

Indicador Latente de Actividad Económica con base en un Modelo de Extracción de Señales

Extracto del Informe Trimestral Julio - Septiembre 2019, Recuadro 2, pp. 26-27, Noviembre 2019.

Introducción

En México, el Producto Interno Bruto (PIB) se mide y se publica inicialmente para cada trimestre desde la perspectiva de la actividad sectorial, calculando el valor bruto de los bienes y servicios producidos y sustrayendo el valor del consumo intermedio, para así contar con una medida del valor agregado generado por la economía en un trimestre dado. Por otro lado, de manera posterior se publican los indicadores de oferta y demanda agregadas del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) correspondientes a los distintos componentes del gasto agregado, de modo que es posible obtener información complementaria de la actividad económica por el lado del gasto con base en la información disponible para el consumo privado, la inversión privada, el gasto del gobierno y las exportaciones netas.^{1,2} Si bien en México la medición por el lado de la oferta se considera más robusta y se publica con mayor oportunidad, los dos conjuntos de información son útiles para evaluar la actividad económica. En este contexto, el propósito de este Recuadro se estima una medida a la que se denominará Indicador Latente de Actividad Económica (ILAE) que aprovecha de manera óptima a través de un modelo de extracción de señales la información contenida en el PIB por el lado de la oferta y la medición de la actividad económica a partir de los componentes del gasto agregado, con el fin de contar con una medida que combine de manera integral la información contenida en estas dos perspectivas de la actividad económica y provea una visión general del estado de la actividad económica.

Modelo de Extracción de Señales

El indicador de actividad económica que se estima en este Recuadro se basa en la metodología propuesta por Aruoba et al. (2016), la cual consiste en el siguiente modelo de extracción de señales de tres ecuaciones en su representación de estado-espacio:³

$$\begin{bmatrix} \Delta GA_t \\ \Delta PIB_t^O \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \Delta ILAE_t + \begin{bmatrix} \varepsilon_t^G \\ \varepsilon_t^O \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\Delta ILAE_t = \mu(1 - \rho) + \rho \Delta ILAE_{t-1} + \varepsilon_t. \quad (2)$$

Se denota por $\Delta ILAE$ a la variable latente que se desea estimar (la tasa de crecimiento trimestral del ILAE).⁴ Las primeras dos ecuaciones relacionan las mediciones alternativas de la actividad económica, por el lado de la oferta (ΔPIB^O) y por el lado del gasto (ΔGA), con el ILAE a través de los errores de medición ε^O y ε^G , respectivamente. La tercera ecuación es la ecuación de transición para el ILAE, misma que representa la dinámica para esta variable. Así, el parámetro μ representa la tasa de crecimiento promedio del ILAE y el parámetro ρ representa la persistencia en el tiempo de choques a la tasa de crecimiento de este. La variable ε representa las innovaciones a la variable latente. Finalmente, se supone que $(\varepsilon_t, \varepsilon_t^G, \varepsilon_t^O) \sim iid N(\bar{0}, \Sigma)$, en donde la matriz de varianza-covarianza solamente impone la restricción de que la innovación ε sea ortogonal a los errores de medición ε^O y

¹ Un tercer enfoque para medir la actividad económica es el del ingreso. En el caso de México, dicha estimación solo está disponible en frecuencia anual y con un mayor rezago.

² Cabe mencionar que la medición del PIB para un trimestre dado es publicada a los 50 días naturales después de terminado dicho trimestre, mientras que la información por el lado del gasto se encuentra disponible aproximadamente 80 días después de concluido el trimestre de referencia.

³ Ver: Aruoba, S.B., Diebold, F.X., Nalewaik, J., Schorfheide, F., y Song, D. (2016). "Improving GDP measurement: A measurement-error perspective." *Journal of Econometrics*, 191, 384-397.

⁴ La Reserva Federal de Filadelfia utiliza la misma metodología descrita en este Recuadro para estimar lo que ellos denominan "GDP Plus" con base en las mediciones trimestrales del PIB por el lado del gasto y del ingreso.

ε^G .⁵ Nótese que este último supuesto permite al modelo contemplar la posibilidad de que los errores de medición estén correlacionados. Esto es importante, toda vez que las mediciones de la actividad económica por el lado de la oferta y por el del gasto comparten algunas fuentes de información.

Datos y Estimación

Los datos utilizados para la estimación del indicador corresponden a las series a precios constantes base 2013 del PIB y de los componentes del gasto agregado con ajuste estacional y frecuencia trimestral, publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En particular, la medida del gasto agregado corresponde a la suma de las series de consumo total, formación bruta de capital fijo, variación de existencias, exportación de bienes y servicios y el negativo de la serie de importación de bienes y servicios. La estimación cubre el periodo que va del primer trimestre de 1994 al segundo trimestre de 2019.⁶

El modelo es estimado a través de métodos Bayesianos. La serie de tiempo para el ILAE se obtiene a partir del filtro de Kalman, el cual es óptimo desde un punto de vista estadístico para la extracción de señales dados los supuestos del modelo. De la estimación de los parámetros del modelo destaca el hecho de que el valor estimado para la variabilidad de los errores de medición por el lado del gasto ($\sigma_{GG}^2 = 4.71$) es mayor que la variabilidad estimada de los errores de medición por el lado de la oferta ($\sigma_{OO}^2 = 3.33$), lo cual es congruente con la percepción de que la medición de la actividad económica mediante la suma de los componentes del gasto ofrece una señal relativamente más ruidosa del verdadero estado de la economía que la señal que se obtiene a partir de la medición por el lado de la oferta. Los resultados de la estimación de la serie de tiempo del ILAE se presentan en la Gráfica 1.

Cabe señalar que, si bien, el ILAE tiende a ubicarse en general entre los valores para las dos estimaciones de la actividad económica, este no debe interpretarse como un promedio ponderado de las tasas de crecimiento del PIB y del gasto agregado, ya que la estimación en cualquier trimestre t se basa en la información disponible para la medición por el lado del gasto y el PIB por el lado de la oferta contenida en toda la serie de tiempo y no solo en las observaciones en el momento t . No obstante, para dar mayor intuición sobre el peso relativo de las señales extraídas de cada insumo, se estima la combinación convexa de ΔGA_t y ΔPIB_t^O que mejor aproxima a $\Delta ILAE_t$:

$$\hat{\lambda} = \underset{\lambda}{\operatorname{argmin}} \sum_{t=1}^T [\Delta ILAE_t - (\lambda \Delta PIB_t^O + (1 - \lambda) \Delta GA_t)]^2.$$

En particular, se estima $\hat{\lambda} = 0.53$, lo que implica que el ILAE otorga un peso ligeramente más alto a la señal obtenida de la medición del PIB por el lado de la oferta.⁸

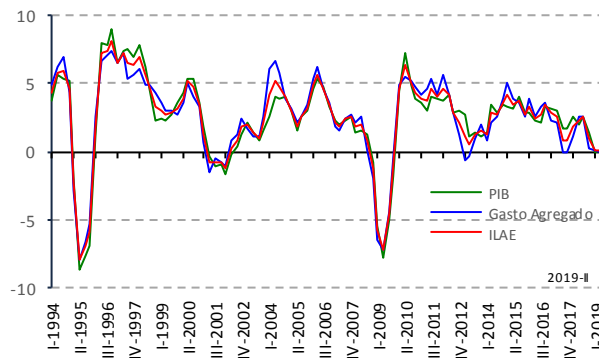
⁵ La independencia de los errores de medición a través del tiempo es un supuesto importante. En particular, la estimación se realiza sobre las tasas de crecimiento del PIB, y no sobre sus niveles, toda vez que de esta forma las variables en el sistema son estacionarias y el supuesto de errores de medición idénticamente e independientemente distribuidos es más justificable.

⁶ Si bien la estimación abarca hasta el segundo trimestre de 2019, esta se realizó con la información disponible al tercer trimestre de 2019, la cual corresponde a datos del PIB al tercer trimestre y a datos para los componentes del gasto agregado al segundo trimestre de 2019.

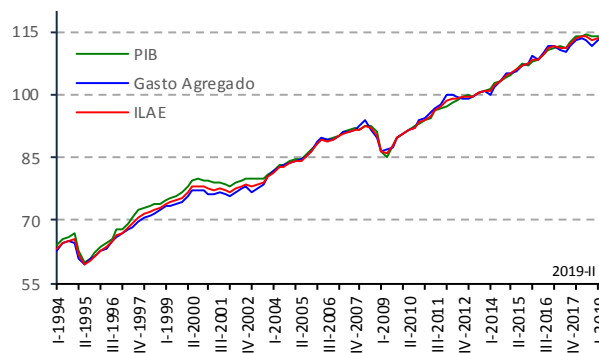
⁷ La estimación se realiza por mínimos cuadrados ordinarios restringidos. La estimación implica una R^2 igual a 0.99.

⁸ Este resultado es se compara con los hallazgos de Aruoba et al. (2016) para el caso de Estados Unidos, en donde encuentran que la combinación convexa óptima otorga un peso de 0.7 al PIB medido por el lado del ingreso y de 0.3 al medido por el lado del gasto.

Gráfica 1
Indicadores de Actividad Económica; a. e.
a) Tasas de crecimiento anual



b) Índices 2013= 100

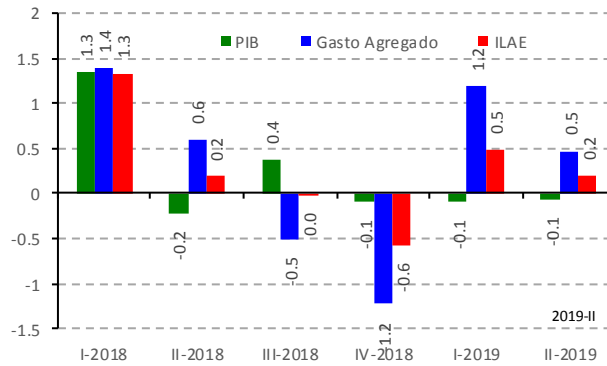


a.e. / Serie con ajuste estacional.
Fuente: Banco de México.

Lectura Reciente de la Economía de México con base en el ILAE

La Gráfica 2 presenta las variaciones trimestrales ajustadas por estacionalidad del PIB, el gasto agregado y el ILAE para trimestres recientes. Destaca que el PIB y el gasto agregado han diferido en su evolución reciente, toda vez que en cuatro de los últimos cinco trimestres, sus variaciones mostraron signos contrarios. A su vez, la lectura de la evolución reciente de la actividad económica en México con base en la estimación del ILAE sugiere que en los últimos dos trimestres de 2018 la debilidad de la actividad económica pudo haber sido mayor que lo que se obtiene con base en la medición del PIB por el lado de la oferta. Esto se deriva de las contracciones registradas en el gasto agregado en ese periodo. En particular, la estimación del ILAE sugiere que la tasa de crecimiento de la actividad económica del último semestre de 2018 fue negativa. En cambio, este mismo indicador sugiere que, partiendo de una menor base de comparación, la tasa de crecimiento de la actividad económica en los dos primeros trimestres de 2019 fue mayor a la lectura que se obtiene con base en el PIB. No obstante las diferencias en su evolución, las tasas de crecimiento trimestral de los tres indicadores han sido, en promedio, iguales a cero desde el tercer trimestre de 2018.

Gráfica 2
Indicadores de Actividad Económica
 Tasas de crecimiento trimestral; a. e.



a.e. / Elaboración a partir de cifras con ajuste estacional.
 Fuente: Banco de México con datos del INEGI.

Consideraciones Finales

Contar con un indicador que complemente la información que provee la medición del PIB por el lado de la oferta con las señales que se derivan de los indicadores del gasto agregado puede ser de utilidad, especialmente cuando estas perspectivas arrojan lecturas de la evolución de la economía que pueden llegar a ser contrastantes. Como se describió en este Recuadro, tal ha sido el caso, hasta cierto grado, en la evolución reciente de la actividad económica en México desde la perspectiva de la oferta y la demanda. En este sentido, es importante subrayar que, si bien los resultados obtenidos dan un cierto matiz a la evolución reciente de la actividad económica en México, también confirman el estancamiento que esta ha venido presentando por varios trimestres, tanto por el lado de la oferta como del gasto.