas y China ya habían aplicado medidas de distanciamiento social ante los casos de la COVID-19. En el segundo trimestre de 2020, de acuerdo con el Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal ITAEE, Quintana Roo, presentó una caída de (-) 42.4 %. A partir de tercer trimestre de 2020, con la apertura de algunas actividades económicas no esenciales se inicia cierta recuperación. En el segundo trimestre de 2021 el ITAEE, de Quintana Roo, presentó un crecimiento de 36.7 %. En el tercer y cuarto trimestre de 2021 la economía observó una disminución en el crecimiento del ITAEE, pero los niveles son superiores a los obtenidos en 2018. Para realizar una medición de los choques que ha sufrido la economía a nivel subnacional se cuenta con el ITAEE, que, de acuerdo con el INEGI, es un indicador de coyuntura que ofrece un panorama general de la situación y evolución macroeconómica de las entidades del país, por ello suministra información con mayor desagregación. Además, el ITAEE se debe considerar como un adelanto del Producto Interno Bruto Estatal PIBE. Por otro lado, se considera que el ITAEE sigue los principios y normas contables de las estimaciones anuales del Sistema de Cuentas Nacionales de México SCNM. De esta manera los resultados son confiables SCNM-INEGI (2018).

Metodología para la estimación del PIB trimestral de Quintana Roo, 2003-2021.

El Producto Interno Bruto (PIB) de los Estados Unidos Mexicanos es generado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a través del método de Valor Agregado Bruto y se realizan estimaciones para los enfoques del gasto y del ingreso. A nivel nacional la publicación de los primeros dos enfoques se realiza de manera trimestral.

A nivel estatal, se publica el valor agregado bruto por entidad federativa de manera anual. Existe la convención de que si se expresa en valores básicos puede ser tratado como el Producto Interno Bruto Estatal (PIBE), a pesar de que no se incluyen los impuestos indirectos netos de subsidios. Esto plantea la debilidad de no contar con datos oportunos de manera trimestral para obtener información estadística del nivel agregado de producción.

En esta sección se aborda una metodología para generar información trimestral del PIB utilizando la propuesta de la técnica proporcional Denton que es recomendada por el Fondo

Monetario Internacional (FMI) en el Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales (2007), en el capítulo 6 denominado “Benchmarking” (véase el anexo 6.3 Condiciones de primer orden para la fórmula proporcional de Benchmarking Denton); y el INEGI en el manual del Sistema de Cuentas Nacionales Fuentes y Metodologías (2018), específicamente en el capítulo 5 “Cuentas regionales anuales y de corto plazo” (véase la sección “La articulación del indicador trimestral de la actividad económica estatal con los cálculos trimestrales y anuales”).

El método proporcional de Denton se utiliza para estimar una variable con frecuencia corta (el PIBE que es anual) utilizando uno o más indicadores con una frecuencia mayor (en este caso el Indicador Trimestral de Actividad Económica Estatal (ITAE)). La utilización del ITAE responde a que es un índice de volumen físico generado con una muestra representativa de las actividades económicas que conforman el PIBE. En apego a su propia metodología, el INEGI ajusta el ITAE de forma continua ante la presencia de nueva información, esto genera que la tasa anualizada del ITAE y del PIBE sean coincidentes y, por lo tanto, que sea un buen indicador de la producción agregada.

Una condición necesaria para que el método Denton, genere resultados coherentes es utilizar un indicador de frecuencia corta que esté fuertemente correlacionado con la variable que desea estimarse que posee menor frecuencia. Este aspecto se cumple con la selección de variables realizada.

Para la conciliación de datos trimestrales y anuales del PIB con el PIBE y el ITAE, el INEGI aplica la metodología propuesta por el FMI con la fórmula de ajuste proporcional de Denton utilizando dos restricciones: 1) que los datos anuales coincidan con el promedio de los datos trimestrales y 2) que la suma de los PIBE coincida con el PIB total de la economía. En virtud de que las cifras se encuentran conciliadas entre sí, la aplicación de la técnica Denton considerará únicamente la primera restricción, es decir, que la suma del PIB trimestral debe coincidir con el PIB anual.

La estimación del PIB trimestral de Quintana Roo, se realizó mediante la técnica Denton, partiendo de una función de Lagrange donde se minimizan las diferencias entre la razón referencia del indicador $\left(\frac{X_t}{I_t}\right)$, que garantiza las menores discrepancias posibles (errores) entre la evolución del PIBE trimestral y el ITAE:

$$\mathcal{L}(X_t, \dots, X_{4y}) = \sum_{t=2}^{4y} \left[\frac{X_t}{I_t} - \frac{X_{t-1}}{I_{t-1}} \right]^2 + 2\lambda_y \left(\sum_{t=4y-3}^{4y} X_t - A_y \right) \quad (1)$$

Donde:

X_t : es el PIB trimestral que se busca obtener

I_t : es el nivel del ITAE para cada trimestre

A_y : es el PIB del año a partir del cual se generarán los datos trimestrales

t : subíndice que indica trimestres

y : subíndice que indica el número de años

La técnica Denton para un año puede resolverse con ayuda de una función Lagrange, tal y como se muestra a continuación:

$$\mathcal{L}(X_1, X_2, X_3, X_4) = \left(\frac{X_2}{I_2} - \frac{X_1}{I_1} \right)^2 + \left(\frac{X_3}{I_3} - \frac{X_2}{I_2} \right)^2 + \left(\frac{X_4}{I_4} - \frac{X_3}{I_3} \right)^2 + 2\lambda(X_1 + X_2 + X_3 + X_4 - A_1)$$

De la función de Lagrange se derivan las siguientes condiciones de primer orden:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X_1} &= 2 \left(\frac{X_2}{I_2} - \frac{X_1}{I_1} \right) \left(-\frac{1}{I_1} \right) + 2\lambda = 0 \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X_2} &= 2 \left(\frac{X_2}{I_2} - \frac{X_1}{I_1} \right) \left(\frac{1}{I_2} \right) - 2 \left(\frac{X_3}{I_3} - \frac{X_2}{I_2} \right) \left(\frac{1}{I_2} \right) + 2\lambda = 0 \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X_3} &= 2 \left(\frac{X_3}{I_3} - \frac{X_2}{I_2} \right) \left(\frac{1}{I_3} \right) - 2 \left(\frac{X_4}{I_4} - \frac{X_3}{I_3} \right) \left(\frac{1}{I_3} \right) + 2\lambda = 0 \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X_4} &= 2 \left(\frac{X_4}{I_4} - \frac{X_3}{I_3} \right) \left(\frac{1}{I_4} \right) + 2\lambda = 0 \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} &= 2(X_1 + X_2 + X_3 + X_4 - A_1) = 0 \end{aligned}$$

Se simplifica cada ecuación quedando de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \left(-\frac{X_2}{I_1 I_2} \right) + \left(\frac{X_1}{I_1^2} \right) + \lambda &= 0 \\ \left(\frac{X_2}{I_2^2} \right) - \left(\frac{X_1}{I_1 I_2} \right) - \left(\frac{X_3}{I_2 I_3} \right) + \left(\frac{X_2}{I_2^2} \right) + \lambda &= 0 \\ \left(\frac{X_3}{I_3^2} \right) - \left(\frac{X_2}{I_2 I_3} \right) - \left(\frac{X_4}{I_3 I_4} \right) + \left(\frac{X_3}{I_3^2} \right) + \lambda &= 0 \\ \left(-\frac{X_3}{I_3 I_4} \right) + \left(\frac{X_4}{I_4^2} \right) + \lambda &= 0 \\ X_1 + X_2 + X_3 + X_4 - A_1 &= 0 \end{aligned}$$

De esta forma, las condiciones de primer orden constituyen un sistema de ecuaciones lineales como el siguiente:

$$IX = A \tag{2}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{I_1^2} & -\frac{1}{I_1 I_2} & 0 & 0 & 1 \\ -\frac{1}{I_1 I_2} & \frac{2}{I_2^2} & -\frac{1}{I_2 I_3} & 0 & 1 \\ 0 & -\frac{1}{I_2 I_3} & \frac{2}{I_3^2} & -\frac{1}{I_3 I_4} & 1 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{I_3 I_4} & \frac{1}{I_4^2} & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ A \end{bmatrix}$$

La estimación del PIBE trimestral se obtiene mediante el método de la matriz inversa:

$$X = I^{-1}A$$

La técnica Denton es generalizable, de forma que la estimación puede abarcar más de un año. La serie del PIB presentada ha sido generada en Excel del Office 365.

Se debe señalar que el PIB nacional se presenta de forma anualizada cada trimestre, de forma que el PIB anual constituye el promedio de los PIB trimestrales. Por ello se procedió a anualizar cada valor obtenido, multiplicándolo por cuatro, de forma que se cumpla la siguiente restricción:

$$A_y = \frac{1}{4} \sum_{t=4y-3}^{4y} X_t \quad (3)$$

Actualmente, con el apoyo de recursos tecnológicos el método Denton se puede aplicar a una cantidad importante de datos. Sin embargo, también es posible utilizar una metodología alternativa para la estimación trimestral del PIB. Se trata de un prorrateo proporcional, que consiste en multiplicar el PIB anual por la razón del ITAEE trimestral entre el ITAEE promedio anual.

En el presente estudio, se aplicó dicha estimación como mecanismo de control y los resultados tienen diferencias menores. Antes de 2017 la diferencia entre aplicar la técnica Denton y el prorrateo simple es menor al 0.01 % en cada trimestre para la serie agregada del PIB, del sector primario, secundario y terciario. A partir de 2017, las diferencias entre ambos métodos incrementan hasta un valor máximo de 1.8 % (en el cuarto trimestre de 2020 para el sector primario), pero las discrepancias promedio se ubican en ± 0.03 %.

Los resultados de la técnica Denton no tienen consistencia al desagregarse por componentes, debido a que la suma de los sectores primario, secundario y terciario no coinciden de forma exacta con el estimado por el ITAEE total. Aunque esta es una debilidad compartida por otros métodos, no representa un riesgo relevante ya que la diferencia más importante es de apenas -0.21 % en el cuarto trimestre de 2021 y antes de 2018 estas diferencias son inferiores al 0.01 %. La estimación del PIB trimestral de Quintana Roo, en millones de pesos de 2013 se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2. PIB Trimestral de Quintana Roo (Millones de pesos de 2013).

Trimestre	PIB_QROO	Variación (%)	Trimestre	PIB_QROO	Variación (%)
mar-03	144110.1801		sep-12	209629.7937	-2.2
jun-03	146944.4299	2.0	dic-12	217843.2544	3.9
sep-03	143359.8635	-2.4	mar-13	229211.8619	5.2
dic-03	142517.6065	-0.6	jun-13	224369.1536	-2.1
mar-04	154846.4944	8.7	sep-13	217916.0364	-2.9
jun-04	159987.661	3.3	dic-13	229593.6161	5.4
sep-04	153309.3493	-4.2	mar-14	232100.7219	1.1
dic-04	159622.8912	4.1	jun-14	230707.5252	-0.6
mar-05	171716.3017	7.6	sep-14	231306.0984	0.3
jun-05	172789.0749	0.6	dic-14	238895.1304	3.3
sep-05	160723.1455	-7.0	mar-15	238902.3774	0.0
dic-05	149498.1339	-7.0	jun-15	247690.0692	3.7
mar-06	168054.1993	12.4	sep-15	240572.3422	-2.9
jun-06	176689.3262	5.1	dic-15	249161.1952	3.6
sep-06	174105.0045	-1.5	mar-16	249894.8027	0.3
dic-06	178609.5579	2.6	jun-16	262704.9486	5.1
mar-07	193250.5192	8.2	sep-16	264135.0454	0.5
jun-07	199418.0803	3.2	dic-16	269255.5954	1.9
sep-07	184896.5937	-7.3	mar-17	268793.3835	-0.2
dic-07	194053.1349	5.0	jun-17	273753.1247	1.8
mar-08	208377.4707	7.4	sep-17	274771.3905	0.4
jun-08	212447.3656	2.0	dic-17	271529.0053	-1.2
sep-08	195845.033	-7.8	mar-18	281250.4663	3.6
dic-08	195404.4547	-0.2	jun-18	289616.2591	3.0
mar-09	198271.2185	1.5	sep-18	286593.7437	-1.0
jun-09	176286.0376	-11.1	dic-18	288673.3349	0.7
sep-09	180095.6969	2.2	mar-19	300655.2289	4.2
dic-09	188034.031	4.4	jun-19	297869.6215	-0.9
mar-10	197912.4528	5.3	sep-19	284756.7828	-4.4
jun-10	197894.2423	0.0	dic-19	277449.2068	-2.6
sep-10	188670.4173	-4.7	mar-20	261098.9577	-5.9
dic-10	196118.1996	3.9	jun-20	173065.6947	-33.7
mar-11	208081.798	6.1	sep-20	206757.9651	19.5
jun-11	205108.549	-1.4	dic-20	247393.6106	19.7
sep-11	202537.4279	-1.3	mar-21	226678.3817	-8.4
dic-11	208487.6211	2.9	jun-21	240056.5737	5.9

mar-12	220969.9542	6.0	sep-21	264975.7346	10.4
jun-12	214396.4818	-3.0	dic-21	299085.746	12.9

Fuente: Elaboración propia

Método para identificar los choques externos a partir del PIB trimestral.

Para analizar los choques externos que afectan a una economía, es de utilidad realizar la descomposición de una serie de tiempo, sobre todo cuando se estudian series de datos trimestrales o mensuales, o bien cuando se llevan a cabo investigaciones de coyuntura sobre variables económicas, tales como la producción, empleo e inflación entre otros.

La descomposición de una serie temporal en tres componentes (estacional, tendencia-ciclo y restante) puede ser aditiva o multiplicativa. De acuerdo con Athanasopoulos y Hyndman (2018), la descomposición aditiva es la más adecuada si la magnitud de las fluctuaciones estacionales, o la variación alrededor de la tendencia-ciclo, no varía con el nivel de la serie de tiempo. Pero cuando el cambio en el componente estacional o la variación alrededor de la tendencia-ciclo parece ser proporcional al nivel de la serie de tiempo, la descomposición multiplicativa, se considera la más apropiada.

La descomposición de una serie de tiempo permite aislar cada uno de los componentes de los datos originales para realizar su análisis. Entre los métodos más importantes de descomposición se encuentran: i) X-11, X-11ARIMA, X-12ARIMA, X-13ARIMA-SEATS (X-13). Agencia de Censos de EE. UU y FMI; ii) TRAMO, “Time Series Regression with ARIMA Noise, Missing Observations, and Outliers” y SEATS, “Signal Extraction in ARIMA Time Series”, del Banco de España; y iii) TRAMO-SEATS, Gómez y Maravall (1998). Banco de España (Athanasopoulos y Hyndman 2018; Hernández, 2013).

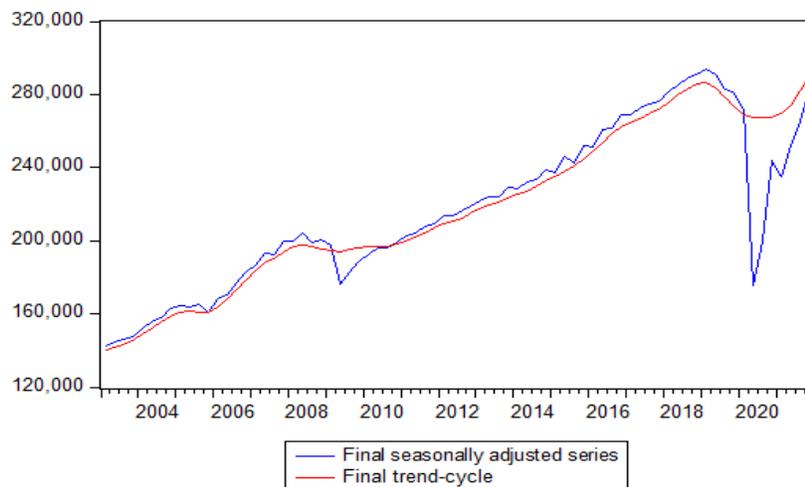
El análisis de los efectos de la COVID-19 en la economía de Quintana Roo se realizó con el método TRAMO-SEATS, utilizado por Cabrera (2020), separando el efecto estacional, tendencia – ciclo e irregular. El método TRAMO – SEATS para Windows TSW (por sus siglas en inglés) en su versión revisada, identifica el modelo ARIMA de manera correcta en 65% y 79% de las veces, (Hernández, 2013).

Con la utilización del método TRAMO – SEATS, se pueden identificar los efectos irregulares que describen las consecuencias de algún evento que produce distorsiones de manera brusca en el comportamiento de una serie de datos. El origen de estos, pueden identificarse en eventos no controlados, tales como desastres naturales, pandemias, movimientos sociales, políticas económicas, entre otros. Para Borraz y Pérez (2007), en la literatura se suelen considerar cuatro tipos de efectos irregulares (*outliers*): i) Aditivo (AO) que se deben a un evento externo que afecta a una serie de tiempo en un solo instante del tiempo; ii) Cambio de nivel (LS), representa un cambio de valor en el nivel medio de una serie de tiempo y su efecto es permanente; iii) Cambio temporal (TC), se deriva de un evento que tiene un efecto inicial y que desaparece a lo largo de varios periodos; e iv) Innovacional (OI), es el resultado de un evento cuyos efectos se propagan afectando a todos los valores que aparecen después del momento en que se produce el evento. De acuerdo con Kaiser (1998) estos cuatro tipos de efectos irregulares es común encontrarlos en análisis de series de tiempo de variables económicas reales.

Análisis tendencia-ciclo del PIB trimestral de Quintana Roo, 2003-2021.

Se realiza una descomposición de la serie temporal 2003-2021, del PIB trimestral a precios de 2013, del Estado de Quintana Roo con el método TRAMO – SEATS. Como se muestra en la gráfica 1.

Gráfica 1. Descomposición de la serie del PIB trimestral de Quintana Roo, 2003-2021.



Fuente: Elaboración propia

En la serie ajustada se identifican claramente los efectos irregulares como consecuencia de choques externos.

En la descomposición se identifican tres efectos irregulares como se muestran en la tabla 3.

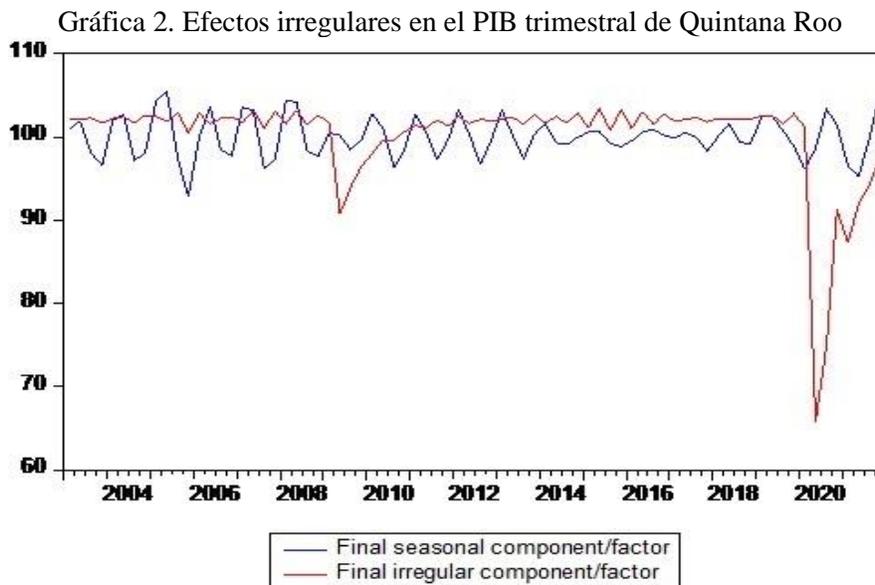
Tabla 3. Efectos irregulares

Trimestre	Año	Tipo
Segundo	2009	Cambio temporal TC
Segundo	2020	Cambio temporal TC
Cuarto	2020	Aditivo AO

Fuente: Elaboración propia con método TRAMO-SEATS.

Se observa un choque externo en el segundo trimestre de 2009, como consecuencia de la crisis financiera y la pandemia causada por el virus H1N1 que se presentó en México en marzo de 2009 y de acuerdo con la CEPAL (2010), la Ciudad de México y Quintana Roo fueron las entidades más afectadas. El efecto irregular es de cambio temporal, que significa que el choque tiene un efecto inicial pero que desaparece a lo largo de varios periodos. El efecto de este choque que se había iniciado desde el tercer trimestre de 2008 por la crisis financiera desaparece hasta el cuarto trimestre de 2009, como se observa en la tabla 2.

En el segundo trimestre de 2020 se observa un choque externo como consecuencia de las medidas implementadas por los gobiernos en sus diferentes niveles institucionales, para contener y mitigar los efectos de la pandemia causada por la COVID-19. El efecto irregular es de cambio temporal que, si bien la caída del PIB se inicia desde el tercer trimestre de 2019, es en el segundo trimestre de 2020 cuando se sufre el impacto de la pandemia, efecto que desaparece en el cuarto trimestre de 2020, como se muestra en la gráfica 1.



Fuente: Elaboración propia

En el cuarto trimestre de 2020 se observa un efecto irregular de tipo Aditivo, que significa que el efecto se debe a un choque externo que afecta a una serie de datos en un solo instante de tiempo. Se observa que, en el tercer trimestre de 2020, se inicia una recuperación de la economía, alcanzando en el cuarto trimestre de 2020 la tasa máxima, para posteriormente presentar un crecimiento negativo en el primer trimestre de 2021.

Resultados del análisis

Las medidas implementadas para mitigar los efectos de la pandemia ocasionada por el coronavirus SARS CoV-2 provocaron dos choques económicos. Uno de oferta, como consecuencia de la disminución de la producción de las empresas, debido a la contracción de la oferta de bienes intermedios utilizados en la industria de electrónicos, automóviles y maquinaria y equipo. Por otro lado, la demanda de las empresas y las familias disminuyó como consecuencia de una reducción de su consumo, debido a la pérdida de sus ingresos en algunos casos y por el aislamiento para evitar el contagio. En este caso, algunos sectores fueron los más afectados, entre los que se encuentran, aquellos relacionados con el turismo, tales como el hospedaje temporal y el transporte aéreo, situación que ha llevado a un cierre de empresas de estos sectores y, por tanto, al despido de trabajadores.

Quintana Roo, fue una de las economías más afectadas a nivel nacional, por su fuerte dependencia de las actividades económicas que demandan los turistas. Con el cierre de las fronteras y la cancelación de vuelos internacionales el número de turistas que llegaba a esta entidad federativa presentó una caída de (-)99.8% entre marzo y mayo de 2020. Esto afectó seriamente a

las actividades de hospedaje temporal y preparación de alimentos, servicios de esparcimiento y servicios de transporte y comunicaciones entre las más importante.

En este trabajo se utilizó la metodología del Fondo Monetario Internacional (2017) para realizar una estimación del PIB trimestral de Quintana Roo a precios de 2013, para el periodo 2003-2021, a partir de los datos del ITAEE que presenta el INEGI.

La metodología utilizada fue mediante la descomposición de la serie temporal del PIB trimestral (2003-2021) con el método TRAMO-SEATS, mismo que utilizó Cabrera (2020). Los resultados obtenidos son muy semejantes.

Los principales hallazgos en la descomposición de la serie temporal del PIB trimestral para identificar los choques son:

En el segundo trimestre de 2009, el PIB trimestral observó un efecto irregular provocado por un choque de demanda ocasionado por la crisis financiera y la pandemia de influenza por el virus AH1N.

En el segundo trimestre de 2020, el PIB trimestral de Quintana Roo presentó un efecto irregular originado por un choque de oferta y demanda, provocado por la pandemia causado por la COVID-19 y las medidas de distanciamiento social implementadas. Los efectos de este choque de cambio temporal desaparecen totalmente hasta el tercer trimestre de 2020.

En el cuarto trimestre de 2020, se observa un efecto irregular de tipo aditivo OA, que afectó a la serie del PIB trimestral de Quintana Roo, en un solo instante del tiempo.

Algunas conclusiones

En el análisis de la serie del PIB trimestral de Quintana Roo, se observa que los choques que sufrió la economía de esta entidad federativa, independientemente de que sean financieros o sanitarios, producirán desequilibrios en la oferta, en la demanda o en ambas, al mismo tiempo, como fue el caso de la pandemia por la COVID-19 que si bien parece estar controlada aún no ha desaparecido en su totalidad.

Finalmente, es importante identificar que los efectos de un choque sanitario como el provocado por la pandemia COVID-19, genera efectos que se desarrollan muy rápidamente en el tiempo, debido a que la situación puede cambiar en días o semanas, tal y como ocurre cuando se produce un choque por una catástrofe natural.

Referencias

ACUERDO por el que se establece una estrategia para la reapertura de las actividades sociales, educativas y económicas, así como un sistema de semáforo por regiones para evaluar semanalmente el riesgo epidemiológico relacionado con la reapertura de actividades en cada entidad federativa, así como se establecen acciones extraordinarias, Ciudad de México, DOF, [14 de mayo de 2020], disponible en internet: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5593313&fecha=14/05/2020#gsc.tab=0

ACUERDO por el que se modifica el diverso por el que se establece una estrategia para la reapertura de las actividades sociales, educativas y económicas, así como un sistema de semáforo por regiones para evaluar semanalmente el riesgo epidemiológico relacionado con la reapertura de actividades en cada entidad federativa, así como se establecen acciones extraordinarias, publicado el 14 de mayo de 2020, Ciudad de México, DOF, [15 de mayo de 2020], disponible en internet: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5593411&fecha=15/05/2020#gsc.tab=0

- ACUERDO por el que se establecen los Lineamientos Técnicos Específicos para la Reapertura de las Actividades Económicas, Ciudad de México, DOF, [29 de mayo de 2020], disponible en internet: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5594138&fecha=29/05/2020#gsc.tab=0
- ALZÚA, M. L., & GOSIS, P. (2020). *Impacto Social y Económico de la COVID-19 y Opciones de Políticas en Argentina*. PNUD América Latina y el Caribe, 6, 1-27.
- AGUIRRE QUEZADA, J. P. (2020). *Caída del turismo por la covid-19*. Desafío para México y experiencias internacionales.
- BANCO MUNDIAL. Global Economic Prospects (junio,2020). <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii>.
- BANCO DE MÉXICO. Informe trimestral (abril-junio, 2020). <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B10432E5D-FBCA-D15F-8339-9EB79123860D%7D.pdf>.
- INFORME trimestral (Octubre-diciembre, 2020). <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B81BD569D-DD6E-885A-A67F-5664A37B4148%7D.pdf>.
- INFORME trimestral (enero-marzo, 2021). <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B49D9C039-CE93-FC5A-59A6-DF7579FDB26%7D.pdf>.
- INFORME trimestral (abril-junio, 2021). <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B67E312ED-E93D-EA9C-2A3F-8C20FEE6C215%7D.pdf>.
- INFORME trimestral (octubre-diciembre, 2021). <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B9CE4F0BD-2CE1-0A7C-9A88-7FBFC2411A53%7D.pdf>.
- INFORME trimestral (enero-marzo, 2022). <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B9CD55436-9E0D-C651-5A2D-D0CB99F34165%7D.pdf>.
- BORRÁS, B. C., & PÉREZ, D. I. (2007). *El efecto de los atentados del 11-S sobre el turismo en España*. Estudios de Economía Aplicada, 25(1), 365-385.
- CABRERA CASTELLANOS, L. F. (2020). *Notas para el análisis de coyuntura ante choques externos: el caso de Quintana Roo*. En Cabrera Castellanos y Flores Vichi (Coord.) Los efectos de un choque sanitario en la economía de Quintana Roo: COVID-19. Universidad de Quintana Roo.
- CHAPA, J., & AYALA, E. (2020). *El súbito freno de la economía a causa del Covid-19: Un ejercicio sobre su posible impacto inmediato*. Centro de Investigaciones Económicas, Facultad de Economía de la UANL, Monterrey, 1-6.
- CEPAL (2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19 Efectos económicos y sociales*. No. 1. Informe Especial COVID-19. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/S2000264_es.pdf?sequence=6.
- CEPAL (2010). *Evaluación preliminar del impacto en México de la influenza H1N1*. México: Organización Panamericana de la Salud, Comisión Económica para América Latina, Centro Nacional de Prevención de los Desastres. <http://hdl.handle.net/11362/25901>
- CHIATCHOUA, C., LOZANO, C., & MACÍAS-DURÁN, J. (2020). *Análisis de los efectos del COVID-19 en la economía mexicana*. Revista del Centro de Investigación de la Universidad la Salle, 14(53), 265-290.
- DÁVILA F. A., & VALDÉS I., M. (2020). *México. Costos económicos del cierre de las actividades “no esenciales” por la pandemia Covid-19*. Análisis multisectorial y regional con modelos SAM. Economía: teoría y práctica, (SPE5), 15-43.
- DECRETO por el que se declaran acciones extraordinarias en las regiones afectadas de todo el territorio nacional en materia de salubridad general para combatir la enfermedad grave de atención prioritaria generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19), Ciudad de México, DOF, [27 de marzo de 2020], disponible en internet: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590673&fecha=27/03/2020#gsc.tab=0
- DÍAZ, H. O. L., GARCÍA, V. C., & HERNÁNDEZ, I. P. (2020). *La vulnerabilidad estructural de la economía mexicana ante la crisis derivada de la pandemia COVID-19*. Contaduría y administración, 65(5), 2.

- ESQUIVEL, G., LEAL, J., & SALAS, R. Y. B. (2021). *Dinámica inflacionaria en México en un contexto de recuperación económica y pandemia/The Mexico's inflationary dynamics in a context of recovery and pandemics*. Economía UNAM, 18(54), 3-43.
- ESQUIVEL, G. (2020). *Los impactos económicos de la pandemia en México*. Economía UNAM, 17(51), 28-44.
- FUENTES FLORES, N. A., GAYTÁN ALFARO, E. D., & BRUGUÉS RODRÍGUEZ, A. (2022). *Estructura de precios en México: una desagregación sectorial de impactos proveniente de la contracción económica por la COVID-19*. Revista de economía, 39(99), 31-53.
- FURMAN, J., GEITHNER, T., HUBBARD, G., & KEARNEY, M. S. (2020). *Promoting economic recovery after COVID-19*. Washington: Economic Strategy Group, The Aspen Institute, 16.
- GASCA ZAMORA, J. (2021). *Diferencias sectoriales y regionales de la recesión económica motivadas por la pandemia de la COVID-19 en México y medidas de política pública para enfrentarla*. Investigaciones geográficas, (105).
- GÓMEZ, V., & MARAVALL HERRERO, A. (1998). *Seasonal adjustment and signal extraction in economic time series*. Banco de España. Servicio de Estudios.
- HERNÁNDEZ, S. (2013). *El X-13ARIMA-SEATS como método de desestacionalización*. Notas Económicas Regionales, Consejo Monetario Centroamericano. San José de Costa Rica.
- HYNDMAN, R. J., & ATHANASOPOULOS, G. (2018). *Forecasting: principles and practice*. OTexts.
- INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales. <https://www.inegi.org.mx/programas/>.
- INEGI (2018). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Aguascalientes, México.
- IMF. (2017). *Quarterly national accounts manual*. Nueva York, Estados Unidos.
- KAISER, R. (1999). Detection and estimation of structural changes and outliers in unobserved components. *Computational Statistics*, 14(4), 533-558.
- LEE, J. W., & MCKIBBIN, W. J. (2004). *Estimating the global economic costs of SARS*. In Learning from SARS: preparing for the next disease outbreak: workshop summary (pp. 92-109). Washington, DC: National Academies Press.
- LANDA H., CEREZO V., Y PERROTINI I., (2020). *La vulnerabilidad estructural de la economía mexicana ante la crisis derivada de la pandemia COVID-19*. Contaduría y Administración, 65 (5), Especial COVID-19, 2020, 1-14. www.cya.unam.mx/index.php/cya
- MÉNDEZ, N. C., CASTILLO, A. R. E., VAQUIRO, N. F., BOLAÑOS, I. N., NAVARRETE, E. L., GÓMEZ, E. P., & MÁRQUEZ, M. V. S. (2021). *México y su población ocupada al inicio de la pandemia por COVID-19: Entre la esencialidad y el riesgo en el trabajo*. Revista Latinoamericana de Población, 15(29), 166-210.
- MENDOZA A., LOZANO M., Y CHIATCHOUA, C. (2022). *Evolución de la economía mexicana frente a los brotes del COVID-19: implicaciones y perspectivas*. Economía y Negocios. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, Perú. Vol. 4, núm. 1.
- MURILLO B., ALMONTE L., Y CARBAJAL Y., (2020). *Impacto económico del cierre de las actividades no esenciales a causa del Covid-19 en México. Una evaluación por el método de extracción hipotética*. Contaduría y Administración, 65 (5), Especial COVID-19, 2020, 1-18. www.cya.unam.mx/index.php/cya
- TORRES PRECIADO, V. H. (2020). *La economía de la pandemia: efectos, medidas y perspectivas económicas ante la pandemia de la COVID-19 en el sector manufacturero de México*. Revista Contaduría y Administración. Vol.65, No. 4. UNAM. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7590708>