

# Pronóstico 2011 de las Remesas Familiares en México

*Plinio Hernández Barriga*<sup>1</sup>

*José Carlos Alejandro Rodríguez Chávez*<sup>1</sup>

*Mario Gómez Aguirre*<sup>1</sup>

## RESUMEN

El presente trabajo analiza el comportamiento de las remesas familiares en México desde una perspectiva estadística, no correlacional. El estudio identifica tendencias y movimientos estacionales, que permiten la modelización estadística y el pronóstico, empleando la metodología de series de tiempo de Box-Jenkins. Los resultados indican que las remesas continuarán la tendencia a la baja en el año 2011, mostrando un comportamiento pro cíclico, no habiendo indicios de que la tendencia pueda revertirse en el 2012.

**PALABRAS CLAVE:** Remesas familiares, series de tiempo, metodología Box-Jenkins, México y raíz unitarias

## ABSTRACT

This work analyses remittances behavior in Mexico from a statistical, non correlational, point of view. The study identifies trends and seasonal movements in remittances, therefore statistical modeling and forecast are allowed, applying Box Jenkins time series methodology. Results confirm that remittances will continue diminishing along 2011, showing a pro cyclical behavior, not finding evidence of a possible trend reverse in 2012.

**KEY WORDS:** Remittances, time series, Box-Jenkins methodology, Mexico and unit root

## INTRODUCCIÓN

En 1995 el Banco de México inició la publicación de las Remesas Familiares en México, componente de la balanza de pagos del país. Esta serie económica exhibió un alto dinamismo, pues en los primeros años mostró tasas de creci-

---

<sup>1</sup> Profesores investigadores del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

miento de dos dígitos, estabilizándose entre 2001 y 2003, para luego repuntar hasta el 2006 con tasas de crecimiento aproximadas de 25% anual. Lo anterior captó la atención del público, convirtiéndose en un dato estadístico de alto nivel noticioso, a la par de los precios, el producto interno bruto, la balanza comercial, el tipo de cambio y el empleo.

La información sobre las remesas familiares en México aporta elementos para inferir la situación social y económica que viven los trabajadores mexicanos en el exterior, fundamentalmente en Estados Unidos de Norteamérica, así como del alivio económico de las familias receptoras de dichos flujos en nuestro país.

Las remesas han presentando un comportamiento pro cíclico respecto de la actividad económica en Norteamérica. En los años de bonanza las remesas fluyeron sin contratiempos, pero a partir del 2006 y particularmente en el periodo de 2008-2009, las remesas se vieron severamente afectadas, en función del agravamiento de la situación económica de los Estados Unidos y el correspondiente deterioro de las oportunidades laborales de los mexicanos en ese país.

La recepción de las remesas familiares en México es importante pues representa recursos que las familias mexicanas reciben con los cuales pueden paliar la difícil situación económica en que, generalmente, se encuentran. No obstante, la abundancia de recursos recibidos ha motivado propuestas para darles un uso productivo, con lo cual pudieran mejorar sustantivamente las condiciones socioeconómicas que imperan en las regiones receptoras. Sin embargo, la plétora de recursos parece estar marcando sus límites, toda vez que las cifras que arroja Banxico han mostrado un comportamiento decreciente desde el 2006, que se agudizó en el período 2008-2009, aunque muestra ciertos signos de recuperación para el 2010 y 2011.

El presente trabajo tiene como propósito estudiar el comportamiento de las remesas familiares en México desde una perspectiva estadística, no correlacional, empleando el análisis de series de tiempo. El estudio permite identificar tendencias y movimientos estacionales, a partir de lo cual es posible la modelización estadística y el pronóstico. Los resultados indican que en los últimos años las remesas familiares en México tienen una tendencia a la baja no habiendo indicios de que su comportamiento vaya a modificarse en el 2011.

#### **ESTUDIO TÉCNICO DE LAS REMESAS FAMILIARES EN MÉXICO**

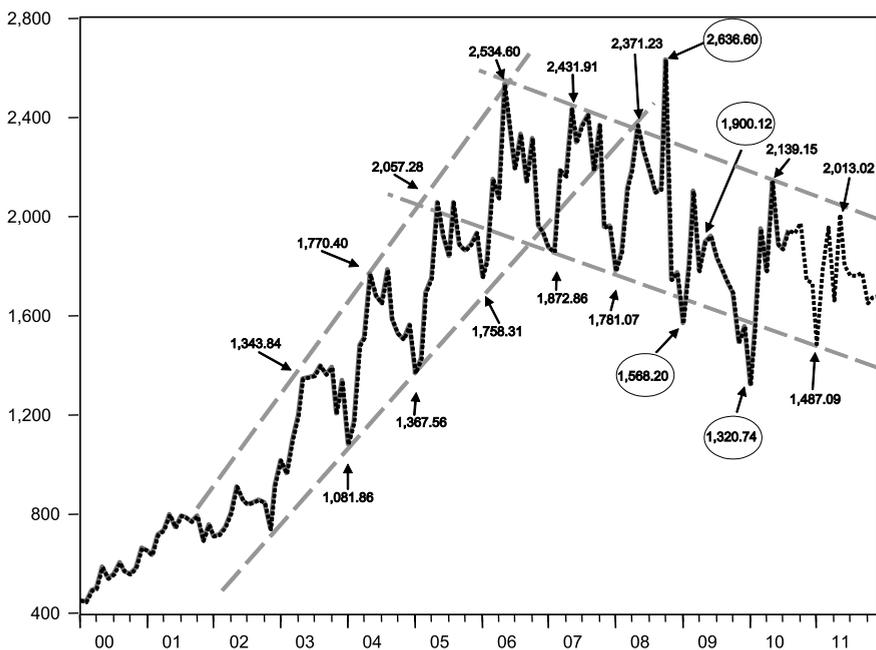
El gráfico 1, resume el trabajo aquí presentado, en él se muestra el comportamiento mensual de las remesas familiares en México durante los últimos diez años (línea sólida), así como el pronóstico puntual de las mismas para el 2011 (línea punteada). El análisis gráfico permite reconocer que en el periodo de análisis las remesas familiares muestran una tendencia primaria al alza, compuesta de tendencias secundarias al alza y a la baja, las cuales se identifican por

las líneas rectas entrecortadas que se han sobrepuesto al gráfico.

En términos generales, las remesas familiares en México muestran un marcado comportamiento estacional a lo largo del año, situación particularmente evidente a partir del 2003. Anualmente se observa que en el mes de enero, se presenta una caída significativa de las remesas, siendo éste el mes que menores montos, en términos relativos, muestra. Posteriormente se observa un comportamiento al alza que culmina en el mes de mayo, que suele arrojar los máximos relativos anuales, esta abundancia de recursos puede ser bien explicada por el efecto del día de las madres, en que los emigrantes se ven más motivados a enviar una mayor cantidad de recursos para dicho festejo. Posteriormente al mes de mayo se observan caídas relativas en las remesas, mismas que suelen repuntar en el mes de agosto, situación que puede explicarse en función del ciclo escolar, en que las erogaciones para la educación se elevan significativamente y los connacionales envían una mayor cantidad de remesas para solventar dichos gastos. Los meses siguientes se observa una caída paulatina de las remesas que llega a su límite en el mes de enero, para comenzar nuevamente el ciclo.

**Gráfica 1**

Remesas Familiares en México, 2000-2011. Miles de Millones de Dólares



Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos.

En el gráfico 1 se presentan las cifras y se indican con flechas los meses de enero y mayo, generalmente los meses de menores y mayores remesas, para

identificar las tendencias secundarias que conforman el comportamiento de la serie. Una tendencia al alza será observada cuando los valores mínimos adopten magnitudes cada vez mayores y una tendencia a la baja se observará cuando los valores máximos presenten niveles cada vez menores. Una tendencia se ratificará con al menos tres observaciones en la dirección esperada.

Con base en lo anterior es posible identificar dos tendencias secundarias en el periodo de estudio. La primera fase es la que va de enero de 2000 a mayo de 2006, en este periodo puede observarse que los valores mínimos de las remesas, aquellos del mes de enero, adoptan valores cada vez más altos, que pasaron de 456.25 miles de millones de dólares (mdd) en enero del año 2000 hasta los 1,872.86 mdd en enero del año 2007, tendencia que ya no se confirma para el 2008, cuando en el mes de enero las remesas caen a 1,781.07 mdd. La segunda tendencia se hace evidente a partir del mes de mayo de 2006, que representa un máximo histórico, en que las remesas alcanzaron la cifra de 2,534.60 mdd, para disminuir a partir de entonces hasta los 2,139.15 mdd en el año 2010.

Entre el mes de enero de 2003 y hasta el mes de mayo de 2006, se observa un crecimiento acelerado de la remesas (aproximadamente un 26.1% anual), que además presenta un marcado comportamiento estacional. La tendencia al alza es particularmente identificable al observar que los valores mínimos, generalmente de los meses de enero, adoptan valores cada vez más altos. En el mes de enero de 2004 las remesas se ubicaban en los 1,081.86 mdd, cifra que subió hasta los 1,367.56 y 1,758.31 mdd, para los mismos meses de 2005 y 2006, respectivamente.

A partir del mes de mayo de 2006, que marca un máximo histórico relativo en la serie de las remesas, se observa un cambio en la tendencia de la serie pasando de una fase de crecimiento a una de contracción. El cambio de tendencia es observable en el momento en que los valores máximos, de los meses de mayo, adoptan valores inferiores. Así se pasa de los 2,534.60 mdd en el 2006 hasta los 2,139.15 mdd en 2010 (a una tasa media de contracción del 3.3%).

El cambio de la tendencia coincide con el endurecimiento de las políticas en contra de la inmigración ilegal a su territorio por parte del gobierno de los Estados Unidos a partir del año de 2006, así como por la aguda crisis económica por la que ha transitado el vecino país del norte en el periodo 2008-2009, y de la cual no se sabe con certeza si ha sido superada o no.

La tendencia a la baja se vio temporalmente afectada en el periodo 2008-2009 en que se observaron comportamientos atípicos de las remesas familiares, explicables por la agudización de la crisis económica.

En el mes de octubre de 2008, un mes en que suelen disminuir las remesas y frente a una marcada tendencia a la baja, la variable creció de manera inesperada, alcanzando los 2,636.60 mdd, marcando el máximo histórico absoluto de la serie. Este comportamiento atípico se ha explicado como una

reacción de los emigrantes mexicanos a la devaluación del peso que se presentó en el mismo periodo, lo que habría motivado un considerable envío de remesas que se traducirían en mayor número de pesos para las familias receptoras. Otra explicación fue que representaba un envío masivo previo al retorno de los emigrantes, ante un endurecimiento de las condiciones laborales de los Estados Unidos, producto de la depresión económica por la que transitaba dicho país. No obstante, ambas explicaciones quedaron carentes de sentido cuando en el mes de noviembre las remesas presentaron agudo desplome, situándose en los 1,568.20 mdd, para el mes de enero, rebasando nuevamente el límite inferior marcado en el gráfico.

Las remesas familiares continuaron el comportamiento a la baja mostrando un virtual desplome. Los máximos relativos de mayo pasaron de 2,372.23 en 2008 a 1,900.12 mdd, en 2009 (cayendo 19.9%), por debajo del límite inferior marcado por el gráfico. Asimismo, el mes de enero cayó muy por debajo de lo esperado, alcanzando 1,320.74 mdd. No obstante, se observa una relativa recuperación en el mes de mayo de 2010 en que las remesas alcanzan los 2,139.15 mdd., tocando el límite superior, indicado gráficamente. Lo anterior nos indica que si bien la caída de las remesas del periodo 2008-2009 se ha detenido no hay indicios de un cambio en la tendencia, la cual sigue a la baja a la tasa promedio de 3.3%.

A partir de los datos estadísticos se llevó a cabo un trabajo de pronóstico, empleando la metodología de series de tiempo, a partir de la cual se ha podido calcular el monto de las remesas para el 2011. Dada la tendencia previa es factible establecer que la caída continuará, representando una disminución de aproximadamente 3.4% en el año.

## METODOLOGÍA

En este apartado se desarrolla el modelo de series de tiempo que se empleó para dar los pronósticos ya descritos con anterioridad. Los modelos de series de tiempo tienen como característica principal que no estudian el comportamiento de una variable de acuerdo a un marco teórico al cual deban ajustarse. La única información de importancia es el comportamiento de la variable misma en el pasado, lo que los hace idóneos para su uso con fines de pronóstico.

En modelo de series de tiempo se obtiene a partir de la metodología de Box-Jenkins (1970). Los pasos son los siguientes: análisis de integración, especificación del modelo, pruebas sobre los supuestos de normalidad, no autocorrelación y homocedasticidad, y pronóstico.

Todo modelo de series de tiempo debe iniciar con el análisis de estacionariedad de las variables empleadas (Charemza y Deadman, 2001). Esto es, se ha de definir el grado de integración de las series. El grado de integración debe ser cero,  $I(0)$ , lo que significa que las series han de tener una media constante, de otra manera se tiende a la obtención de relaciones espurias, calculadas con

base en la tendencia a largo plazo de la serie antes que de su comportamiento a corto plazo.

El análisis de estacionalidad de las Remesas Familiares se llevó a cabo mediante la prueba de raíces unitarias Dickey-Fuller (1979) Aumentada, (ADF) por sus siglas en inglés, así como con la prueba de Phillips-Perron (1988) (PP). La prueba ADF y PP tienen como fin el establecer la existencia de una raíz unitaria en la serie estadística, lo que indica la presencia de tendencia en el comportamiento de la variable en el tiempo. Los resultados de la prueba son los siguientes.

<b>Tabla 1</b>		
Prueba de Raíces Unitarias de las Remesas Familiares en México		
Serie: Remesas		
Prueba	Estadístico t	Prob.
ADF	-1.564196	0.4979
PP	-1.703779	0.4270

Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos, empleando el programa Eviews 6.0.

Dado que la serie original de las remesas presenta evidencia de tendencia, la transformación que se aplicó fue la diferenciación de primer nivel de su logaritmo. Esta es una transformación ampliamente utilizada en el tratamiento de series de tiempo, pues es muy cercana a la tasa de crecimiento (Wiechers, 1997). La serie transformada puede emplearse para el pronóstico al cubrir los requisitos de estacionalidad. Los resultados de la prueba de raíces unitarias de la serie  $dlog(\text{remesas})$  se presenta en la tabla 2.

<b>Tabla 2</b>		
Prueba de Raíces Unitarias de las Remesas Familiares en México		
Serie: $dlog(\text{remesas})$		
Prueba	Estadístico t	Prob.
ADF	-2.473481	0.0013
PP	18.72845	0.0000

Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos, empleando el programa Eviews 6.0.

Los estadísticos ADF y PP de la primera diferencia del logaritmo de la serie Remesas Familiares indica que es factible rechazar la hipótesis de raíces unitarias, es decir, la serie es estacional, con media constante. Al haber obteni-

do una serie estacional a partir de la primera diferencia de su logaritmo podemos concluir que el grado de integración de la serie remesas familiares es I(1).

Una vez obtenida una serie estacionaria el proceso siguiente es encontrar el modelo ARIMA correspondiente a la serie de las Remesas Familiares, para ello se llevó a cabo un estudio exploratorio con base en el análisis de las autocorrelaciones y las autocorrelaciones parciales de la serie.

El modelo ARMA se compone de variables autorregresivas (AR) y de variables de Promedios Móviles (MA). Los procesos AR se computan introduciendo a la variable de estudio con n periodos de rezago como la variable explicativa, mientras que los procesos MA se logran al introducir los residuos del modelo, en un proceso de dos etapas, como variable explicativa con n rezagos (Enders, 1995). Así, el modelo ARMA (p,q) puede expresarse en los siguientes términos.

$$Y_t = \beta_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + U_t + \theta_1 U_{t-1} + \dots + \theta_q U_{t-q} \quad (1)$$

El procedimiento para decidir sobre la presencia o no de un proceso AR se basa en la búsqueda de coeficientes estadísticamente significativos en la función de autocorrelación de los residuos de la media o de la función de regresión. El método para decidir sobre la presencia o no de un proceso MA se basa en la búsqueda de coeficientes estadísticamente significativos en la función de autocorrelación parcial de los residuos de la media o de la función de regresión. Las variables AR y MA se encontraron a través de un proceso iterativo haciendo uso del correlograma de los residuos de la regresión, hasta el punto en que ninguno de los coeficientes calculados sea significativamente diferente de cero y en el correlograma todos los coeficientes fueran estadísticamente no significativos (Diebold, 2001). La especificación final del modelo de series fue la siguiente:

<b>Tabla 3</b>				
<b>Modelo de Series de Tiempo de las Remesas Familiares en México</b>				
Dependent Variable: dlog(remesas)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.00885	0.01213	0.72940	0.4672
AR(1)	-0.23196	0.07070	-3.28111	0.0014
AR(2)	-0.23106	0.09903	-2.33325	0.0213
AR(12)	0.52022	0.06954	7.48084	0.0000
AR(14)	0.28933	0.07757	3.72977	0.0003
MA(24)	0.67313	0.04673	14.40390	0.0000
MA(7)	-0.28246	0.05930	-4.76351	0.0000

Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos, empleando el programa Eviews 6.0.

El modelo final presenta un componente de promedios móviles de orden 24 y 7, así como procesos autoregresivos de orden 14, 12, 2 y 1. Todas las variables son estadísticamente significativas, diferentes de cero, y menores a la unidad, así como sus raíces características (ver tabla A1 del anexo) lo que nos asegura las condiciones de existencia y convergencia del modelo.

Los modelos econométricos deben poseer ciertas características sobre el comportamiento de los errores del mismo, los cuales se espera sean esféricos, es decir, que no se encuentren autocorrelacionados, que sean homocedásticos y que se distribuyan normalmente. De esta manera el paso siguiente debe ser el de validar dichos supuestos.

El supuesto de autocorrelación se verificó por medio del correlograma de los errores del modelo, esta herramienta nos indica si éstos se encuentran autocorrelacionados o si se comportan como ruido blanco. Del análisis del correlograma se determina que los errores no se encuentran correlacionados (ver tabla 2A del anexo). El supuesto de homocedasticidad se comprobó mediante el empleo de correlograma de los residuos al cuadrado del modelo. A partir de este se concluye que la varianza del modelo es constante y conocida. (ver tabla A3 del anexo). Finalmente, la prueba de normalidad de los errores se verificó mediante la prueba de Jarque Bera (1980) que establece si una variable se distribuye normalmente mediante el cálculo del sesgo y curtosis de la misma (ver tabla A4 del anexo). Los supuestos de no autocorrelación, homocedasticidad y normalidad fueron validados estadísticamente.

Finalmente se evaluó la capacidad del modelo para el pronóstico con fundamento en el coeficiente de Theil (1967), tomando como criterio de bondad de pronóstico que éste estadístico adoptara un valor inferior a las dos unidades (Pindick y Rubinfeld, 2001), los resultados ratifican la capacidad de pronóstico del modelo (ver tabla A5 del anexo).

## PRONÓSTICO

Comprobado el cumplimiento de los supuestos clásicos de homocedasticidad, autocorrelación y normalidad de los errores, así como demostrada su capacidad para el pronóstico, pasamos a la aplicación del modelo de series de tiempo para la proyección de las remesas familiares.

El pronóstico por intervalos se presenta en la tabla 4. En la columna de las remesas se presenta una estimación puntual de las mismas mes a mes. La columna del error estándar aporta una medida de la variabilidad del pronóstico. Con base en ésta última columna se especifica un intervalo de confianza de aproximadamente un 95%, que se obtiene sumando y restando dos errores estándar al dato puntual de las remesas.

**Tabla 4**

**Modelo de Series de Tiempo de las Remesas Familiares en México**

Fecha	Remesas	Valor Máximo	Valor Mínimo
2010M09	1,933.09	2,185.05	1,681.13
2010M10	1,973.11	2,303.12	1,643.10
2010M11	1,748.92	2,070.08	1,427.76
2010M12	1,735.19	2,089.31	1,381.07
<b>2010</b>	<b>21,831.87</b>	<b>23,089.12</b>	<b>20,574.63</b>
2011M01	1,487.09	1,824.84	1,149.35
2011M02	1,788.22	2,223.46	1,352.99
2011M03	1,958.72	2,474.60	1,442.83
2011M04	1,662.57	2,109.54	1,215.61
2011M05	2,013.02	2,568.17	1,457.88
2011M06	1,803.78	2,319.06	1,288.50
2011M07	1,763.02	2,279.37	1,246.68
2011M08	1,764.06	2,293.49	1,234.62
2011M09	1,776.66	2,358.55	1,194.77
2011M10	1,652.25	2,220.83	1,083.67
2011M11	1,675.36	2,285.25	1,065.47
2011M12	1,680.41	2,324.92	1,035.89
<b>2011</b>	<b>21,025.17</b>	<b>27,282.08</b>	<b>14,768.26</b>

Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos, empleando el programa Eviews 6.0.

## CONCLUSIONES

La estimación puntual de las remesas para el cierre de 2010 es de 21 mil 831 millones de dólares, mientras que el pronóstico puntual para el 2011 alcanza la cifra de 21 mil 025 millones de dólares, es decir en promedio se espera que la tendencia a la baja de las remesas continúe para este año, siendo de 3.4%. Sin embargo, una estimación por intervalos indica que, para el año 2011 los ingresos por remesas se encontrarán entre los 27 mil 282 y 14 mil 768 millones de dólares, a un nivel de confianza de 95%.

De acuerdo con el comportamiento observado, y a los márgenes de error que presenta el propio pronóstico, se espera que las remesas continúen con su tendencia a la baja durante el año entrante. En todo caso, es probable que las remesas presenten un comportamiento lateral, ni disminuyen más ni aumentan, lo que podría suponer un posible cambio de tendencia para el año 2011.

**BIBLIOGRAFÍA**

- BANCO DE MÉXICO, (2009): *Indicadores Económicos*, www.banxico.mx
- BOX, G. y Jenkins, G., (1970): *Time series analysis: forecasting and control*, Holden-Dayz.
- CHAREMZA, W. y Deadman, D., (1997): *New directions in econometric practice*, Edward Elgar
- DICKEY, D. y Fuller, W., (1979): "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root," *Journal of the American Statistical Association*, 74.
- DIEBOLD, F.(2001): *Elementos de pronósticos*, Thomson.
- ENDERS, W. (1995): *Applied Econometric Time Series*, Wiley
- JARQUE, C. y Bera, A., (1980): "Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals". *Economics Letters* 6 (3).
- PHILLIPS, P. y Perron P., (1988): "Testing for a unit root in time series regression," *Biometrika*, 75.
- PINDYCK, R. y Rubinfeld, D., (2001): *Econometría, modelos y pronósticos*, 4a Ed. Mc Graw Hill.
- THEIL, H. (1967). *Economics and Information Theory*. Rand McNally and Company
- WIECHERS J., (1997): *Modelos, pronósticos y volatilidad de las series de tiempo*, UAM.

## ANEXOS

**Tabla A1**

**Modelo de Series de Tiempo de las Remesas Familiares en México**

Dependent Variable: DLOG(REM)

Sample (adjusted): 2000M01 2010M08

Included observations: 128 after adjustments

MA Backcast: 1998M01 1999M12

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.00885	0.01213	0.72940	0.46720
AR(1)	-0.23196	0.07070	-3.28111	0.00140
AR(2)	-0.23106	0.09903	-2.33325	0.02130
AR(12)	0.52022	0.06954	7.48084	0.00000
AR(14)	0.28933	0.07757	3.72977	0.00030
MA(24)	0.67313	0.04673	14.40390	0.00000
MA(7)	-0.28246	0.05930	-4.76351	0.00000
R-squared	0.642930	Mean dependent var		0.009356
Adjusted R-squared	0.625224	S.D. dependent var		0.105124
S.E. of regression	0.064356	Akaike info criterion		-2.595640
Sum squared resid	0.501144	Schwarz criterion		-2.439669
Log likelihood	173.1209	Hannan-Quinn criter.		-2.532268
F-statistic	36.31156	Durbin-Watson stat		2.090815
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	0.95	.83-.47i	.83+.47i	.48-.80i
	.48+.80i	.01-.76i	.01+.76i	-.04+.88i
	-.04-.88i	-.52+.81i	-.52-.81i	-.86+.47i
	-.86-.47i		-0.98	
Inverted MA Roots	.98+.12i	.98-.12i	.90-.37i	.90+.37i
	.77-.61i	.77+.61i	.61-.79i	.61+.79i
	.38-.90i	.38+.90i	.12+.97i	.12-.97i
	-.14+.98i	-.14-.98i	-.37+.92i	-.37-.92i
	-.59+.77i	-.59-.77i	-.79-.59i	-.79+.59i
	-.92-.39i	-.92+.39i	-.97-.14i	-.97+.14i

Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos, empleando el programa Eviews 6.0.

**Tabla A2**  
Correlograma de los residuos del modelo

Sample: 2000M01 2010M08

Included observations: 128

Q-statistic probabilities adjusted for 6 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	-0.054	-0.054	0.387	
. .	. .	2	0.065	0.062	0.938	
. .	. .	3	-0.048	-0.041	1.240	
. .	. .	4	0.056	0.048	1.656	
. .	. .	5	0.011	0.022	1.673	
. .	. .	6	-0.033	-0.040	1.824	
. .	. .	7	0.005	0.004	1.828	0.176
. .	. .	8	-0.026	-0.022	1.918	0.383
. .	. .	9	0.040	0.033	2.143	0.543
* .	* .	10	-0.114	-0.105	3.964	0.411
. .	. .	11	-0.034	-0.051	4.133	0.530
. .	. .	12	0.048	0.063	4.462	0.614
. .	. .	13	-0.005	-0.007	4.465	0.725
. .	. .	14	-0.004	-0.006	4.467	0.813
* .	. .	15	-0.066	-0.052	5.108	0.825
* .	* .	16	-0.085	-0.106	6.193	0.799
. .	. .	17	0.054	0.054	6.636	0.828
. .	. .	18	-0.014	-0.005	6.668	0.879
. .	. .	19	-0.025	-0.030	6.760	0.914
* .	* .	20	-0.101	-0.098	8.327	0.872

Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos, empleando el programa Eviews 6.0.

**Tabla A3**  
Correlograma de los residuos al cuadrado del modelo

Sample: 2000M01 2009M11  
Included observations: 119  
Q-statistic probabilities adjusted for 5 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
* .	* .	1	-0.089	-0.089	1.0423	
. *	. *	2	0.083	0.076	1.9512	
. .	. .	3	0.041	0.056	2.1777	
. .	. .	4	-0.06	-0.059	2.662	
. .	. .	5	-0.003	-0.021	2.6628	
. .	. .	6	0.056	0.063	3.0877	
* .	. .	7	-0.071	-0.055	3.7785	0.052
. .	. .	8	-0.036	-0.061	3.9583	0.138
. .	. .	9	0.012	0.009	3.9778	0.264
. .	. .	10	0.006	0.03	3.9827	0.408
. .	. .	11	0.048	0.047	4.3131	0.505
. *	. *	12	0.146	0.144	7.3586	0.289
. .	. .	13	0.008	0.034	7.3686	0.392
. *	. *	14	0.096	0.077	8.7128	0.367
. .	. .	15	-0.019	-0.021	8.7633	0.459
. .	. .	16	-0.017	-0.024	8.8065	0.551
. .	. .	17	0.035	0.029	8.9874	0.623
* .	* .	18	-0.086	-0.079	10.102	0.607
* .	* .	19	-0.083	-0.09	11.145	0.599
* .	* .	20	-0.073	-0.08	11.961	0.609

Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos, empleando el programa Eviews 6.0.

**Tabla A4**  
Prueba de Normalidad del Modelo

Series: Residuals  
Sample 2000M01 2010M08  
Observations 119

Mean	0.000354
Median	9.91e-06
Maximum	0.152458
Minimum	0.189193
Std. Dev.	0.062816
Skewness	0.208361
Kurtosis	3.459392
Jarque-Bera	2.051728
Probability	0.358487

Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos, empleando el programa Eviews 6.0.

**Tabla A5**  
Prueba de Pronóstico del Modelo

Forecast: REMF  
 Actual: REM  
 Forecast sample: 2000M01 2011M12  
 Adjusted sample: 2000M01 2010M12  
 Included observations: 128

---

Root Mean Squared Error	101.9689
Mean Absolute Error	71.62036
Mean Abs. Percent Error	4.770089
Theil Inequality Coefficient	0.031440
Bias Proportion	0.000823
Variance Proportion	0.003542
Covariance Proportion	0.995635

---

Fuente: Elaboración propia con base en: Banco de México, Indicadores Económicos, empleando el programa Eviews 6.0.