

Indicadores de Holgura para la Identificación de Presiones Inflacionarias

Extracto del Informe Trimestral Octubre – Diciembre 2017, Recuadro 4, pp. 47-49, Febrero 2018

Introducción

Para hacer más comprensiva y robusta la evaluación del grado de holgura en la economía, esta puede adoptar un enfoque integral que considere la información contenida en un amplio número de indicadores. En principio, se supone que un indicador muestra holgura cuando su nivel observado se encuentra por debajo de su nivel potencial, el cual se define como el nivel consistente con una inflación estable, indicando así una contribución a una menor inflación. Por el contrario, cuando el nivel observado del indicador se encuentra por encima de su nivel potencial, hay indicios de presiones inflacionarias.¹

En este contexto, con el propósito de tener un mejor entendimiento sobre las condiciones de holgura en la economía mexicana, en este Recuadro se presentan los resultados de un ejercicio estadístico que estima las condiciones de holgura a partir de un conjunto de variables que mostraron tener poder predictivo sobre el comportamiento de la inflación, y que están relacionadas con el consumo, la actividad económica y la demanda agregada, el mercado laboral y las condiciones de demanda en el mercado de fondos prestables. Si bien el ejercicio apunta a que la lectura de la holgura requiere el seguimiento de diversos indicadores, se presentan índices de holgura estimados mediante el procedimiento de Componentes Principales con el objetivo de sintetizar la información (un agregado mensual, un agregado trimestral y cuatro relacionados con cada grupo de indicadores).

Metodología y Estimaciones

El ejercicio se llevó a cabo en varias etapas, las cuales tuvieron como fin reducir un amplio conjunto inicial de indicadores que podrían contener información sobre las condiciones de holgura, a un número más limitado de variables, seleccionadas de tal forma que estas superaran al resto en términos de su poder predictivo sobre la inflación.²

La primera etapa para reducir el número de indicadores consistió en realizar pruebas de causalidad de Granger entre cada indicador de holgura y la inflación. Así, se conservaron solo aquellos indicadores que causaron, en el sentido de Granger, a la inflación. En la segunda etapa se estimó una Curva de Phillips Híbrida (CPH) para cada indicador que pasó la primera etapa. La especificación de cada CPH fue la siguiente:³

$$\begin{aligned} \pi_t = & \beta(L) H_{t-1} + \gamma \pi_{t-1} \exp(\rho(L) \pi_{t-1}) + \tau(L) [\Delta s]_{t-1} \\ & + \delta(L) \pi_{t-1} \text{imp} + \theta [Z]_t + \varepsilon_t. \end{aligned} \quad (1)$$

Donde:

¹ Para homologar la lectura de la holgura, indicadores como la brecha del desempleo se multiplican por (-1), ya que así su interpretación es que, al igual que los otros indicadores, una brecha positiva sería indicativa de presiones al alza sobre la inflación.

² Todos los indicadores se analizaron en forma de brecha con respecto a su nivel potencial. En particular, los niveles potenciales se calcularon mediante un filtro Hodrick-Prescott con corrección de colas y utilizando un promedio histórico para la determinación del parámetro de corrección. Para el caso específico de la brecha del producto, ver Banco de México (2009), y para la estimación de la NAIRU ver Banco de México (2016). Debido a que algunos indicadores son mensuales, mientras que otros son trimestrales, el análisis para cada frecuencia se realizó por separado.

³ La ecuación (1) puede considerarse como una especificación híbrida de la Curva de Phillips que anida distintas versiones: la curva con expectativas, la Curva de Phillips original, y el modelo triangular de Gordon (1990). En todas las estimaciones se utilizaron valores rezagados de las expectativas de inflación, véase Mavroeidis et. al. (2014). Todos los datos se ajustaron por estacionalidad.

π_t = Inflación general,
 H_t = Una de las medidas de holgura,
 π_t^{exp} = Medida de la expectativa de inflación,⁴
 $[(\Delta s)]_t$ = Depreciación del tipo de cambio nominal peso-dólar,
 π_t^{imp} = Medida de inflación externa (e.g. precios de las importaciones, precios del petróleo y la inflación de Estados Unidos),
 Z_t = Vector de controles internos (e.g. inflación en precios de las telecomunicaciones, electricidad y gasolina), y
 ε_t = Término de error.

Los parámetros γ , θ y los polinomios de rezagos $\beta(L)$, $\tau(L)$, $\rho(L)$ y $\delta(L)$ se estimaron mediante el procedimiento de mínimos cuadrados ordinarios.⁵ Una vez estimado el modelo, se verificó que los coeficientes $\beta(L)$ asociados a la medida de holgura fueran estadísticamente significativos y con el signo correcto de acuerdo a la teoría económica. De este modo, se seleccionaron aquellos indicadores para los cuales el modelo CPH cumple con estos dos requisitos, y se descartó el resto. Así, nuevamente se obtiene un número más reducido de indicadores.

En la tercera etapa, se evaluó el poder predictivo sobre la inflación de los modelos que se eligieron en la segunda etapa. Para ello se utilizó el procedimiento de Conjunto de Confianza de Modelos (CCM), el cual a través de un proceso iterativo va descartando aquellos modelos cuyo poder predictivo es estadísticamente inferior al de los demás, hasta llegar a un conjunto irreducible de modelos.⁶ Para implementar este procedimiento, primero se generaron pronósticos recursivos de la inflación para diferentes horizontes con base en cada uno de los modelos que se eligieron en la segunda etapa. Posteriormente, se realizó una prueba de hipótesis que busca identificar, desde un punto de vista estadístico, diferencias entre los pronósticos generados por cada modelo CPH. En particular, la hipótesis nula supone que no existe diferencia entre los pronósticos derivados de un modelo CPH específico y el pronóstico promedio calculado a partir del resto de los modelos CPH. Se descartaron aquellos modelos para los cuales se rechazó la hipótesis nula y se mantuvieron aquellos para los cuales no se rechazó esta hipótesis de igualdad. De esta forma, se obtuvo un conjunto superior de modelos (CSM1). Así, al final del proceso iterativo, todos los modelos que forman parte del CSM1 tuvieron, desde un punto de vista estadístico, la misma capacidad para predecir la inflación.⁷

Para tener un mejor entendimiento de la holgura, los indicadores contenidos en el CSM1 se agruparon en variables de: i) consumo, ii) actividad económica y demanda agregada, iii) mercado laboral y iv) condiciones de demanda en el mercado de fondos prestables. Para cada grupo se aplicó el procedimiento CCM por separado nuevamente, el cual se modificó para que en esta ocasión se evaluara el poder predictivo de cada indicador con respecto a cada elemento en el grupo respectivo.⁸ Es decir, dentro de cada agrupación se volvió a aplicar la prueba de hipótesis para cada modelo y se eliminaron aquellos para los que se rechazó la hipótesis nula. Esto resultó en un CSM por agrupación; es decir, al interior de cada grupo solo quedaron indicadores con el mismo poder predictivo sobre la inflación, desde un punto de vista estadístico. Finalmente, con el propósito de reducir

⁴ Se probaron tanto las expectativas provenientes de la Encuesta de Especialistas en Economía del Sector Privado que levanta mensualmente el Banco de México, como las provenientes de la encuesta publicada por Citibanamex. Los resultados no difieren de manera significativa.

⁵ Para cada variable independiente considerada se estimó la ecuación (1) siguiendo el procedimiento de lo general a lo específico utilizando el Criterio de Información de Schwarz, el cual determinó el número de rezagos y las variables independientes, π_t^{imp} , Z_t , a incluirse en cada especificación. En particular, se consideró un máximo de 6 rezagos para los datos mensuales y de 8 para los trimestrales. En todas las pruebas se utilizó un nivel de confianza del 90 por ciento.

⁶ El procedimiento CCM ofrece una serie de características adecuadas. (i) Puede estimarse con una muestra en forma de ventana móvil, lo que garantiza que sus resultados sean robustos a diferentes períodos para los que se realiza el análisis. (ii) Permite obtener un conjunto superior de modelos en los casos en los que no existe un solo modelo que domine en términos de poder predictivo. (iii) A diferencia de otras pruebas, no es necesario elegir un modelo de referencia. Véase Hansen et. al. (2011).

⁷ Para implementar el procedimiento CCM se eligió una función de pérdida cuadrática (se calculó la Raíz del Error Cuadrático Medio) y se utilizó el estadístico $T_{(max,M)}$ que compara el poder predictivo de cada indicador de holgura con el poder predictivo promedio del resto de indicadores. Véase Hansen, et. al. (2011) para mayor detalle.

⁸ En la segunda implementación del CCM se utilizó el estadístico $T_{(R,M)}$ que, por ejemplo, compara el poder predictivo de cada indicador de consumo contenido en el CSM1 con el resto de los indicadores de consumo, uno a la vez. Véase Hansen, et. al. (2011) para mayor detalle.

aún más el conjunto final de indicadores, en cada agrupación se eligieron solo aquellos que mostraron poder predictivo para todos los horizontes de pronóstico analizados.

Resultados

En un inicio, se consideraron 38 indicadores para la frecuencia mensual y 38 para la trimestral. Después de aplicar las pruebas de las tres etapas descritas previamente, se obtuvieron 11 y 12 indicadores de frecuencia mensual y trimestral, respectivamente.⁹ El Cuadro 1 lista, por agrupación y por frecuencia, los indicadores que tienen mayor poder predictivo sobre la inflación en este ejercicio.¹⁰ En total son 23 indicadores de holgura, de los cuales 20 son únicos y tres aparecen tanto en frecuencia trimestral, como mensual.

Índices de Holgura

Como puede apreciarse, para cada frecuencia el ejercicio estadístico seleccionó más de una decena de variables con poder predictivo sobre la inflación, lo que sugiere que la lectura de las condiciones de holgura en una economía tiene un carácter multidimensional y debe tomar una perspectiva integral que considere indicadores de consumo, actividad económica y demanda agregada, mercado laboral y condiciones de demanda en el mercado de fondos prestables. Para sintetizar la información provista por estos indicadores, se estimaron diversos índices de holgura mediante el método de Componentes Principales con el fin de informar sobre la presencia o ausencia de presiones inflacionarias. Específicamente, se utilizó el primer Componente Principal como índice de holgura, toda vez que este extrae la mayor cantidad de información contenida en el conjunto de indicadores de holgura seleccionados.¹¹

En particular, se estimó un índice de holgura para el conjunto completo de indicadores de frecuencia mensual, y otro para el de trimestral (ver Sección 2.2.4.1). Adicionalmente, con base en los indicadores elegidos, se estimaron índices de holgura para cada una de las agrupaciones de variables relacionadas con el consumo, la actividad económica y la demanda agregada, el mercado laboral, y las condiciones de demanda en el mercado de fondos prestables.

⁹ Los pronósticos de frecuencia mensual corresponden a la inflación mensual, mientras que los de frecuencia trimestral se refieren a la inflación promedio en el trimestre.

¹⁰ Así, 25 indicadores mensuales y 28 trimestrales satisficieron con las pruebas de causalidad de Granger de la etapa 1, de los cuales 19 mensuales y 25 trimestrales cumplieron con los criterios de selección de la etapa 2. Para la etapa 3, el procedimiento CCM para indicadores mensuales se basó en una ventana móvil de 48 observaciones en una muestra que cubre el periodo de 2007M7 a 2017M9, mientras que para los trimestrales se basó en una ventana móvil de 36 observaciones en una muestra que cubre el periodo de 2003T1 a 2017T3. Se evaluó el poder predictivo de los modelos en pronósticos dinámicos utilizando los valores observados de las variables independientes (pronóstico pseudo-fuera de muestra) para horizontes de 6 y 12 meses adelante en el caso de los mensuales y de 1, 2 y 4 trimestres adelante en el caso de los trimestrales. Esta etapa seleccionó un conjunto CSM de 19 indicadores mensuales y 22 trimestrales que se redujo a 11 y 12, respectivamente, al aplicar el procedimiento CCM nuevamente y el criterio de capacidad predictiva en todos los horizontes.

¹¹ Para más detalles véase Johnson y Wichtern (2012).

Cuadro 1
Selección de Indicadores de Holgura

Selección	
20 Indicadores de Holgura	Frecuencia
Índice de Ventas a Tiendas ANTAD Total	M
Indicador del Consumo Privado en el Mercado Interior:	
- Total	M
- Bienes (Origen Nacional)	M
- Bienes y Servicios (Origen Nacional)	M, T
- Servicios	M
Proporción de Vehículos (Unidades Financiadas)	M
Consumo Privado	T
PIB Manufacturero sin Petróleo **	T
PIB sin Industria Petrolera *	T
Demanda Agregada	T
Demanda Interna	M
Costo Unitario de la Mano de Obra en la Industria Manufacturera	M
Tasa de Desocupación NAIRU	M, T
Tasa de Horas Desocupadas	M, T
Financiamiento:	
- Total al Sector Privado No Financiero	T
- Total a las Empresas	T
- Interno a los Hogares	T
Activo Financiero Interno F1	M
Agregados Monetarios:	
- M1	T
- M2	T

Nota: M se refiere a medidas en frecuencia mensual y T, trimestral. * PIB sin extracción de petróleo y gas, sin servicios relacionados a la minería, y derivados del petróleo y carbón. ** PIB Manufacturero sin derivados del petróleo y carbón. Los indicadores se enlistan por su nombre, si bien en todos los casos se utilizaron estimaciones de brechas de cada variable respecto a un potencial calculado. Las variables de consumo, actividad económica y demanda agregada, mercado laboral y condiciones de demanda en el mercado de fondos prestables se distinguen por los colores azul, rojo, gris y verde, respectivamente.

Si bien los índices de holgura estimados facilitan la lectura de la información contenida en un amplio número de indicadores, es importante recordar que todo procedimiento econométrico está sujeto a cierto grado de incertidumbre estadística. Por ello, la lectura sobre las condiciones de holgura en una economía no debe depender de un solo indicador o índice, ni de su valor absoluto. Por el contrario, debe mantener un enfoque integral y basarse en el seguimiento de un amplio conjunto de variables que proporcionen información sobre la fase del ciclo en la que se encuentra la economía, y considerar que su cálculo está sujeto a incertidumbre.

Consideraciones Finales

En este Recuadro se presentó un ejercicio que, con base en una metodología econométrica, permite identificar a partir de una amplia gama de indicadores económicos, aquellos con mayor poder predictivo sobre el comportamiento futuro de la inflación, de forma que sea posible llevar a cabo una lectura más amplia de las condiciones de holgura en la economía mexicana. Asimismo, se estimaron diversos índices de holgura mediante el método de Componentes Principales a partir de estos indicadores para sintetizar los hallazgos y así facilitar la lectura sobre su papel en relación a la dinámica de precios. Los resultados de este análisis sugieren que las condiciones de holgura se han venido estrechando si bien, en el margen, estas condiciones podrían estar cediendo moderadamente.

Referencias

Banco de México (2009). “Recuadro 3: Producto Potencial y Brecha del Producto” en Informe sobre la Inflación Abril–Junio 2009, p. 74.

(2016). “Recuadro 3: Consideraciones sobre la Evolución Reciente de la NAIRU y de la Holgura del Mercado Laboral en México” en Informe sobre la Inflación Octubre–Diciembre 2016, p. 45.

Gordon, R. J. (1990). “U.S. Inflation, Labor’s Share, and the Natural Rate of Unemployment”, En König, H. (Editor) *Economics of Wage Determination*, Springer-Verlag.

Hansen, P. R., A. Lunde y J. M. Nason (2011). “The Model Confidence Set”, *Econometrica*. 79(2), p. 453-497.

Johnson, R. A. y D. W. Wichern, D. W. (2012). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, (6th Edition), Phi Learning Private Limited.

Mavroeidis, S., M. Plagborg-Møller y J. H. Stock (2014). “Empirical Evidence on Inflation Expectations in the New Keynesian Phillips Curve”, *Journal of Economic Literature*. 52(1), p.124-188