

# ¿Pueden la política monetaria y la tasa de interés afectar la curva de rendimiento de Bonos M?

## Can monetary policy and interest rate affect the Mbonos Yield Curve?

Rodríguez Alvarado, Josué; García Rojas, César Antonio

**Josué Rodríguez Alvarado**

josuerodrgz33@gmail.com

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo,  
México

**César Antonio García Rojas**

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo,  
México

**Ciencias Sociales Revista Multidisciplinaria**

Arkho Ediciones, Argentina

ISSN-e: 2683-6777

Periodicidad: Semestral

vol. 4, núm. 2, 2022

CSocRevista@gmail.com

Recepción: 30 Noviembre 2022

Aprobación: 25 Febrero 2023

Publicación: 17 Marzo 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/449/4493863003/>

**Resumen:** El ambiente actual se caracteriza por una alta incertidumbre que puede llevar a desequilibrios económicos y crisis financieras. En el caso del mercado de valores gubernamentales en México, se ha observado una ampliación de la curva de rendimientos en menos de una década, lo que puede tener implicaciones en el comportamiento de los Bonos M cupón a seis meses durante la crisis sanitaria provocada por el COVID-19. El estudio propone la identificación de modelos dinámicos de ecuaciones simultáneas para analizar la estructura temporal de las tasas de interés de los bonos gubernamentales en relación con la política monetaria y el nivel de inversión. Esto se realizará mediante un análisis econométrico (modelo VAR). En resumen, el trabajo de investigación busca explorar la conexión entre la política monetaria, las tasas de interés de los bonos gubernamentales y el nivel de inversión, con el objetivo de entender cómo se están viendo afectados durante la crisis actual.

**Palabras clave:** Política monetaria, Tasa de interés, Bonos M, Prima de riesgo, Modelo VAR.

**Abstract:** The current environment is characterized by high uncertainty that can lead to economic imbalances and financial crises. In the case of the government securities market in Mexico, a widening of the yield curve has been observed in less than a decade, which may have implications for the behavior of the six-month coupon M Bonds during the health crisis caused by the COVID-19. The study proposes the identification of dynamic models of simultaneous equations to analyze the temporary structure of the interest rates of government bonds in relation to monetary policy and the level of investment. This will be done through an econometric analysis (VAR model). In summary, the research work seeks to explore the connection between monetary policy, interest rates on government bonds and the level of investment, with the aim of understanding how they are being affected during the current crisis.

**Keywords:** Monetary policy, Interest rate, Mbonos, Risk premia, VAR model.

## Introducción

De acuerdo con los expertos del Banco Mundial, “un mercado de bonos eficiente se caracteriza por una estructura de mercado competitiva, bajos costos de

transacción, bajos niveles de fragmentación, una infraestructura segura y robusta y un alto nivel de heterogeneidad entre participantes”. En la medida en que un mercado de deuda madure ofrecerá un mayor rango de alternativas de financiamiento, tanto para el gobierno, como para el sector privado. Este abanico de alternativas por lo general conlleva un menor costo de financiamiento para los emisores que el que se tendría en un mercado de deuda menos desarrollado.

Un buen mercado de dinero retroalimenta al mercado de bonos al incrementar la liquidez con la que pueden comerciarse estos instrumentos. En otras palabras, facilita que las instituciones financieras cubran sus necesidades de liquidez de corto plazo haciendo, con ello, menos riesgoso y costoso mantener instrumentos de gobierno.

Entre 2000 y 2006 el Banco de México emitió sus propios Bonos de Regulación Monetaria (BREMS), con el propósito de regular la liquidez en el mercado de dinero y facilitar con ello la conducción de la política monetaria; dichos bonos fueron sustituidos en agosto de 2006 por los bonos D del Gobierno Federal. Los Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal con Tasa de Interés Fija (Bonos M) fueron emitidos por primera vez en enero de 2000. Actualmente son emitidos y colocados a 3, 5, 10, 20 y 30 años. Los bonos pagan intereses cada seis meses y, a diferencia de los bonos, la tasa de interés se determina desde la emisión del instrumento y se mantiene fija a lo largo de toda la vida del mismo. Lo anterior ocasiona que los bonos no puedan ser fungibles entre sí a menos que paguen exactamente la misma tasa de interés.

Los bonos son susceptibles de segregarse, es decir, pueden separarse los pagos de intereses del principal del título, generando “cupones segregados”. Incluso, una vez segregados pueden reconstituirse reintegrando los “cupones segregados”, los intereses por pagar y el principal correspondiente, regresando al formato originalmente emitido.

### Bonos M

Nombre	Bonos de desarrollo del Gobierno Federal con Tasa de interés Fija
Valor nominal	100 pesos
Plazo	Se pueden emitir a cualquier plazo siempre y cuando sean múltiplos de 182 días. Se han emitido a plazos entre 3,5,10,20 y 30 años
Periodo de interés	Los títulos devengan intereses en pesos cada seis meses. Esto es, cada 182 días o el plazo que sustituya a este en caso de días inhábiles.
Tasa de interés	La tasa de interés que pagan estos títulos es fijada por el Gobierno Federal en la emisión de la serie y es dada a conocer al público inversionista en la convocatoria para la subasta de valores gubernamentales.

Cuadro 1. Descripción Bonos M  
Banxico

### *Evolución del Mercado de Deuda Gubernamental en México*

En especial, el mercado de deuda gubernamental ha tenido un crecimiento importante en el caso de México. De acuerdo con García (2011), entre los variados factores que han llevado al mercado de deuda a un equilibrado crecimiento se pueden destacar los siguientes:

1. Un esfuerzo por parte de las autoridades correspondientes a reducir las posibles vulnerabilidades a choques externos.

2. Políticas económicas conducentes a una mayor estabilidad macroeconómica.

3. La disminución en las restricciones a la inversión extranjera.

4. Un conjunto de procesos claro y predecible en la emisión de la deuda

En la última década se han desarrollado tanto el mercado primario como el secundario de los bonos gubernamentales con diferentes horizontes de vencimiento. Específicamente, el gobierno mexicano ha emitido bonos a tasa fija con un horizonte de 3 meses desde el año 1978. Adicionalmente, en los últimos años ha tenido la capacidad de emitir bonos a tasa fija para vencimientos mucho más largos. Por ejemplo, posterior a la crisis de 1995, en el año 2000 se emitieron los primeros bonos con un horizonte de vencimiento superior a un año. Los bonos a 30 años se emitieron por primera vez en octubre de 2006.

### *Política monetaria en México*

En esta sección se retoma la perspectiva general en la discusión de la implementación de la política monetaria y se revisa la clasificación de los Bancos Centrales (en este caso Banxico) de acuerdo a la manera en que éstos combinan los instrumentos de política monetaria para controlar la tasa de interés objetivo. En México el objetivo de la política monetaria es mantener la estabilidad de precios, es decir, controlar la inflación. Su instrumentación la lleva a cabo el banco central en los mercados financieros. Debido a que las acciones de política monetaria no actúan directamente sobre el nivel de precios, el banco central para llevar a cabo sus acciones de política debe:

- Seleccionar los instrumentos para modificar las condiciones bajo las cuales suministra o retira liquidez e incide sobre la variable de control,

- establecer las variables de control,

- elegir las variables indicadoras que muestren el efecto de sus acciones y permitan ajustar su política para la consecución del nivel de inflación establecido,

- seleccionar el objetivo final de la política monetaria, e

- implementar una estrategia de comunicación con el público sobre las intenciones de su política, a fin de incrementar la transparencia en la implementación de su política y fomentar la rendición de cuentas.

“El envío de señales por el banco central sobre la conducción de su política monetaria se considera como un elemento esencial para alcanzar tanto los objetivos intermedios como el objetivo final de la política, ya que la emisión de señales permite generar una ruta de convergencia respecto a las metas de inflación del instituto central y las expectativas inflacionarias de los agentes económicos” Borio (1997). En principio, las acciones del banco central inciden sobre las tasas de interés de corto plazo, las expectativas de los agentes económicos (mediante las

señales enviadas por anuncios de la postura futura de la política monetaria) y el tipo de cambio; para posteriormente influir a su vez sobre la demanda agregada, la cual en su conjunto incide sobre la inflación.

Una de las reformas más importantes del conjunto que se introdujeron en el periodo 1988-1994, consistió en la reforma del marco legal del Banco de México. La actual Ley del Banco de México 1993, implementada a partir de 1994, asigna al banco central la facultad y responsabilidad de proveer a la economía del país con moneda nacional, con el objetivo prioritario de procurar la estabilidad del poder adquisitivo y le otorga mayor independencia para la conducción de su política. Dicha ley establece que corresponde al Banco de México:

a) Regular la emisión y circulación de la moneda, los cambios, la intermediación y los servicios financieros, así como el sistema de pagos. El Banco de México tiene el monopolio de la emisión de billetes y monedas, aun cuando la acuñación está a cargo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, ésta no tiene la facultad de poner las en circulación. Asimismo, le corresponde al Banco de México, regular su distribución, es decir, regular la cantidad total que circula en la economía.

b) Operar con las instituciones de crédito como banco de reserva y prestamista de última instancia. Para operar con las instituciones de crédito como banco de reserva, todas las instituciones de crédito mantienen con el Banco de México una cuenta corriente llamada cuenta única, por medio de la cual el banco central puede otorgarles crédito o mantenerles algún depósito. El manejo de dichas cuentas por el banco central se hace con fines de regulación monetaria.

c) Prestar servicios de tesorería al gobierno federal y actuar como agente financiero del mismo (en operaciones de crédito interno y externo). El Banco de México, es el agente financiero del Gobierno Federal, ya que éste último mantiene una cuenta corriente en el banco central; dicha cuenta es la de la Tesorería de la Federación.

La hipótesis actual en materia de política monetaria consiste en que en el largo plazo los efectos de la oferta monetaria nominal e implícitamente de la tasa de interés se reflejan de manera principal sobre el nivel de precios, generando mínimos efectos sobre las variables reales. En cuanto al comportamiento del Banco Central, Arestis y Sawyer (2002) señalan desde la perspectiva Poskeynesiana se percibe que el Banco Central busca establecer una tasa de interés de corto plazo (o tasa de descuento) que genere un conjunto de tasas de interés para los diferentes mercados financieros (depósitos bancarios, préstamos, bonos, etc.) compatible con el balance entre el ahorro y la inversión, a un nivel dado de empleo consistente con la capacidad de producción en la economía en el cual la nación puede permanecer constante. No obstante, lo anterior, en la búsqueda de la tasa de interés de equilibrio, compatible además con un objetivo o meta de inflación, pueden incidir diferentes factores por los que no es alcanzable: i) que la inversión esté correlacionada en muy bajo grado con la tasa de interés (es decir pueden existir otras variables relacionadas en mayor medida con la inversión como pueden ser el flujo de efectivo, el endeudamiento y otros factores financieros de las empresas), ii) la tasa de interés objetivo doméstica puede ser incompatible con las tasas de interés de mercados financieros internacionales o generar efectos severos sobre la cuenta de capital y iii) puede ocurrir que el Banco Central no cuente con toda la información a fin de calcular o estimar la tasa de

interés objetivo por problemas institucionales o debido a que dicha tasa varía con el tiempo por la propia dinámica y evolución de la economía y de los mercados financieros y de las expectativas de los agentes económicos.

El mecanismo de transmisión monetaria difiere entre países como resultado de las diferentes experiencias históricas y los correspondientes arreglos institucionales, y dichas particularidades tienen influencia sobre la definición y selección de los instrumentos de política para las autoridades monetarias centrales y para los encargados de la política económica.

## Metodología de análisis

### *Entrada al World Government Bond Index (WGBI)*

De acuerdo con el Reporte de Estabilidad Financiera del Primer Semestre 2021, emitido por Banxico, “diversos estudios sugieren que la inclusión a uno de los índices de deuda soberana que siguen los inversionistas globales genera beneficios y desafíos para las economías. Entre los beneficios destaca la posibilidad de que la deuda soberana de un país reciba mayor atención, permitiéndole captar más ahorro externo, lo que contribuye directa e indirectamente a financiar consumo e inversión y reduce el costo de financiamiento en la economía. El WGBI es un índice de referencia de inversión para el mercado de deuda gubernamental administrado por el Financial Times Stock Exchange (FTSE). Este índice mide el desempeño de un conjunto de bonos de deuda soberana con grado de inversión y emitidos en moneda local a tasa fija. Inicialmente, el WGBI incluía deuda soberana de 8 países y ahora, 34 años después de su creación, incluye deuda soberana de 22 economías avanzadas y emergentes. México fue el país número 24 en entrar al WGBI y el primer país latinoamericano en ser elegido para formar parte de dicho índice.”

	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>
<b>Tamaño del mercado</b>	El valor de los títulos susceptibles de compra por los inversionistas debe de ser al menos 50 mil millones de dólares.	El valor de los títulos susceptibles de compra por los inversionistas es menor a la mitad del criterio de entrada (25 mil millones de dólares).
<b>Calificación crediticia de los emisores</b>	La calificación crediticia del país debe de ser de al menos A- (otorgada por S&P) y A3 (otorgada por Moody's).	La calificación crediticia del país es menor a BBB- (otorgada por S&P) y Baa3 (otorgada por Moody's).
<b>Accesibilidad a los mercados</b>	El mercado debe fomentar la participación de inversionistas extranjeros y mostrar un compromiso con sus políticas económicas.	El mercado adopta políticas que restringen la participación de inversionistas extranjeros.

Cuadro 2. Criterios de entrada y salida al WGBI[3]

Elaboración propia con datos del WGBI

Los resultados sugieren que el anuncio y la entrada de México al WGBI aumentó la tenencia de bonos M por parte de inversionistas internacionales, atrayendo mayores flujos de capital hacia el país. Tomando una ventana de

nueve meses posterior a la inclusión, para capturar tanto los efectos anticipados como los no anticipados de la inclusión al WGBI, se estima que el monto de bonos gubernamentales en manos de extranjeros aumentó 14,000 millones de dólares. Lo anterior representó un incremento de 4.6 puntos porcentuales como proporción del total en circulación. Este resultado es consistente con la literatura, según la cual el anuncio y entrada a un índice de deuda soberana de un país aumenta el atractivo de sus bonos soberanos para los inversionistas internacionales.

### *Estructura temporal de tasas de interés*

Existe una amplia colección de estudios sobre los mercados financieros en países desarrollados. En contraste, para el caso del mercado financiero mexicano su estudio no ha sido tan extenso. La hipótesis de expectativas, la cual sostiene que la tasa de interés de largo plazo es igual al promedio de las tasas de corto plazo esperadas. Se muestra que los cambios en la pendiente de la estructura temporal de tasas de interés se ven afectados principalmente por cambios en la postura de política monetaria.

### *Hipótesis de expectativas*

“La hipótesis de expectativas refleja las expectativas futuras sobre las tasas de interés de los inversionistas” (Veronesi, 2010). Para Castellanos (2008) esta hipótesis ha sido la más utilizada en los modelos macroeconómicos y financieros por muchos años. La importancia de que sean recientes es que la regulación cambio en la década de 1990, para dejar en 2001 al mercado listo para adoptar bonos de largo plazo.

Si bien el análisis de García-Verdú (2011) menciona que la estructura temporal de tasas de interés mide el valor de un peso hoy relativo a un peso que será pagado con certeza en el futuro, explícitamente la estructura temporal de tasas de interés es la representación gráfica de los vencimientos y las tasas de interés correspondientes, expresadas como si se tratara en todos los plazos de bonos gubernamentales cupón cero, en una fecha determinada. Se muestra evidencia en contra de esta hipótesis para México y se analizan las desviaciones de dicha estructura con respecto a la referida hipótesis. En particular, estas desviaciones se caracterizan con el comportamiento de las expectativas de las primas de riesgo y la predictibilidad de las tasas de interés en función de las tasas forward. Sod (1995) explora la hipótesis de expectativas y encuentra evidencia en contra de la misma. Argumenta que las primas de riesgo dependen de la volatilidad de las tasas de interés. Márquez Diez-Cañedo et al. (2003) proponen un modelo para la simulación de la curva de rendimientos en el caso mexicano, un enfoque útil para la administración de riesgos. En él hacen uso del modelo paramétrico de Nelson y Siegel (1987) que ha sido ampliamente utilizado en varios bancos centrales. Cacho-Díaz e Ibáñez (2005) estiman un modelo afín multifactorial con datos de México para valorar bonos gubernamentales para el periodo 1995 a 2004 y encuentran que una de sus principales variables de estado se puede interpretar como la pendiente de la estructura temporal de tasas de interés.

En principio, las acciones del banco central inciden sobre las tasas de interés de corto plazo, las expectativas de los agentes económicos (mediante las señales enviadas por anuncios de la postura futura de la política monetaria) y el tipo de cambio; para posteriormente influir a su vez sobre la demanda agregada, la cual en su conjunto incide sobre la inflación. Al proceso anterior, se le conoce como “mecanismo de transmisión de política monetaria”. En una forma más concisa el mecanismo de transmisión monetaria consiste en el proceso a través del cual las decisiones de política monetaria se transmiten y generan cambios en los fenómenos y hechos económicos, pero en este estudio principalmente lo veremos en las diferentes tasas de interés.

## Datos y resultados

La necesidad de un modelo de la curva de rendimiento fue reconocida por Milton Friedman (1977) cuando afirmó: "Los estudiantes de funciones estadísticas de demanda podrían encontrar más productivo examinar cómo se puede describir más la estructura temporal completa de los rendimientos de forma compacta por unos pocos parámetros".

### *Bonos cupón a 1 mes*

Un bono cupón es un contrato en el cual el emisor (el Gobierno Federal en este caso) se compromete a pagar al tenedor del bono el principal o valor nominal en la fecha de vencimiento. El precio al que se compra el bono se le llama precio de mercado o precio descontado. Asimismo, para cualquier instrumento de deuda existe el riesgo de que su precio de mercado fluctúe a lo largo del tiempo antes de la fecha de vencimiento. García Verdú (2011) determina que se denota al precio de mercado de un bono cupón cero en el periodo  $n$  y que vence en  $n$  períodos, con

$$P_t(n)$$

Sin pérdida de generalidad se supone que dicho bono paga un peso al vencimiento. A la tasa de interés correspondiente a este bono se le denota con

$$y_t(n)$$

por lo que,

$$p_t(n) = (1 + y_t(n))^{-1}$$

En general los bonos de corto plazo no pagan cupón, mientras que los de largo plazo si pagan cupón. Lo anterior da lugar a la importante distinción entre la estructura temporal de tasas de interés (o curva cupón cero) y la curva de rendimientos (o curva de rendimientos con cupón). La diferencia entre ambas depende de la estructura temporal de los cupones y sus respectivos montos.

### Primas de riesgo

En general, las primas de riesgo se pueden definir como el rendimiento adicional que demandan los inversionistas por mantener un activo de largo plazo, en lugar de invertir consecutivamente en una serie de activos de corto plazo con las mismas características (véase Kim, 2005). El concepto de primas de riesgo en este contexto se refiere al rendimiento en exceso por la tenencia de un bono con vencimiento  $n$  a lo largo de un período, de la tasa de interés a un período, es decir,

$$hpr_{t+1}(n) - y_t(1)$$

$$E_t(hpr_{t+1}(n)) = y_t(1) + K_2$$

(primas de riesgo constantes) (1)

$$E_t(y_{t+n}(1)) = f_t(n \rightarrow n+1) + K_3$$

(no predictibilidad de tasas de interés) (2)

De acuerdo con García-Verdú (2011) para toda  $n$ , donde  $k_2$  y  $k_3$  son constantes y, análogamente, se interpretan como primas de riesgo. Intuitivamente, la ecuación (1) se interpreta como que, en promedio, se debe de obtener el mismo rendimiento al invertir por un periodo en cualquiera de los bonos independientemente de su plazo de vencimiento, salvo por una constante que se interpreta como una prima de riesgo. "Análogamente, la intuición de la ecuación (2) es que, la tasa de interés que se puede asegurar del periodo  $(t + n)$  al período  $t+n+1$  (la tasa forward), es igual, en promedio, a la tasa de interés del bono adquirido en  $t+n$  con vencimiento de un período, salvo por una constante que se interpreta como una prima de riesgo". Tomando la ecuación (1) se puede reescribir:

$$E_t(hpr_{t+1}(n)) - y_t(1) = K_2$$

Y al tomarse nuevamente la esperanza se tiene que:

$$E(hpr_{t+1}(n)) - y_t(1) = K_2$$

(3)

El autor determina que la ecuación (3) es que en promedio no debería importar el plazo  $n$  del bono en el que se invierta por un periodo, el rendimiento sobre la tasa de interés a un periodo debe de ser el mismo en cualquier periodo  $t$

(%)	1 m	3 m	6 m	1 a	3 a	7 a	10 a
E(hpr(n)-y(1))	-	0.42	0.76	1.26	3.43	9.34	14.15
	-	(0.08)	(0.19)	(0.39)	(0.82)	(3.05)	(5.27)

Cuadro 2. Primas por riesgo Tenencia por 1 mes  
García-Verdú (2011)

El cuadro 2 muestra estimaciones de expectativas de las primas de riesgo por tenencia a lo largo de un mes, para bonos con vencimientos de n=1 mes, 3 meses, . . . y 10 años. Analizando los datos estimados, podemos concluir que las primas por riesgo aumentan conforme los vencimientos también incrementan. Es decir que, bajo estos resultados obtenidos por el autor, determinamos que también son significativamente distintas. Los arbitrajistas deben absorber más riesgo de duración y, por lo tanto, exigir que todos los bonos en su cartera ofrezcan rendimientos esperados más altos a tasa de corto plazo.

Los cambios en la tenencia en este modelo afectan los rendimientos de los bonos y los rendimientos esperados porque cambian el riesgo de la tasa de interés, o "riesgo de duración", asumido por los arbitrajistas. Para satisfacer la creciente oferta de bonos a largo plazo, el arbitraje debe ser, absorber más riesgo de vencimiento, lo que requiere que todos los bonos en su cartera proporcionen rendimientos esperados por encima de las tasas de interés a corto plazo. En general, los bonos de largo plazo son más sensibles a cambios en la tasa a corto plazo, luego entonces, tienen una prima de riesgo mayor, pero esto dependerá de la rapidez en la que los bonos regresen al promedio (mean-reversion) después de un choque.

Como mencionan Vayanos y Greenwood (2014), también encuentran que la tenencia a corto plazo de estos instrumentos está positivamente relacionada con los rendimientos y los rendimientos futuros.

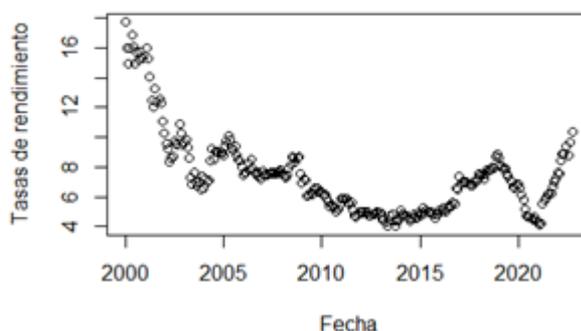


Gráfico 1. Tasa de rendimiento a un mes de Bonos M a 3 años[4]  
Elaboración propia con datos del Sistema de Información Económica (SIE) del Banco de México

El gráfico 1 ha mostrado una tendencia dispersa en función a los rendimientos con tenencia por mes a 3 años, esto debido a que las tasas locales reflejaron muy

pocos cambios tras la decisión, con una sesión caracterizada por un fuerte rally en el mercado de renta fija. Expertos de Banorte señalan que esto principalmente fue por una sorpresa positiva de la inflación en EE.UU. Con ello, la curva de “Treasuries” registró ganancias de 20pb concentradas en el extremo corto de la curva. De forma paralela, los Bonos M ganaron 35pb en promedio. El efecto para las tasas de interés es moderado pero significativo, el efecto para las tasas de rendimiento tiene mayor volatilidad, pero es positivo en el promedio de todas las temporalidades.

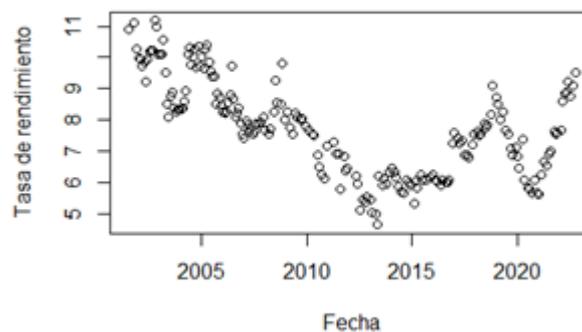


Gráfico 2. Tasa de rendimiento a un mes de Bonos M a 10 años[5]

Elaboración propia con datos del Sistema de Información Económica (SIE) del Banco de México

Para el caso de los rendimientos de un mes para bonos a 10 años podemos observar que ha persistido un vaivén en los datos históricos, el nivel más bajo fue en el 2014, ya que en ese año la percepción de inversión extranjera estuvo en decadencia. Para el año 2020 tuvo un repunte en la tenencia de estos valores gubernamentales y a su vez esto se vio traducido en una curva de rendimientos óptima. En la coyuntura actual, esperamos que la volatilidad en el mercado de renta fija continúe. Por lo tanto, seguimos favoreciendo estrategias de valor relativo en lugar de posiciones direccionales.

Parece intuitivo que un aumento en la tenencia eleva los rendimientos y los rendimientos instantáneos esperados de todos los bonos: el precio de un bono debe caer para que los arbitrajistas aversos al riesgo se vean inducidos a mantener la mayor oferta del bono. Sin embargo, en esta explicación está implícito que el aumento de la oferta afecta a todos los bonos. El aumento en los rendimientos esperados instantáneos es mayor para los bonos a largo plazo porque son los más sensibles al riesgo. Sin embargo, el aumento en los rendimientos puede ser mayor para los bonos a corto plazo que para los bonos a largo plazo.

### *Causalidad de Granger para un VAR*

Hay muchos usos en la literatura una vez que se ha ajustado a los datos un VAR para un conjunto de variables y un orden determinado. Uno de estos ha sido probar la causalidad de Granger y eso se trata en la siguiente sección. En el trabajo de Ouliaris et. al (2018) se menciona que los VAR tienen varios usos. A menudo se aplican a las pruebas de causalidad de Granger, es decir, si una variable es útil para predecir otra. Técnicamente, la pregunta que se plantea es si la historia

pasada (rezagos) de una variable  $y_{t2}$  influye en  $y_{t1}$ . Granger tenía en mente una definición muy específica de causalidad, a saber, que una variable podría mejorar los pronósticos de otra si se usaba, por lo que su método de prueba tenía sentido en ese contexto.

De acuerdo con Cochrane y Piazzesi (2002) los precios, los rendimientos y las tasas a plazo son funciones lineales entre sí, por lo que los pronósticos son los mismos. A su vez encontraron que las tasas a plazo producen resultados más elegantes e interpretables.

### *Predicción con un Vector Autorregresivo (VAR)*

De acuerdo con Ouliaris et. al (2018) uno de los usos más importantes de un VAR es producir pronósticos. Suponiendo que el VAR ajustado a los datos es de orden  $p$ , a saber:

$$z_t = B_1 z_{t-1} + \dots + B_p z_{t-p} + e_t, e_t \sim N(0, \sigma^2)$$

un pronóstico de un período adelante sería la expectativa de que el valor  $z$  tomará  $t+1$  dado el conjunto de información disponible en  $t$ .

## **Conclusiones**

Podemos decir que los resultados anteriores son estadísticamente significativos y existe causalidad entre variables, ya que a mayor tenencia de un bono mayor es el rendimiento, todo esto en un escenario ceteris paribus. Las relaciones analizadas de la estructura temporal de tasas de interés con la tasa de interés de corto plazo son evidencia favorable de que el desarrollo de los mercados de deuda en México en los últimos años ha significado que los desplazamientos en las tasas de interés a lo largo del ciclo económico mantengan una dinámica ordenada. Esto debido a que el mercado de deuda en México ha estado en un proceso de maduración a través de los años y será importante tratar de analizar a los agentes en el mercado como un grupo heterogéneo con distintos gustos o preferencias para trabajos sobre el mercado de Bonos mexicano.

Actualmente la mayor limitante es que el mercado es relativamente nuevo, estamos en tiempos atípicos por el comportamiento de las tasas de interés internacionales, hay pocos años de análisis, combinado con que los bonos de muy largo plazo son pocos y muy nuevo. La investigación futura debería examinar el impacto en los clientes en el mercado de bonos mexicano en comparación con el mercado general a largo plazo.

También podemos decir que se evidencian resultados favorables en las decisiones de política monetaria en función al rendimiento de los bonos, principalmente por la determinación de la estructura temporal de tasas, lo cual soporta la aseveración de que las expectativas de inflación están ancladas. Así mismo, podemos observar que desde fines de 2002 hasta 2004 los compradores de bonos pagan una prima cuando las tasas a corto plazo caen a un mínimo, esto se traduce a que los inversores reaccionan de forma exagerada en comparación con los rendimientos más estables producidos por los modelos de volatilidad estocástica afín.

Finalmente, concluimos que la tenencia de este tipo de valores gubernamentales es favorable, pero si los tenedores de estos bonos buscan una maximización de rendimientos, recomendamos que inviertan en otro tipo de bono, debido a que no es una mala tasa de rendimientos, sin embargo, existen instrumentos con mejores comportamientos, pero con primas de riesgo más diversificadas. Los efectos de las acciones de política monetaria de los Bancos Centrales sobre la economía siguen siendo tema de debate. El análisis de la política monetaria a través de la metodología de Vectores Autorregresivos (VAR) ha permitido obtener resultados empíricos generalmente aceptados, o "hechos estilizados", en cuanto a los efectos de un choque monetario sobre las variables macroeconómicas.

## Referencias

- Arestis, P., & Sawyer, M. C. (2002). Can monetary policy affect the real economy? *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.335620>
- Borio, C., (1997), "Working Paper No. 40, Monetary policy operating procedures in industrial countries", Bank for International Settlements.
- Banco de México. (2013). Proceso de Descompresión de Primas de Riesgo y su Efecto sobre las Tasas de Interés de Mayor Plazo en Estados Unidos y en el Resto del Mundo. "Informe sobre la inflación Abril-Junio 2013", 20–23.
- Cacho-Díaz, J., y Ibáñez, A., (2005), "Estimation with Applications of Two Factor Affine Term Structure Models for Mexico, 1995-2004", Mimeo, Princeton University.
- Castellanos, S. G., & Martínez, L. (2008). *Development of the mexican bond market. Bond Markets in Latin America*, 50–88. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262026321.003.0003>
- Cochrane, J., y Piazzesi, M., (2002), *Bond risk Premia*, Working paper 9178, NBER Working paper series.
- Friedman, M. (1977). *Time Perspective in demand for money*. The Scandinavian Journal of Economics, 79(4), 397. <https://doi.org/10.2307/3439699>
- García, M. (2020). "Política monetaria, dinero endógeno y el canal de crédito en México" (trabajo de investigación para obtener el grado de maestro en economía). El Colegio de México, Ciudad de México.
- García, S. (2011). "Algunas Consideraciones Sobre la Estructura Temporal de Tasas de Interés del Gobierno en México", Working Paper. Banco de México, Ciudad de México. (2011-18).
- Greenwood, R., & Vayanos, D. (2014). Bond Supply and Excess Bond Returns. *The Review of Financial Studies*, 27(3), 663–713. <http://www.jstor.org/stable/24465691>
- Kim, D. H. (2011). *An Arbitrage-Free Three-Factor Term Structure Model and the Recent Behavior of Long-Term Yields and Distant-Horizon Forward Rates*. Finance and Economics Discussion Series.
- Márquez, D., Nogués, J., y Vélez, V. (2003), "Un Método Eficiente para la Simulación de Curvas de Tasas de Interés", Documento de investigación, Banco de México.
- Ouliaris, S., Pagan, A., & Restrepo, J. (2016), "Quantitative macroeconomic modeling with structural vector autoregressions—an EViews implementation", IHS Global, 13.
- Sod, G. (1995). "La Teoría de Expectativas Racionales de la Estructura Temporal de la Opción de Posponer Inversión", Documento de investigación, Banco de México.

Veronesi, P. (2010). *Fixed income securities: Valuation, risk, and risk management*. John Wiley & Sons.

## Notas

- 1 WGBI: <https://www.ftserussell.com/products/indices/world-government-bond-index>
- 2 Sistema de Información Económica (SIE): <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=7&accion=consultarCuadroAnalitico&idCuadro=CA134&locale=es>
- 3 Sistema de Información Económica (SIE): <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=7&accion=consultarCuadroAnalitico&idCuadro=CA134&locale=es>