

ESTIMACIÓN DE UN MODELO SARIMA PARA PRONOSTICAR LA INFLACIÓN DE MÉXICO

Terrones M., J. A.¹; Barranco J., M.¹; Caamal C., I.²

¹Programa para la Formación de Nuevos Investigadores. DICEA. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México.

²DICEA. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México.

Introducción

La inflación es una de las variables macroeconómicas de mayor importancia en la economía, ya que tiene un papel fundamental en la formulación de políticas macroeconómicas, esta ayuda a tener un contexto del comportamiento de los agentes económicos. Es un fenómeno que afecta a toda la economía (consumidores, empresarios, inversionistas, gobierno, exportadores o importadores) en formas diversas. Es de los pocos indicadores macroeconómicos que, sin guardar una relación estable con el ciclo económico, afecta todas las decisiones (Rodríguez *et al*, 2013). El objetivo del trabajo es pronosticar el comportamiento de la inflación, con base en un modelo ARIMA de tipo estacional, a través de la metodología Box Jenkins utilizando datos mensuales de enero de 2000 a diciembre de 2020, con la finalidad de llevar a cabo pronósticos y tener mayor certidumbre en el comportamiento de la inflación.

Materiales y Métodos

La información de la inflación para esta investigación proviene del Sistema de Información Económica (SIE) del Banco de México, los datos tienen una frecuencia mensual, se usa la serie de datos de enero del 2000 a diciembre del 2020, se expresan como variación del Índice de Precios al Consumidor (INPC) expresadas en porcentaje. Se aplicó la metodología de Box Jenkins (1970), la cual consiste en analizar las propiedades probabilísticas de una serie de tiempo y así formular un modelo y explicarse por sí misma. De acuerdo con Chatfield y Xing (2019) si Z_t es un proceso puramente aleatorio con media cero y varianza σ_Z^2 y si X_t sigue un proceso autorregresivo de orden p y media móvil de orden q , resultará en un $ARMA(p, q)$, si hay un orden de diferenciación d , será un $ARIMA(p, d, q)$. Box y Jenkins (1970) generalizaron el modelo ARIMA para incluir la estacionalidad y definieron un modelo multiplicativo estacional ARIMA o $SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_s$ como: $\Phi_P(B^s)\phi_p(B)(1 - B^s)^D(1 - B)^dX_t = \Theta_Q(B^s)\theta_q(B)Z_t$, siendo $\Phi_P, \phi_p, \Theta_Q, \theta_q$ los polinomios de orden B (sin estacionalidad) y B^s (con estacionalidad) del proceso autorregresivo y promedio móvil respectivamente, también aparece un término autorregresivo estacional, P , un promedio móvil estacional, Q , y una diferencia estacional, D , con datos de una frecuencia, s . Siguiendo a Guerrero (1989) la metodología consta de 4 etapas fundamentales: 1) Identificación, primero a la serie de datos se le aplicó una diferencia de orden 12 con el fin de hacer estacionaria la serie, ya que presentaba patrones estacionales, posteriormente se identificaron los posibles valores de $(p, d, q)(P, D, Q)$ usando las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial y se propusieron 4 modelos, 2) Estimación de los parámetros, se estimaron los parámetros de los 4 modelos SARIMA usando el Método de Máxima Verosimilitud, 3) Examen de diagnóstico, se usó el estadístico Q de Ljung-Box para probar el ruido blanco y 4) Uso del modelo, se utilizó el mejor modelo para realizar pronósticos de la inflación.

Resultados y Discusión

La estimación de los parámetros Autorregresivos y de Media Móvil de los 4 mejores modelos propuestos se presentan en el cuadro 1. Para seleccionar el mejor modelo se tomaron en cuenta dos criterios, el primero se refiere a la Suma de los Residuales al Cuadrado (SCR) y el segundo es el Criterio de información de Akaike (AIC), en ambos casos el mejor modelo es aquel que tenga los menores valores respectivamente. Además de estos dos criterios, también se recomienda seleccionar el modelo más sencillo. Se observa que los modelos cumplen con la característica de ruido blanco ya que el p-value del estadístico Q es mayor al 5%, lo cual indica que las autocorrelaciones al rezago 12 de los residuales no son diferentes de cero. De acuerdo con lo anterior y manteniendo un equilibrio entre los criterios de selección, el mejor modelo seleccionado fue el tercero, es decir, el modelo $SARIMA(0,0,1)(0,1,1)_{12}$.

Cuadro 1. Resultados de las estimaciones de los modelos SARIMA.

Modelo (p,d,q)(P,D,Q)s	Parámetros Estimados						SCR	AIC	Q (12)
	ϕ_1	ϕ_2	Φ_{12}	θ_1	θ_2	Θ_{12}			
$(2,0,1)(0,1,1)_{12}$	0.2832	-0.0803			0.1168	-0.8219	12.347	5.8685	0.639
$(1,0,1)(1,1,1)_{12}$	0.1003		-0.083	0.2948		-0.7886	12.324	5.2099	0.566
$(0,0,1)(0,1,1)_{12}$				0.3810		-0.8233	12.377	2.4957	0.544
$(0,0,2)(0,1,1)_{12}$				0.4025	0.0515	-0.8224	12.352	3.9881	0.613

Fuente: Elaboración propia con datos de R Studio.

Para evaluar al modelo se dividió en dos partes la serie de datos, de enero de 2000 a diciembre de 2019 y todo el año de 2020. La primera con el fin de estimar y conocer el ajuste del modelo, la segunda con el fin de realizar pronósticos dentro de la muestra. Las estimaciones del Error Medio (ME) fueron -0.04118 y -0.07791 respectivamente, los valores de la Raíz del Error Cuadrado Medio (RMSE) fueron 0.2270 y 0.4492 respectivamente, en ambas medidas el valor es mayor en la muestra donde se realizó el pronóstico. También se obtuvo un pronóstico fuera de la muestra para enero de 2021 con el fin de evaluar en forma real el modelo, los resultados dieron un intervalo de (0.302,0.899) y (0.1438,1.0572) para un 80 y 95 por ciento de significancia, INEGI reportó una inflación de 0.86%, por lo que el pronóstico se encuentra dentro de ambos intervalos.

Conclusiones

La inflación es una de las variables de la economía más importantes, ya que da un signo del comportamiento económico, además es de vital relevancia para planificar la política macroeconómica. De acuerdo a la metodología Box Jenkins el mejor modelo para estimarla resultó un $SARIMA(0,0,1)(0,1,1)_{12}$ siendo este el más simple y con un mejor ajuste. Si bien la inflación presenta una alta volatilidad es posible realizar buenos pronósticos, el modelo estimado pronosticó una inflación que estuvo dentro de los intervalos que reportó INEGI.

Literatura Citada

BANXICO. (2021). Sistema de información económica. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SielInternet/> [Consultada: 2 de febrero de 2021]

Chatfield C., H. X. (2019). The Analysis of Time Series: an introduction with R. Seventh Edition. Boca Raton, Florida. CRC Press.

Guerrero V. M. (1989). Análisis estadístico de series de tiempo económicas. México, D.F.

Rodríguez S. D. C., et al. (2013). Modelo econométrico para pronosticar la inflación utilizando cointegración, VAR y VEC para la economía mexicana. Revista de Estudios Económicos, vol. VIII núm. 38