

PRONÓSTICO A CORTO Y MEDIANO PLAZO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO TRIMESTRAL DE MÉXICO

**Juan Ruiz Ramírez^{1,2},
Gabriela E. Hernández Rodríguez^{2,3}
Bertha Alicia Arce Castro⁴**

RESUMEN

Los métodos de pronóstico de variables económicas se utilizan en la planeación para tomar decisiones sobre el futuro inmediato de la economía de un país. Sin embargo, se debe ponderar la rapidez y oportunidad, así como el desconocimiento de la precisión del valor pronosticado a corto y mediano plazo del Producto Interno Bruto (PIB) trimestral, el cual es publicado 42 días después del periodo que informa, afectando la toma de decisiones económicas en México; por lo que se plantea generar y evaluar un modelo de Series de Tiempo para el pronóstico del PIB real nacional trimestral inmediato y mediano de manera oportuna y confiable. Con el software STATISTICA se generó la base de datos del PIB trimestral a precio de mercado, la serie de tiempo comprendió del primer trimestre de 1993 hasta el primer trimestre de 2010, y se utilizó para pronosticar el PIB nacional de los trimestres de 2010.

ABSTRACT

Methods of economic variables are used in planning to make decisions about the immediate future of the economy of a country. However, the speed and opportunity, as well as lack of knowledge of the accuracy of the value predicted in the short and medium term of the gross

¹ Dr. en Ciencias, maestro de la Facultad de Economía de la Universidad Veracruzana. Av. Xalapa s/n, esq. Manuel Ávila Camacho, 91020, Xalapa, Veracruz, México. jruizuv@gmail.com.

² Cuerpo Académico "Economía y Geografía, remediación sustentable.

³ Lic. en Economía, maestra y jefa de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Veracruzana. Paseo Num. 112, Lote 2, sección 2ª. Xalapa, Veracruz, México. gabyerendira@yahoo.com.mx

⁴ Dra. en Ciencias, maestra de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Veracruzana alisson2113@gmail.com

domestic product (GDP) quarterly, which is published 42 days after the reporting must be factored affecting the economic decision making in Mexico; therefore arises as to generate and evaluate a model of time Series for forecasting real GDP national quarterly immediate and mediate in a timely and reliable manner. With the software STATISTICA was generated the database of the quarterly GDP at market price, the time series comprised of the first quarter of 1993 until the first quarter of 2010, and was used to predict the national GDP of the quarters of 2010.

Palabras clave: Producto interno bruto, modelo ARIMA, pronóstico.

I. INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En la planeación de toda empresa, institución o país, se requiere conocer el valor futuro de la producción, del Producto Interno Bruto o la característica que se desee investigar, para ello se debe seleccionar el modelo estadístico que sea apropiado para analizar la serie de tiempo de la variable económica (Psaradakis y Sola, 2003:271; Capistrán y López-Moctezuma, 2008:1).

La importancia de evaluar la precisión o rapidez con que se pueda conocer el dato futuro del PIB trimestral, depende de su utilidad para incluirse en la estimación de otro indicador (Cristóbal y Martínez, 2009:7), como ocurre con los índice de productividad sectorial, del trabajo, tasa de crecimiento, tasa de inflación, de inversión, tasa de ahorro, índice de precios al consumidor, entre otros mas (De Alba, 1990:360).

Es por ello que su pronóstico permite conocer anticipadamente la información antes que se publique por las fuentes oficiales de México, como ocurre también en Estados Unidos y España, lo cual repercute en la toma de decisiones socioeconómicas de cada país (Klein y Coutiño, 2004:48).

Marco teórico

El valor total de todos los bienes y servicios finales producidos en una economía en un periodo de tiempo definido y estimado en unidades monetarias, se denomina Producto Interno Bruto o PIB (Klein y Coutiño, 2004:51). Por lo general, la estimación del PIB es anual (modelo de baja frecuencia) o trimestral (modelo de alta frecuencia o alta

periodicidad en la información) pero puede calcularse para períodos más cortos o largos de tiempo dependiendo de la disponibilidad de información estadística y de la eficiencia de los organismos que se ocupan de su consolidación (Vázquez, 2003:2; Klein y Coutiño, 2004:49).

La importancia de estudiar el PIB, se debe a que es considerado un indicador monetario de las realizaciones globales de la economía, porque integra las producciones intersectoriales del aparato productivo del país (Cabrera *et al.* 2005:68).

En ese sentido, el cálculo del PIB mexicano integra las producciones de tres sectores (agropecuario, industrial y el de servicios), todos y cada uno de ellos conformados a su vez por varias ramas de producción (De Alba, 1990:361; Abeysinghe y Rajaguru, 2004:437). La realidad estructural de cada sector genera en lo particular, el diseño, aplicación y evaluación de políticas sectoriales acordes a la planeación nacional.

Planteamiento del problema

Una de las preguntas más relevantes desde el punto de vista de política económica es cómo se espera sea el comportamiento de la producción agregada en el corto plazo (Herrera y Hernández, 2002:7). Para ello y también para conocer lo que sucede trimestre tras trimestre en la economía mexicana, se deben pronosticar indicadores económicos que sirvan para conocer si las expectativas económicas se van cumpliendo a medida que transcurre el año (Salazar, 2010:1).

Debido a que el PIB es uno de los indicadores económicos más importantes para medir el poder económico de un país (Vázquez, 2003:2; Cabrera *et al.* 2005:68); las entidades económicas en general, requieren contar con métodos que les permitan hacer pronósticos con la mayor precisión posible sobre su desempeño, para permanecer y competir en el mercado (McAleer y Oxley, 2011:187).

Por tal motivo, en la planeación de las políticas públicas, se requiere pronosticar el PIB trimestral real y esto se logra a través de la aplicación de métodos econométricos, conocidos como modelos del trimestre corriente (Klein y Coutiño, 2004:50; Pérez-López, 1995:4).

Castro (2003) menciona que los métodos de pronósticos comúnmente utilizados para series económicas son: a). La regresión aplicada al pronóstico y el análisis estructural de las series de tiempo, es considerada como metodología tradicional, complementada con especificaciones dinámicas y no-lineales, tales como los modelos de regresión aparentemente no relacionados (SURE) y modelos simultáneos (SEM), utilizados en el análisis de política económica y realización de pronósticos; b). Los métodos “modernos” aplicados a una serie de tiempo de datos en el pasado, empleados en el análisis univariado en el pronóstico del valor una variable económica (por ejemplo el PIB), se obtiene a través de la aplicación del modelo Integrado Autoregresivo y de Medias Móviles (ARIMA) y también de los modelos de componentes no observados (UCM).

Existen extensiones del modelo ARIMA, así como metodologías que explican las relaciones no-lineales entre las variables económicas aplicadas en el análisis de series no-estacionarias, tales como el modelo no lineal autoregresivo de medias móviles con variables exógenas (NARMAX) y los modelos dinámicos no lineales, conocidos como los modelos con espacio cuasi-lineal cuyo parámetros dependen del estado del vector de restricciones (SDP).

En el pronóstico de series financieras se utilizan redes neuronales (NN), aunque tienen baja aplicabilidad en el pronóstico de variables económicas tradicionales. En el estudio de fluctuaciones económicas a través del logaritmo del crecimiento económico de Estados Unidos, se aplica el modelo ARIMA (Hess y Iwata, 1997:433).

Objetivo de la investigación

Construir un modelo de series de tiempo para el pronóstico del Producto Interno Bruto real nacional trimestral inmediato y mediano, que permita evaluar la eficiencia de los pronósticos, para tener una medición más oportuna del esfuerzo económico y fiscal del país, con el fin de mejorar sus participaciones y aportaciones fiscales.

Por tal motivo se plantea la pregunta ¿Porqué los software estadísticos realizan pronósticos a corto y largo plazo, propiciando que los agentes económicos puedan tomar decisiones inciertas?

Hipótesis: La construcción de un modelo de series de tiempo para el pronóstico del Producto Interno Bruto real, permitirá contar con información confiable y oportuna.

Justificación

Dentro de los diversos métodos de series de tiempo, se utiliza comúnmente el modelo ARIMA(p,d,q) (Abeysinghe y Rajaguru, 2004:441), el cual no emplea las restricciones subjetivas que imponen los economistas (Klein y Coutiño, 2004:48). Este modelo mixto que utiliza la metodología de Box-Jenkins, y está formado por el modelo autoregresivo AR(**p**), la Integración (**d**) y el modelo de Media Móvil (**q**), donde: **p** representa el orden autorregresivo del modelo, **d** representa la pendiente de la serie temporal (1, lineal; 2, cuadrática, etc.) y se utiliza para conocer el orden de las diferenciaciones para convertir la serie en estacionaria; y **q** representa el orden del promedio móvil (Fildes, 1979:691).

Los métodos de Series de Tiempo estiman o pronostican el dato más inmediato de la serie de datos estudiada, para lo cual es indispensable trabajar con antecedentes históricos (pasados) de la variable de interés, todos registrados en un mismo periodo de tiempo como puede ser mensual, trimestral, anual, entre otros (Martínez, 2005:50).

En la década de los 70's, los trabajos pioneros de la Wharton-Econometrics hacían los pronósticos trimestrales y con ellos se generaban los pronósticos para los primeros dos años (Klein y Coutiño, 2004:49).

El pronóstico de corto plazo, se incluyen los pronósticos de los periodos que fluctúan desde un mes hasta un año (Capistrán y López-Moctezuma, 2008:1), aunque lo conveniente es evaluar la precisión de estos pronósticos mediante la realización del pronóstico del PIB de los siguientes trimestres inmediatos y compararlo con su correspondiente valor real. Posteriormente se debe de incluir en la serie de tiempo, el nuevo dato real del PIB trimestral y realizar los pronósticos de los siguientes trimestres del PIB, con la finalidad de evaluar sólo la capacidad de pronóstico de los modelos econométricos (Scott, 1978:549). Lo cual no es recomendable, de acuerdo con Harvey y Tood (1983:302), quienes indican que el pronóstico con la metodología de Box-Jenkins permite hacer el pronóstico de manera eficiente para el periodo inmediato, mas no así para periodos futuros.

Existen trabajos que indican que el pronóstico realizado a través de los modelos econométricos es eficiente para el periodo inmediato (Kosobud, 1970:260, 261; Scott, 1978:551). Aunado a lo anterior, se tiene la situación de que en la República Mexicana, se presentan algunos problemas con la medición del Producto Interno Bruto trimestral y en la generación de impuestos, debido a que las estimaciones realizadas por el INEGI tienen un retraso de aproximadamente 42 días (Cabrera *et al.* 2005:69) y en España, por lo menos 45 días, después de que transcurre el trimestre de referencia (Cristóbal y Martínez, 2009:6), lo que propicia que la toma de decisiones en Políticas Públicas no sean oportunas.

Limitaciones

El método propuesto tiene la limitación de que pierde confiabilidad si se emplean series de tiempo pequeñas como bases de datos, dado lo anterior es recomendable que en estudios de pronósticos de variables económicas, se revise que el número de datos empleados en la serie de tiempo.

II. METODOLOGÍA

La metodología empleada en este trabajo, es apropiada para la elaboración de un modelo econométrico de alta frecuencia o de alta periodicidad, conocidos también como modelos del trimestre corriente (Klein y Coutiño, 2004:47). Con los análisis econométricos se obtuvieron resultados inmediatos y mediatos del pronóstico del Producto Interno Bruto trimestral, a través del modelo ARIMA.

La serie de tiempo empleada, se presenta en el cuadro 1 (Anexo) correspondió a los datos trimestrales del Producto Interno Bruto nacional a precios de 1993, del periodo de 1993-2010, los cuales fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2010). Las variables que conforman la base de datos son: Tiempo (trimestral) y el PIB (en millones de pesos).

La metodología estadística empleada, consistió en capturar la serie de tiempo de 69 trimestres del PIB y analizarla con el software STATISTICA versión 7 (McCallum, 1999:1291,1292). Con el módulo de series de tiempo, se generó el modelo ARIMA (p,d,q) y se realizó el pronóstico de los trimestres 70, 71 y 72, que corresponden respectivamente al segundo, tercer y cuarto trimestre de 2010. Posteriormente se compararon los pronósticos del segundo y tercer trimestre con los datos del PIB trimestral real para evaluar la precisión del modelo de series de tiempo.

Posteriormente se incluyó en la base de datos el trimestre número 70 que corresponde al segundo trimestre de 2010 y de esta manera se hicieron los pronósticos de los trimestres 71 y 72. Estos pronósticos se compararon con los valores pronosticados con el modelo que incluyó 69 trimestres, así también con el PIB real del tercer trimestre de 2010.

Existen softwares que se utilizan en estudios similares, como fue el programa generado en RATS (Herrera y Hernández, 2002:14) o en SAS (Abeyasinghe y Rajaguru, 2004:435), aunque en éste trabajo se utilizó el SATISTICA por su precisión y sus gráficos (McCallum, 1999:1291,1292).

Para observar si la serie de tiempo presentaba estacionalidad en media y varianza, situación importante en el planteamiento del modelo de series de tiempo, se realizó un gráfico con los datos del PIB y los trimestres de la serie, para mostrar su comportamiento, y también se calculó la media aritmética, los valores mínimo y máximo, así como la desviación estándar; todos ellos, de la serie de tiempo original y en las etapas al obtener los parámetros del modelo (ARIMA), empleado comúnmente en modelación económica (Herrera y Hernández, 2002:1,2).

En la obtención de los modelos econométrico que permitió hacer el pronóstico del PIB nacional del segundo, tercer y cuarto trimestre de 2010, se aplicó la metodología de Box y Jenkins. En la construcción del modelo ARIMA(p,d,q) con el software STATISTICA, se realizaron diferenciaciones y se seleccionó la que presentó menor desviación estándar y de esta manera se obtuvo el parámetro “d” y con la función de correlación muestral y la función de correlación muestral parcial, se obtuvieron los parámetros “p y q”, respectivamente; aunque se asume que este método no es confiable para series de tiempo pequeñas, lo cual no ocurre con esta serie de tiempo que empleó 69 trimestres (Harvey y Tood, 1983:299).

Una vez obtenido el modelo ARIMA (p,d,q), se evaluaron los supuestos del modelo, los cuales son: la media de los residuales es igual a cero, varianza constante de los residuales, independencia de los residuales, normalidad de los residuales, observaciones aberrantes u “outliers”, el modelo es parsimonioso, el modelo es admisible y el modelo es estable (Herrera y Hernández, 2002:1,6). Nótese que aunque no se realiza de manera directa el estudio de los “outliers”, éstos se evalúan en los supuestos del modelo de series de tiempo. Además, la mayoría de los softwares estadísticos tienen subrutinas que evalúan la presencia de datos extremos o aberrantes (Franses y Haldrup, 1994:475, 476).

III. RESULTADOS

A continuación se muestran los pronósticos del producto interno bruto trimestral inmediato y mediano obtenidos con el modelo ARIMA (p,d,q) y se evaluó su confiabilidad al compararlos

con su correspondiente valor real. En la figura 1 se muestra el comportamiento del Producto Interno Bruto trimestral y se observa que la serie de tiempo no presenta estacionalidad en media y varianza.

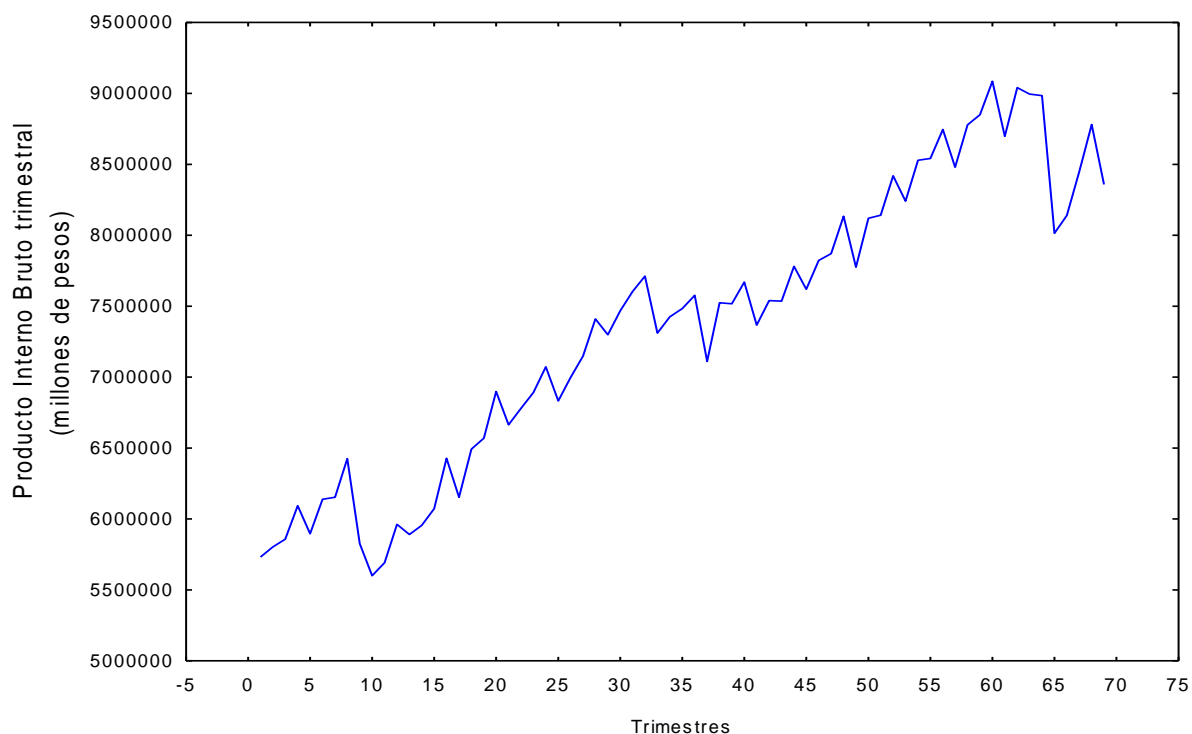


Figura 1. Comportamiento de la serie de tiempo del PIB trimestral del periodo de 1993-2010.

En la construcción del modelo ARIMA con el software STATISTICA, se realizaron diferenciaciones y se seleccionó la que presentó menor desviación estándar. En el cuadro 2, se observa que después de haber aplicado a la serie una diferenciación la desviación estándar es de 264,008, pero cuando ya tiene dos y tres diferenciaciones, la desviación estándar tiende a aumentar considerablemente y es por eso que la serie que mejor se adapta es la de una diferenciación.

Cuadro 2. Estadísticas descriptivas del PIB y de las diferenciaciones realizadas a la serie de tiempo del periodo trimestral de los años 1993-2010.

Variable	Media aritmética	Desviación Estándar	Valor mínimo	Valor máximo	n
PIB	736179	101309	5599963	9085562	69
PIB : D(-1)	38616	26400	-970265	412989	68
PIB : D(-1); D(-1)	-7344	43330	-959612	1095605	67

Fuente: Elaboración propia con los datos de la serie de tiempo del PIB trimestral del periodo 1993-1 a 2010-1.

En la función de auto correlación muestral se consideraron las bandas más grandes que son tres, de esta manera se obtuvo el modelo AR (3) y de la función de correlación parcial se consideraron sólo las dos bandas más grandes que representa el modelo MA (2). Al formar el modelo mixto con estos modelos, y al incluir la diferenciación igual a 1, se obtuvo el modelo ARIMA (3,1,2), al cual, al evaluarlo, éste cumplió con los ocho supuestos del modelo.

La estimación de los parámetros del modelo ARIMA (3, 1,2) obtenidos a través del análisis con el software STATISTICA de la serie de tiempo trimestral del PIB del periodo 1993-1 a 2010-1, se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Estimación de los parámetros del modelo ARIMA (3, 1,2) obtenidos de la serie de tiempo del periodo 1993-1 a 2010-1, del PIB trimestral de México.

Input: PIB : D(-1) (Spreadsheet1 nueva)						
Transformations: D(1)						
Model:(3,1,2) MS Residual= 3634E7						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t(61)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	1108,98	10084,3	0,110	0,91279	-19055,9	21273,9
p(1)	-0,958	0,07	-12,800	0,00000	-1,1	-0,81
p(2)	-0,968	0,10	-9,927	0,00000	-1,2	-0,77
p(3)	-0,935	0,07	-13,512	0,00000	-1,1	-0,80
q(1)	-0,263	0,14	-1,911	0,06067	-0,5	0,01
q(2)	-0,380	0,19	-2,011	0,04865	-0,8	-0,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la serie de tiempo del periodo 1993-1 a 2010-1.

Ajuste del modelo:

$$z_t = 1108.988 + 0.958z_{t-1} - 0.968z_{t-2} - 0.939z_{t-3} + 0.263u_{t-1} + 0.380u_{t-2}. \quad (1)$$

En el cuadro 4 se presentan los resultados del pronóstico del PIB a precio de mercado de México, correspondiente al segundo trimestre de 2010, obtenidos con la ecuación (1), el cual es de 8'300,880 millones de pesos y el valor real del PIB del segundo trimestre es de 8'753,916, existiendo una diferencia del 5%.

Con respecto a la serie de tiempo de 70 trimestres que corresponde al periodo 1993-1 a 2010-2; el pronóstico del tercer trimestre tiene una eficiencia del 97% con respecto a su correspondiente PIB real y es más eficiente que el modelo que lo estimó en un 90%.

Cuadro 4. Pronóstico y precisión del PIB trimestral a precios de mercado con el modelo ARIMA(3,1,2), de las serie de tiempo de los periodos : Ene-Mar 1993 a Ene-Mar 2010 y Ene-Mar 1993 a Abr-Jun 2010.

Trimestre	Trimestre inicial: Ene-Mar 1993 Trimestre final: Ene-Mar 2010			Trimestre inicial: Ene-Mar 1993 Trimestre final: Abr-Jun 2010	
	PIB real a precios de mercado	PIB pronosticado	Precisión (%)	PIB pronosticado	Precisión (%)
70	8'753,916	8'300,880	94.8		
71	8,961,943	8'072,271	90.1	8'714,934	97.2
72	9,239,060	8'404,475	91.7	9'042,196	97.9

*Millones de pesos a precios de 2003.

Fuente: VECTOR ECONOMICO <http://vectoreconomico.com.mx/files/pdfs/r29112010.pdf>

IV. DISCUSIÓN

Este estudio analizó el pronóstico de corto plazo del segundo, tercer y cuarto trimestre de 2010 al comparar el valor del pronóstico con respecto al valor de referencia que corresponde al PIB real, a diferencia cuando se realiza una estimación por consenso el cual su predicción, según Capistrán y López-Moctezuma (2008:2), da mejor estimación que la realizada por métodos de series de tiempo.

En la serie de tiempo estudiada para pronosticar el PIB trimestral, se contó con la información de 69 trimestres, para los cuales no se tuvo que realizar la estimación o interpolación de un dato faltante, como ocurre en otros estudios para pronosticar el PIB (Vázquez, 2003:18); así como la restricción lineal específica, debida por algún problema de devaluación de la moneda o por la alternancia de gobierno de gobierno (Herrera y Hernández, 2002:1).

El pronóstico del PIB trimestral general de México, se realizó de manera global, a diferencia en el que se realizó la estimación general y también para los sectores agrícola, industrial y comercio-servicios, a través de ponderaciones y de la aplicación del modelo de regresión (De Alba, 1990:363,364).

En este trabajo se realizó el pronóstico del PIB trimestral de México a través de series de tiempo las cuales coincidieron en la estimación del PIB trimestral y su correspondiente valor real en un 95% (Pérez-López, 1995:27).

El pronóstico del PIB trimestral fue eficiente en el trimestre inmediato, y en los periodos mediatos, se incrementa el error en la precisión al compararlo con el PIB real; situación contraria a los pronósticos que se realizan hasta doce meses posteriores al periodo de tiempo del pronóstico que se realiza de la variable económica (Capistrán y López-Moctezuma, 2008:21); o de aquellos que realizan el pronóstico para periodos de largo tiempo, que corresponden a los realizados en periodos de más de un año, los cuales son más confiables en relación a los métodos subjetivos, realizados a criterio de los especialistas (Armstrong y Grohman, 1972:221).

El PIB trimestral pronosticado a corto plazo coincide con Harvey y Tood (1983:302), quienes indican que el pronóstico realizado con la metodología de Box-Jenkins es eficiente para el periodo inmediato, mas no así para hacer pronósticos para el futuro.

Se concluye que aunque los softwares estadísticos realicen el pronóstico trimestral a largo plazo (más de un año), sus resultados no son confiables y aunque el pronóstico a corto plazo se debe realizar en un periodo máximo de tres meses (Hogarth y Makridakis, 1981:125), si el pronóstico es mensual, entonces este resultado no es confiable.

El modelo obtenido es eficiente en un 95%, lo que permite tomar decisiones mucho antes de que transcurra el periodo del trimestre de referencia y el de su publicación por las fuentes de información oficiales. Una situación similar, se presenta en el pronóstico del PIB en España, debido a que debe incluirse en el Eurostat que calcula el crecimiento trimestral del conjunto de la Unión Europea (Cristóbal y Martínez, 2009:6) y esto justifica utilizar el valor pronosticado, debido a que de otra manera, afecta su inclusión y estimación de otro indicador económico.

Este tipo de estudios pueden ser aplicados en muchas disciplinas y en particular en política económica, resultando sumamente valiosos en los análisis macroeconómicos, como es el caso de materia cambiaria; así como en los índices de precios, en los salarios y los agregados monetarios que siguen un proceso aleatorio (Capistrán y López-Moctezuma, 2008:1), sin olvidar que estos pronósticos sólo son válidos para la serie de tiempo estudiada (Herrera y Hernández 2002:9).

Para estudios en los que se realice el pronóstico de variables económicas, se recomienda revisar que el número de datos empleados en la serie de tiempo, debido a que si es pequeño, se tienen problemas con los métodos cuantitativos empleados y provoca que los resultados no sean confiables (Vázquez, 2003:2).

V. CONCLUSIONES

El pronóstico obtenido del Producto Interno Bruto Trimestral en México es eficiente y confiable en al menos el 95%, en el periodo inmediato que se pronostica y en periodos a largo plazo, se disminuye su precisión con respecto a su correspondiente PIB trimestral real, lo que puede provocar tomar decisiones con mayor riesgo de incertidumbre en aspectos económicos de México.

Durante el desarrollo de este trabajo se pudo demostrar que es factible construir un modelo de series de tiempo para el pronóstico del Producto Interno Bruto real nacional trimestral inmediato y mediano, que ofrece la oportunidad de contar con información confiable y oportuna, herramienta fundamental para la evaluación y medición más oportuna de la actividad económica nacional.

REFERENCIAS

1. Abeysinghe, Tilak y Rajaguru Gulasekaran. (2004). Quarterly Real GDP Estimates for China and ASEAN4 with a Forecast Evaluation. *Journal of forecasting*, 23, 431–447.
2. Armstrong , J. Scott y Grohman. (1972). A Comparative Study of Methods for Long-Range Market Forecasting. *Management Science*, 19(2), 211-221.
3. Box, G.E.P. y Jenkins, G.M. (1976). *Time Series Analysis. Forecasting and Control*. (revised ed.). San Francisco: Holden-Day.
4. Cabrera, Adame Carlos Javier; Gutiérrez Lara Abelardo Aníbal y Miguel Rubén Antonio (2005). Introducción a los indicadores económicos y sociales de México. Facultad de Economía. UNAM. 260 p.
5. Capistrán, Carlos y López-Moctezuma, Gabriel. (2008). Las Expectativas macroeconómicas de los especialistas: Una evaluación de pronósticos de corto plazo en México. Banco de México, documentos de investigación, No. 2008-11.

6. Cristóbal Cristóbal, Alfredo y Martínez Marín Pilar. (2009). El estimador avance del PIB trimestral. Rapidez vs precisión. *Índice*, 34, 6-7. Consultado en: <http://www.revistaindice.com/numero34/>
7. De Alba, Enrique (1990). Estimación del PIB trimestral para México (1967-1975). *Estudios económicos*, 5(2), 359-370.
8. Fildes, R. (1979). Quantitative Forecasting The State of the Art: Extrapolative Models. *Journal of the Operational Research Society*, 30(8), 691-710.
9. Franses Philip Hans y Haldrup, Niels. (1994). The effects of additive outliers on tests for unit roots and cointegration. *Journal of business & economic statistics*, 12(4), 471-478.
10. Harvey A.C. y Tood P.H.J. (1983). Forecasting economic time series with structural and Box-Jenkins models: A case study. *Journal of business & economics statistical*, 1(4), 299-307.
11. Herrera Saavedra, Juan Pablo y Hernández Díaz, Gustavo Adolfo (2002). Metodología de un modelo ARIMA condicionado para el pronóstico del PIB. Documento 81, archivos de Economía. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia. 33 P.
12. Hess, Gregory D. y Iwata, Shigeru. (1997). Measuring and comparing business-cycle features. *Journal of business & economic statistics*, 15(4), 432-444.
13. Hogarth, Robin M. y Makridakis, Spyros. (1981). Forecasting and Planning: An Evaluation. *Management Science*, 27(2), 115-138.
14. INEGI. Sistemas de cuentas nacionales (2010), consultado el 25 de octubre de 2010 en:
http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/IndicadoresEconomicos/IndMacroeconomicos/prointbto.pdf.
15. Klein, Laurence R. y Coutiño, Alfredo (2004). Enfoque metodológico para un modelo de pronósticos de alta frecuencia para la economía mexicana. *Investigación económica*, 63(259), 47-58.
16. Kosobud, Richard F. (1970). Forecasting accuracy and uses of an econometric model, *Applied Economics*, 2(4), 253-263.

17. Martínez, Tapia. María Elena. (2005). Series de tiempo: Modelos ARIMA, *Medicina Universitaria*, 7, 49-51.
18. McCallum, B. (1999). A carnival of stats. *Science*, 284, 1291-1292.
19. McAleer, Michael y Oxley, Les. (2011). Ten things we should know about time series. *Journal of economic surveys*, 25(1), 185–188.
20. Pérez-López, Elguezabal Alejandro (1995). Un modelo de cointegración para pronosticar el PIB de México. Banco de México. Documento de investigación No. 9504. 29 p. México.
21. Psaradakis, Zacharias y Sola, Martin. (2003). On detrending and cyclical asymmetry. *Journal of applied econometrics*, 18(3), 271-289.
22. Salazar López, César (2010). La economía mexicana en 2010. *Dimensión económica, Instituto de investigaciones económicas*, 1(2), 1-7.
23. Scott, Armstrong J. (1978). Forecasting with econometric methods: folklore versus fact. *Journal of Business*, 51(4), 549-564.
24. Vázquez Paganini, Alejandro. (2003). Estimaciones mensuales del PBI mediante el filtro de Kalman: Evidencia de Uruguay. Instituto de Matemáticas y Estadística, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. [Consultado el 26 de octubre de 2010 en:
<http://www.fing.edu.uy/iie/ense/assign/tes/materiales/monografias/estimacionPBI.pdf>
f]

ANEXO: Base de datos de la serie de tiempo trimestral del PIB a precios de mercado del periodo 1993- 2010.

Cuadro 1. Base de datos del Producto Interno Bruto (Millones de pesos)a precios de mercado, en millones de pesos, del periodo 1993- 2010.

Periodo	PIB	Periodo	PIB	Periodo	PIB	Periodo	PIB
1993-1	5,732,605	1997-3	6,569,538	2002-1	7,110,650	2006-3	8,541,490
1993-2	5,802,802	1997-4	6,898,432	2002-2	7,523,639	2006-4	8,744,937
1993-3	5,857,839	1998-1	6,663,953	2002-3	7,517,026	2007-1	8,479,625
1993-4	6,092,879	1998-2	6,779,742	2002-4	7,670,129	2007-2	8,778,590
1994-1	5,896,044	1998-3	6,891,274	2003-1	7,367,208	2007-3	8,849,592
1994-2	6,138,930	1998-4	7,072,602	2003-2	7,539,839	2007-4	9,085,562
1994-3	6,153,079	1999-1	6,832,815	2003-3	7,535,265	2008-1	8,698,038
1994-4	6,424,824	1999-2	6,997,226	2003-4	7,780,902	2008-2	9,040,647
1995-1	5,825,756	1999-3	7,147,871	2004-1	7,619,234	2008-3	8,994,895
1995-2	5,599,963	1999-4	7,410,019	2004-2	7,822,461	2008-4	8,984,242
1995-3	5,691,914	2000-1	7,298,666	2004-3	7,871,003	2009-1	8,013,977
1995-4	5,962,217	2000-2	7,467,022	2004-4	8,134,017	2009-2	8,139,317
1996-1	5,890,979	2000-3	7,604,206	2005-1	7,775,430	2009-3	8,448,990
1996-2	5,955,002	2000-4	7,711,481	2005-2	8,119,230	2009-4	8,780,310
1996-3	6,072,630	2001-1	7,310,570	2005-3	8,140,956	2010-1	8,358,484
1996-4	6,427,559	2001-2	7,424,995	2005-4	8,419,100	2010-2	8'753,916
1997-1	6,152,624	2001-3	7,482,968	2006-1	8,240,421	2010-3	8,961,943
1997-2	6,492,744	2001-4	7,576,319	2006-2	8,528,752	2010-4	8'404,475

Fuente: INEGI (2010). Sistema de Cuentas Nacionales de México.