Ensayos Revista de Economía, 39(2), 187-216, Noviembre 2020
DOI: http://dx.doi.org/10.29105/ensayos39.2-3

UANL®

ENSAYOS
Revista de Economía

ensayos.uanl.mx

Facultad de Economía

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN □ FACULTAD DE ECONOMÍA □ CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

Impactos monetarios sobre la rentabilidad del mercado accionario en México: Un análisis de cambio de régimen Markoviano

Monetary Impacts on the Mexican Stock Market Returns: A Markov Switching Approach

Rosalinda Arriaga Navarrete*
Miriam Sosa Castro**
Abigail Rodríguez Nava***

Información del artículo

Recibido:
23 abril 2020

Aceptado:
3 noviembre 2020

Clasificación JEL:
E52; G00; C10

Palabras clave:
Política Monetaria; Mercado accionario; MS-VAR; Volatilidad financiera

Resumen

Los objetivos inflacionarios pueden verse presionados por perturbaciones y fuertes volatilidades en los mercados financieros y cambiarios. Por ello, el mercado accionario y los tipos de cambio son fundamentales en la transmisión de la política monetaria, dadas las relaciones que tienen con la demanda agregada y los precios. El presente trabajo analiza la incidencia de las variables monetarias clave en la actividad de la Bolsa Mexicana de Valores, durante el periodo 2008-2019, a través de un modelo que incorpora quiebres estructurales, y un Vector Autorregresivo con Cambio de Régimen (MS-VAR). Las estimaciones verifican la influencia de la tasa de política monetaria; las primas de riesgos de los bonos gubernamentales y corporativos; y el tipo de cambio en el mercado accionario, identificando la respuesta diferenciada ante escenarios de alta y baja volatilidad.

* UAM, luna@xanum.uam.mx. ** UAM-Iztapalapa. *** UAM-Xochimilco
ISSN Electrónico: 2448-8402 | ISSN Impreso: 1870-221X | ©2020 Los autores

Citar así: Arriaga Navarrete, Rosalinda, Sosa Castro, Miriam y Rodríguez Nava, Abigail (2020). Impactos monetarios sobre la rentabilidad del mercado accionario en México: Un análisis de cambio de régimen Markoviano. *Ensayos Revista de Economía*, 39(2), 187-216, http://dx.doi.org/10.29105/ensayos39.2-3

Article information

Received:
23 April 2020

Accepted:
3 November 2020

JEL Classification:
E52; G00; C10

Keywords:
Monetary Policy; Stock Market; MS-VAR; Financial Volatility

Abstract

Inflationary targets can be pressured by disturbances and strong volatilities in the financial and exchange markets. Therefore, the stock market and exchange rates are fundamental in the transmission of monetary policy, given the relationships they have with aggregate demand and prices. This paper analyzes the incidence of the key monetary variables in the activity of the Mexican Stock Exchange, during the period 2008-2019, through a model that incorporates structural breaks, and an Autoregressive Vector with Regime Change (MS-VAR). Estimates verify the influence of the monetary policy rate; risk premiums of government and corporate bonds; and the exchange rate in the stock market, identifying the differentiated response to high and low volatility scenarios.

Introducción

El contexto monetario y financiero global en la década reciente se ha caracterizado por una baja inflación, apoyada por las medidas monetarias de flexibilización cuantitativa como respuesta a la crisis económica y financiera del 2008. En contraste, con la liberalización financiera, los mercados han experimentado una gran volatilidad en los precios de las acciones, bonos y divisas. Por ello, es relevante plantear si la volatilidad incide negativamente en las variables económicas y los precios y si tiene sentido que la política monetaria considere a los mercados financieros y la estabilización del precio de los activos en sus objetivos.

La política monetaria intenta alcanzar un conjunto de objetivos que se expresan en términos de variables macroeconómicas, como la inflación, el producto real y el empleo. La tasa de interés, como instrumento de política monetaria, tiene efectos más directos e inmediatos en los mercados financieros como el mercado de valores, mercado de bonos gubernamentales y corporativos, los mercados hipotecarios y los mercados de divisas. En particular, el mercado accionario incorpora las expectativas futuras del comportamiento de las empresas y la economía, por lo que los precios de las acciones son muy sensibles a las condiciones económicas, esta volatilidad puede provocar burbujas especulativas y afectar negativamente a toda la economía.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es estimar la respuesta del mercado accionario mexicano ante cambios en variables monetarias: la tasa de interés de política monetaria, los tipos de cambio y las primas de riesgo de los bonos gubernamentales y privados; dado el alcance que tiene el canal de transmisión del precio de los activos y los tipos de cambio sobre la demanda agregada y

los precios. La hipótesis es que la relación entre el mercado accionario y la tasa de política monetaria es diferenciada en presencia de alta y baja volatilidad, lo que puede reforzarse con la interacción en los mercados cambiarios y de bonos.

Las investigaciones realizadas verifican la transmisión de la política monetaria al mercado de valores y muestran evidencia empírica sobre los mercados financieros ante cambios en la tasa de política monetaria. En general, sus resultados encuentran que una política monetaria restrictiva reduce el rendimiento de las acciones, además de identificar, en el caso de México, que en los periodos de alta inestabilidad del mercado accionario, la tasa de política monetaria está orientada a estabilizar el mercado, confirmando así, que este instrumento monetario tiene incidencia en el mercado de valores. Asimismo, corroboran la relación inversa de la tasa de interés de política monetaria con el precio de los activos de renta fija y confirman el signo positivo esperado con los rendimientos. En este contexto, la contribución de este trabajo se realiza en dos sentidos, el primero es teórico ya que refiere al análisis de la política monetaria y el canal del precio de los activos en el mecanismo de transmisión monetaria; y, en segundo lugar, es empírico ya que propone un modelo con cambio estructural para analizar la relación entre las variables monetarias y el mercado de capitales. Dicho modelo permite capturar la respuesta diferenciada de los mercados ante escenarios de alta y baja volatilidad.
El trabajo se organiza de la siguiente manera: En la segunda sección, se describe la política monetaria en México y los mecanismos de transmisión; en la tercera, se analiza el precio de los activos y la política monetaria; en la cuarta, se presenta la revisión de la literatura y en la quinta, de describe la metodología y, se presentan y analizan los resultados del modelo.

1. Política monetaria y mecanismos de transmisión

En México, la autonomía del Banco de México (1994) y la liberalización del tipo de cambio (1994) permitió la recuperación del control de la política monetaria y los instrumentos para alcanzar objetivos inflacionarios. La eficacia del Banco Central para alcanzar sus objetivos inflacionarios dependerá, en primer lugar, de las acciones en el mercado de dinero para incidir sobre la tasa de interés; y, en segundo lugar, de los mecanismos de transmisión monetaria en donde la tasa de interés afecta a la demanda agregada y los precios. Es importante recordar que las acciones que el banco central realiza en el mercado de dinero para incidir sobre la tasa de interés, como instrumento de política monetaria ha tenido algunas modificaciones desde su implementación en 1995.

El Banco de México afecta la oferta de dinero primario a través del suministro de la liquidez ajustándolo a la demanda, si existen perturbaciones en los mercados que provoquen efectos inflacionarios puede influir sobre la demanda mediante su incidencia sobre la tasa de interés. Cabe señalar, que las acciones

de política monetaria son instrumentadas mediante operaciones de mercado abierto; el suministro de la liquidez se fija en función de la demanda diaria (pronóstico diario). En el mercado de dinero, la Banca Central determina el monto a subastar en función de la demanda y comunica si una parte de esa liquidez no será subastada a las tasas del mercado, con ello manda señales al mercado, si la tasa debe subir, bajar o permanecer sin cambios, dado que dicha tasa es determinada por los participantes del mercado. El Banco de México orienta e induce a los participantes del mercado para determinar la tasa de interés que considera necesaria para corregir perturbaciones en mercado cambiario o presiones de demanda agregada que desvíen la meta inflacionaria. En 1995, fue implementado el régimen de saldos acumulados o encaje promedio cero (Martínez, Sánchez y Werner, 2001:5).

A partir de 2003, el Banco de México dejó de utilizar los saldos acumulados como mecanismo para enviar señales de intenciones de política monetaria al mercado financiero e influir así en la tasa de interés. En la medida en que la inflación que se iba consolidando en niveles bajos, el Banco de México utilizó el objetivo de inflación de largo plazo, previamente definido a partir de 2001, que establecía metas inflacionarias de 3 por ciento. Posteriormente, consideró que era necesario ser más específico sobre el nivel deseado de la tasa de interés, de esta manera, se eliminó el objetivo operacional sobre el saldo diario ("corto") y se sustituyó por una tasa objetivo para las operaciones de fondeo bancario a plazo de un día. El 21 de enero de 2008 se adopta como objetivo operacional, la tasa de fondeo bancario, de esta manera cuando se generan presiones inflacionarias, el Banco de México aumentará la tasa de interés con el propósito de contraer la demanda agregada y reducir la inflación.

Banxico (2016) identifica cuatro canales de transmisión de la política monetaria, que es el mecanismo mediante el cual la tasa de interés puede influir sobre la demanda agregada y los precios, estos canales se complementan entre sí. El canal de tasas de interés se transmite a toda la curva de tasas a plazos, encareciendo el financiamiento y reduciendo la inversión y disminuyendo el consumo, los que inciden sobre la demanda agregada y la inflación. El canal de crédito, un aumento en las tasas de interés disminuye la disponibilidad de crédito en la economía para inversión y consumo. La disminución del consumo y la inversión se traduce a su vez en una disminución en la demanda agregada y consecuentemente en una menor inflación. El canal del tipo de cambio, un aumento en las tasas de interés mejora el atractivo por los activos financieros domésticos en relación a los activos financieros extranjeros, por lo que el tipo de cambio nominal se aprecia y genera una reasignación del gasto en la economía, el ajuste cambiario tiende a abaratar las importaciones y a encarecer las exportaciones, lo anterior, disminuye la demanda agregada y la inflación. El canal del precio de los activos, un aumento en las tasas de interés tiende a hacer más atractiva la inversión en bonos, disminuye su precio y aumenta su

rendimiento, por lo que hace menos atractivo al mercado accionario, disminuyendo la demanda y afectando el valor de mercado de las acciones. Esto último deteriora la capacidad para acceder a las fuentes de financiamiento, por el descenso en el valor de mercado de las empresas, lo cual dificulta la realización de nuevos proyectos de inversión. El descenso en la inversión reduce la demanda agregada y contribuye a disminuir la inflación.

2. Precio de los activos y política monetaria

En la actualidad y desde la última crisis económico – financiera se ha acentuado más que nunca el debate de cuáles deben ser los objetivos de política monetaria; la discusión tiene implicaciones y argumentos tanto teóricos como prácticos. En este último sentido tenemos los casos de México cuyo banco central se centra en el objetivo del control de la inflación, la Reserva Federal estadounidense que añade como objetivo el crecimiento económico y el empleo; o el caso del Banco Central de Inglaterra donde además se añade como objetivo la estabilidad del sistema financiero. Semmler (2006) y Goodhart (2015) por ejemplo, señalan que es tarea de los bancos centrales no sólo preocuparse por las tasas de inflación y el desempleo, sino también por la estabilidad del sector financiero y en consecuencia sobre los precios de los activos por los impactos que a su vez generan sobre la economía. El entorno monetario y financiero de la última década, se ha caracterizado por tasas de inflación bajas y estables, en contraste con los mercados financieros, donde los precios de las acciones, bonos y divisas han experimentado una fuerte volatilidad.

Una de las interrogantes para los bancos centrales es si la volatilidad de los mercados financieros es justificable sobre la base de los fundamentos económicos y por ello sería necesario plantear la estabilización del precio de los activos financieros como objetivo de política monetaria. Si la relación entre los precios de los activos y la economía real se verifica mediante modelos, se pueden plantear reglas de política óptimas bajo el supuesto de que las burbujas de precios de los activos sí afectan a la producción e incluso la inflación. No hay que olvidar además que está presente el debate de la credibilidad que ya señalaba Woodford (2006), si los objetivos de política monetaria son muy amplios y no existe certeza en los instrumentos viables para alcanzarlos, entonces la banca central pierde credibilidad.

Asimismo, los precios de los activos también pueden afectar a la economía real a través de otros canales, por ejemplo, el canal de crédito. La mejora de la estabilidad de las entidades financieras y supervisión de los mercados financieros puede disminuir la volatilidad de los precios de los activos y evitar su impacto adverso en la macroeconomía. Por ello, una contribución importante del Banco Central podría ser la estabilización de la producción, la

inflación y los precios de los activos cuando estos son volátiles. (Semmler, 2006:15). La política monetaria afecta la toma de decisiones en la asignación de activos de los inversores y, posteriormente, este efecto se transmitirá a la economía real. Boris (2011) señala que debido a que los precios de las acciones son muy sensibles a las condiciones económicas y sus valores son volátiles, esta sensibilidad puede causar grandes oscilaciones en los precios de las acciones, provocar burbujas y afectar negativamente a toda la economía (citado en Hojat, 2015).

El canal de activos se basa en la existencia de un conjunto de activos más amplio que la visión simple de bonos y dinero. Meltzer (1995) plantea que la atención que se presta a la tasa de interés obvia el potencial de la cantidad de dinero para afectar la riqueza. De manera más general, puede establecerse que la política monetaria no impacta solamente a las tasas de interés, sino a un conjunto de precios de activos. Ello genera un efecto riqueza adicional que refuerza el efecto directo sobre consumo e inversión, causado por el movimiento de la tasa de interés de política monetaria. Así, un cambio relativamente pequeño en la política monetaria puede tener un efecto importante sobre la actividad económica a través de un cambio significativo en el valor de un activo con un alto porcentaje en el portafolio de riqueza de los agentes económicos. Así, ante una contracción monetaria, el precio de los activos debería caer, el precio de un determinado activo se moverá en mayor o menor medida dependiendo de cuáles sean las expectativas respecto de sus flujos futuros, y de cómo éstos se vean afectados por el comportamiento de la política monetaria esperada. (Mies, Morandé y Tapia 2004: 12).

Mishkin (2001) describe cómo afectan los mecanismos de transmisión monetaria, que operan a través de los precios de las acciones, los precios de los bienes raíces y los tipos de cambio, las decisiones de inversión y consumo de las empresas y los hogares. Dado el papel que juegan los precios de los activos en el mecanismo de transmisión, los bancos centrales a menudo se han visto tentados a utilizarlos como objetivos de la política monetaria.

En la literatura sobre el mecanismo de transmisión monetaria, existen tres categorías de precios de activos, además de los instrumentos de deuda, que se consideran canales importantes a través de los cuales la política monetaria afecta a la economía: 1) precios del mercado de valores, 2) precios de bienes raíces y 3) los tipos de cambio. A continuación, se describen cómo las fluctuaciones del mercado accionario, que están influenciadas por la política monetaria, tienen impactos importantes en la economía agregada. En este trabajo destacaremos dos mecanismos de transmisión que involucran al mercado valores: 1) efectos del mercado de valores en la inversión; y, 2) efectos del mercado de valores en la riqueza de los hogares.

Es importante señalar que en la literatura económico-financiera son ampliamente difundidos los modelos propuestos por la Teoría del Arbitraje (*Asset Pricing Theory*, APT) y el modelo de valoración de activos financieros (*Capital Asset Pricing Model*, CAPM), si bien, en ambos se estudia cómo se constituye la rentabilidad esperada de los activos[1], por sí mismos no explican la influencia de la política monetaria en los mercados accionarios.

2.1 Efectos del mercado accionario en la inversión: q de Tobin

La q de Tobin, proporciona un mecanismo importante sobre cómo los movimientos de los precios de las acciones pueden afectar a la inversión y a la economía.

Tobin q = precio de mercado de la empresa / costo de reposición del capital
La q de Tobin puede ser mayor a 1, menor que 1 o igual a 1. Si, por ejemplo, la q de Tobin excede de 1, el precio de mercado de las empresas es alto en relación con el costo de reposición del capital. Las empresas pueden emitir acciones y obtener un alto precio en relación al costo de las instalaciones y equipos que están comprando. En otras palabras, la inversión en nuevas plantas y equipos es barata en relación con el valor de mercado de las empresas y la economía se expande. Del mismo modo, si la q de Tobin es menor que 1, el costo de reposición es mayor que el precio de mercado y la nueva inversión disminuye, y también la economía. Si, la q de Tobin es 1, la economía está en equilibrio: con el valor de mercado de la empresa igual en sus costos de reposición, no hay incentivo económico para expandir o contratar inversiones (Belke y Polleit, 2009: 591). Adicionalmente, este cambio en el precio de las acciones provoca un efecto riqueza sobre firmas (al aumentar el valor de su capital) y una mejora en sus hojas de balance que, en un contexto de intermediación financiera con información asimétrica, debería mejorar su acceso al crédito y sus posibilidades de inversión (Mishkin, 2001:2).

¿Cómo puede la política monetaria afectar los precios de las acciones? El proceso es el siguiente: Un aumento en la oferta de dinero (M ↑), que baja las tasas de interés, hace que los bonos sean menos atractivos en relación con las acciones, lo que aumenta la demanda de acciones. El aumento en los precios de las acciones (Ps ↑) aumentan la q de Tobin (q ↑). Combinando esto último con el hecho de que los precios más altos de las acciones darán como resultado una mayor inversión (I ↑) y rendimientos de producción (Y ↑):

$$M\uparrow \Rightarrow Ps\uparrow \Rightarrow q\uparrow \Rightarrow I\uparrow \Rightarrow Y\uparrow.$$

[1] Existen otros factores que determinan la rentabilidad de los acciones en el mercado de valores, tales como los niveles de apalancamiento y las estrategias que combinan las ventajas competitivas analizadas en el trabajo de Artikis y Nifora (2011) y García, Bajo y Roux (2011).

Alternativamente, se podría pensar en empresas que financian sus nuevos proyectos de inversión mediante la emisión de nuevas acciones. Cuando los precios de las acciones suben (como resultado de menores tasas de interés del mercado), se vuelve más barato para las empresas financiar sus inversiones a través del patrimonio porque cada acción que se emite produce más fondos. Así, un aumento en los precios de las acciones alienta nuevas inversiones.

El mecanismo es que un aumento en el stock de dinero (M ↑) eleva los precios de las acciones (Ps ↑) reduciendo así el costo del capital (c ↓) y aumentando la inversión real (I ↑) (Belke y Polliet, 2009: 593).

2.2 Efectos del mercado accionario en el consumo: efecto riqueza financiera

Otro canal a través del cual los precios de los activos pueden afectar a la economía real es el efecto riqueza de las familias. El modelo de ciclo de vida de Franco Modigliani (1966) sostiene que el consumo individual está determinado por los recursos de por vida de los consumidores. Un componente importante de esos recursos de los consumidores es, al menos en los países desarrollados, su stock de riqueza financiera. Siendo la riqueza financiera un componente importante de la riqueza, un incremento en la oferta monetaria, que aumenta los precios de las acciones, elevaría el valor de la riqueza de los individuos, aumentando así la vida útil de los recursos de los consumidores. Esto, a su vez, aumenta el consumo. Como Mishkin (2001) señala, al aumentar el valor del portafolio de las familias esta mayor riqueza debería traducirse en un mayor consumo.
El proceso de transmisión sería:

$$M \uparrow \Rightarrow Ps \uparrow \Rightarrow W \uparrow \Rightarrow C \uparrow \Rightarrow Y \uparrow$$

donde W ↑ y C ↑ indican incrementos en la riqueza y el consumo de los hogares, respectivamente. La investigación ha encontrado que este mecanismo de transmisión es muy sólido en Estados Unidos, pero el tamaño del efecto riqueza todavía es controvertido. La teoría de las finanzas y el análisis macroeconómico dinámico estocástico planteado por Illing y Klueh (2005) proporcionan una comprensión más profunda del vínculo entre los precios de los activos y el consumo (Belke y Polleit, 2009: 594; Modigliani,1971; Ludvigson y Steindel; 1999).

3. Revisión de la literatura

La importancia de la política monetaria y sus efectos en la actividad económica es un tema clave y, por ello, ha sido extensamente estudiado; en particular, la mayoría de los trabajos que examinan las implicaciones de la política

monetaria sobre la dinámica de los mercados financieros: precios de activos, tasas de rendimiento e incluso demanda y oferta de títulos, coinciden en señalar que sí existe causalidad directa. En todo caso, en las distintas investigaciones se exploran métodos de análisis alternativos y la incorporación de variables adicionales que contribuyen a la explicación de la relación principal.

Por ejemplo, entre los trabajos que resaltan la relevancia de las expectativas destacan los de Cumsille (2009), Patiño, Almonacid, Ayús y Lenin (2013), Fausch y Sigonius (2018) y Dinh-Thanh, Phuc-Canh y Maiti (2020). Cumsille (2009) analiza la relación entre el instrumento de política monetaria y la curva de rendimientos en Chile para el periodo 2002-2009. Utilizando la curva *forward* como medida de expectativas de mercado sobre la tasa futura de política, estima el impacto de las sorpresas monetarias sobre la estructura de tasas de interés. Una sorpresa monetaria de 100 puntos base para la tasa de política, tendrá una respuesta de 33 puntos para la tasa a un año y sólo de 6 puntos para la tasa a 10 años. Para examinar la posible relación bidireccional entre la estructura de tasas y el instrumento de política monetaria, el autor utiliza el diferencial de tasas de interés, mediante la estimación de un VAR irrestricto; al respecto se encuentra respuesta significativa en la pendiente de la estructura de tasas de interés frente a cambios en el instrumento de política monetaria. Así, ante un choque de tasa de política monetaria de 198 puntos base, el diferencial disminuye en aproximadamente 30 puntos. Adicionalmente, mediante la metodología VAR se encuentra una respuesta positiva de la tasa de política monetaria ante incrementos en la pendiente de la curva de rendimientos. Este resultado evidencia que la política monetaria en Chile parece estar influida por las anticipaciones de los agentes para la curva de rendimientos.

Patiño, Almonacid, Ayús y Lenin (2013), consideran como marco de análisis la teoría de expectativas puras, con la aplicación de un VEC establecen la dinámica de corto y largo plazo entre las variaciones de los precios de activos de renta fija y cambios en la tasa de interés de política monetaria. Los principales resultados obtenidos indican que la política monetaria colombiana incide en los precios de estos activos, principalmente a través de la tasa de política monetaria, de las expectativas de inflación y de tasa de interés. Los coeficientes de la ecuación de cointegración para el retorno de diferentes tasas de bonos tienen el signo positivo esperado, aunque no se cumple la relación entre la tasa de política y el rendimiento de los bonos de cinco años de maduración. Por otro lado, encuentran evidencia que las expectativas son determinantes en la explicación del comportamiento de los precios de los activos de renta fija de menor maduración.

En Fausch y Sigonius (2018) se examinan los impactos de las “sorpresas” de política monetaria del Banco Central Europeo sobre la rentabilidad del

mercado accionario alemán. Los autores encuentran que este impacto se asocia con las expectativas que se tengan sobre la dinámica de los dividendos y también del régimen prevaleciente de tasas de interés; cuando las tasas de interés reales son negativas, las sorpresas de política monetaria profundizan los impactos negativos sobre los rendimientos accionarios. Dinh-Thanh, Phuc-Canh y Maiti (2020) estudian los efectos asimétricos que tienen los choques no anticipados de política monetaria en la India durante el periodo 1994-2018; los autores encuentran que los impactos dependen de las condiciones y expectativas de los propios mercados, así, los choques negativos no anticipados tienen efectos positivos en los mercados alcistas y los choques positivos no anticipados tienen efectos negativos en los mercados bajistas.

Entre las investigaciones que resaltan los impactos de la política monetaria sobre el valor de mercado de las empresas destacan: Bernanke y Kuttner (2004), Hojat (2015), Ioannidis y Kontonikas (2006), Téllez y Valverde (2018), Guzmán y Padilla (2009), Schmidt (2020), Stotz (2019) y Singh y Nadkarni (2020). Bernanke y Kuttner (2004) cuantifican la relación entre la política monetaria y el mercado de valores, tanto en el agregado como a nivel de industria, sosteniendo que la política monetaria se transmite a través del mercado de valores sobre todo mediante cambios en los valores de las carteras privadas, el efecto riqueza y cambios en el costo del capital. Los autores cuantifican y analizan la respuesta del mercado de valores a las acciones de la política monetaria, tanto en el agregado como a nivel de las carteras de la industria. Los resultados de su estudio son: 1) un recorte de tasa no esperado de 25 puntos base generalmente conduciría a un aumento en los precios de las acciones en el orden del uno por ciento, y 2) las reacciones a las sorpresas de la política monetaria en las carteras de los sectores de alta tecnología y telecomunicaciones muestran una mayor respuesta en relación a las carteras de la industria. Los autores concluyen que los ajustes monetarios reducen los precios de las acciones al elevar la prima de capital esperada, lo que se produce de dos maneras: primero, elevando los costos de la tasa de interés o debilitando los balances de las empresas; segundo, puede reducir la disposición de los inversionistas en acciones a asumir riesgos.

Hojat (2015), analiza el impacto del cambio en la oferta de dinero (M2), el cambio en la Tasa de Fondos Federales (FFR) y el cambio en los Futuros de Fondos Federales (FFF) sobre el tamaño y la tasa esperada de rendimientos de las empresas que cotizan en la bolsa de valores de Nueva York (NYSE) y en la bolsa de valores automatizada (NASDAQ). A partir del modelo de valoración de los activos de capital (CAPM) y mediante datos en panel para el periodo 2005-2015, se muestran efectos positivos sobre la tasa de rendimiento del mercado y el tamaño de la empresa, y efectos negativos de la tasa de fondos federales y la tasa de futuros de fondos federales sobre la tasa de rendimiento esperada de las empresas. Ioannidis y Kontonikas (2006) investigan el impacto

de la política monetaria en el rendimiento de las acciones en trece países de la OCDE durante el período 1972-2002. Sus resultados indican que los cambios en la política monetaria afectan significativamente el rendimiento de las acciones, y en menor medida contribuyen las variaciones en los pagos de dividendos y el movimiento de los mercados bursátiles internacionales; sus resultados sugieren que en el 80% de los países investigados, el volumen de efectivo está asociado con descensos en el valor del mercado de valores, mientras que los aumentos de las tasas de interés están asociados con menores precios de las acciones a través de tasas de descuento más altas y menores flujos de efectivo futuros. Para los autores, la inclusión o exclusión de dividendos en el cálculo de los rendimientos no afecta la relación fuertemente negativa entre los cambios en la tasa de interés a corto plazo y el rendimiento de las acciones en Bélgica, Canadá, Francia, Italia, Países Bajos y Reino Unido.

Téllez y Valverde (2018) presentan evidencia de la relación positiva entre la política monetaria y el rendimiento de las acciones en México en el periodo 2000-2017. Los choques monetarios positivos que corresponden a la política monetaria expansiva aumentan el rendimiento de las acciones al disminuir los factores de descuento a los que se capitalizan esos flujos de efectivo. En su trabajo destacan que el efecto de la política monetaria sobre el rendimiento de las acciones fue mayor en 2016-2017 lo que corresponde al periodo de mayores cambios en la tasa de política monetaria, aumentando de manera más acelerada su tasa de variación que fue de 57.14%, en contraste con el periodo 2009 al 2015 cuando la tasa de referencia tuvo una variación del 33.33%. Así, los grandes cambios de política monetaria que se produjeron tuvieron un efecto mayor en los flujos de caja, en los factores de descuento esperados y en los rendimientos de acciones, en contraste con los cambios pequeños que se presentaron en el periodo más largo. En una investigación similar, Stotz (2019) analiza la respuesta de los mercados accionarios estadounidenses ante anuncios de la política monetaria; para ello, considera en su investigación cambios en los flujos de efectivo de las empresas emisoras, tasas de rendimiento y primas de riesgo, y concluye que en épocas de expansión económica los cambios en los flujos de efectivo contribuyen más al impacto sobre la rentabilidad de los mercados financieros, mientras que en épocas de recesión, la contribución se deriva de las primas al riesgo.

Guzmán y Padilla (2009) miden el impacto de la política monetaria en México, sobre la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores. Para lograr este objetivo, utilizan la metodología VAR, con datos diarios de 1996 a 2007. Las pruebas de causalidad de Granger indican que la postura de política monetaria del Banco de México, medida a través de la variación del saldo objetivo diario, precede a la tasa de interés en todo el periodo de la muestra. Sin embargo, las acciones

de política monetaria no tienen causalidad en el tipo de cambio en el sentido de Granger, mientras que el índice bursátil sí muestra causalidad en el saldo objetivo en el sentido de Granger. Lo anterior, confirma por un lado que en el periodo de alta inestabilidad en los mercados financieros internos y externos registrado principalmente en 1996-2000, el cambio de postura de la política monetaria estuvo orientada a estabilizar los mercados y por la otra, que dicha postura se modificó de 2001 a 2007 cuando el Banco de México adoptó un esquema de objetivos de inflación.

En Schmidt (2020), se investiga los impactos de los choques de política monetaria en los mercados de activos europeos a través de tres tipos de riesgo: macroeconómicos, de política económica y financieros. El autor concluye que la influencia de la política monetaria se asocia mayormente con los riesgos financieros y en épocas de crisis, el impacto se acentúa ante la presencia de las tres variantes de riesgos. Sing y Nadkarni (2020) examinan también los impactos de los choques de política monetaria sobre los precios de activos en los mercados emergentes, pero vinculándolos a los créditos bancarios hipotecarios, para los autores la política monetaria tiene mayor efecto en mercados específicos, debido a que existe mayor regulación en los mercados accionarios, además de que estos títulos son más líquidos.

Otro grupo de trabajos asocia la política monetaria además con el precio de otros activos como los bonos gubernamentales y corporativos, y más generalmente con los efectos riqueza que ocasiona la distinta composición del portafolio de activos de familias o empresas. En este grupo se encuentran los trabajos de: Barquero y Vásquez (2012), Quintero-Otero (2015), Calani (2015), Rossi-Júnior, de Carvalho Rossi y Carvalho Cunha (2019), Artikis y Nifora (2011) y Francis, Hunter y Kelly (2020).

En la investigación de Barquero y Vázquez (2012), se examina el impacto adicional de la política monetaria a través del canal del crédito en el caso de Costa Rica, los autores estiman un modelo dinámico para datos en panel con información de bancos estatales y privados entre 2006 y 2012; encuentran que hay mayores impactos de cambios en la tasa de interés sobre los créditos que otorgan los bancos privados, así mismo son más afectados aquellos que cuentan con menor liquidez. En Quintero-Otero (2015), a través de un modelo VAR estructural aplicado a datos de Chile, Brasil, Colombia, México y Perú, identifica que en estos países la política monetaria incide en las condiciones de la actividad económica a través de la influencia de la tasa de interés, en México destaca también el papel del tipo de cambio y en el caso de Perú, destaca la influencia del canal del crédito.
Calani (2015) cuantifica el impacto de la política económica en los mercados de renta fija y variable. Con base en el trabajo pionero de Cook y Hahn (1989), analiza los casos de Chile, Brasil, Colombia, México y Estados Unidos. Los

resultados relacionados con el mercado de bonos indican que en todos los países se cumple la relación positiva entre tasa de política monetaria y el rendimiento (yield), siendo mayor el efecto en los horizontes cortos; y la relación es negativa entre el precio de los bonos y TPM. Para el mercado de renta variable, se encuentra que, ante un aumento de la tasa de política monetaria, todos los índices bursátiles descienden, dado que en teoría un aumento en la tasa libre de riesgo hace menos atractivo un activo riesgoso, porque el premio por riesgo disminuye. Rossi-Júnior, de Carvalho Rossi y Carvalho Cunha (2019), estudian el impacto de la política monetaria en Brasil mediante sus efectos sobre la riqueza, especialmente a través de los precios de los bienes inmuebles; para los autores, la deuda pública de bonos gubernamentales no tiene impactos asociados con el efecto riqueza.

Francis, Hunter y Kelly (2020) estudian si la presencia de inversionistas extranjeros puede contribuir a reducir los impactos negativos de las empresas locales cuando ocurren cambios en la política monetaria; los autores encuentran que tanto las empresas que invierten como las que no lo hacen son sensibles a choques de política monetaria, aunque lo son más las empresas que sí invierten, lo que se debe a efectos adicionales del apalancamiento, liquidez de las acciones y exposición a los riesgos del mercado.

Estos trabajos muestran que las decisiones de los bancos centrales y su tasa de política monetaria afectan a los mercados financieros de forma significativa, en general sus estimaciones verifican que una política monetaria restrictiva reduce el rendimiento de las acciones, además de identificar, en el caso de México, que en los periodos de alta inestabilidad del mercado accionario, la tasa de política monetaria está orientada a estabilizar el mercado, confirmando así que este instrumento monetario tiene incidencia en el mercado de valores. Asimismo, corroboran la relación inversa de la tasa de interés de política monetaria con el precio de los activos de renta fija y confirman el signo positivo esperado con los rendimientos.

4. Vector autoregresivo con cambio de régimen (MS-VAR): metodología

4.1 Datos

Como variable dependiente y factor representativo de la actividad en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) de México, se toman los rendimientos logarítmicos del valor de cierre diario del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC). Como variables independientes y factores clave monetarios se emplean: i) la Tasa de fondeo bancario, Promedio ponderado, Tasa de interés en por ciento anual. Fuente: Banxico; ii) CEMBI-México. Corporate Emerging Markets Bond Index. Fuente: JP Morgan; iii) Bonos a tasa fija a 1 año, Tasa de rendimiento promedio mensual, en por ciento anual. Fuente: Investing.com; iv) Prima de riesgo: diferencial bono 10 años-bono 1 año, México; v) Prima de

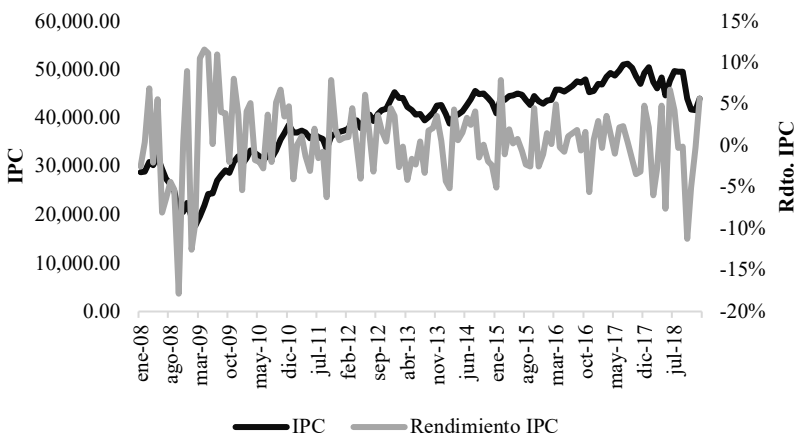
riesgo: diferencial bono 10 años-bono cupón cero (Cetes 28 días), México; y, vi) Tipo de cambio: Fuente Banxico. Todas las series se tomaron en base diaria, para el caso del IPC y el tipo de cambio el modelo se estimó empleando rendimientos logarítmicos y, para todas las tasas de interés, se tomaron las variaciones diarias (medidas a través de tasas de cambio). El periodo de estudio es de 1 de febrero del 2008 al 1 de febrero del 2019, dicho periodo corresponde a aquel en el cual se instrumenta la política monetaria a través de una tasa objetivo para las operaciones de fondeo bancario a plazo de un día, dicho mecanismo sustituyó al denominado régimen de saldos diarios ("corto") desde el 21 de enero de 2008.[2]

A continuación, se describe la relación entre las variables y se analiza la evolución de las mismas.

Índice de Precios y Cotizaciones (IPC)

Como variable representativa del mercado de capitales se emplea el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC). La gráfica 1 muestra la evolución de dicho indicador en niveles y en rendimientos logarítmicos.

Figura 1
Índice de Precios y Cotizaciones (Niveles y Rendimientos)



Fuente: Elaboración propia con datos de Investing.com

Como se puede observar, hay una variación negativa importante al final del año 2008, la cual se podría explicar por los efectos de la crisis financiera global. Después de dicha caída, se observa una tendencia positiva, hasta el año 2018, en el cual se observa nuevamente un decremento en el índice, lo cual puede explicarse por la ralentización de la economía, no solamente nacional, sino a

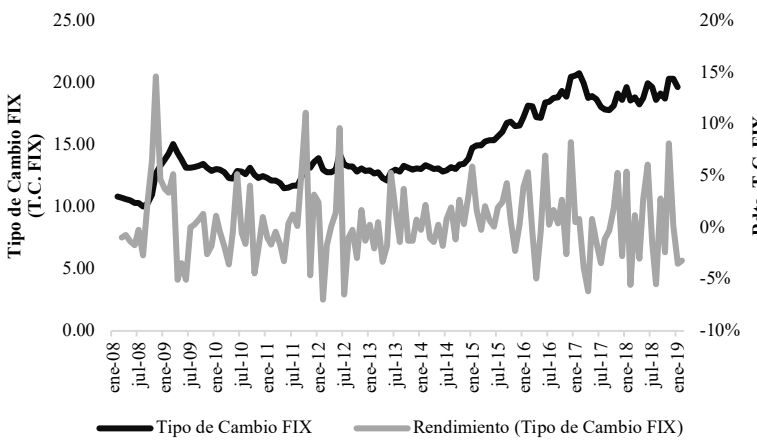
[2] Para mayor información, véase "Instrumentación de la Política Monetaria", página Web del Banco de México: http://www.anterior.banxico.org.mx/

nivel mundial. Igualmente, la variación en los rendimientos es mayor, sobre todo al inicio del periodo, en octubre de 2008 se observó la máxima variación durante el periodo de estudio, 17%.

Tipo de cambio y mercado accionario

Algunos de los efectos del tipo de cambio sobre el mercado accionario es que incide en las decisiones de inversión de los inversionistas extranjeros en el mercado accionario. Una reducción de la tasa de política monetaria disminuye el atractivo por los activos financieros domésticos en relación a los activos financieros extranjeros, por lo que el tipo de cambio nominal se deprecia. Las decisiones de política monetaria afectan la rentabilidad del mercado accionario, lo que impacta en la demanda de acciones y la posible salida de inversores extranjeros, afectando los flujos de salida de divisas y presionando al tipo de cambio. El mercado accionario se ve afectado cuando la rentabilidad por acciones que le representa al inversor extranjero es modificada por las volatilidades cambiarias, presionando al tipo de cambio por la salida de capitales. La Gráfica 2 muestra el desempeño del tipo de cambio peso/dólar en niveles (precios relativos) y en rendimientos.

Gráfico 2
Tipo de cambio MXP/USD (niveles y rendimientos)



Fuente: Elaboración propia con datos del tipo de cambio FIX, Banco de México

En ella se puede observar el proceso de depreciación que ha sufrido la moneda mexicana frente al dólar estadounidense y la alta variación que presenta dicha variable. Resalta la depreciación que se presentó de junio 2008 (10.3 MXP/USD) a abril del año 2009 (15.06 MXP/USD); 46.21% en menos de un año. En total en el periodo de estudio, la moneda mexicana se depreció en 76.71%. La variable de rendimientos muestra periodos de alta volatilidad

(2008-2009), (2011-2012), (2016-2019), que corresponden a los periodos de la crisis financiera global, crisis de la deuda soberana y el largo periodo de inestabilidad y sin recuperación económica mundial.

Primas de riesgo

Los mecanismos de transmisión de la política monetaria están empezando a considerar las variaciones en las primas de riesgo porque, aunque escapan del control del Banco Central, si influyen en los canales de transmisión de la política monetaria. Los bonos son activos financieros que representan deuda pública o corporativa y su precio, incluida la prima de riesgo de los bonos, se genera en los mismos mercados de capitales que el resto de los precios de los activos, por lo que las primas de riesgo se ven afectadas por la política monetaria en el mismo canal del precio de los activos financieros (Gutiérrez, 2015: 45-46).

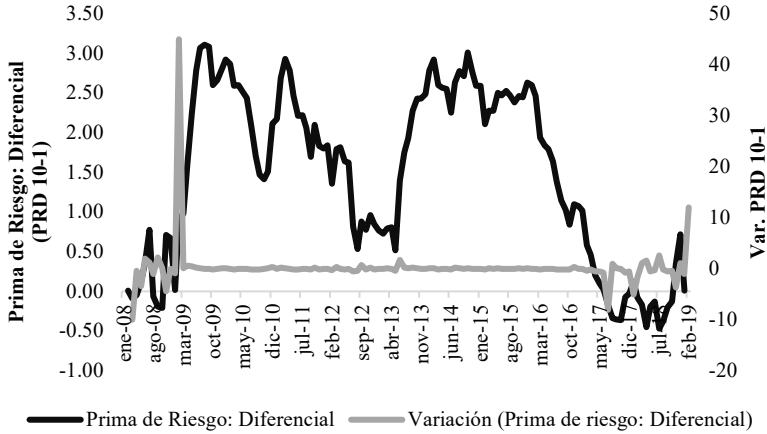
En las gráficas 3 y 4 se muestran las primas de riesgo para el mercado mexicano. En las cuales se observa que dicha prima se reduce en periodos de crisis, ya que la política monetaria busca promover el consumo y la inversión de largo plazo, por lo que, se ofrece un menor premio a las inversiones en bonos gubernamentales de largo plazo, con respecto a los de corto plazo.

Tasas de interés de los bonos

La tasa de interés de los bonos de un año se ve afectada por la tasa de política monetaria. Cuando aumenta la tasa de fondeo, el rendimiento de los bonos tiene que aumentar para asegurar la colocación de la deuda de corto y de largo plazo, es una variable importante que maneja el Banco Central para promover la inversión productiva, es un instrumento clave en épocas de recesión.

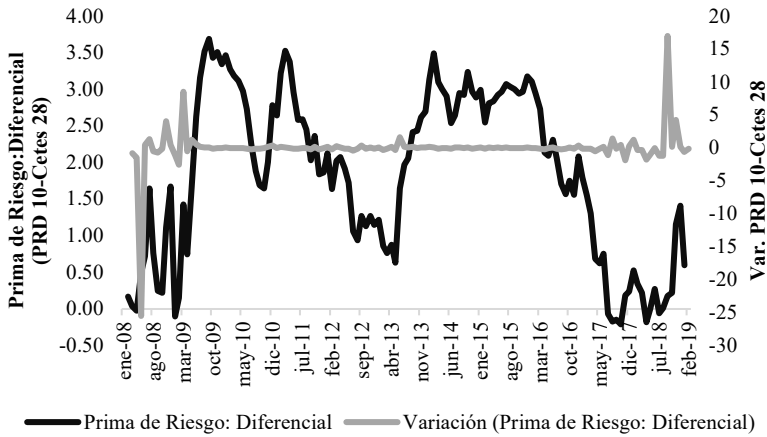
En la Gráfica 5 se puede observar que la tasa de los bonos se mantuvo en niveles altos y con amplias variaciones de 2008 a 2009, mientras que en el periodo 2009-2015 la tasa se mantuvo en niveles entre el 5 y 6%. La tasa empezó a crecer en el periodo (2016-2019), debido quizá a la expectativa de recesión, por lo que, si llegará a ocurrir dicho fenómeno la tasa de interés es una de las herramientas más importantes para incidir en la actividad económica, por lo que, si los niveles son muy bajos, el marco de acción de la autoridad monetaria, también lo será.

Gráfica 3
Prima de riesgo: diferencial bono 10 años-bono 1 año México (prim1vs10), niveles y variación en puntos porcentuales



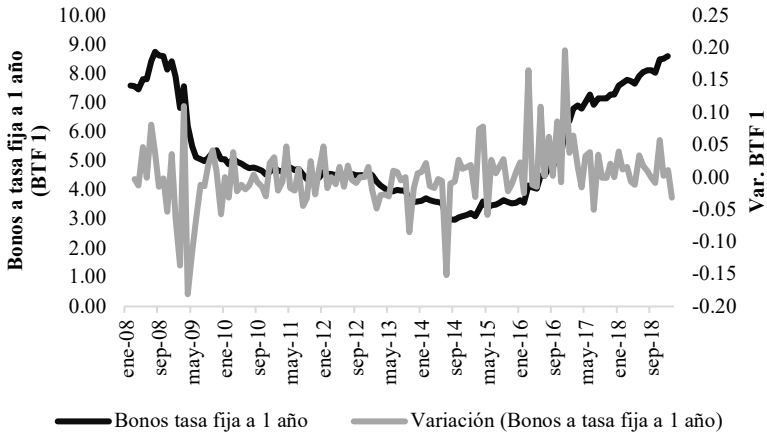
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 4
Prima de riesgo: diferencial bono 10 años-bono cupón cero (cetes 28 días) México (prim1vs10cc) niveles y variación en puntos porcentuales



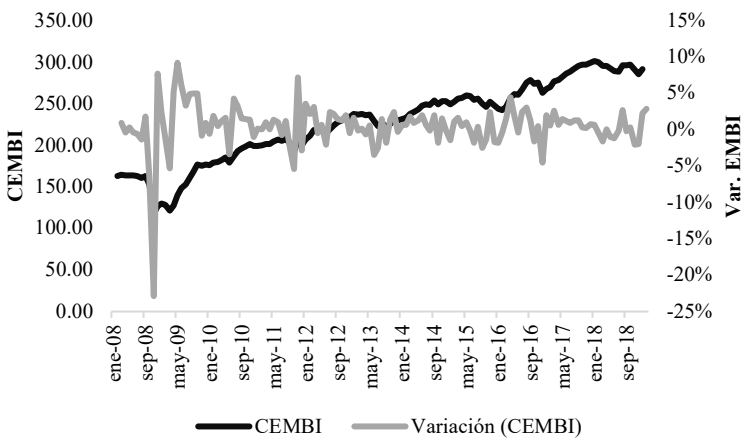
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 5
Bonos a tasa fija a 1 año, Tasa de rendimiento promedio mensual, en por ciento anual, niveles y variación en puntos porcentuales



Fuente: Elaboración propia con datos de Investing.com

Gráfica 6
CEMBI- México. Índice de Bonos de Mercados Emergentes Corporativos



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de JP Morgan

Índice de Bonos de Mercados Emergentes Corporativos-México.
Este índice es calculado por J.P. Morgan Chase con base en el comportamiento de la deuda. Este indicador se expresa en puntos base y refleja la diferencia que existe entre la rentabilidad de una inversión sin riesgo y la tasa que debe

exigirse de bonos corporativos mexicanos. Cuanto más alto sea el CEMBI, mayor incertidumbre en relación con el cumplimiento de las obligaciones, por lo que los diferenciales se amplían. Así, cuando aumenta la prima de riesgo de los bonos corporativos se espera que aumenten los precios de las acciones, la mayor incertidumbre puede favorecer el atractivo del mercado accionario.

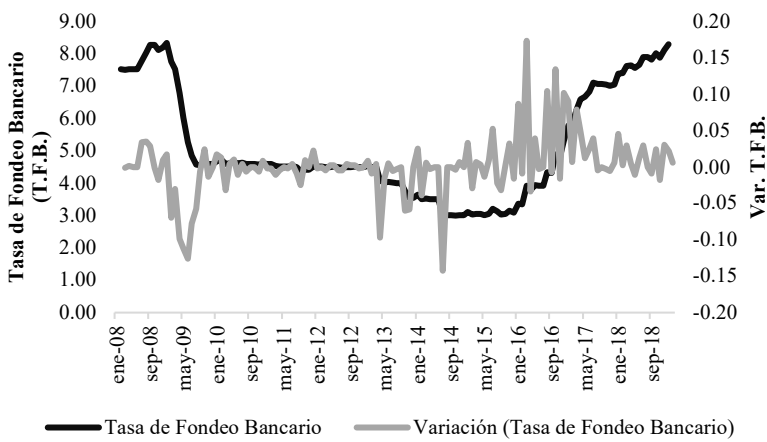
Como se observa en la Gráfica 6, el índice de bonos de mercados emergentes corporativos ha experimentado una tendencia positiva desde abril del año 2009, reportando un crecimiento de alrededor de 158 puntos (124%) a partir de ese momento y hasta febrero del 2019.

Tasa de Fondeo

La tasa de fondeo bancario es la tasa representativa de las operaciones de mayoreo realizadas por la banca y casas de bolsa sobre las operaciones en directo y en reporto. Desde el 2008, el Banco de México eliminó el objetivo operacional llamado "corto" y adoptó como objetivo operacional de política monetaria a la tasa de fondeo bancario a plazo de un día.

En cuanto a la tasa de fondeo, como se observa en la gráfica 7, su comportamiento es similar al de la tasa de un año. Sin embargo, los movimientos en la tasa de fondeo son graduales y, en ciertos periodos (2009-2013) casi invariante. Se evidencia, al igual que la tasa a un año, una tendencia creciente de agosto 2015 a febrero 2019, periodo en el que pasó de 3.14% a 8.3%.

Gráfica 7
Tasa de fondeo bancario, Promedio ponderado, Tasa de interés en por ciento anual (niveles y variación en puntos porcentuales)



Fuente: elaboración propia con datos de Banxico

4.2 Metodología

Regresión con cambio de régimen

La serie de tiempo que representa la variable y_t puede ser modelada por un modelo autorregresivo de orden p (MS-AR), con cambios de régimen en media y varianza. Dicho modelo se representa de la siguiente forma (Hamilton, 1989):

$$y_t = \mu(s_t) + \left[\sum_{i=1}^{p} \emptyset_i \left(y_{t-1} - \mu(s_t)\right)\right] + \sigma(s_t)\varepsilon_t \qquad (1)$$

Donde $\emptyset_i$ es el coeficiente autorregresivo μ y σ son la media y la desviación estándar, dependiendo en que régimen s_t se encuentre al tiempo *t*, y_t representa las series de los rendimientos bursátiles y las variaciones en los factores monetarios clave: i) la Tasa de fondeo bancario, Promedio ponderado, Tasa de interés en por ciento anual. Fuente: Banxico; ii) CEMBI- México Índice de Bonos de Mercados Emergentes Corporativos; iii) Bonos a tasa fija a 1 año, Tasa de rendimiento promedio mensual, en por ciento anual; iv) Prima de riesgo: diferencial bono 10 años-bono 1 año, México; y, v) Prima de riesgo: diferencial bono 10 años-bono cupón cero (Cetes 28 días). El modelo MS-AR detecta cambios de régimen potenciales y permite analizar la evolución de una cierta variable a través del tiempo (Chkili y Nguyen, 2014).

4.3 Modelación del MS-VAR

Una vez que se prueba que un modelo no lineal es mejor para capturar el comportamiento de las series y probada la existencia de dos regímenes en las series. Se estima un Vector Autorregresivo con cambio de régimen (MSVAR) para analizar la relación dinámica entre el mercado de valores, representado por el IPC, con la variable de política monetaria (tasa de fondeo bancario), además de la inclusión de variables del mercado de bonos, primas de riesgo de bonos y mercado de cambios (primas de riesgo entre los bonos de 10 y 1 año, tasa de Cetes a 28 días, CEMBI- México (Índice de Bonos de Mercados Emergentes Corporativos) y tipo de cambio MXN/USD).

El modelo MSVAR desarrollado por Krolzig (1997) es una generalización del modelo Autorregresivo con cambio de régimen (MS-AR) y se presenta de la siguiente manera:

$$r_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^{l} \alpha_{2j}(s_t) r_{t-k} + \sum_{k=1}^{l} \alpha_{3j}(s_t) e_{t-k} + v(s_t) u_{r,t} \qquad (2)$$

$$e_t = \beta_1 + \sum_{k=1}^{l} \beta_{2j}(s_t) e_{t-k} + \sum_{k=1}^{l} \beta_{3j}(s_t) r_{t-k} + v(s_t) u_{e,t} \qquad (3)$$

donde r_t y e_t representan el rendimiento del mercado de valores y las variaciones de las distintas series de política monetaria, respectivamente; u_t es el proceso de inovación con una variance $v(s_t)$, la cual depende del régimen

s_t , en el cual se supone que sigue un proceso ergódico, irreductible de Markov con dos estados, definido por las probabilidades de transición p_{ij} , entre dichos estados, representadas de la siguiente manera:

$$P_{ij} = P[S_t = j/S_{t-1}] = i \text{ con}$$
$$\sum_{j=1}^{2} P_{ij} = 1 \text{ para todos } i, j \in \{1,2\} \quad (4)$$

Donde,

$$\begin{cases} P_{11} = P(S_t = 1|S_{t-1} = 1) \\ P_{12} = 1 - P_{11} = P(S_t = 1|S_{t-1} = 2) \\ P_{21} = 1 - P_{22} = P(S_t = 2|S_{t-1} = 1) \\ P_{22} = P(S_t = 2|S_{t-1} = 2) \end{cases} \quad (5)$$

El modelo MS-VAR provee una estimación adecuada para analizar la influencia dinámica que tiene una cierta variable en otra, permitiendo capturar la respuesta diferenciada en un régimen de alta y en otro de baja volatilidad. Tomar en consideración los quiebres estructurales que presentan las series económicas y financieras, permite obtener una estimación más robusta, reduciendo la probabilidad de obtener conclusiones equivocadas relacionadas con el desempeño dinámico de las variables financieras y monetarias.

5. Resultados

5.1 Estadísticos descriptivos

Como un primer análisis, el Cuadro 1 presenta los estadísticos descriptivos de las series. Así, la media de todas las series presenta valores positivos, excepto para el caso de los bonos a tasa fija a un año. Las series presentan en su mayoría sesgo positivo, con excepción de CEMBI y bonos de tasa fija a un año. Las series presentan leptocurtósis, es decir, las distribuciones son puntiagudas y con colas pesadas, en todos los casos.

Los resultados de la prueba de Dickey Fuller Aumentada (ADF) son significativos a 1%, para todas las pruebas (intercepto, intercepto y tendencia y ninguno), tanto en niveles como en primeras diferencias, lo cual denota que las series son estacionarias, rechazando la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria. En términos de la prueba Jarque-Bera, los resultados muestran que las series no son normales, característica común en las series económicas y financieras.

Cuadro 1
Estadísticos Descriptivos

			IPC	CEMBI	PRIM1VS 10	PRIM1VS 10CC	TBONF1	TFOND	XR
Media			0.000223	0.000227	0.004046	0.003532	-0.000983	0.006715	0.000228
Desviación estándar			0.011771	0.003881	0.608985	0.508248	0.035297	0.36597	0.007766
Sesgo			0.302916	-2.792883	5.48159	8.537962	-24.67533	52.18188	0.945283
Curtosis			12.55827	39.73812	196.072	421.9383	700.2227	2733.735	14.43391
ADF	Intercepto	Niveles	-48.56817*	-18.138*	-54.3921*	-16.75682*	-26.26353*	-52.57083*	-49.67363*
		Primeras diferencias	-21.92469*	-26.6528*	-18.3215*	-20.70191*	-11.50113*	-22.12942*	-23.40505*
	Intercepto y tendencia	Niveles	-48.5642	-18.13517	-54.44029	-16.76437	-26.24655	-52.59509	-49.66487
		Primeras diferencias	-21.92035	-26.64802	-18.32192	-20.69877	-11.50242	-22.12537	-23.40081
	Ninguno	Niveles	-48.56208	-14.32211	-54.40091	-16.76023	-26.27379	-52.5627	-49.63991
		Primeras diferencias	-21.92879	-26.65765	-18.33994	-20.70585	-11.50523	-22.13347	-23.40934
Jarque-Bera			10525.74	158457.1	4291306	20173151	56061677	8.57E+08	15411.9

Fuente: Elaboración propia. Nota: *Denota significancia al 1%

5.2 Comprobación de la presencia de cambio de régimen

Para analizar la relación entre las variables monetarias clave y la actividad del índice de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), es necesario comprobar la presencia de cambios estructurales, corroborando que un modelo que incorpore dicha dinámica es mejor que uno lineal, para ello se realiza la prueba de verosimilitud (loglikelihood test LR), la hipótesis nula es que la serie de datos es homoscedastica, frente a la hipótesis alternativa que señala que un modelo de cambio de régimen (MS-AR) reproduce de manera más adecuada el comportamiento en las series (Garcia y Perron, 1996). La prueba se realiza de la siguiente manera:

$$LR = 2 \times |\ln L_{MS-AR} - lnL_{AR}|$$

Donde *lnL* es la log-verosimilitud de los modelos a contrastar. El modelo con el mayor ajuste se captura a través de los valores críticos de Davies (1987). Dicha prueba ha sido ampliamente utilizada por diversos estudios entre los que se encuentran (Kanas, 2005; Wang and Theobald, 2008; Chkili and Nguyen, 2014). Así, se prueba que las series presentan un comportamiento cambiante a lo largo del tiempo, respondiendo a dos regímenes, alta y baja volatilidad, los cuales se encuentran asociados a periodos de calma y turbulencia financiera. Para reforzar la prueba de log-verosimilitud, también se incorpora el Criterio de Akaike (AIC). El cuadro 2 muestra los resultados de dichas pruebas.

Los resultados de la prueba Log-verosimilitud que se encuentran en el Cuadro 2 refieren que el valor reportado por el modelo MS-AR es mayor a aquel del modelo MS. Así, se rechaza la hipótesis nula: no hay cambio de régimen en la volatilidad, equivalente al rechazo del modelo AR, aceptando la hipótesis alternativa: el modelo MS-AR captura mejor el comportamiento de la serie, para todas las series. Los resultados de la prueba AIC sirven para reforzar dichos resultados; para todas las series, el valor del modelo MS-AR es inferior al reportado por el modelo AR. Una vez que se corrobora que un modelo no

lineal, que incorpora quiebres estructurales, es mejor que aquel que no los contempla, se realiza un modelo de regresión con cambio de régimen, para reforzar lo previamente probado a partir de las pruebas de log-verosimilitud y AIC.

Cuadro 2
Resultados de la prueba Log-verosimilitud

	LnL(AR)	LnL(MS-AR)	LR	AIC (AR)	AIC(MS-AR)
IPC	8365.64	8891.651	1052.022*	-6.048185	-6.424911
CEMBI	11430.91	12370.54	1879.26*	-8.267564	-8.943611
PRIM1VS10	-2546.755	1974.989	9043.488*	1.846199	-1.426803
PRIM1VS10CC	-2053.344	2843.443	9793.574*	1.487577	-2.054629
TBONF1	5321.292	9059.364	7476.144*	-3.852492	-6.555658
TFOND	-1137.968	9776.806	21829.548*	0.823846	-7.067491
XR	9511.898	9876.577	729.358*	-6.879492	-7.139658

Fuente: Elaboración propia. Nota: *Denota significancia estadística al 1%.

Para todas las series, los resultados de los coeficientes σ_1^2 y σ_2^2 son estadísticamente significativos, siendo el régimen uno aquel de alta volatilidad y el régimen dos el de baja volatilidad, como es de esperarse, la duración del régimen de alta volatilidad (d1) es menor que la duración del régimen de baja volatilidad (d2). El coeficiente P_{11} indica la probabilidad de que el siguiente valor en la serie se encuentre en un régimen de alta volatilidad, cuando el inmediato anterior se encuentra en dicho estado; mientras que, P_{22} es la probabilidad de que un valor en la serie se encuentre en un régimen de baja volatilidad, cuando el inmediato anterior estuvo en un régimen de baja volatilidad.

Cuadro 3
Resultados de Modelo MS-AR

Variable	Const(1)	Const(2)	σ_1^2	σ_2^2	P_{11}	P_{22}	d1	d2
IPC	4.14E-05 -0.000937	0.000267 -0.000169	-3.840669* -0.043511	-4.876603* -0.023473	0.962906	0.990551	26.95849	105.8314
CEMBI	-0.000303* -0.000374	3.46E-04 -4.72E-05	-4.820695* -0.041052	-6.207531* -0.023736	0.91975	0.982516	12.46113	57.19417
PRIM1VS10	1.31E-02 -0.05029	-6.97E-05 -0.00111	0.233617* -0.030528	-3.017099* -0.029856	0.908627	0.972096	10.94414	35.83714
PRIM1VS10CC	0.03041 -0.062349	-3.23E-04 -0.000964	0.253942* -0.036854	-3.111945* -0.022747	0.839424	0.970446	6.227577	33.83624
TBONF1	-1.85E-02 -0.013292	-6.18E-05 -0.00014	-1.867761* -0.06941	-4.983697* -0.020252	0.367036	0.966719	1.579869	30.04681
TFOND	0.154178 -0.162517	1.29E-04 -9.50E-05	0.567082* -0.0681	-5.343622* -0.019363	0.379784	0.972426	1.612341	36.26557
XR	0.001366* 0.00048	-0.000213*** 0.049271	-4.412286* 0.000131	-5.29532* 0.038068	0.941716	0.977197	17.15736	43.8545

Fuente: Elaboración propia. Nota: Los valores entre paréntesis representan los errores estándar. * Nivel de significancia 1%.

Cuadro 4
Resultados del Modelo MS-VAR

	CEMBI		PRIM1VS10		PRIM1VS10CC		TBONF1			TFOND
α_1	7.19E-05	(0.000871)	-4.42E-05	(0.000921)	1.18E-05	(0.000902)	-0.000283	(0.000917)	-0.000222	(0.000905)
α_{21}	0.028403	(0.043197)	0.079823***	(0.043438)	0.071627***	(0.042707)	0.079108***	(0.042931)	0.075315***	(0.043013)
α_{22}	0.059822*	(0.022652)	0.068305*	(0.022481)	0.070107*	(0.022472)	0.069237*	(0.022376)	0.074055*	(0.023066)
α_{31}	0.548677*	(0.127429)	-0.001417	(0.001535)	-0.004951*	(0.00186)	-0.275316*	(0.087312)	-0.033836	(0.021254)
α_{32}	0.241344*	(0.078291)	-0.000141	(0.000271)	-0.000456	(0.000324)	-0.002785	(0.00414)	0.002714*	(0.000396)
β_1	-0.00014	(0.000338)	0.012613	(0.051596)	-0.006373	(0.046907)	-0.009387	(0.009774)	0.16449	(0.132029)
β_{21}	0.283454*	(0.045395)	-0.03307	(0.041769)	0.006776	(0.038275)	-0.50644	(0.362221)	-0.089229	(0.076488)
β_{22}	0.161161*	(0.022876)	-0.070191*	(0.006286)	0.04245*	(0.013329)	-0.053968*	(0.013943)	-0.034719*	(0.010595)
β_{31}	0.01281	(0.01754)	-0.568525	(3.560945)	2.219978	(2.998132)	-0.339447	(0.749564)	55.1079*	(7.64263)
β_{32}	0.016126*	(0.005317)	0.170623	(0.107296)	0.180901**	(0.087235)	0.01295	(0.012128)	-0.003081	(0.008146)
P_{11}	0.965495		0.964651		0.965479			0.963518		0.958875
P_{22}	0.990523		0.990849		0.990877			0.990672		0.989178
Duración promedio										
Régimen 1	28.98103		28.28895		28.96777			27.41069		24.31595
Régimen 2	105.5242		109.2751		109.6154			107.2051		92.40252
Desviación estándar IPC										
Régimen 1	-3.882746		-3.850115		-3.862411			-3.857212		-3.861189
Régimen 2	-4.890978		-4.879408		-4.881799			-4.878231		-4.887029
Desviación estándar Var Monetarias										
Régimen 1	-4.886384		0.244176		-0.002867			-2.117456		0.368328
Régimen 2	-6.227414		-3.005143		-3.154716			-5.015345		-5.351988

Fuente: Elaboración propia

5.3 Resultados MS-VAR

Una vez que se evidencia que las variables tienen un comportamiento consistente con dos regímenes de volatilidad, se estima el modelo MS-VAR, el cual permite analizar la relación dinámica entre los factores monetarios clave y la bolsa de valores.

El primer paso en el desarrollo del modelo es la determinación de los rezagos óptimos *l.* Con base en las pruebas de verosimilitud, el número de rezagos fue de 1. El Cuadro 4, muestra los resultados del modelo MS-VAR. Al igual que para el modelo MS-VAR, la duración del régimen de alta volatilidad (d1) es menor que la duración del régimen de baja volatilidad (d2); el régimen de baja volatilidad dura entre 92 y 150 días y el de alta volatilidad entre 24 y 41 días. El coeficiente P_{11} indica la probabilidad de que el siguiente valor en la serie se encuentre en un régimen de alta volatilidad, cuando el inmediato anterior se encuentra en dicho estado; mientras que, P_{22} es la probabilidad de que un valor en la serie se encuentre en un régimen de baja volatilidad, cuando el inmediato anterior estuvo en un régimen de baja volatilidad. Cabe señalar que los coeficientes son muy altos, debido a la naturaleza del proceso bajo análisis: la cadena de Markov, en el cual, resultado de un cierto valor, solo depende del inmediato anterior, siendo el resto de la historia completamente irrelevante, así los resultados confirman dicha condición.

Los coeficientes α_{31} y α_{32} son aquellos de relevancia para el objetivo que se persigue en este estudio, ya que indican si cada una de las variables monetarias es significativa o no (influye o no) en el comportamiento del IPC, en el régimen de alta y baja volatilidad, respectivamente. Así, las variables CEMBI y tipo de cambio son aquellas que, tanto en el régimen de alta, como en el de baja volatilidad influyen en el comportamiento del IPC. Para ambas variables, el coeficiente es más alto para el periodo de alta volatilidad, lo cual sugiere que la relación entre el IPC y ambas variables se intensifica en periodos de turbulencia financiera. Para el caso de las variables: Prima de riesgo, diferencial bono 10 años-bono cupón cero (Cetes 28 días); Bonos a tasa fija a 1 año y Tasa de fondeo son significativas, es decir, inciden en el comportamiento del IPC, pero únicamente en el régimen de alta volatilidad.

Por otro lado, los coeficientes β_{31} y $\beta_{32,}$ dan cuenta de la influencia del IPC en las variables monetarias, en los regímenes de alta y baja volatilidad. Así, las variables que se ven influenciadas por la actividad de la bolsa, únicamente en el periodo de baja volatilidad (periodos de calma) son CEMBI y prima de riesgo: diferencial bono 10 años-bono 1 año, México. Mientras que aquella variable que se ve influenciada por el IPC en los periodos de alta volatilidad es la Tasa de Fondeo.

La teoría tradicional explica la relación entre la tasa de fondeo y el mercado de valores, sin distinguir los efectos que podría tener esta relación bajo escenarios de alta y baja volatilidad; los resultados indican que ante escenarios de baja volatilidad, el signo esperado no cumple con la relación teórica, la cual si se verifica en periodos de alta volatilidad pero no es significativa.

Por otra parte, se verifica que cuando aumenta la prima de riesgo de los bonos corporativos se incrementa el precio de las acciones, porque al aumentar la incertidumbre existe una menor certeza en el cumplimiento de las obligaciones corporativas y el mercado accionario es más atractivo. Asimismo, se verifica que el tipo de cambio influye de forma negativa en la rentabilidad del mercado accionario, en primer lugar, porque una depreciación cambiaria modifica la rentabilidad de las inversiones que se realizan en dólares propiciando una disminución en las inversiones de dicho mercado; en segundo lugar, esta depreciación afecta a las empresas que tienen actividades comerciales y financieras con el exterior, aquellas que tienen obligaciones en moneda extranjera, incrementando sus costos de deuda y, en el caso de aquellas empresas importadoras, aumentando sus costos de producción y reduciendo su competitividad. Finalmente, las primas de riesgo de los bonos gubernamentales (rendimiento) presentan una relación negativa con el mercado de valores, esto es así porque a mayor rendimiento de los bonos gubernamentales los inversionistas reasignan sus capitales al mercado de deuda provocando una disminución de acciones en la composición de su cartera.

Conclusiones

Este trabajo verificó que la tasa de interés, como instrumento de política monetaria, afecta de forma directa a los mercados financieros, precio de las acciones, divisas, bonos gubernamentales y corporativos, los cuales incorporan rápidamente la información. El aumento en las tasas de interés hace más atractiva la inversión en bonos, al bajar su precio y aumentar su rendimiento, por lo que disminuye el interés por la compra de acciones, afectando la demanda y el valor de mercado de las acciones. Esto último, deteriora la capacidad de las empresas para acceder a las fuentes de financiamiento, afectando la inversión, por lo que el descenso en la inversión reduce la demanda agregada y disminuye la inflación. Adicionalmente, una caída del mercado de valores implica una contracción de la riqueza de los individuos que invierten en este mercado, los cuales reducen su consumo en respuesta a esta perturbación. En este contexto, en este trabajo se estimaron las respuestas del mercado accionario ante cambios en las variables monetarias clave, tasa de fondeo, tipo de cambio, primas de riesgo de bonos y se describió el canal de transmisión monetaria al precio de los activos a través de la q de Tobin y el

efecto riqueza, para entender cómo el mercado accionario afecta a la inversión y al consumo.

Las estimaciones muestran que las variables monetarias CEMBI y tipo de cambio influyen (son significativas) en el comportamiento del IPC, tanto en el régimen de alta como de baja volatilidad. Para ambas variables, el coeficiente es más alto para el periodo de alta volatilidad, lo cual sugiere que la relación entre el IPC y ambas variables se intensifica en periodos de turbulencia financiera. Se verifica la influencia positiva de CEMBI en la rentabilidad del mercado accionario, al aumentar la prima de riesgo de los bonos corporativos (CEMBI) aumenta el precio de las acciones, porque al ampliarse la incertidumbre existe una menor certeza en el cumplimiento de las obligaciones corporativas y el mercado accionario es más atractivo. Mientras que el tipo de cambio influye de forma negativa en la rentabilidad del mercado accionario, en primer lugar, porque una depreciación cambiaria modifica la rentabilidad de las inversiones en dólares propiciando una disminución de la inversión, además de incrementar los costos de deuda y de insumos importados de las empresas. Por lo anterior, la interrelación del precio de los activos y el tipo de cambio refuerzan la eficacia de la transmisión monetaria en las decisiones de inversión afectando la demanda agregada. En el caso de las variables: Prima de riesgo, diferencial bono 10 años-bono cupón cero (Cetes 28 días); Bonos a tasa fija a 1 año y Tasa de fondeo si son significativas, inciden en el comportamiento del IPC, pero únicamente en el régimen de alta volatilidad. En el caso de las primas de riesgo de los bonos gubernamentales (rendimiento) presentan una relación negativa con el mercado de valores, esto es así porque a mayor rendimiento de los bonos gubernamentales los inversionistas reasignan sus capitales al mercado de deuda provocando una disminución de acciones en la composición de su cartera.

La influencia del IPC en las variables monetarias, en el periodo de baja volatilidad (periodos de calma) son en CEMBI y prima de riesgo: diferencial bono 10 años-bono 1 año. Cabe destacar que la tasa de fondeo se ve influenciada por el IPC solo en los periodos de alta volatilidad, lo que sugiere que las perturbaciones en los mercados accionarios muestran focos rojos para la intervención del banco central mediante la tasa de fondeo y poder contribuir a la reducción de la volatilidad del mercado accionario.

Referencias

[1] Artikis, P. y Nifora G. (2011). "The industry effect on the relationship between leverage and returns", Eurasian Business Review, Springer,1 (2), 125-145.

[2] Banxico (2016). Cambios Recientes en el Mecanismo de Transmisión de la Política Monetaria en México, Extracto del Informe Trimestral Enero – Marzo 2016, pp. 47-52, Mayo 2016.

[3] Barquero, J. y Vásquez, J. (2018). Mecanismo de Transmisión del Crédito en Costa Rica. *Foro de Investigadores de Bancos Centrales del Consejo Monetario Centroamericano*, *6*.

[4] Belke, A. y Polleit, T. (2009). Monetary Economics in Globalised Financial Markets, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-71003-5

[5] Bernanke, K. y Kuttner, N. (2005). "What Explains the Stock Market's Reaction to Federal Reserve Policy?" The Journal of Finance 60 (3): 1221-1257 . DOI: 10.1111 / j.1540-6261.2005.00760.x

[6] Calani, A. (2015). Impacto de la política monetaria en los mercados financieros evidencia para renta fija y variable EEUU, Colombia, Brasil, Chile y México. (Tesis para optar al grado de magister en Finanzas). Universidad de Chile. Chile

[7] Chkili, W. y Nguyen, D. K. (2014). "Exchange rate movements and stock market returns in a regime-switching environment: Evidence for BRICS countries". *Research in International Business and Finance*, *31*, 46-56.

[8] Cook, T., y Hahn, T. (1988). "The Effect of Changes in the Federal Funds Rate Target on Market Interest Rates in the 1970s", Journal of Monetary Economics, 24, 331-351.

[9] Cumsille, J. (2009). La Curva de Rendimientos y la Política Monetaria en la Economía Chilena. (Tesis de Magister en Economía). Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía. Julio 2009

[10] Davies, R. (1987). "Mass point methods for dealing with nuisance parameters in longitudinal studies." In: R. Crouchley, ed. Longitudinal Data Analysis. Avebury, Aldershot, Hants.

[11] Dinh-Thanh, S., Phuc-Canh, N. y Maiti, M. (2020). "Asymmetric effects of unanticipated monetary shocks on stock prices: Emerging market evidence", Economic Analysis and Policy, 65(C), 40-55.

[12] Fausch, J. y Sigonius, M. (2018). "The impact of ECB monetary policy surprises on the German stock market", Journal of Macroeconomics, 55(C), 46-63.

[13] Francis, B. B., Hunter, D. M. y Kelly, P. J. (2020). "Do foreign investors insulate firms from local shocks? Evidence from the response of investable firms to monetary policy", Journal of Empirical Finance, 58, pp. 386-411.

[14] Garcia, R. y Perron, P. (1996). An analysis of the real interest rate under regime shifts. *The Review of Economics and Statistics, 78*(1), 111-125. doi:10.2307/2109851

[15] Goodhart, C. (2015). "Why monetary policy has been comparatively ineffective?", Monetary analysis and monetary policy frameworks, 83(S1), 20-29.

[16] Guzmán, M. y Padilla, R. (2009.) "El impacto de la política monetaria sobre la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice bursátil", Análisis Económico, vol. XXIV, núm. 55, 47-76.

[17] Hamilton, J. (1989). "A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle". *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 357-384.

[18] Hojat, S. (2015). Impact of Monetary Policy On the Stock Market (Dissertations and Doctoral Studies Collection) Walden University.

[19] Illing (2007). "Financial stability and monetary policy, a framework", CESifo working paper series, Munich.

[20] Ioannidis, C. y Kontonikas, A. (2006), "Monetary Policy and the Stock Market: Some International evidence", (Working Papers 2006_12, Business School Economics), University of Glasgow

[21] Kanas, A. (2005). "Regime linkages between the Mexican currency market and emerging equity markets". *Economic Modelling*, vol. 2, num.1, 109-125.

[22] Krolzig, H.-M. (1997). Markov Switching Vector Autoregressions. Modelling, Statistical Inference and Application to Business Cycle Analysis. Berlin: Springer

[23] Ludvigson, S. y Steindel C. (1999). "How Important Is the Stock Market Effect on Consumption?" Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review 5(2), 29-51.

[24] Martínez, L., Sánchez, O. y Werner, A. (2001)."Consideraciones sobre la Conducción de la Política Monetaria y el Mecanismo de Transmisión en México". Documento de Investigación No. 2001-02, Banco de México.

[25] Meltzer, A. (1995). "Monetary, Credit and Other Transmission *Mechanism: Methodological Issues*, NBER (Working Paper, Processes: A Monetarists Perspective", *Journal of Economic* o *Perspectives,* vol.9,n 4, 49-72

[26] Mies, V., Morandé, F. y Tapia M. (2004). Política monetaria y mecanismos de transmisión: nuevos elementos para una vieja discusión, México, CEMLA,

[27] Mishkin, F. (2001). "The Transmission Mechanism and the Role of Asset Prices in Monetary Policy", NBER Working Paper No. 8617 Issued in December 2001, NBER Program(s) Economic Fluctuations and Growth, Monetary Economics

[28] Otero, J. (2015). "Impactos de la política monetaria y canales de transmisión en países de América Latina con esquema de inflación objetivo.", *Ensayos sobre política económica*, *33*(76), 61-75.

[29] Patiño, E., Almonacid, P., y Tamara, A. (2013). "Política monetaria y precio de activos: un análisis desde la tasa de interés para Colombia de 2003 a 2010", Finanzas y Política Económica, ISSN: 2248-6046, Vol. 5, No. 2, julio-diciembre, 2013, 57-69

[30] Quintero-Otero, J. (2015). "Impactos de la política monetaria y canales de transmisión en países de América Latina con esquema de inflación objetivo", Ensayos sobre política económica, 33(76), 61-75.

[31] Rossi-Júnior, J. L., de Carvalho Rossi, M. D. y Carvalho Cunha, D. (2019). "Transmission of monetary policy through the wealth cannel in Brazil: Does the type of asset matter?", Research in International Business and Finance, 50, 279-293.

[32] Schmidt, J. (2020). "Risk, asset pricing and monetary policy transmission in Europe: Evidence from a threshold-VAR approach", Journal of International Money and Finance, 109, 102235.

[33] Semmler, W. (2006). Asset Prices, Booms and Recessions Financial Economics from a Dynamic Perspective, Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg,

[34] Sing, B. y Nadkarni, A. R. (2020). "Role of credit and monetary policy in determining asset prices: Evidence from emerging market economies", North American Journal of Economics and Finance, 51, 100874.

[35] Stotz, O. (2019). "The response of equity prices to monetary policy announcements: Decomposing the announcement day-return into cash-flow news, interest rate news, and risk premium news", Journal of International Money and Finance, 102069.

[36] Téllez, G. y Valverde, I. (2018). "Política Monetaria en México y sus efectos en el mercado accionario, Economía Informa, No.411, Julio-Agosto 2018. http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econinfo/411/01TellezValverde.pdf

[37] Torres, J. (2016). *Los mecanismos de transmisión de la política monetaria en la zona euro y el acceso a la financiación de las empresas* (Tesis Doctoral), Universidad de Málaga

[38] Wang, P., y Theobald, M. (2008). "Regime-switching volatility of six East Asian emerging markets". *Research in International Business and Finance*, *22*(3), 267-283.

[39] Woodford, M. (2006). Rules of monetary policy, NBER Reporter, spring.