



EL COLEGIO DE MÉXICO
CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

LICENCIATURA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA

POLÍTICA MONETARIA Y BURBUJAS EN EL MERCADO
BURSÁTIL EN MÉXICO

PEDRO EDUARDO GUERRA HERNANDEZ

PROMOCIÓN 2018-2022

ASESOR:

DR. JULEN BERASALUCE IZA

ENERO 2023

Política Monetaria y Burbujas en el Mercado Bursátil en México

Abstract

Las burbujas en el mercado bursátil tienen el potencial de tener efectos reales en la economía de un país. Este trabajo examina la posibilidad de combatirlos utilizando la tasa de interés en México. Para lograr esto se evalúa la reacción histórica que El Banco de México ha tenido al mercado bursátil. Se presenta un problema de endogeneidad, ya que el mercado reacciona instantáneamente a las decisiones de política monetaria y viceversa. Esto se resuelve a través de la identificación por heterocedasticidad (Rigobon, 1999). Los resultados indican que la política monetaria de México de enero de 1999 a octubre de 2022 ha reaccionado significativamente a los movimientos del mercado bursátil. Un aumento del 5% en el índice de precios y cotizaciones de la bolsa mexicana de valores IPC S&P/BMV aumenta la tasa de interés en 14 puntos base. Estos aumentos históricos permiten examinar cómo BANXICO ha reaccionado a los movimientos del mercado bursátil y da pie para que futuros estudios evalúen si posteriormente se podría utilizar la tasa de interés como un instrumento para lidiar con burbujas especulativas en el mercado bursátil.

Índice General

Abstract.....	2
1.-Introducción:.....	4
2.-Burbujas Históricas	11
3.-Revisión de la Literatura	18
4.-Metodología	21
4.1.-Definición de los Regímenes:.....	24
5.-Descripción de los datos	25
6.-Resultados	26
7.-Pruebas de Robustez	27
8.-Conclusiones	30
9.-Bibliografía	31
10.-Índice de cuadros.....	34
11.-Índice de gráficas	34

1.-Introducción:

Históricamente han existido episodios en los que debido a especulaciones los precios de ciertos activos aumentan continua y descontroladamente. Kindleberger (2000) menciona que los “excesos especulativos,.. manías,... crisis, choques, o pánicos han demostrado ser si no inevitables, al menos históricamente comunes”. Aunque este tipo de fenómenos se han presentado y cambiado el panorama económico global en diversas ocasiones todavía no hemos logrado entenderlos por completo. Una de las razones es que cuando hablamos de todos los términos que menciona Kindleberger estamos considerando fenómenos muy diversos y complejos. Este trabajo se enfoca en las burbujas o excesos especulativos y la relación que tienen con las decisiones de política monetaria en México.

Una burbuja existe cuando se da un movimiento (más grande de lo esperado) de dinero y activos hacia un solo bien o sector de la economía lo cual hace que los rendimientos se disparen de tal forma que se vuelven atractivos para participantes que normalmente no serían parte de ese mercado (Scott, 2022). Knight (2002) describe estos movimientos como “desviaciones de los fundamentos del mercado”. Los nuevos participantes que se vieron atraídos al mercado por las ganancias de capital crean una “retroalimentación positiva”¹ la cual eleva el precio del activo por encima de su nivel regular volviéndolo aún más atractivo. Todo esto se da a un ritmo que promueve aún más la especulación de que se pueden generar ganancias importantes en el mercado. Cuando los inversores empiezan a tener dudas sobre el valor del activo, la burbuja revienta, dejando ese mercado en un estado muy vulnerable y con la posibilidad de que el pánico se traspase a otros sectores de la economía (Knight, 2002).

Este trabajo pretende examinar la reacción de política monetaria a las burbujas que se han formado en el mercado bursátil en México desde enero de 1999 hasta septiembre de 2022. Cabe recalcar que este trabajo no pretende analizar las causas de las reacciones, si no las decisiones que la junta directiva del Banco de México (BANXICO) ha tomado en respuesta a los movimientos en

¹ La retroalimentación positiva se da cuando los inversores se trasladan rápidamente a un mercado por el miedo de perder una oportunidad cuando ven que otros participantes están ganando (Kindleberger, 2000).

la Bolsa Mexicana de Valores para evitar la formación de burbujas financieras debido a sus efectos perjudiciales.

Para poder evaluar la reacción de política monetaria a los movimientos del mercado bursátil en México se utilizó el procedimiento llamado identificación por heterocedasticidad que fue desarrollado por Rigobon (1999). Este método de identificación está basado en la heterocedasticidad de los shocks a los retornos del mercado bursátil, específicamente en los cambios en la importancia de los choques del mercado bursátil relativos a los shocks de política monetaria y los cambios estimados en la covarianza entre los choques resultantes. Este método lo que nos permite es medir la reacción de política monetaria a los cambios en los precios en el mercado bursátil. La razón por la que se utilizó este procedimiento es que el mercado bursátil responde endógenamente a las decisiones de política monetaria al mismo tiempo que la política está reaccionando al mercado bursátil. Esto genera un problema de endogeneidad que no se puede resolver incluyendo restricciones de exclusión o variables instrumentales (Rigobon, 1999). Sin embargo, al utilizar el método de identificación por heteroscedasticidad este problema se resuelve y se puede hacer una estimación confiable. Los resultados del estudio apuntan a que existe una reacción positiva de política monetaria al mercado bursátil. El estimador obtenido indica que si existe un incremento del 5% en el índice de precios y cotizaciones de la bolsa mexicana de valores IPC S&P/BMV entonces la tasa de interés aumenta 14 puntos base. Cabe recalcar que el resultado expresado anteriormente no significa BANXICO esté moviendo la tasa de interés con la intención de controlar los movimientos en el mercado bursátil, el resultado únicamente indica cómo la tasa de interés a respondido a los movimientos del mercado bursátil.

Actualmente existe un debate en la literatura académica con respecto a si se debería mover la tasa de interés para controlar dichos movimientos o no. Por un lado, Cecchetti et.al (2000) mencionan que los creadores de política monetaria deberían reaccionar a las desviaciones percibidas en los precios de los activos para reducir la probabilidad de que se formen burbujas en los precios de estos. Los autores basan este argumento en que prevenir las desviaciones en los precios de los activos permitiría a los creadores de política monetaria estabilizar la producción y la inflación² de mejor manera ya que se evitarían las grandes disrupciones económicas que la explosión de una burbuja puede dejar. Por otro lado, Bernanke y Gertler (2001) argumentan que

² Históricamente este ha sido el objetivo de los bancos centrales.

la política monetaria debería reaccionar a los movimientos en los precios de los activos únicamente cuando estos afecten la inflación esperada. Asimismo, Greenspan (1996) propone que los bancos centrales se mantengan concentrados en alcanzar la estabilidad de precios y el máximo crecimiento sostenible posible, lo cual sugiere que las autoridades del banco central deberían responder a los precios de las acciones dependiendo de su influencia en la producción e inflación.

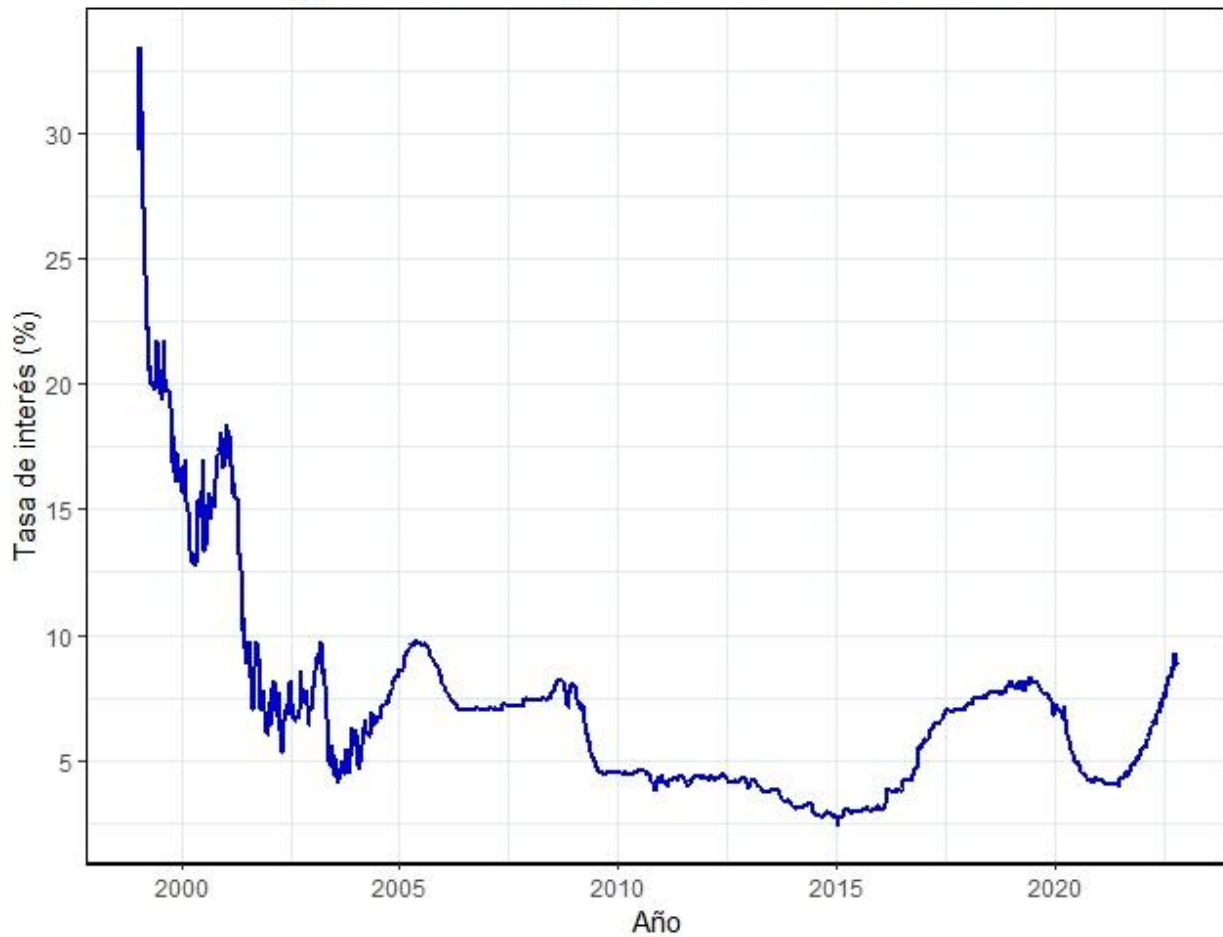
En México el banco central obtuvo su autonomía en 1994 y al mismo tiempo se establecieron los objetivos principales de esta institución. Esto se hizo en el segundo artículo de la Ley del Banco de México, que menciona que el banco "... tendrá como objetivo prioritario procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional". Lo cual quiere decir que el objetivo fundamental de BANXICO en cuanto a política monetaria se refiere es (por ley) mantener la estabilidad de los precios. Esto ha llevado a que desde el 2001 en México se implemente un régimen de objetivos de inflación con base en pronósticos (IT)³. Además, desde el 2003 la Junta de Gobierno de BANXICO decidió que la meta permanente de inflación sería "una variación anual del Índice Nacional del Precios al Consumidor (INPC) de 3%" con un rango de un punto porcentual alrededor de esta cifra. Aunado a esto en el Programa Monetario de 2022 la Junta de Gobierno de este ente menciona que mantener la inflación baja y estable es su máxima prioridad para así ayudar a fomentar el crecimiento y desarrollo económico nacional. En este mismo documento se puede observar que la intención de BANXICO es desviarse de este objetivo la menor cantidad de tiempo posible "En la medida que un banco central conduzca la política monetaria con ese fin y evite desviaciones de la inflación con respecto a su meta que, por su duración, magnitud o ambos, pongan en riesgo el proceso de formación de precios, propicia una mayor estabilidad macroeconómica.". En el Programa Monetario también se puede notar que por el momento la Junta de Gobierno de BANXICO no considera explícitamente al mercado bursátil dentro de sus decisiones de política monetaria. Dado el estado de la literatura económica actual se puede debatir si el banco central mexicano debería empezar a considerar los movimientos en el mercado bursátil. Además, surge la interrogante de si ya lo ha hecho a lo largo de la historia y de ser así porque no se menciona en el Programa Monetario.

³ Inflation targeting (IT) es una estrategia caracterizada por anunciar un objetivo de inflación, la implementación de política monetaria que de un mayor rol a los pronósticos de inflación y un alto grado de responsabilidad y transparencia (Svensson, 2010).

Este trabajo se centra en examinar la reacción de política monetaria que ha tenido BANXICO en el periodo que va desde enero de 1999 hasta la última semana de septiembre de 2022. Por esta razón las variables principales de este análisis son la tasa de interés mediada a través de la tasa de los CETES a 28 días y los movimientos en el mercado bursátil medidos por el índice de precios y cotizaciones IPC S&P/BMV.

La figura 1 representa la evolución de la tasa de interés de los CETES a 28 días en México para el periodo del estudio. En esta gráfica podemos observar que de 1999 a la fecha la tasa de interés ha tenido una clara tendencia negativa, con algunos repuntes importantes. A principios de 1999 la tasa de interés era aproximadamente del 30% y esta siguió aumentando hasta llegar a 33.41% en la última semana de enero. A partir de este punto hay una caída casi constante hasta que en marzo del 2000 la tasa de interés bajó a 12.77%. A lo anterior le sigue un repunte en el cual se alcanzan tasas de 18% en enero y febrero del 2001, para que posteriormente se desplomará llegando a 5% en abril del 2002. A esto le siguió un largo periodo de crecimiento con lo cual se llegó a 9.62% el cuatro de agosto del 2005. Posteriormente la tasa de interés volvió a descender y después se mantuvo alrededor del 7% hasta el segundo trimestre de 2009 donde empezó una tendencia negativa que duró hasta que en enero del 2015 se llegó a 2.43% que es el mínimo global de esta muestra. A continuación, se observa un crecimiento constante que durará hasta julio de 2019 donde se alcanza 8.30%. Finalmente, se ve un nuevo descenso que alcanza 4.0% en julio de 2021 para luego tender una tendencia positiva que llega a 9.25 en la última semana de septiembre de 2022.

Figura 1: Tasa de interés de los CETES a 28 días



Elaborada con datos de BANXICO

En la figura 2 se refleja como ha fluctuado el mercado mexicano de valores en el periodo de la muestra, haciendo énfasis en los posibles episodios de burbujas. Como se puede observar este mercado ha tenido una tendencia positiva en la mayor parte del tiempo de estudio. La primera vez que este crecimiento casi constante fue interrumpido fue en la burbuja hipotecaria de 2008 (la cual se analiza a fondo en la siguiente sección). Posterior a esto observamos un crecimiento constante en el mercado bursátil mexicano hasta mediados de 2017, donde alcanza su punto máximo en octubre para después tener una prolongada caída. Este segundo episodio es diferente al que se presento en 2008 pues no es una burbuja. Una de las diferencias entre estos fenómenos es que en 2008 se presenta una subida de precios extremadamente rápida y en el 2017 esta es mucho más discreta. Como se menciono anteriormente una de las características de las burbujas

es la rápida subida de los precios la cual genera retroalimentación positiva y en el 2017 esta no se presentó. Aunado a esto la caída en el segundo evento no es estrepitosa y exagerada como cuando una burbuja explota, más bien es durante un largo periodo de tiempo y constante. Cabe destacar que en marzo de 2020 la caída si es significativa, pero esta es explicada por el principio de la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2. Lo cual indica que la caída que se presenta desde 2017 no es una “desviación de los fundamentos del mercado”, sino más bien el mercado reaccionando a los eventos mundiales.

Finalmente, la última parte marcada en la gráfica 2 si pudiera ser una burbuja ya que presenta varios elementos. Desde octubre de 2020 se presenta un crecimiento a un ritmo importante que aumenta los precios considerablemente lo cual llega a su máximo en abril de 2022 para posteriormente tener una caída estrepitosa. Sin embargo, aún es pronto para poder catalogar correctamente estos movimientos bursátiles. Aunado a esto el rápido crecimiento presentados durante los últimos meses de 2020 y el 2021 puede ser simplemente la respuesta a la tendencia negativa que se venía presentando desde 2017.

Figura 2: Desempeño del Mercado Bursátil



Elaborada con datos de BANXICO

Para poder entender más a fondo las etapas, funcionamiento y consecuencias de las burbujas la siguiente sección examina dos casos relevantes. El primero es un ejemplo para México, con el cual, se puede observar un poco de la evolución del sistema financiero mexicano y los efectos que una burbuja especulativa puede tener en una economía no desarrollada. El segundo ejemplo es la crisis hipotecaria de 2008 con el cual podemos observar los efectos de las burbujas a nivel mundial y como uno de estos fenómenos se puede transformar en una crisis mundial.

2.-Burbujas Históricas

A fin de identificar dichos efectos, esta sección ofrece una revisión de algunas burbujas históricas cuyo desarrollo se analiza con base en las tres etapas señaladas por Allen (2000). La primera empieza con una liberación financiera o una decisión del banco central que incrementa los préstamos. Este incremento del crédito es acompañado por un aumento en el precio de algunos activos como bienes inmuebles o acciones. Mientras el aumento se mantiene la burbuja se infla; este periodo puede durar algunos años. La segunda fase se da cuando la burbuja estalla y los precios de los activos colapsan (normalmente) en un periodo corto de tiempo. La etapa final está caracterizada por la moratoria de empresas y otros agentes que anteriormente pidieron prestado para poder invertir en activos que tenían precios inflados. A esta última etapa, dependiendo de la severidad, le puede seguir una crisis financiera, bancaria o de tipo de cambio (Allen 2000).

Este tipo de crisis causadas por burbujas pueden traducirse en problemas para el sector real de la economía durante un periodo prolongado. Un ejemplo claro de esto es los defaults y reducción del sistema financiero que presentó Japón después de la burbuja financiera que explotó en 1990. Cabe recalcar que posterior a la burbuja (la década de 1990) Japón presentó tasa de crecimiento bajas o negativas, lo cual contrasta con las tasas mucho más altas que obtenía constantemente en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial (Frankel, 1993; Tschoegl, 1993). Otro ejemplo de las devastadoras consecuencias que pueden tener las burbujas especulativas en la economía lo encontramos en Noruega, Finlandia y Suecia, donde a comienzos de la década de 1990, después de la explosión de una burbuja y la disminución del comercio con la URSS, los precios de los activos colapsaron, los bancos tuvieron que ser rescatados por el gobierno y el PIB se redujo 7% (Allen, 2000). Es fundamental recalcar que los efectos que las crisis derivadas de burbujas tienen en los países desarrollados se ven multiplicados en economías menos desarrolladas

México no es una economía desarrollada por lo cual los fenómenos especulativos son especialmente peligrosos y costosos. Históricamente, México no ha sido ajeno a este tipo de eventos y analizarlos nos permite entender mejor estos fenómenos, sus consecuencias y los elementos similares que presentan. Un claro ejemplo es la crisis bancaria y financiera que empezó en diciembre de 1994. Una tendencia importante antes de la crisis es el deterioro de los balances

bancarios por un descenso en los préstamos. Cuando los bancos se privatizaron a principios de 1990 tenían muy poca experiencia emitiendo préstamos a empresas privadas e individuos debido a la nacionalización previa. Aunado a esto el país vivió cierta liberación financiera (por ejemplo, los requerimientos de la reserva fueron eliminados). Mishkin (1997) documenta cómo los créditos bancarios a empresas privadas no financieras aumentaron del 10% del PIB a finales de 1980 a 40% del PIB en 1994. Hay que recalcar que en esta época la Comisión Nacional Bancaria no tenía la capacidad para poder monitorear los portafolios de los bancos y mucho menos controlar la expansión crediticia de las otras instituciones financieras. Esto generó que los bancos e instituciones financieras dieran créditos con riesgos excesivos y por ende muchos fueron malos créditos. El mercado de acciones también creció significativamente a principios de la década de 1990. En febrero de 1994 la Reserva Federal de Estados Unidos (FED) empezó a elevar la tasa de interés interbancaria para hacerle frente a las presiones inflacionarias. Esto puso presión en las tasas de interés mexicanas, lo cual acrecentó los problemas de información asimétrica en el sistema financiero mexicano⁴. Además, las acciones del banco central en la época para proteger el valor del peso agregaron aún más presión para que las tasas de interés se elevaran. Estas subidas en las tasas de interés hicieron que la selección adversa en el mercado financiero⁵ aumentará porque se hizo más probable que las personas que son menos adversas al riesgo busquen préstamos. De la misma manera, el pago de las tasas de interés aumentadas hizo que el flujo de efectivo de las empresas y los hogares se redujera. Esto generó que los balances fueran peores y por ende aumentó la selección adversa y el riesgo moral⁶ en los mercados financieros lo cual hace que sea menos deseable para los prestamistas otorgar créditos (Mishkin 1997).

Posteriormente en 1994 el asesinato de Colosio y el levantamiento del Ejército Nacional Zapatista en Chiapas aumentaron la incertidumbre en los mercados financieros, causando el estallido de la burbuja, que hizo que los precios de las acciones y otros activos cayeran, creando

⁴ Mishkin (1997) define el problema de información asimétrica en el mercado financiero como una situación en la que una parte de un contrato financiero tiene información mucho menos acertada que la otra parte. Un ejemplo es que en un préstamo el prestamista tiene mucha menos información de los retornos potenciales y los riesgos asociados a la inversión que la persona que pide prestado.

⁵ La selección adversa en los mercados financieros se refiere al problema de información asimétrica que ocurre antes de la transacción cuando los agentes que son potencialmente malos créditos son los que buscan más efusivamente los créditos.

⁶ Los problemas de riesgo moral en los mercados financieros se presentan después de la transacción cuando el prestamista es sujeto de un riesgo creado porque el prestatario tiene incentivos de tener actitudes que no son deseables (inmorales) desde el punto de vista del prestamista.

una crisis bancaria y de tipo de cambiario. Mishkin (1997) menciona que los precios de las acciones de la Bolsa cayeron casi 20% del punto máximo en septiembre de 1994 a mediados de diciembre del mismo año. El aumento de la incertidumbre, el aumento de problemas de información asimétrica en los mercados financieros (selección adversa y riesgo moral), el declive en el mercado bursátil, el incremento de las tasas de interés y el deterioro del balance de los bancos hicieron que la economía mexicana fuera completamente vulnerable a una crisis financiera severa cuando llegó la crisis global en el mercado de divisas. Esto evidentemente generó una fuerte recesión. Una conclusión importante del caso de México en 1994 es que una burbuja especulativa puede hacer que el camino de una economía cambie de un crecimiento razonable a un declive total en la actividad económica.

La burbuja hipotecaria de 2008 es otro ejemplo de la magnitud y alcance que pueden llegar a tener este tipo de fenómenos económicos. Además, este evento tajo consigo cambios importantes en el paradigma económico y en la percepción de las burbujas en la literatura económica. Por esta razón analizar a fondo las causas y consecuencias de esta crisis es fundamental para el entendimiento y análisis de las burbujas especulativas.

La recesión de 2008, conocida como la Gran Recesión, fue un producto de varias décadas de relajación e ineficiente intervención financiera, colapsando en 2007 y 2008. Para entender el origen, causas, magnitud, e implicaciones globales y en Latinoamérica, de la Gran Recesión, es necesario describir los sucesos históricos que llevaron a la creación de la burbuja especulativa que explotó a finales de 2006, resultando en la llamada “The Lesser Depression”.

En la década de 1990, bajo la administración de Ronald Reagan, se relajó de manera significativa la regulación financiera en los derivados. En este momento, la relajación financiera era vista como una innovación que se supone fortalecería el sistema y prometía resultados alentadores. De estas nuevas reglas surgieron una serie de derivados muy riesgosos y complejos, como la titularización de activos que es el proceso mediante cual se “transforma un conjunto de activos poco líquidos en una serie de instrumentos negociables, líquidos y con flujos de pagos determinados” (Catarineu-Rabell, 2008). Además, se crearon préstamos hipotecarios que podían ser otorgados a través del mercado de bolsa y no necesariamente por un banco. Específicamente el Structured Investment Vehicles (SIV) era un derivado que permitía que las hipotecas se financiaran como una acción y no necesariamente como las hipotecas tradicionales emitidas por

los bancos. Estos nuevos productos financieros hicieron que los bienes raíces se convirtieran en una inversión altamente beneficiosa para bancos de inversión, así como para consumidores. En este periodo ya empezaban a surgir algunas voces que mencionaban que podía surgir una burbuja especulativa. Sin embargo, la respuesta a las críticas de Alan Greenspan ejecutivo de la FED fue mencionar que las burbujas eran “irrational exuberance” (Greenspan, 1996). Esta respuesta asustó a los mercados financieros mundiales.

Posteriormente, en el 2001, Estados Unidos entró en un desequilibrio macroeconómico derivado de la crisis dot/com y los eventos del 9 de septiembre. Para intentar solucionar esto el presidente Bush aumentó el gasto gubernamental, incrementando la deuda. Esto fue pagado por la tendencia de los países asiáticos y europeos a invertir en la deuda gubernamental de EE. UU. Al mismo tiempo, la FED redujo la tasa de referencia de 6% a 1.7% en 2002. El efecto de esta reducción fue que se incrementó el consumo de servicios de crédito por parte de los consumidores, se mejoró el pronóstico de los bancos de inversión y agentes hipotecarios para los precios de los bienes raíces. Hay que recordar que en este momento se creía que el financiamiento era posible y “muy seguro” por la elevada demanda de los SIV. Robert Shiller (Case y Shiller, 2008) menciona que estos movimientos únicamente le abrieron las puertas a la burbuja hipotecaria para poder inflarse y arrastrar al mercado financiero en el proceso. Todo este proceso hizo que las inversiones financieras tradicionales (bonos y acciones) dejaran de ser atractivas para los agentes económicos que prefirieron invertir en bienes raíces. Aquí se presentó un ejemplo perfecto de una burbuja especulativa, la demanda de los bienes raíces estaba subiendo (desde 2001) pero los agentes económicos seguían invirtiendo en estos activos porque creían que estos iban a seguir subiendo de precio y todo esto estaba respaldado por la seguridad (errónea) que otorgaba el modelo de SIV. Gracias al temprano éxito de este modelo los bancos más grandes del mundo decidieron crear hedge funds para cotizar hipotecas en la bolsa y así poder incluirlas en sus hojas de balance. Pero como estábamos ante una burbuja especulativa los incrementos constantes en los precios de los bienes raíces y sus hipotecas no tenían un verdadero sentido económico para que estas inversiones fueran realmente seguras. Gracias a los enormes beneficios que representaban las hipotecas a través de SIV y las relajaciones financieras llegó un punto en que casi cualquier persona (sin importar el nivel de ingresos o historial crediticio) podía obtener una hipoteca elevada y venderla rápidamente para sacar un beneficio. Este proceso creó las llamadas hipotecas “subprime” que eran las que representaban un mayor riesgo de impago.

A finales de 2006 la burbuja explotó haciendo que los precios de los bienes inmuebles y el rendimiento de la bolsa descendieran. En ese momento Ben Bernanke, presidente de la FED, dijo que la caída en el precio de las casa, hipotecas y acciones no era motivo de preocupación y que el modelo debía continuar (Kohn, 2006). A inicios de 2007 la crisis era inminente pues algunos agentes hipotecarios se declararon en bancarrota por la moratoria de las hipotecas subprime. Finalmente, a mediados de ese mismo año las autoridades estadounidenses aceptaron que la economía estaba atravesando una crisis económica provocada por fallas en el mercado financiero. El gobierno tuvo que intervenir y rescatar a bancos y otros agentes financieros. Para lograr lo anterior el gobierno se convertía en el accionista mayoritario y recortaba la tasa de interés con el objetivo de que la economía fuera más líquida. De esta manera se solucionó el problema de la liquidez, pero surgió uno de solvencia cuando Bear Stearns se declaró en bancarrota. La idea para solucionar este nuevo problema fue que JP Morgan Chase & Co comprará Bear Stearns con el apoyo de las autoridades. Asimismo, las dos hipotecarias más grandes de Estados Unidos (Fannie Mae y Freddie Mac) que poseían alrededor de 40% de todas las hipotecas se declararon en bancarrota. Otra vez, con el objetivo de evitar el colapso económico, el gobierno decidió rescatar a las dos empresas. Finalmente, Lehman Brothers se declaró en bancarrota y en contraste con decisiones anteriores las autoridades (Ben Bernanke de la FED, Henry Paulson de la tesorería y Timothy Geithner de la FED de Nueva York) decidieron no rescatar al banco. El argumento fue que recatar a este banco generaría un problema de riesgo moral⁷. El no rescatar a Lehman Brothers provocó que el sistema financiero mundial colapsará. Esto tuvo consecuencias económicas extremadamente severas. Después del colapso de los mercados financieros se observaron reducciones sin precedentes de la tasa de interés, incrementos en los gastos gubernamentales, declives muy pronunciados en el consumo, en la producción y en la inversión.

Latinoamérica como región no sufrió de desequilibrios tan devastadores como Europa o Estados Unidos. Esto se debe principalmente a que los métodos de contagio de la crisis a Latinoamérica fueron las exportaciones, flujos de capitales y turismo. En los tres indicadores se presentaron contracciones importantes que impactaron de manera negativa el PIB, nivel de empleo, tipo de cambio y reservas nacionales. El mercado financiero tampoco sufrió de manera importante ya que en los últimos 80 años los mercados financieros latinos no se habían

⁷ Aquí el problema de riesgo moral implicaba que al ser rescatados todos los bancos estos sabrían que no importaba cuantos errores administrativos cometieran serían rescatados por el gobierno.

desarrollado del todo por impagos, depreciaciones reales masivas, fugas de capitales, alta volatilidad, entre otros problemas esto estaban preparados para una recesión de ese tamaño. Además, cabe destacar que en esta crisis América Latina se recuperó rápidamente y las instituciones financieras amortiguaron el impacto. En total la caída del PIB de la región fue del 3% anual alcanzando el mínimo en 2009 y con un crecimiento económico de -1.8% de 2007 a 2010⁸. Si analizamos el PIB per cápita y tomamos 2007 como punto de partida, el PIB per cápita era \$8692.4 en la región. En 2008 este indicador siguió creciendo a 2.74% pero en 2009 se redujo en 3.003% pero se recuperó el año siguiente un 4.63%⁹. Durante la Gran Recesión la inflación promedio fue de 4.85% para la región. La balanza comercial tuvo un decrecimiento anual de -14.78%¹⁰ esto es lógico pues este fue el principal método de contagio de la crisis.

Como pudimos ver anteriormente con los ejemplos las burbujas especulativas son un fenómeno económico muy común y peligroso para todas las economías del mundo. Esto debido a que los efectos en la economía real pueden llegar a tener consecuencias catastróficas e incluso revertir el futuro de una economía, como se vio en el caso de México 1994. Además, recordemos que, al México ser una economía no desarrollada es extremadamente vulnerable a sufrir una severa recesión después de un episodio donde se presente una burbuja.

Por estas razones en los últimos años ha surgido un gran debate sobre qué papel debería jugar la política monetaria en evitar que se formen o, si ya existen, que se sigan desarrollando burbujas en los mercados. El paradigma macroeconómico antes del 2008 era que los bancos centrales sólo debían concentrarse en mantener la inflación estable, así como la diferencia entre el PIB real y la producción. A este paradigma se le llamó “inflation targeting”, el cual consiste en anunciar rangos objetivo para la inflación en uno o más periodos y hace explícito que una inflación baja y estable es el objetivo primordial de política monetaria (Bernanke y Mishkin, 1997). La segunda parte fue propuesta por Donald Kohn (2006) en un discurso ante la Fed en el cual proponía centrarse en la producción. Con esta visión no se pretendía que los bancos centrales actuaran para

⁸ Datos del Banco Mundial: World Bank. GDP (constant 2010 US\$ - Latin America & Caribbean. Obtenido de <https://data.worldbank.org/indicatorNY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=ZJ>

⁹ World Bank. GDP growth (annual %)- Latin America & Caribbean. Obtenido de <https://data.worldbank.org/indicatorNY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=ZJ>

¹⁰ World Integrated Trade Solution, TRADE SUMMARY FOR LATIN AMERICA & CARIBBEAN. Obtenido de <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/LCN/Year/LTST/Summary>

modificar el mercado bursátil aun cuando se sospechará que había burbujas en formación. El argumento principal de este acercamiento es que las burbujas en los mercados de activos son difíciles de identificar y medir y, aunque pudieran ser observadas, la tasa de interés no sería el instrumento indicado para poder controlarlas. Bernanke y Gertler (2001) menciona que la tasa de interés es un instrumento demasiado contundente para intentar controlar una burbuja y que su uso con ese propósito puede traer daños colaterales no intencionados. Además, muchos economistas todavía argumentan que los costos de utilizar la tasa de interés para poder controlar las burbujas que se crean en los mercados son mucho mayores que los beneficios (Svensson 2015).

Sin embargo, a partir de la crisis de 2008 la literatura económica empezó a teorizar que el banco central puede controlar las burbujas que se crean en la bolsa de valores a través de la tasa de interés. Algunos de los partidarios (Galí 2014) de esta nueva corriente argumentan que, como los episodios de rápida inflación en los precios de los activos normalmente llevan a crisis financieras y económicas, es deber de los bancos centrales actuar en contra de este tipo de situaciones elevando la tasa de interés lo suficiente para controlar la especulación excesiva. A este tipo de pensamiento normalmente se le llama “Leaning Against the Wind” (LAW). Cabe recalcar que los adeptos a este tipo de políticas consideran que una desviación transitoria de los objetivos de inflación y de producción vale la pena siempre y cuando se reduzcan o se terminen los episodios de especulaciones descontroladas. En otras palabras, las pérdidas derivadas de las desviaciones serían compensadas al reducir los costos ligados a que exploten las burbujas de los mercados debido a los costos asociados a las crisis financieras mencionadas previamente.

Actualmente el debate entre estas dos posturas se centra en los costos y los beneficios que puede traer la intervención de los bancos centrales en controlar las burbujas. Existen algunos puntos en los que la mayor parte de los economistas que estudian estos temas coinciden. El primero, en el cual se basa el debate, es que la política monetaria puede tener un impacto en las burbujas. El segundo es que una política monetaria más estricta, tasas de interés nominales más altas, puede ayudar a desinflar las burbujas especulativas. Podemos encontrar algunos economistas que han puesto en duda incluso estos dos puntos, por ejemplo, Galí (2014) argumenta que el segundo punto no tiene respaldo en la teoría económica.

En los últimos años un gran número de artículos y discusiones teóricas se han presentado sobre el tema, pero como mencionan Galí y Gambetti (2009) y Svensson (2015) esto no siempre

ha sido respaldado por estudios empíricos. Por lo cual existe un gran vacío en cuanto a artículos que analicen empíricamente los casos de países con características económicas diferentes a las zonas más desarrolladas. Es fundamental recalcar que la falta de estudios es aún más crítica para América Latina, porque los trabajos empíricos que se han hecho discuten estos fenómenos en economías desarrolladas y sólo existen un caso diferente que es para África. Es por estas razones es que a mí me gustaría explorar ¿Cuál es el efecto histórico que los indicadores de la Bolsa de Valores Mexicana han tenido sobre las decisiones de política monetaria? Esta primera pregunta busca resolver si en el pasado BANXICO ha reaccionado a shocks en este mercado y en caso de haberlo hecho, cómo lo hizo. Además, quiero explorar si dadas las características económicas nacionales es factible que el Banco de México considere a futuro tomar en cuenta explícitamente para sus decisiones de política monetaria la formación y evolución de burbujas en los mercados accionarios.

3.-Revisión de la Literatura

Como se mencionó anteriormente, cuando nos preguntamos si la política monetaria debería reaccionar a las burbujas percibidas en los mercados de activos, existen dos vertientes muy claras. La primera mantiene que no se debería mover la tasa de interés porque los costos y riesgos de hacer esto son demasiado grandes. Desde este punto de vista se mantiene que, si existe una burbuja, la reacción en política monetaria puede reducir su tamaño o su duración por los costos derivados de la sobreinversión. Pero es extremadamente difícil detectar las burbujas y si el banco central modifica la política monetaria intentando controlar una burbuja inexistente reduciría el bienestar severamente. Por esto Bernanke y Kenneth (2005) mencionan que el banco central debería actuar si y sólo si está lo suficientemente seguro de que existe una burbuja y que esta es altamente sensitiva a los pequeños aumentos de la tasa de interés. Pero como en la práctica es difícil que se cumplan estas dos condiciones, Bernanke y Gertler (2002) y algunos bancos centrales normalmente concluyen que, en la mayor parte de los casos, si no es que en todos, no se deberían implementar estas acciones.

Loise, Pommeret y Portier (2012) consideran un modelo de equilibrio general en el cual las dos condiciones mencionadas en el párrafo anterior se cumplen porque se consideran a las burbujas como el resultado de un comportamiento racional de manada. Cabe recalcar que la teoría

que proponen se limita únicamente a las burbujas en los mercados de acciones y ellos mismos mencionan que probablemente su modelo no pueda ser aplicado a otro tipo de mercados como el inmobiliario. En su artículo los autores asumen que cuando invertir en una nueva tecnología, cuya productividad solo se conocerá en el mediano plazo, se vuelve una opción, los inversores enfrentan un problema en el que tienen que decidir si confían en esta tecnología o no. Entonces los inversores toman su decisión secuencialmente basados en las decisiones anteriores y una señal privada que cada inversor recibe de la productividad de la nueva tecnología. A partir de esto el comportamiento de manada se puede presentar como resultado de una cascada de información (Banerjee [1992], Bikhchandani, Hirshleifer, y Welch [1992]). Esto se explica porque si el primer inversor escoge invertir en la nueva tecnología es porque recibió una señal (privada) positiva de la productividad de la nueva tecnología. Entonces, los demás inversores escogen (racionalmente) invertir en la nueva tecnología independientemente de su señal privada. Este comportamiento de manada hace que surja una burbuja, pues se genera una inversión mayor que si las señales privadas fueran información pública. En este modelo cuando la política monetaria se ajusta a las burbujas y aumenta la tasa de interés, pedir prestado para invertir se vuelve más caro por lo cual los inversores reciben presión para escoger la nueva tecnología sólo si ellos mismo reciben una señal positiva y están seguros de la productividad. Es decir, los inversores sólo quieren escoger la nueva tecnología si tienen certeza de que la productividad es superior. Al hacer esto la política monetaria previene el comportamiento de manada y por lo tanto reduce o controla la burbuja en el mercado.

Svensson (2014, 2015) critica los modelos, como el anterior, que apoyan que el banco central reaccione a las burbujas en los mercados de activos elevando la tasa de interés. Él argumenta que LAW puede tener beneficios en términos de disminuir el crecimiento real de la deuda, así como el riesgo de una crisis financiera, pero que tiene costos muy altos que se ven reflejados en mayor desempleo, una inflación menor y otros efectos que debilitan la economía. Svensson (2014) utiliza la base de datos de Laeven y Valencia (2012) para argumentar que los costos, mencionados anteriormente, exceden sustancialmente a los beneficios aun cuando la política monetaria afecta permanentemente a la deuda real. Cabe recalcar que todos los datos utilizados en este artículo son para países desarrollados. Svensson (2015) agrega que cuando se utiliza LAW la economía es más débil de lo que sería en caso de no seguir esta política cuando no hay crisis. Cuando sí existe una crisis, es extremadamente preocupante que la economía sea más

vulnerable de lo que debería ser porque gracias a que se aplicó LAW la economía en general es más frágil. El menciona que los partidarios de LAW no han considerado el costo de tener una economía débil en caso de una crisis, porque asumen que la severidad de la crisis es independiente de LAW. Específicamente critica que (BIS (2014, 2016), Olsen (2015) y Sveriges Riksbank (2013)) algunos autores hayan justificado que LAW es beneficioso pues reduce la probabilidad de una crisis financiera futura sin análisis numéricos de costo-beneficio. En su trabajo Svensson (2015) concluye que si una crisis ocurre cuando la economía es débil por LAW esta tendrá un costo mucho mayor que si no se siguieran dichas políticas y los beneficios de si aplicarlas simplemente no lo vale.

Basado en todo esto a mí me gustaría dividir mi tesis en dos partes, primero un análisis histórico en el cual discuta si el Banco de México ha reaccionado a los movimientos en el mercado accionario y si lo ha hecho como ha procedido. Segundo, un análisis de cualitativo en el cual se evalué si lo indicado para el futuro sería que BANXICO considerará explícitamente en sus decisiones de política monetaria los movimientos en el mercado bursátil.

En la primera parte no existen tantos trabajos que hayan intentado explicar esta relación. La principal razón por la cual se han realizado pocos trabajos que intenten esto es que es difícil estimar empíricamente la reacción de política monetaria por la simultaneidad de la respuesta de los mercados bursátiles a cambios en la primera. Rigobon y Sack (2003) argumentan que el problema de simultaneidad no se puede resolver con métodos tradicionales como incluir restricciones de exclusión o variables instrumentales. El método de variables instrumentales no se puede utilizar porque es muy difícil encontrar un instrumento que afecte el mercado de acciones sin estar correlacionado con los movimientos de la tasa de interés. Para poder solucionar estos problemas utilizaré la metodología de identificación por heterocedasticidad elaborada por Rigobon (1999). Esta se basa en la heteroscedasticidad de los shocks a los retornos del mercado bursátil. En particular los cambios en la importancia de los shocks al mercado relativos a los shocks de política monetaria y los cambios estimados en la covarianza entre los shocks que resultan. Esto permite que se mida la reacción de los cambios en la tasa de interés a los cambios en el mercado de acciones. Esta metodología también controla por la influencia de shocks macroeconómicos incluyendo los indicadores económicos más importantes en la especificación. Sin embargo, una limitación importante de esta forma de calcular los efectos es que es poco probable que se controle

por todos los shocks que no se originan en el mercado accionario y por lo tanto la estimación puede reflejar parcialmente la influencia de otros factores. Lo que este análisis provee es un estimado de la respuesta promedio de las tasas de interés a movimientos típicos en los precios de las acciones.

Identificar las respuestas de política monetaria al mercado bursátil es un reto ya que el mercado de acciones responde endógenamente a las decisiones de política monetaria al mismo tiempo que la política está reaccionado al mercado de acciones. Lo que se ha observado empíricamente es que manteniendo todo lo demás contante, tasas de interés más altas están asociadas con menores precios de mercado en las acciones. Una explicación para esto es que mayores tasas de descuento son esperadas para el flujo de dividendos (Rigobon y Sack, 2003). Es importante recalcar que el efecto en los precios de las acciones probablemente dependa de donde surgió el movimiento en la tasa de interés y en este trabajo voy a asumir que todos los shocks son iguales ya que se requiere un análisis mucho más refinado para poder contemplar este punto.

La evidencia previa indica que, en promedio, mayores tasas de interés causan que el precio de la acción baje (Rigobon y Sack, 2003). Al mismo tiempo, el banco central puede reaccionar a precios elevados en las acciones aumentando las tasas de interés.

4.-Metodología

La interacción dinámica entre el mercado de acciones y la tasa de interés se representa utilizando un vector de auto regresión (VAR). Sin embargo, el mercado bursátil endógenamente responde a las decisiones de política monetaria al mismo tiempo que la política está reaccionando al mercado bursátil. Por esta razón se origina un problema de endogeneidad y para resolverlo se aplicará el método de identificación a través de heteroscedasticidad (Rigobon 1999). Por lo tanto, asumimos que la dinámica a corto plazo de la tasa de interés y los retornos del mercado bursátil pueden ser representadas en el siguiente sistema de ecuaciones:

$$i_t = \beta s_t + \theta x_t + \gamma z_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$s_t = \alpha i_t + \phi x_t + z_t + \eta_t \quad (2)$$

donde i_t es la tasa de interés de los CETES a 28 días y s_t es el retorno en el mercado accionario medido por el índice S&P/BMC IPC. Los datos son semanales y la muestra va de enero

de 1999 a octubre de 2022. La variable x_t esta formado por 5 lags de los retornos del mercado accionario y de la tasa de interés, así como shocks macroeconómicos observables. Dentro de las variables macroeconómicas importantes consideraré el PIB, la inflación y el tipo de cambio respecto al dólar. En el modelo para cada una de estas variables se utilizará la diferencia entre el valor observado y el valor esperado. Lo anterior significa que cada una de las variables de x_t se conformó por la discrepancia entre el valor anunciado (esperado) y el valor actual (observado). El valor esperado proviene de la “Encuesta sobre las expectativas de los especialistas en economía del sector privado” realizada mensualmente por BANXICO. Esta se realiza mensualmente desde enero de 1999 y se le pregunta a diversas instituciones y especialistas económicos los valores esperados de algunos indicadores macroeconómicos. El valor que se utiliza para hacer la diferencia es la media de los valores indicados por los diferentes especialistas. Se considera únicamente el valor esperado un mes antes del dato observado.

En la especificación ε_t es un shock de política monetaria y η_t un shock de los retornos de las acciones. La variable z_t representa los shocks no observados. Hay que notar que el coeficiente de z_t en la ecuación del mercado bursátil está normalizado a 1. Esta variable puede representar cambios en las preferencias de riesgo, shocks de liquidez u otros shocks macroeconómicos que no están representados en x_t . La primera ecuación del sistema se interpreta como la función de reacción de la política monetaria. La segunda expresión mide la respuesta del mercado accionario a la tasa de interés y otros shocks. El parámetro de interés es β que representa la reacción en el corto plazo de la tasa de interés a shocks en el mercado de acciones.

Al generalizar la especificación para incluir shocks no observables dejamos de poder tener una identificación completa del sistema, y solo se puede lograr identificación parcial. Sin embargo, con identificación parcial es suficiente para medir la reacción de política monetaria al mercado de acciones.

Tenemos que recordar que este modelo no se puede estimar por el problema de endogeneidad y que z_t es no observable. Para solucionar esto se plantea una forma reducida del sistema de la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} i_t \\ s_t \end{bmatrix} = \Phi x_t + \begin{pmatrix} v_t^i \\ v_t^s \end{pmatrix}, \quad (3)$$

esta forma reducida del sistema nos da los residuos v_t^i y v_t^s de la siguiente manera

$$v_t^i = \frac{1}{1 - \alpha\beta} [(\beta + \gamma)z_t + \beta\eta_t + \varepsilon_t], \quad (4)$$

$$v_t^s = \frac{1}{1 - \alpha\beta} [(1 + \alpha\gamma)z_t + \eta_t + \alpha\varepsilon_t]. \quad (5)$$

La forma reducida del sistema tiene la siguiente matriz de covarianza:

$$\Omega = \frac{1}{(1 - \alpha\beta)^2} \begin{bmatrix} (\beta + \gamma)^2\sigma_z^2 + \beta^2\sigma_\eta^2 + \sigma_\varepsilon^2 & (1 + \alpha\gamma)(\beta + \gamma)\sigma_z^2 + \beta\sigma_\eta^2 + \alpha\sigma_\varepsilon^2 \\ & (1 + \alpha\gamma)^2\sigma_z^2 + \sigma_\eta^2 + \alpha^2\sigma_\varepsilon^2 \end{bmatrix}.$$

El problema de identificación que se presenta es que solo provee tres ecuaciones (las dos varianzas y una covarianza) mientras que hay seis incógnitas: α , β , σ_z^2 , σ_η^2 y σ_ε^2 . Hay que notar que la presencia de heterocedasticidad incondicional¹¹ en la forma reducida provee ecuaciones adicionales al sistema representado en Ω . Esto quiere decir que cuando se considere el impacto del cambio a un régimen con una matriz de covarianza diferente, este proveerá tres ecuaciones nuevas (la matriz de covarianza).

Es fundamental recalcar que bajo esta metodología se asume que los shocks de política monetaria (ε_t) son homocedásticos. Esto no significa que la tasa de interés sea homocedástica. La tasa de interés exhibe heteroscedasticidad que está guiada por la respuesta sistemática a los shocks en el mercado bursátil y la heteroscedasticidad de los shocks comunes no observados. Bajo el supuesto de que ε_t es homocedástica, un cambio en la matriz de covarianza añade tres ecuaciones, pero solo dos parámetros desconocidos. Por esta razón el parámetro β está identificado siempre y cuando existan al menos tres regímenes diferentes para la matriz de covarianza. Entonces la matriz de covarianza para cada régimen i es la siguiente:

$$\Omega_i = \frac{1}{(1 - \alpha\beta)^2} \begin{bmatrix} (\beta + \gamma)^2\sigma_{i,z}^2 + \beta^2\sigma_{i,\eta}^2 + \sigma_\varepsilon^2 & (1 + \alpha\gamma)(\beta + \gamma)\sigma_{i,z}^2 + \beta\sigma_{i,\eta}^2 + \alpha\sigma_\varepsilon^2 \\ & (1 + \alpha\gamma)^2\sigma_{i,z}^2 + \sigma_{i,\eta}^2 + \alpha^2\sigma_\varepsilon^2 \end{bmatrix}.$$

Hay dos supuestos relevantes que se tienen que hacer para llegar de Ω_i a Ω . El primero es (como se indicó anteriormente) que la varianza de la función de la reacción de BANXICO

¹¹ La heteroscedasticidad incondicional se refiere a cambios estructurales generales en la volatilidad que no dependen de la volatilidad anterior.

permanece constante a través de los diferentes regímenes. El segundo es que los parámetros (α , β y γ) son estables a través de los regímenes de covarianza. El último supuesto va acorde con la literatura macroeconómica que utiliza VARs pues esta indica que se pueden utilizar regresiones de este tipo a través de muestras que seguramente presentan heteroscedasticidad sin permitir cambios en los parámetros. De la misma manera los estudios que utilizan GARCH (en general en finanzas¹²) normalmente imponen que los parámetros estén fijos.

Bajo estos supuestos, el parámetro β puede ser identificado por el impacto de los cambios en los regímenes en la matriz de varianza-covarianza.

Esto es necesario pues, como explica Rigobon (1999) para poder resolver el problema de ecuaciones simultáneas que representan (1) y (2) no se pueden utilizar restricciones de exclusión, variables instrumentales, restricciones de largo plazo o restricciones de signo.

4.1.-Definición de los Regímenes:

Para determinar los diferentes regímenes para la matriz de covarianza-varianza de la forma reducida de los shocks de política monetaria y el mercado bursátil, primero se tiene que estimar (3) y guardar los residuos. Como los períodos de elevada volatilidad para la tasa de interés y el mercado bursátil en algunas ocasiones coinciden y otras no, podemos definir cuatro regímenes: el primero en el que ambas variables tienen varianza baja, dos en el que una variable tiene varianza baja y la otra alta y el último en el que ambas variables tienen alta varianza. Los regímenes de alta varianza están definidos por las varianzas que se encuentran a más de una desviación estándar de la media. La covarianza entre los cuatro regímenes resultantes se puede ver en la Tabla 1. Como se demuestra en la tabla, la covarianza entre estas variables tiende a fluctuar con el movimiento en las varianzas.

¹² Esto se puede ver en Engle 2008 y Bollerslev 2010

Tabla 1: Regímenes para la matriz de varianza-covarianza

	Varianza de los shocks de política	Varianza de los shocks del Mercado Bursátil	Covarianza
Régimen 1	.02262612	.6451328	-.00548
Régimen 2	.04331807	4.456678	.06548
Régimen 3	.09905116	6.976841	.07713
Régimen 4	0.86762286	.8654213	-.06516

La forma de definir los regímenes de la matriz covarianza-varianza se realiza de acuerdo con la metodología de Rigobon (1999). Hay que recordar que, aunque los regímenes estén mal definidos esto no afecta al resultado, porque las matrices de covarianza de los regímenes mal especificados son combinaciones lineales de las matrices de covarianza verdaderas.

5.-Descripción de los datos

Para esta estimación se utilizó una base de datos que posee observaciones semanales desde enero de 1999 hasta la última semana de septiembre de 2022. La variable i_t en (1) es la tasa de interés de los CETES a 28 días. Esta variable está compuesta por datos publicados en el Sistema de Información Económica realizado por Banxico. La variable s_t es el retorno en el mercado accionario. Esta variable proviene del índice de precios y cotizaciones IPC S&P/BMV, que es un índice que busca medir el desempeño de las acciones de mayor tamaño y liquidez listadas en la Bolsa Mexicana de Valores. Su objetivo es proporcionar un índice amplio, representativo, pero al mismo tiempo fácilmente replicable, que abarque el mercado bursátil mexicano. Los componentes del índice son ponderados por capitalización de mercado modificada, sujetos a requisitos de diversificación. A continuación, se presenta una tabla en la cual se pueden observar algunos estadísticos importantes de estas variables.

Tabla 2: Estadística descriptiva de las variables de interés

	Tasa de interés (i_t)	IPC (s_t)
Mínimo	2.43	3356.59
Máximo	33.41	56536.68
Mediana	6.78	34134.23
Media	7.09	29858.99
Varianza	18.03	257842.37
Desviación Estándar	4.24	16057.47

La variable x_t se divide en dos partes. La primera está conformada por 5 lags de los retornos del mercado accionario y de la tasa de interés. La segunda parte está conformada por variables macroeconómicas relevantes para la definición de la política monetaria: PIB, la inflación y el tipo de cambio respecto al dólar. El PIB proviene del sistema de información económica de BANXICO. Igualmente, el tipo de cambio se obtuvo del sistema de información económica de BANXICO. Finalmente, para representar la inflación en el modelo se utilizó el Índice Nacional de Precios al Consumidor, también publicado por BANXICO.

Para calcular el modelo se necesita utilizar la diferencia entre el valor esperado y observado de cada una de las variables descritas anteriormente. Es por esto por lo que para los valores esperados se utilizó la “Encuesta sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado” que realiza BANXICO mensualmente.

6.-Resultados

La reacción de política monetaria al mercado bursátil (el parámetro β) puede ser estimado siempre y cuando existan al menos tres regímenes para la matriz de covarianza. Entonces, una vez que ya tenemos los regímenes expresados en la Tabla 1 podemos calcular β . Los resultados indican una respuesta positiva al mercado bursátil con un coeficiente estimado $\beta = .028$. Esto nos indica que existe una reacción positiva de política monetaria al mercado bursátil. El estimador

significa que si existe un incremento del 5% en el indicador de la Bolsa Mexicana de Valores entonces la tasa de interés aumenta 14 puntos base. Recordemos que esta relación es simétrica por lo que una caída del mismo tamaño conlleva que la tasa de interés igualmente se reduzca en 14 puntos base.

Al momento de interpretar los resultados hay que tener cuidado porque como se puede ver el VAR de la ecuación (3) no se incluye la tasa de interés de Estados Unidos. Es importante mencionar esto pues la tasa de interés en México puede estar respondiendo la de USA y esto puede hacer que tengamos como resultado algo similar a la reacción que se tiene en Estados Unidos y sus movimientos bursátiles que se observa en (Rigobon y Sack, 2003). Así mismo sería interesante ver cómo cambia la estimación con esta variable antes y después de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Lo anterior debido a que, como menciona Sosa (2008), la integración comercial de México le ha permitido escapar de su antiguo patrón de crisis macro financieras. Además, el mismo Sosa (2008) menciona que el papel clave que juegan los shocks de demanda de Estados Unidos se ven principalmente en la era post TLCAN y que si se considera un periodo un poco más largo la importancia relativa de la influencia estadounidense es substancialmente menor. Por estas razones un estudio futuro que analice los ciclos de negocios y la reacción de Banxico antes y después de la coyuntura puede complementar los hallazgos de este estudio.

7.-Pruebas de Robustez

Existen diversas pruebas de robustez que se necesitan aplicar a esta metodología para que pueda ser confiable. Una de las más relevantes es evaluar si la inclusión de shocks no observables (z_t) es adecuada. Esto debido a que cuando la variable se incluye es muy probable que los resultados sean diferentes. Tomar en cuenta estos shocks es importante porque si no se incluyeran se podría argumentar que el efecto obtenido en la estimación reflejaría los cambios en las preferencias de riesgos y no en la respuesta de la política monetaria. Un ejemplo de esto sería una reducción en la tolerancia al riesgo que podría generar una reacción de huida a la seguridad en donde, por ejemplo, los inversores huyan de las acciones y busquen Cetes, haciendo que tanto el precio de las acciones como las tasas de interés se reduzcan.

Al omitir esta variable, β tendría un sesgo positivo ya que ε_t y η_t serían independientes y se presumiría que α es negativo. Esto forzaría a β a capturar la correlación positiva inducida por los shocks comunes. Para evaluar si es correcta la inclusión de la variable que refleja los shocks no observados, se realizó una prueba de robustez siguiendo la metodología de Rigobon (1999). Dicha prueba consiste en volver a calcular el estimador, pero ahora eliminando z_t . Como se eliminó una variable, ahora solo son necesarios dos regímenes para poder realizar la estimación. Se utilizaron los mismos regímenes que anteriormente (régimen 3 y 4) y el resultado fue $\beta = 0.115$. Este resultado es aproximadamente cuatro veces mayor que el original, lo cual es consistente con lo que indica la teoría (la exclusión de z_t genera un sesgo positivo que se ve reflejado en β).

Gracias a esta prueba podemos notar que la inclusión de shocks no observables es fundamental para el modelo debido a que si no se incluyeran se le estaría atribuyendo todo el sesgo positivo a las expectativas de política, lo cual resultaría en estimadores de respuesta muy elevados. Además, como se comprueba en Rigobon y Sack (2003), un modelo sin shocks comunes es equivalente a uno que no los incluye, pero al incluirlos permitimos que estos estén correlacionados y evitamos que un incremento en la varianza de z_t sea equivalente a un cambio en la varianza y la covarianza de los shocks estructurales.

También es posible que exista un error de especificación. Esto se podría dar si la forma de estimar la varianza es errónea. Entonces las matrices de covarianza necesarias serían combinaciones lineales de las matrices de covarianza reales. Cabe destacar que este problema no causaría un sesgo en β , pero sí en la varianza de los shocks. Esto significaría que los cambios en las varianzas de los shocks (σ_z^2 , σ_ε^2 y σ_η^2) a través de los diferentes regímenes estarían mal medidos. Por otro lado, β no estaría sesgado pues este se determina estimando cómo la covarianza entre las formas reducidas cambian cuando la varianza se ve modificada. Este argumento es válido siempre y cuando los regímenes no estén extremadamente mal especificados. Para comprobar que este no sea el caso en nuestra estimación, consideraremos un caso en el que los regímenes están muy mal especificados. Para crear estos regímenes dividimos la muestra cada tres y seis meses y tratamos esta división arbitraria como los regímenes nuevos. Los resultados de esta nueva estimación se pueden ver en la tabla 3, y reflejan que los estimadores del efecto contemporáneo al mercado bursátil es extremadamente ruidoso.

Tabla 3: Estimadores bajo Regímenes mal especificados

	Régimen de 3 meses	Régimen de 6 meses
Estimador	0.046519	0.065794
Desviación estándar	0.275498	0.494773
Media de la distribución	0.05985	0.062279
Masa bajo cero	53.8%	37.6%

Finalmente, para que los resultados sean confiables es importante considerar que muchas de las variables mencionadas anteriormente pueden tener diferentes frecuencias y analizar a fondo que frecuencia requiere cada variable es fundamental para que el modelo pueda funcionar. Cabe recalcar que si utilizáramos una frecuencia menor la heterocedasticidad de los datos se vería reducida porque hay menos observaciones dentro de los regímenes de varianza alta, lo cual hace que la metodología sea menos precisa. Probar este último punto se realizó la estimación nuevamente, pero utilizando primero datos diarios y después definiendo los regímenes de alta varianza solo con media desviación estándar. Los resultados se ven reflejados en la tabla 4:

Tabla 4: Estimadores con diferente frecuencia

	Estimador con datos diarios	Régimen definido con media desviación estándar
Estimador	0.007945	0.037173
Desviación estándar	0.005469	0.051682
Media de la distribución	0.007982	0.037502
Masa bajo cero	0.4%	0.2%

Como se puede observar el estimador mejora considerablemente cuando utilizamos los datos semanales y no los diarios. Además, el estimador diario tiene una interpretación parecida al estimador semanal obtenido en la sección anterior. Sin embargo, no se puede rechazar la hipótesis que sostiene que el indicador semanal es el mismo que el diario.

El estimador cuando los regímenes están definidos por media desviación estándar es 0.037173, lo cual es un poco mayor al resultado con frecuencia diaria. Sin embargo, en esta estimación no podemos rechazar que el estimador sea el mismo a través de combinaciones diferentes de regímenes.

8.-Conclusiones

Este trabajo utiliza el método de identificación por heterocedasticidad (Rigobon 1999) para identificar un sistema de ecuaciones, con el cual somos capaces de calcular la reacción de corto plazo de la tasa de interés a los movimientos en el mercado bursátil. El problema principal para lograr esto es la endogeneidad que presenta el mercado bursátil al reaccionar a los movimientos en la tasa de interés al mismo tiempo. El resultado principal es que los movimientos en el mercado bursátil tienen un impacto significativo en la tasa de interés y que este es en la misma dirección. De acuerdo con la estimación realizada un aumento del 5% en los precios del mercado de acciones en una semana hace que la tasa de interés de los CETES de 28 días aumente en 14 puntos base. Para poder calcular esto se agregaron variables macroeconómicas importantes a la especificación y además se utilizó una variable representando shocks comunes no observables. Sin embargo, hay que recordar que es posible que movimientos en los precios de las acciones estén sistemáticamente modificadas por otras variables y por ende la respuesta en política monetaria podría reflejar en parte el impacto de estos factores. Otro punto que hay que tener en consideración es que la tasa de interés de Estados Unidos puede modificar los resultados. Sin embargo, este ejercicio nos da un mayor acercamiento a cómo BANXICO ha reaccionado históricamente a los movimientos en el mercado bursátil y, aunque no pretende explicar las razones por las cuales se han tomado estas decisiones nos ayuda a comprender cómo podría reaccionar la Junta de Gobierno ante futuros movimientos importantes.

Este trabajo también da pie para que se discutan y generen nuevas estimaciones relacionadas en un futuro. La primera es hacer un análisis profundo de cómo la tasa de interés de Estados Unidos ha modificado la reacción de política monetaria al mercado bursátil en un periodo largo de tiempo, así como el efecto que tuvo la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio.

9.-Bibliografía

- Allen, F., & Gale, D. (2000). Bubbles and Crises. *The Economic Journal*, 110(460), 236–255. <http://www.jstor.org/stable/2565656>
- Banerjee, A. V. (1992): “A Simple Model of Herd Behavior,” *Quarterly Journal of Economics*, 107(3), 797–817.
- Bank for International Settlements (2014), 84th Annual Report, Bank for International Settlements, www.bis.org.
- Bauwens, L., Preminger, A., & Rombouts, J. V. (2010). Theory and inference for a Markov switching GARCH model. *The Econometrics Journal*, 13(2), 218-244.
- Bernanke, B. S., & Mishkin, F. S. (1997). Inflation targeting: a new framework for monetary policy?. *Journal of Economic perspectives*, 11(2), 97-116.
- Bernanke, Ben S. and Mark Gertler (1999): "Monetary Policy and Asset Price Volatility," in *New Challenges for Monetary Policy*, Federal Reserve Bank of Kansas City, 77-128.
- Bernanke, Ben S. and Mark Gertler (2001): "Should Central Banks Respond to Movements in Asset Prices?" *American Economic Review* 91(2), 253-257.
- Bernanke, Ben S. and Kenneth N. Kuttner (2005): "What Explains the Stock Market Reaction to Federal Reserve Policy?," *The Journal of Finance* 60(3), 1221-1256.
- Bikhchandani, S., D. Hirshleifer, and I. Welch (1992): “A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Change in Informational Cascades,” *Journal of Political Economy*, 100(5), 992–1026.
- Borio, C. and P. Lowe (2002): "Asset Prices, Financial and Monetary Stability: Exploring the Nexus," BIS Working Papers no. 14
- Bruner, R. F., & Miller, S. C. (2020). The First Modern Financial Crises: The South Sea and Mississippi Bubbles in Historical Perspective. *Journal of Applied Corporate Finance*, 32(4), 17-33.
- Case, K. E., & Shiller, R. J. (2003). Is There a Bubble in the Housing Market? *Brookings Papers on Economic Activity*, 2003(2), 299–342. <http://www.jstor.org/stable/1209196>
- Catarineu-Rabell, E., & Pérez Cid, D. (2008). La titulización de activos por parte de las entidades de crédito: el modelo español en el contexto internacional y su tratamiento desde el punto de vista de la regulación prudencial. *Estabilidad financiera. N° 14 (mayo 2008)*, p. 87-121.
- Cecchetti, S.G., H. Gensberg, J. Lipsky and S. Wadhvani (2000): *Asset Prices and Central Bank Policy*, Geneva Reports on the World Economy 2, CEPR
- Christiano, Lawrence J., Martin Eichenbaum, and Charles L. Evans (2005): Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy," *Journal of Political Economy*, vol. 113, no. 1, 1-45.
- Cohen, B. (1997): *The Edge of Chaos. Financial Booms, Bubbles, Crashes and Chaos*, John Wiley, Nueva York.

- DíAmico, Stefania and Mira Farka (2011): "The Fed and the Stock Market: An Identification based on Intraday Futures Data," *Journal of Business and Economics Statistics* 29 (1), 126-137
- Durán, M. A. (2012). Episodios históricos de burbujas especulativas. *eXtoikos*, (5), 65-73.
- Engle, R. F., & Rangel, J. G. (2008). The spline-GARCH model for low-frequency volatility and its global macroeconomic causes. *The review of financial studies*, 21(3), 1187-1222.
- Ferguson, Niall. *The Ascent of Money: A Financial History of the World*. New York: Penguin Books, 2008.
- Frankel J. *The Japanese Financial System and the Cost of Capital*. In: Takagi S Japanese Capital Markets. Cambridge, MA: Basil Blackwell Inc. ; 1993. pp. 21-77.
- Fuhrer, Jeff and GeoFF Tootell (2008): "Eyes on the Prize: How did the Fed Respond to the Stock Market?," *Journal of Monetary Economics* 55, 796-805.
- Furlanetto, Francesco (2011): "Does Monetary Policy React to Asset Prices? Some International Evidence," *International Journal of Central Banking* 7(3), 91-111.
- Gali, Jordi (2014) Monetary Policy and Rational Asset Price Bubbles, *American Economic Review*, forthcoming.
- Gali Jordi and Luca Gambetti (2009). "On the Sources of the Great Moderation", *American Economic Journal: Macroeconomics* 1(1):26-57
- Greenspan, A. (1996, diciembre). "Remarks by Chairman Alan Greenspan At the Annual Dinner and Francis Boyer Lecture of The American Enterprise Institute". Estado Unidos de América, Washington, D.C.
- Kindleberger, C. P. (2000). Manias, panics, and crashes: a history of financial crises. *The Scribnerian and the Kit-Cats*, 32(2), 379.
- Knight, Alex (2002) "A Bubble on the Mighty Mississippi: An Application of a General Model of Speculative Bubbles to the Mississippi Bubble of 1716-1720," *Major Themes in Economics*, 4, 71-94. Available at: <https://scholarworks.uni.edu/mtie/vol4/iss1/6>
- Kohn, D. (2006, diciembre). "Monetary Policy and Uncertainty". Estados Unidos de América, Washington, D.C.
- Laeven, Luc, and Fabián Valencia (2012), "Systemic Banking Crises Data: An Update," Working Paper WP/12/163, International Monetary Fund, www.imf.org.
- Loisel, Oliver, Pommeret, Aude and Portier, Frank, (2012): "Monetary Policy and Herd Behavior: Leaning Against Bubbles"
- Mishkin, F. (1997). 'Understanding financial crises: a developing country perspective.' Annual World Bank Conference on Development Economics 1996, pp. 26-61. Washinton, D.C.: The International Bank for Reconstruction and Development
- Olsen, Øystein (2015), "Integrating Financial Stability and Monetary Policy Analysis," Speech at the London School of Economics, London, April 27, 2015, Norges Bank, www.norges-bank.no.
- Patelis, Alex D. (1997): "Stock Return Predictability and the Role of Monetary Policy," *Journal of Finance* 52(5), 1951-1972
- Primiceri, Giorgio (2005): "Time Varying Structural VAR and Monetary Policy," *Review of Economic Studies*, 72, 453-472.

- Quinn, W. (2020). Tricentenary of the South Sea Bubble: Economic History Review Virtual Issue. *Economic History Review*.
- Reinhart, Vincent, Equity Prices and Monetary Policy in the United States, in *The Role of Asset Prices in the Formulation of Monetary Policy* (1998), Bank for International Settlements, 280-300.
- Rigobon, Roberto, Identification through Heteroskedasticity: The bivariate case, Mimeo (1999), Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.
- Rigobon, R., & Sack, B. (2003). Measuring the Reaction of Monetary Policy to the Stock Market. *The Quarterly Journal of Economics*, 118(2), 639–669. <http://www.jstor.org/stable/25053916>
- Scott, G (2022). Bubble Theory. Investopedia. Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/b/bubble-theory.asp>
- Sack, Brian, Uncertainty, Learning, and Gradual Monetary Policy, Finance and Economic Discussion Series working paper no. 1998-34 (1998), Federal Reserve Board of Governors.
- Sosa, S. (2008). External shocks and business cycle fluctuations in Mexico: How important are U.S. factors? 2008/100, Series: IMF Working Papers, IMF (April)
- Svensson, L. E. (2010). Inflation targeting. In *Handbook of monetary economics* (Vol. 3, pp. 1237-1302). Elsevier.
- Svensson, Lars E.O. (2013a), “ ‘Leaning Against the Wind’ Leads to a Higher (Not Lower) Household Debt-to-GDP Ratio,” Working Paper, Stockholm School of Economics, www.larseosvensson.se.
- Svensson, Lars E.O. (2013b), “Some Lessons from Six Years of Practical Inflation Targeting,”
- Svensson, Lars E.O. (2014), “Inflation Targeting and “Leaning Against the Wind”,” *International Journal of Central Banking* 10(2), 103–114.
- Svensson, Lars E.O. (2015), “Inflation Targeting and Leaning Against the Wind,” in *Fourteen Years of Inflation Targeting in South Africa and the Challenge of a Changing Mandate: South African Reserve Bank Conference Proceedings 2014*, South African Reserve Bank, 19–36, available at www.larseosvensson.se.
- Sveriges Riksbank (2012). *Economic Review* 2013:3, 29–80, available at www.larseosvensson.se. 51
- Sveriges Riksbank (2013), “Financial Imbalances in the Monetary Policy Assessment,” *Monetary Policy Report* July 2013, www.riksbank.se.
- Sveriges Riksbank (2014), “The Effects on Monetary Policy on Household Debt,” *Monetary Policy Report* February 2014, www.riksbank.se.
- TRÍAS DE BES, F. (2009): *El hombre que cambió su casa por un tulipán*, Temas de Hoy, Madrid.
- Tschoegl, A. (1993). Modeling the behavior of Japanese stock indices. *Japanese Capital Markets: New Developments in Regulations and Institutions*, Oxford: Blackwell, 371-400.
- World Bank. GDP (constant 2010 US\$ - Latin America & Caribbean. Obtenido de <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=ZJ>
- World Bank. GDP growth (annual %)- Latin America & Caribbean. Obtenido de <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=ZJ>

10.-Índice de cuadros

Tabla 1: Regímenes para la matriz de varianza-covarianza	24
Tabal 2: Estadística descriptiva de las variables de interés	25
Tabla 3: Estimadores bajo Regímenes mal especificados	28
Tabal 4: Estimadore con diferente frecuencia	28

11.-Índice de gráficas

Figura 1: Tasa de interés de los CETES a 28 días	7
Figura 2: Desempeño del mercado bursátil	9