

# LA TENENCIA DE CETES 28 DÍAS EN MANOS DE EXTRANJEROS Y SU RELACIÓN CON LAS TASAS DE INTERÉS REALES DE MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS

Área de investigación: Finanzas

## **Andrés Vanegas Quintana**

Escuela de Actuaría  
Universidad Anáhuac México Sur  
México  
an.vanegas@hotmail.com

## **Jonathan Alain Arias Domínguez**

Escuela de Actuaría  
Universidad Anáhuac México Sur  
México  
jonathanad23@gmail.com

## **Ricardo Cristhian Morales Pelagio**

Facultad de Contaduría y Administración  
Universidad Nacional Autónoma de México  
México  
pelagioricardo@hotmail.com

XX  
CONGRESO  
INTERNACIONAL  
DE  
CONTADURÍA  
ADMINISTRACIÓN  
E  
INFORMÁTICA





## LA TENENCIA DE CETES 28 DÍAS EN MANOS DE EXTRANJEROS Y SU RELACIÓN CON LAS TASAS DE INTERÉS REALES DE MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS

### Resumen

Uno de los principales eventos que se espera tenga un gran impacto en los mercados financieros internacionales es el aumento de las tasas de interés por parte de la Federal Reserve, puesto que existe la expectativa que reoriente los flujos de capital en el mundo. En México, gran parte de la inversión extranjera y reservas internacionales proviene de los flujos de capital que invierten en instrumentos de deuda del gobierno federal como los CETES. Por lo anterior, representa un riesgo para el nivel y volatilidad de tipo de cambio el incremento de las tasas por parte de los norteamericanos. El objetivo del presente trabajo es analizar la relación entre el porcentaje de tenencia de CETES a 28 días en manos de extranjeros con los niveles de las tasas de interés del T-bill de cuatro semanas y del CETE a 28 días, y por tanto, considerar que tan drástico sería el impacto del alza de las tasas de la FED con respecto a la inversión de extranjeros en CETES a 28 días. La evidencia encontrada indica que a pesar de existir relación entre la tenencia de valores gubernamentales mexicanos en función de las tasas de interés mexicanas y norteamericanas de corto plazo, existen otros factores que explican en mayor grado la inversión en CETES 28 días por parte de extranjeros.

**Palabras clave:** Tbill 4 semanas, CETES 28 días , inversión extranjera.





## Introducción

En la actualidad uno de los principales riesgos que se percibe en la economía mexicana es el comportamiento del tipo de cambio en el corto y mediano plazo. La percepción radica en el hecho de que al anunciar la *Federal Reserve (Fed)* de los Estados Unidos que terminará su programa de estímulos para la recuperación de la economía y elevará las tasas de interés de referencia, los capitales y la inversión extranjera en cartera saldrán del país. Lo anterior traerá como consecuencia, por un lado, que la demanda de dólares se incremente en el mercado cambiario, mientras que por otro lado, la oferta de dólares disminuiría por la expectativa de preferir invertir en los instrumentos financieros norteamericanos.



Por tanto, es importante abordar el comportamiento de las tasas de interés libre de riesgo tanto de Estados Unidos como de México, ya que son clave para comprender el desempeño del mercado cambiario, así como la estimación del tipo de cambio a futuro. Si bien la base de la determinación del tipo de cambio por los diferenciales de tasa de interés fue sustentada por Fisher (1930), las condiciones del régimen cambiario de libre mercado, explican en mayor grado el nivel y volatilidad del tipo de cambio. De acuerdo a lo expresado por el Gobernador de Banco de México (2015), actualmente el tipo de cambio no está determinado por los fundamentales de la economía mexicana, sino a la variación de la oferta y demanda de dólares producto de la entrada y salida de capitales del país, originadas por las decisiones de los inversionistas y que se justifican en función de perfil de riesgo y expectativas de los mercados.



Por lo anterior, es importante considerar el comportamiento de los inversionistas extranjeros que poseen o desean invertir en instrumentos de deuda mexicanos ante un incremento de las tasas de interés norteamericanas. En consecuencia, el presente trabajo, busca responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre las tasas de interés libres de riesgo de corto plazo de Estados Unidos y México con respecto a la inversión en instrumentos de deuda libres de riesgo a corto plazo mexicanos por parte de extranjeros? Por tanto, el objetivo del presente trabajo es analizar la relación entre el porcentaje de tenencia de CETES a 28 días en manos de extranjeros con los niveles de las tasas de interés del T-bill de cuatro semanas y del CETE a 28 días. La hipótesis de la presente investigación consiste en encontrar evidencia que explique la tenencia de valores gubernamentales mexicanos en función de las tasas de interés mexicanas y norteamericanas de corto plazo.

## La inversión extranjera en cartera en México

Derivado de la crisis global de 2008, ante el contexto de la caída del PIB, altos niveles de desempleo y expectativas de recesión económica mundial, varios bancos centrales, entre ellos la *Federal Reserve (FED)* de los EUA, respondieron con una serie de políticas que incluían programas de liquidez de emergencia, así como una reducción en sus tasas de interés soberanas a casi





cero. El conjunto de estas políticas son comúnmente llamadas “expansión cuantitativa” o “*quantitative easing*”, por su término en inglés.

El objetivo de la expansión cuantitativa era inicialmente aliviar la angustia de los mercados financieros, pero pronto se ampliaron para incluir metas de inflación, estimulación real de la economía y contener los efectos de la crisis de la deuda soberana en Europa. Como consecuencia, las tasas centrales de Estados Unidos bajaron, lo que hizo que muchos inversionistas buscaran invertir en otros países, principalmente en mercados emergentes, entre ellos México.

Uno de los instrumentos preferidos por los inversionistas son los títulos de deuda a corto plazo como los Certificados de Tesorería de la Federación (CETES) los cuales representan títulos de crédito al portador denominados en moneda nacional pertenecientes al Gobierno Federal de México, y regulados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. De acuerdo con Cortina y Álvarez (2014), para el año 2013, 62 % de los Cetes estaban en manos de extranjeros, contrastando con el 1.7 % observado en 2006.

De acuerdo a Tapia (2014), esto tiene su raíz en las políticas atractivas que el esquema fiscal de México tiene, sin restricciones a la entrada y salida de capitales, además de las políticas macroeconómicas que se han adoptado en los años recientes. Estos factores han incrementado el “apetito” de los extranjeros por los títulos de deuda gubernamentales mexicanos (incluyendo Bondes y Udibonos). Este incremento en la participación extranjera en deuda local ha permitido el incremento de las reservas en dólares de México. A inicios de 2006, las reservas internacionales estaban en 68, 861 millones de dólares, mientras que al 26 de diciembre de 2014 se registraron 193,045 millones de dólares, ver cuadro 1.

**Cuadro 1. Indicadores de Inversión extranjera, reservas internacionales y tipo de cambio peso-USD en México**

Indicadores de Inversión	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Saldo en Cuenta Financiera	22,103	33,491	16,544	48,450	52,295	51,425	65,231	55,962
Inversión Extranjera Directa	23,957	27,417	8,040	10,912	10,924	(3,472)	31,060	14,958
Inversión en Cartera	(1,257)	17,236	(14,995)	32,596	47,172	71,485	48,181	46,490
Otra Inversión	(597)	(11,161)	23,499	4,942	(5,801)	(16,588)	(14,010)	(5,486)
Tipo de cambio Peso-USD	10.92	13.84	13.08	12.37	13.97	12.87	13.09	14.75
Reservas (millones de USD)	77,894	85,274	90,838	113,597	142,476	163,592	176,579	193,045

Fuente: elaboración propia con datos de Banxico. Cifras en millones de dólares

Estas reservas internacionales pueden ser una manera de medir el impacto de los inversionistas extranjeros en el país, además, dicho flujo de capitales tiene un impacto en la oferta de dólares en el país por lo que su volatilidad tiene un efecto importante en la determinación y volatilidad en el tipo de cambio. Sin embargo, la política está llegando a su fin, con la posible alza de tasas de la FED, lo que podría alejar el capital de México, generando alta volatilidad y



una depreciación importante en el tipo de cambio, además de una reducción en las reservas internacionales del país.

### Revisión de la literatura

Se tomaron como base para el presente trabajo escritos donde se explica a detalle la evolución del mercado de papeles gubernamentales en México, la validación del efecto Fisher en las economías tanto de México como de Estados Unidos, la evolución de la inversión extranjera en cartera en México y el apetito al riesgo por parte de inversionistas de acuerdo con su perfil de riesgo. Así mismo, se recurrió a reportes recientes acerca del comportamiento de tenedores de papeles de deuda mexicanos en el extranjero con el fin de tener una visión más amplia respecto al tema de investigación.

El modelo IS-LM, propuesto por Hicks y Hansen (1937) dice que si las tasas de interés de referencia aumentan, el consumo se reduce al igual que la inversión directa, por lo que se hablaría de una política monetaria recesiva. Por otro lado, si estas tasas disminuyen, el consumo y la inversión directa aumentan, con una política monetaria expansiva.

Sin embargo, de acuerdo con lo establecido por Fisher (1930), cuando una tasa de interés de referencia sube, se esperaría, en el largo plazo, una menor inflación, por lo que las tasas de referencia harían un ajuste acorde a la inflación, disminuyéndolas.

Krugman (1979) menciona que los gobiernos son capaces de evadir las crisis mediante el uso de algún tipo de reserva secundaria, como un préstamo de emergencia. Los capitales que habían salido como respuesta a la amenaza de una crisis regresan, permitiendo que las reservas de esta nación se recuperen sin garantizar que esta crisis se haya superado ni una serie de ataques especulativos por parte de inversionistas que puedan llevar al país a abandonar la idea de recuperarse. Krugman plantea la idea de desarrollar un modelo formal mediante el cual se puedan pronosticar eventos de esta índole, donde se demuestre que los ataques especulativos contra las reservas de un gobierno pueden ser vistas como un proceso mediante el cual los inversionistas cambian la composición de sus portafolios de inversión, aumentando el monto de inversiones en moneda extranjera y reduciéndola en moneda local, justificándose en que cuando el gobierno no es capaz de defender el tipo de cambio, la moneda local se devalúa frente a otras.

Siguiendo esto, Fawley y Neely (2013) señalan diversas circunstancias y motivos para los programas de *Quantitative easing* o expansión cuantitativa en 2009, que diversos bancos, entre ellos el de la *Federal Reserve* de Estados Unidos, condujeron a la compra de diversos bonos como los *government-sponsored Enterprise* y los *mortgage-backed securities*, y con ello la disminución de las tasas de interés de los mismos.





El mercado de deuda gubernamental en México se ha ido fortaleciendo desde la crisis de 1995; Tapia (2014) nos dice que la estrategia se basó en cuatro elementos fundamentales: la sustitución del financiamiento del déficit fiscal con deuda interna en lugar de externa, el desarrollo de una curva de rendimiento local a largo plazo, una mayor transparencia y predictibilidad de las emisiones de deuda y, finalmente, iniciativas estructurales encaminadas a fortalecer el mercado de deuda pública, como la ampliación de la participación en las subastas primarias de valores gubernamentales a fondos de pensión y compañías de seguros, entre otras.

En lo que refiere a los inversionistas extranjeros, han sido las reformas estructurales y el establecimiento de una estrategia de gestión de la deuda clara y definida por parte del Gobierno Federal lo que ha llevado al incremento de la cantidad de inversionistas extranjeros en el mercado local de deuda (Tapia, 2014).

Por otro lado, Heath (1996) señala que hay varios determinantes en la inversión de cartera, como el diferencial de tasas de interés nominales y el tipo de cambio esperado o tipo de cambio forward. También señala que otros factores, como la diversificación y el riesgo (premio al riesgo y calificación de riesgo país) son elementos importantes a la hora de determinar la inversión, principalmente la proveniente del extranjero. Aunado a esto, Heath menciona que los fondos de inversionistas extranjeros, además de salir del país ante incrementos en la tasa de interés extranjera, son demasiado sensibles a hechos políticos y/o delictivos dentro del país, como se observó en 1994 con el asesinato del candidato a la presidencia Luis Donaldo Colosio.

Sin embargo, Heath aclara más adelante que a pesar de la venta de Cetes por parte de extranjero, se incrementó la demanda de Tesobonos por parte de los mismos casi de manera inmediata. De los 14,912.9 millones de pesos que disminuyó la tenencia de Cetes por parte de extranjeros, una mayoría de 13,646.7 millones de pesos, es decir, 91.5%, se invirtió en Tesobonos bajo un pensamiento que consideraba que en caso de presentarse una devaluación por parte del peso su inversión quedaría protegida por la naturaleza de estos papeles, mientras que los tenedores mexicanos reinvertieron en cerca del 74% de su capital por venta de Cetes en el extranjero. Todo lo anterior surge de que el rendimiento de las inversiones en otros países también se ven afectadas por el tipo de cambio forward, por lo que un inversionista extranjero debe tomar medidas precautorias si se espera una devaluación durante el periodo de duración de sus inversiones fuera del país donde reside.

Estudios Económicos de Banamex (2015) dice que la salida de inversionistas se debe principalmente a la fuerte volatilidad del mercado mexicano, además de la recomposición de portafolios de inversión por extranjeros.

Además, Cavazos y Rivas (2009) mostraron que durante el periodo 1994-2006 la hipótesis de Fisher se cumple de manera parcial para la economía de México,



mas no para la economía estadounidense mediante el uso de modelos multivariados de series de tiempo. Así mismo, observaron que la inflación en México se explica, cerca del 80%, mediante un componente inercial cuya duración es de aproximadamente cuatro meses.

### Metodología

Para la investigación es necesario determinar la relación entre una variable dependiente ( $y$ ) y una o más variables de respuesta ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ), a través de una función lineal. Para poder explicar esta relación, se utiliza un modelo de regresión lineal múltiple, el cual está dado por:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

Donde:

$y$  = variable dependiente

$x_k$  = variable independiente, de las cuales puede haber hasta  $n$  cantidad de variables independientes

$\beta_k$  = valor constante que afecta a la variable independiente  $x_k, k = 0, 1, 2, \dots, n$

$\varepsilon$  = error esperado

A partir de la forma del modelo se tiene que  $E(\varepsilon) = 0$ ,  $E(\varepsilon)^2 = \sigma^2$  y de acuerdo con hipótesis se tiene que  $Cov(\varepsilon_i, x_i) = 0$  y  $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$  para cada observación de  $i = 0, 1, 2, \dots, n$ , y siendo  $i \neq j$ .

Con lo anterior, se utiliza el modelo previo, con el cual se busca explicar la tenencia por parte de extranjeros de valores gubernamentales de México. Para ello, se establece como variable dependiente la proporción de extranjeros que poseen CETES de 28 días, mientras que las variables independientes establecidas son las tasas de interés reales, tanto de los CETES a 28 días como los T-Bill a cuatro semanas.

La ecuación del modelo que se obtiene a partir de la regresión lineal múltiple es:

$$y = \beta_0 + \beta_1 * CETE_{REAL} + \beta_2 * TBILL_{REAL} + \varepsilon$$

Donde:

$y$ : es la proporción de extranjeros en posesión de CETES

$CETE_{REAL}$ : es el valor de las tasas de interés reales del CETE 28 días

$TBILL_{REAL}$ : es el valor de las tasas de interés reales del T-Bill cuatro semanas

$\varepsilon$ : es el error aleatorio

$\beta_0$ : es la tendencia de la proporción de extranjeros en posesión de CETES, independiente de las observaciones.





$\beta_1$ : es el valor de la constante que afecta al valor de la tasa de interés real del CETE.

$\beta_2$ : es el valor de la constante que afecta al valor de la tasa de interés real del T-Bill.

Los datos utilizados provienen del Banco de México, con observaciones periódicas mensuales desde el mes de agosto de 2001 hasta el mes de diciembre de 2014. De igual manera, los datos de la tasa de interés del T-Bill provienen de la *Federal Reserve* para el mismo período de tiempo. Para la ejecución del modelo, se utilizó el *software* Eviews en su versión 7.2

## Resultados y Análisis

Los resultados de la regresión lineal múltiple observados en el cuadro 2, nos indican que tanto el modelo global como los parámetros de la regresión son significativos a un 95% de confianza. Es decir, existe una relación entre los niveles de las tasas de interés del CETE y el T-Bill con el porcentaje de tenencia de CETES en manos de extranjeros. Sin embargo, observando el valor de R cuadrado, los niveles explicativos del porcentaje de CETES en manos de extranjeros son muy pobres, al ser de apenas un 0.2375, lo que nos indicaría que existen otros factores no considerados en el modelo que explican o determinan en mayor medida el porcentaje del total de CETES por parte de inversionistas internacionales.

**Cuadro 2. Resultados de la regresión lineal entre el porcentaje de tenencia de CETES en manos de extranjeros (Y) con respecto a las tasas de interés real del CETE28d (X1) y la del Tbill4w(X2), del periodo de agosto 2001 a febrero 2015.**

Dependent Variable: PROPCETEX  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/05/15 Time: 11:55  
 Sample (adjusted): 2001M08 2014M12  
 Included observations: 161 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.118019	0.019701	5.990394	0
CETE_REAL	-0.007572	0.003477	-2.177808	0.0309
TBILL_REAL	-0.066884	0.01125	-5.945163	0
<b>R-squared</b>	0.23754	<b>Mean dependent var</b>	0.167182	
<b>Adjusted R-squared</b>	0.22789	<b>S.D. dependent var</b>	0.219401	
<b>S.E. of regression</b>	0.19279	<b>Akaike info criterion</b>	- 0.435999	
<b>Sum squared resid</b>	5.87239	<b>Schwarz criterion</b>	- 0.378581	
<b>Log likelihood</b>	38.09788	<b>Hannan-Quinn criter.</b>	- 0.412685	
<b>F-statistic</b>	24.61162	<b>Durbin-Watson stat</b>	0.090830	
<b>Prob(F-statistic)</b>	0			





Fuente: Elaboración propia con el software Eviews, con información del Banco de México y la *Federal Reserve* de EUA.

En lo que se refiere a los parámetros de la regresión, cabe destacar como el parámetro con respecto a la tasa de interés real de T-Bill es negativo, lo cual implica que si el valor de la tasa de interés real del instrumento es negativo, el resultado significaría que la tenencia de CETES de los inversionistas extranjeros se incrementaría. Lo anterior es congruente ya que si el rendimiento real en el país en el que se encuentran es negativo, es decir, es mayor la inflación que el rendimiento real, por tanto no resultaría conveniente invertir en este instrumento y llevaría a buscar otro mercado e instrumento del mercado de dinero fuera de ese país. Por otro lado, si se da un incremento en la tasa de interés real del T-Bill, generaría que los inversionistas se vieran estimulados a sacar del país sus inversiones en CETES e invertir en los valores del T-Bill al mejorar el rendimiento que da por encima de la inflación.



A su vez, con lo que respecta al valor del parámetro de la tasa CETE en términos reales, el coeficiente negativo indicaría que si se incrementará la tasa real de estos instrumentos el porcentaje de tenencia de los extranjeros disminuiría. Lo anterior podría considerarse incongruente ya que a mayor rendimiento en términos reales proporcionado por los CETES, menor sería la proporción del monto de la inversión de inversionistas extranjeros. Esta situación podría sugerir que el alza en rendimientos reales le podría generar desconfianza al inversionista extranjero por esperar una mayor inflación o depreciación de la moneda a futuro, así como un mayor riesgo sistémico derivado de lo anterior. Sin embargo no se cuenta con evidencia o fundamentos suficientes para poder afirmar lo anterior o plantear otra explicación al respecto. Pero, lo que sí es un hecho, es que esta variable de tasa CETE en términos reales junto con la otra tasa T-Bill resulta insuficiente para poder explicar en mayor grado el nivel de tenencia de CETES en manos de extranjeros.



En función de lo anterior, si bien se valida la influencia de la tasa de interés real del T-Bill emitido por la *Federal Reserve* con respecto al monto de tenencia de CETES en manos de extranjeros, el monto de la tenencia de CETES de estos no es razonable o congruentemente explicado por los niveles de la tasa de interés real de los mismos. Esta situación junto con el nivel de R cuadrado bajo, indica que el monto de la tenencia es mayormente explicado por otra variable o variables, lo anterior es congruente con la postura de Heath (1996) en la cual plantea que aunque la tasa de interés externa desempeña un papel primordial como determinante de la inversión, no es tan definitiva como se suele argumentar. El presente resultado del análisis estadístico nos permite plantear que otros factores, como el nivel de aversión al riesgo y perfil de inversionista, pueden ser más importantes en cuanto a la decisión de invertir en México o instrumentos financieros en general, más allá del incremento en las tasas de interés como es el caso del T-Bill y CETE. En este sentido, se apoya la tesis de Krugman (1979) la cual se enfoca en explicar una salida de inversión en





instrumentos domésticos y una mayor demanda de divisas producto de un cambio de los inversionistas en la composición de sus portafolios.

### Diferencial de tasas y tenencia de valores en manos de extranjeros: un modelo autorregresivo

Como complemento a la presente investigación, se busca también ver la relación entre la variable dependiente ( $y$ ) con funciones de tiempo, principalmente con su valor anterior en cierto período. Para explicar esta relación, se utiliza una técnica de series de tiempo, un modelo autorregresivo el cual se define como tal si la variable endógena de un período  $t$  es explicada por las observaciones de ella misma correspondientes a períodos anteriores añadiéndose un término de error.

Los modelos autorregresivos se abrevian con la palabra AR tras la que se indica el orden del modelo. Este orden expresa el número de observaciones retrasadas de la serie temporal analizada que intervienen en la ecuación. Así, un  $AR(p)$  se expresa de la siguiente manera:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + a_t$$

Donde:

$Y_t$  = variable dependiente

$\phi_n$  = valor constante que afecta a la variable independiente  $Y_{t-n}$ ,  $n = 0, 1, 2, 3, \dots, p$

$Y_{t-k}$  = valor observado en el período  $t - k$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots, p$

$a_t$  = ruido blanco

Para que el término  $a_t$  sea considerado ruido blanco debe cumplir con las hipótesis de media igual a 0, varianza constante y covarianza igual a cero entre errores correspondientes a observaciones diferentes.

Con lo previamente mencionado, se utiliza el modelo anterior el cual busca explicar la tenencia por parte de extranjeros de valores gubernamentales de México. Para ello, se establece como variable dependiente la proporción de extranjeros que poseen CETES de 28 días.

La ecuación que se obtiene a partir del modelo autorregresivo es:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 PROPCTESESEX_{t-K} + a_t$$

Donde:

$Y_t$  : es la proporción de extranjeros en posesión de CETES

$PROPCTESESEX_{t-k}$  : es la proporción de extranjeros en posesión de CETES del período  $k$ -ésimo anterior.

$a_t$  : es el ruido blanco

$\phi_0$  : es la tendencia de la proporción de extranjeros en posesión de CETES, independiente de las observaciones.

$\phi_1$  : es el valor de la constante que afecta al valor de la proporción de extranjeros en posesión de CETES del período  $k$ -ésimo anterior.





Los datos utilizados provienen del Banco de México, con observaciones periódicas mensuales desde el mes de agosto de 2001 hasta el mes de diciembre de 2014. Para la ejecución del modelo, se utilizó el software Eviews en su versión 7.2

Se utilizaron las diferencias de los valores de las proporciones de tenencia de CETES en manos de extranjeros debido a que estas presentan una tendencia al alza a partir de enero de 2010. Esto se realizó con el fin de modelar dicha tendencia, ya que a pesar de no haber grandes diferencias en las tasas de interés entre Estados Unidos y México, el incremento de la tenencia de valores gubernamentales en manos de extranjeros se explicaría por la hipótesis de que la inversión extranjera en cartera responde también en gran medida en función del perfil de inversionistas y los niveles de aversión al riesgo.

En el cuadro 3, se muestra un modelo AR donde la observación más reciente de la variable de estudio depende del valor de hace doce períodos de la misma. El término autorregresivo de orden doce resulta estadísticamente significativo al 98.99% de confianza, mientras que los residuos toman un valor de cero con más de un 95% de confianza tanto con sus valores originales como elevados al cuadrado. A continuación se presenta el modelo previamente mencionado.

**Cuadro 3. Modelo AR(12) de la tendencia de la tenencia de bonos gubernamentales mexicanos en manos de extranjeros.**

Dependent Variable: D(PROPCETESEEX)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/09/15 Time: 13:07  
 Sample (adjusted): 2002M09 2015M02  
 Included observations: 150 after adjustments  
 Convergence achieved after 2 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(12)	0.278952	0.083706	3.332527	0.0011
R-squared	0.056069	Mean dependent var		0.003712
Adjusted R-squared	0.056069	S.D. dependent var		0.031158
S.E. of regression	0.030272	Akaike info criterion		-4.150563
Sum squared resid	0.136540	Schwarz criterion		-4.130492
Log likelihood	312.2922	Hannan-Quinn criter.		-4.142409
Durbin-Watson stat	2.089116			
Inverted AR Roots	.90	.78+.45i	.78-.45i	.45+.78i
	.45-.78i	-.00-.90i	-.00+.90i	-.45+.78i
	-.45-.78i	-.78-.45i	-.78+.45i	-.90





Fuente: Elaboración propia con el software Eviews, con información del Banco de México y la *Federal Reserve* de EUA.

Así mismo, se presentan los correlogramas de los residuos del modelo en la figura 1, con los valores originales y elevados al cuadrado de los mismos en la figura 2 respectivamente, donde se observa que estadísticamente toman un valor de cero a más del 95% de confianza.

**Figura 1. Correlograma de los residuos**

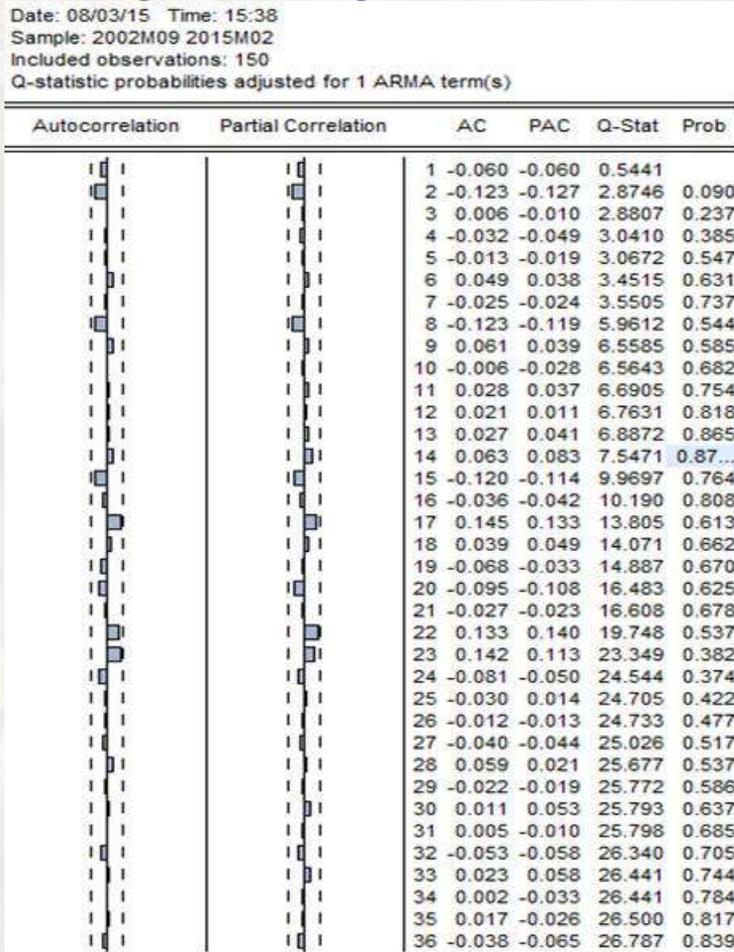
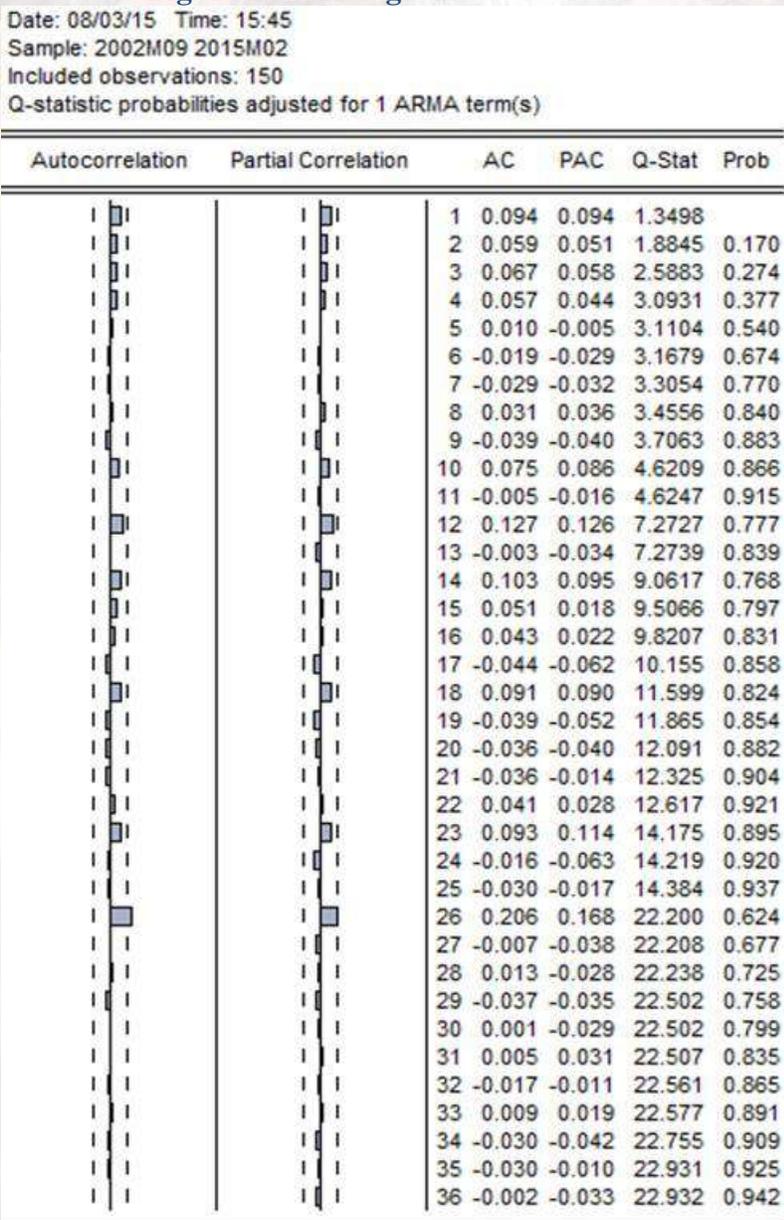




Figura 2. Correlograma de los residuos al cuadrado.



También se presenta en el cuadro 4, una regresión lineal, tomando como variable dependiente a la proporción de CETES en manos de extranjeros y como variable independiente al diferencial de tasas de interés reales entre la tasa CETES28 y T-Bill de cuatro semanas dentro del periodo enero 2010 a febrero 2015. A continuación se presenta el modelo contemplando observaciones a partir de enero de 2010.





**Cuadro 4. Resultados de la regresión lineal entre el porcentaje de tenencia de CETES en manos de extranjeros (Y) con respecto al diferencial de las tasas de interés real del CETE28d del Tbill4w, del periodo de enero 2010 a febrero 2015**

Dependent Variable: PROPCETESEX\_B

Method: Least Squares

Date: 08/03/15 Time: 16:13

Sample (adjusted): 2010M01 2015M02

Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.465670	0.027693	16.81535	0.0000
DIFTASAS_B	-0.000854	0.005113	-0.166996	0.8680
R-squared	0.000481	Mean dependent var		0.467722
Adjusted R-squared	-0.016753	S.D. dependent var		0.190638
S.E. of regression	0.192228	Akaike info criterion		-0.427503
Sum squared resid	2.143195	Schwarz criterion		-0.357692
Log likelihood	14.82509	Hannan-Quinn criter.		-0.400196
F-statistic	0.027888	Durbin-Watson stat		1.875873
Prob(F-statistic)	0.867954			

Fuente: Elaboración propia con el software Eviews, con información del Banco de México y la *Federal Reserve* de EUA.

Dentro de esta regresión se observa que el diferencial de tasas no resulta estadísticamente significativo dentro del modelo, por lo que la proporción de CETES en manos de extranjero debe explicarse por otras variables en el periodo previamente mencionado. Ejemplo de estas variables serían las expectativas económicas y financieras derivadas de las reformas estructurales en el sector energético propuestas antes y durante la campaña presidencial de 2012. Estas expectativas atrajeron la inversión extranjera, haciendo ver a México como un país más atractivo para diversos perfiles de inversionistas extranjeros, que a su vez parecía satisfacer de mejor manera el apetito al riesgo de los mismos, restando peso al diferencial de tasas como factor preponderante en la explicación de la tenencia de valores gubernamentales en manos de extranjeros.

### Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos tras realizar la regresión lineal múltiple, se confirma la relación entre el porcentaje de tenencia de CETES a 28 días en manos de extranjeros con los niveles de las tasas de interés del T-bill de cuatro semanas y del CETE a 28 días. Sin embargo, dado el coeficiente R cuadrado se concluye que existen otros factores más importantes en la determinación de la





tenencia de Cetes por parte de extranjeros que las tasas de interés anteriormente mencionadas.

Otro factor determinante no considerado en el modelo puede ser el perfil de riesgo del inversionista. Como afirma Krugman (1979), el inversionista cambia la composición de sus portafolios de acuerdo a las expectativas de mercado. Por tanto, el nerviosismo en los mercados financieros, así como los niveles de aversión dinámicos en el presente, pudieran explicar en mayor grado la tenencia de instrumentos de deuda mexicanos en manos de extranjeros. Lo anterior constituye una línea de investigación a desarrollar generada y propuesta por el presente trabajo.



Como se observó en el modelo autorregresivo de la tendencia de la tenencia de bonos gubernamentales mexicanos de corto plazo, así como la regresión lineal entre el diferencial de tasas y la tenencia de valores, ambos, de enero de 2010 a febrero de 2015, existe un incremento importante en la tenencia de valores gubernamentales mexicanos sin que el diferencial de tasas lo explicaran. Lo anterior, refuerza la hipótesis de que factores como perfil de inversionista y niveles de aversión al riesgo en los mercados financieros, influyen en determinado periodos preponderantemente en la inversión en los instrumentos mencionados.



La inversión extranjera en cartera, sobre todo la que fluye a mercado de dinero en instrumentos de deuda gubernamental ha sido un factor determinante para la acumulación de las reservas internacionales del país hoy en día. Esta situación, pone de manifiesto el riesgo de depreciación y volatilidad del tipo de cambio ante un alza en las tasas de interés de la FED, así como en los niveles de aversión al riesgo y perfil de inversionistas extranjeros que actualmente tienen su dinero invertido en México.





## Bibliografía

- Bowerman, B. L., Bowerman, B. L. K., O'Connell, A. B., & Richard, T. (2007). *Forecasting, time series, and regression: an applied approach. Pronósticos, series de tiempo y regresión: un enfoque aplicado*. México, DF: CENGAGE Learning.
- Cavazos, G. A., & Rivas-Aceves, S. (2009). *Relación entre la inflación y tasas de interés en México y Estados Unidos*. Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía, 40(157), 111-135.
- Cortina J, y Álvarez C. (2014). El mercado de valores gubernamentales en México. Banco de México, México, D.F., 214 p.
- Fawley, B., & Neely, C. (2013). *Four stories of Quantitative Easing*. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, 95(1), 51-88. Recuperado el 8 de abril de 2015, de Economic Research.
- Fisher, I. (1930). *The theory of interest*. The Macmillan Company, New York, 566 p.p.
- Heath, C. J. (1996). *La inversión extranjera de cartera en México*. Comercio exterior, 46(1). Recuperado el 20 de abril de 2015 de <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/308/4/RCE4.pdf>
- Hicks, J.R. (1937). *Mr. Keynes and the Classics; a suggested interpretation*, Econometrica, volumen 5, issue 2 (april), 147-159.
- Jiménez, R. (2015, 23 de abril). Inversionistas foráneos repatrian capitales. *El Economista*.
- Krugman, P. (1979). *A model of Balance-of-Payments Crises*. Journal of Money, Credit and Banking. Vol. 11, No. 3, pp. 311-325
- López, F. (2012). *Apuntes de Teoría de Cartera*. Programa de Maestría en Finanzas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Notimex. (2015, 15 de abril). Flujos de capital masivo afectan tipo de cambio en emergentes: Carstens. *El financiero*.
- Tapia, C. (2014). *Base de inversionistas*. En G. B. Abreu, M. R. Acosta et al. (Eds.). *El mercado de los valores gubernamentales en México* (pp. 77-111). Recuperado el 6 de mayo de 2015, en <http://www.banxico.org.mx/elib/mercado-valores-gub/OEBPS/Rsc/EI%20mercado%20de%20valores%20gubernamentales%20en%20M%C3%A9xico.pdf>





Yan, X. & Gang Su, X. (2009). *Linear regression analysis: theory and computing*. World Scientific, Singapur.

