



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

**Facultad de
Economía y Finanzas**

**EFFECTO DE LAS EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN SOBRE
LA CURVA DE RENDIMIENTO EN EL PERÚ**

**Trabajo de Suficiencia Profesional
presentado para optar al Título Profesional de
Licenciado en Finanzas / Licenciado en Economía**

**Presentado por
Luciene Nicole Courquin Tejada
Sergio Denis Solís Rodríguez**

Lima, marzo 2024



REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO
FACULTAD DE ECONOMÍA Y FINANZAS

A través del presente, la Facultad de Economía y Finanzas deja constancia de que el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado "Efecto de las expectativas de inflación sobre la curva de rendimiento en Perú" presentado por LUCIENE NICOLE COURQUIN TEJADA, identificada con DNI N° 71740728, para optar al Título Profesional de Licenciado en Finanzas y SERGIO DENIS SOLIS RODRIGUEZ, identificado con DNI N° 73054545, para optar al Título Profesional de Licenciado en Economía fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin el 1 de marzo de 2024. El siguiente fue el resultado obtenido:

Courquin, Luciene - Solis, Sergio_Trabajo de suficiencia profesional_Economia y Finanzas_2024.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
3	www.banrep.gov.co Fuente de Internet	1%
4	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	1%

De acuerdo con la política vigente, el porcentaje obtenido de similitud con otras fuentes se encuentra dentro de los márgenes permitidos.

Se emite el presente documento para los fines estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Economía y Finanzas.

Lima, 11 de abril de 2024


Juan Francisco Castro
Decano
Facultad de Economía y Finanzas

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es dar una aproximación teórica sobre los principales estudios alrededor del efecto de las expectativas de inflación en la curva de rendimiento en Perú. Para ello, se realizó una revisión de la literatura en mercados desarrollados donde encontraron que las expectativas de inflación si tienen un efecto en la curva. Por otro lado, se revisaron investigaciones en mercados emergentes los cuales se caracterizan por tener mercados financieros menos profundos. Esta característica es primordial porque diversos autores concluyen que la curva de rendimiento en estos países es influenciada principalmente por las expectativas inflacionarias de los mercados desarrollados. En el caso de Perú, las investigaciones concluyen que la curva de rendimientos se ve influenciada por las expectativas inflacionarias. Sin embargo, debido a que el Perú es una economía emergente y con poca profundidad de sus mercados financieros, creemos que debería haber mayor investigación alrededor de cómo las expectativas inflacionarias de la inflación doméstica y de mercados emergentes, afectan a la curva de rendimientos local.

ABSTRACT

The objective of this paper is to give a theoretical approach to the main studies on the impact of inflation expectations on the sovereign yield curve in Peru. For this reason, we performed a review of the literature in developed markets where various authors conclude that inflation expectations have an influence on the curve. On the other hand, we reviewed research in emerging markets, which are characterized by having shallow financial markets. This characteristic is essential because various authors conclude that the yield curve in these countries is mainly influenced by inflationary expectations in developed markets. In the case of Peru, various authors concludes that inflation expectations do have an influence in the movement of the yield curve. However, because Peru is an emerging economy with little depth in its financial markets, we believe that there should be more studies into how domestic inflationary expectations affects the local yield curve, excluding the external factors of it.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	6
1.1 La curva de rendimiento	6
1.2 Metodologías de estimación de la curva de rendimiento	6
1.3 La curva de rendimiento y factores macroeconómicos	7
1.4 Nuevas metodologías	8
CAPÍTULO II. Evidencia empírica	11
2.1 Mercados Emergentes.....	11
2.1.1 Brasil.....	13
2.1.2 México.....	14
2.1.3 Colombia	15
2.1.4 Chile.....	17
2.2 Perú.....	18
CONCLUSIONES	21
RECOMENDACIONES	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

INTRODUCCIÓN

El análisis de la curva de rendimiento es relevante tanto desde la perspectiva económica como financiera. Por un lado, la curva de rendimiento es primordial para los economistas y la política monetaria ya que según Pereda (2010) la curva es la principal vía por la cual los ajustes en la política monetaria de los bancos centrales se reflejan en la economía. Además, plasma la perspectiva de los actores económicos sobre su vista actual y futura de la economía. Es por ello, que el presente trabajo busca sostener la hipótesis de que las expectativas inflacionarias afectan los cambios de la curva de rendimientos Peruana. Para ello, se revisa diversas investigaciones sobre el tema en mercados desarrollados y emergentes. En países con mercados desarrollados como EE.UU. y Europa, caracterizados por mercados financieros líquidos y con mercados secundarios altamente desarrollados la evidencia es que las expectativas de inflación si explican los movimientos en la curva, autores como Campbell y Schiller (1991), Estrella y Mishkin (1997), Evans y Marshall (2001), y Ang y Piazzesi (2003) sustentan dicha afirmación.

Por otro lado, se profundizó la investigación en mercados emergentes, los cuales se caracterizan por tener mercados financieros secundarios poco desarrollados e ilíquidos (Mehl y Reynaud, 2005) además de ser economías con mayor exposición a shocks económicos externos, especialmente de los mercados desarrollados. En este sentido, Mehl (2009) realizó estudios de la curva de rendimiento en mercados emergentes y como se ve afectada por variables económicas y descubrió que al agregar variables de países en desarrollo la estimación mejoraba considerablemente. En esa misma línea, Kim, Park y Thian (2023) afirman que la inflación de economías desarrolladas tiene un impacto significativo en los cambios de régimen entre expansión y contracción en los rendimientos de los bonos de economías emergentes; y, el efecto de corto plazo de la inflación en países desarrollados en los bonos de mercado emergentes es asimétrico entre los regímenes expansivos y contractivos.

Por un lado, en países como México con mercados financieros medianamente más desarrollados y con mayor liquidez, las expectativas de inflación son determinantes importantes para la curva de rendimiento (García-Verdú, 2011). Sin embargo, en países como Brasil, Colombia y Chile que tienen mercados financieros menos desarrollados, la literatura complementa el estudio de la curva no solo con factores macroeconómicos como la inflación, si no también variables macro de mercados desarrollados o

relacionados a ellos. En Brasil, Shousha (2007) encontró que las variables macro y el tipo de cambio explican la dinámica de la curva y Moura y Gaião (2014) evidencian que los anuncios macroeconómicos internos y externos afectan dicha estimación.

En Colombia, Díaz (2018) estudió la relación existente entre inputs económicos como la tasa de referencia de Colombia, la brecha PBI, las expectativas de inflación a 12 meses y las expectativas de tasa real de Estados Unidos y se encontró evidencia que la expectativa de inflación en el país norteamericano tiene un impacto representativo sobre el nivel y la curvatura de la curva soberana de tasas de interés en Colombia.

En Chile, Fernández (2000) mide la relación entre la curva de rendimientos de Chile y las expectativas inflacionarias utilizando la prueba de causalidad de Granger donde se concluyó que el vínculo entre la curva soberana y las expectativas de inflación es débil en especial para los horizontes de mayor plazo.

En base a la revisión de la literatura y a las características en países emergentes se podría afirmar que las expectativas de la inflación son una variable importante que determina los movimientos en la curva de rendimiento de Perú; sin embargo, debido a las características del mercado financiero peruano, podría ser que otros factores macro relacionados a mercados desarrollados, tal como las expectativas de inflación de EE.UU podrían tener mayor incidencia en la curva. Para ello, se sugiere desarrollar otros estudios que puedan abordar dicho enfoque.

CUERPO DEL TRABAJO

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 La curva de rendimiento

La curva de rendimiento es la representación del vínculo que existe entre las tasas de interés y los diferentes plazos correspondientes para un emisor de deuda y moneda definida, la cual se observa en una fecha determinada. Dicha curva, asimila una gran cantidad de información de la economía, sobre todo la curva de rendimiento de los gobiernos (Evans y Marshall, 2001). El estudio de la curva de rendimientos es relevante ya que según Pereda (2010) provee información a los agentes económicos para la toma de decisiones de consumo e inversión debido a su habilidad para predecir el comportamiento a corto plazo de distintas variables macro tal como el nivel de actividad económica, la inflación y las tasas de interés a diversos plazos. Además, es importante debido a su utilidad para los economistas ya que la estructura de la curva es el más importante mecanismo de transmisión de la política monetaria a variables con influencia directa en la actividad real como la inflación (Carrillo y Montes, 2014).

1.2 Metodologías de estimación de la curva de rendimiento

Las investigaciones que estudian los movimientos de la curva de rendimiento se pueden clasificar de distintas maneras. Una de las categorizaciones es por el número de factores, donde inicialmente algunos autores desarrollaron modelos de un solo factor como Vasicek (1997), y multifactores como Litterman y Sheikman (1991), Dai y Singleton (2000) y Diebold y Li (2006) que desarrollaron modelos de tres factores. Estos modelos multifactores probaron tener mejores resultados y precisión que los de un solo factor.

Por ejemplo, Diebold y Li (2006) utilizan la aproximación de componentes exponenciales de Nelson y Siegel (1987) para explicar toda la curva de rendimiento por cada periodo utilizando parámetros de tres dimensiones que evoluciona dinámicamente. Los autores sostienen que dicho parámetro de tres dimensiones puede ser interpretado como tres factores, a los cuales llaman nivel, pendiente y curvatura, en base al efecto que tienen en la curva de rendimientos. Luego utilizan modelos autorregresivos para proyectar los factores con el fin de estimar la curva de rendimiento, donde obtienen resultados bastante precisos para proyecciones de alrededor de un año.

1.3 La curva de rendimiento y factores macroeconómicos

Por otro lado, existen diversos estudios empíricos que buscan modelar la relación entre el retorno de los bonos y las variables macroeconómicas, dichas investigaciones están principalmente enfocadas en mercados desarrollados. Entre los más resaltantes están los de Campbell y Schiller (1991), Estrella and Mishkin (1997), Evans y Marshall (2001) y Ang y Piazzesi (2003).

Campbell y Schiller (1991) desarrollan un estudio de la curva de rendimiento en los Estados Unidos, donde analizan la teoría de las expectativas en la determinación de la estructura de la curva de rendimiento. Ellos encuentran un vínculo entre la mayoría de las combinaciones de los bonos a diferentes vencimientos y determinan que un spread mayor entre las tasas de interés de los tramos cortos y largos de la curva predicen incrementos en ambos tramos de la curva. Dicho comportamiento fue hallado inconsistente con la teoría de expectativas en relación con la estructura de la curva de rendimientos, sin embargo, es consistente con el modelo en el que los spreads entre los rendimientos de corto y largo plazo son proporcionales al valor implícito de la teoría de las expectativas. Además, explican que este efecto podría ser explicado por las primas de riesgos que varían en el tiempo y que está correlacionado con las expectativas de incrementos en el corto plazo de las tasas.

Estrella y Mishkin (1997), realizan un estudio en el contexto europeo en el cual utilizan un modelo VAR para inferir la relación de los movimientos de los rendimientos relacionados a los distintos plazos de los bonos y los shocks en variables macroeconómicas usando técnicas de descomposición de varianza implícita. Ellos sustentan que la curva de rendimiento es explicada de manera importante por la política monetaria, pero que también las expectativas de la inflación y la actividad económica son factores significativos en la predicción.

En la misma línea, Evans y Marshall (2001) analizan los efectos de impulsos macroeconómicos en la curva de rendimientos de los Estados Unidos. Identifican los diferentes shocks económicos a través de diferentes metodologías para incluirlas bajo un modelo VAR. Una de las formas aplica un modelo VAR estructural seguido de la identificación propuesta por Galí la cual incluye variables de producción, la tasa de interés real y los niveles reales monetarios. La segunda metodología que usan consiste en

identificar funciones de respuesta a impulsos de diferentes shocks económicos propuestos por la literatura. La investigación concluyó que los impulsos macroeconómicos determinan una gran parte de los cambios de las tasas de interés de largo plazo para la mayoría de los vencimientos disponibles.

Por otro lado, Ang y Piazzesi (2003) desarrollan en base a la Economía de EE.UU un modelo no estructural. Los autores estiman el modelo en dos tiempos, utilizan la regla de Taylor en el tramo corto de la curva y un modelo affine para el resto de la curva de rendimiento. En el proceso que sustentan, primero estiman las dinámicas macroeconómicas y la tasa de corto plazo con shocks de política monetaria como variables latentes. En segundo lugar, las variables ya establecidas se fijan y los otros parámetros del modelo son estimados a través de máxima verosimilitud. Los autores demuestran que los resultados de un modelo VAR son mejores cuando se introducen restricciones de no arbitraje, además que los modelos con factores macroeconómicos predicen de mejor manera que aquellos con sólo factores no observables. Ang y Piazzesi (2003) encuentran que los factores macroeconómicos como la inflación y el crecimiento explican hasta en un 85% de la varianza para los tramos cortos y medianos de la curva de rendimiento. Además, concluyen que a medida que se va avanzando en el tramo largo de la curva, las variables macro solo predicen el 40% de la varianza.

1.4 Nuevas metodologías

En los últimos años algunos autores han profundizado en cómo las expectativas de la inflación afectan a la curva de rendimiento, como por ejemplo Duffee (2018) y Gomez y Yaron (2021), los cuales trataron de abordar puntos que vista que no fueron cubiertos por los modelos desarrollados por Ang y Piazzesi (2003) y otros modelos multifactor.

La pregunta que buscó desarrollar Duffe (2018) es la de tratar de cuantificar qué tan grandes son los shocks de las expectativas de inflación en relación a los shocks en los rendimientos nominales de los bonos. Campbell y Ammer (1993) mostraron que los shocks de los rendimientos nominales de los bonos son igual a la suma de las noticias acerca de la expectativa de inflación, expectativa de tasas reales de corto plazo y la expectativa del retorno en exceso, durante toda la vida útil del bono.

En ese sentido, Duffe (2018) desarrolló el concepto del ratio de varianza de inflación, definido como la varianza de las noticias de expectativa de inflación en relación a la varianza de los shocks de los rendimientos, debido a que para el caso de EE.UU. se contó

con data confiable y completa. De esa manera, y basado en los estudios de Bansal y Yaron (2004) y Campbell y Cochrane (1999), el autor sugiere que los cambios en las expectativas asociadas a las tasas de corto plazo y al retorno en exceso tendrían un mayor impacto en generar variaciones significativas en los rendimientos; pero con la importante limitante de que sus modelos poseen restricciones en su composición.

Duffe consideró en su investigación la preferencia por la formación de hábitos, desarrollada por Campbell y Cochrane (1999), tomando en cuenta que dicho estudio rompe la conexión entre la expectativa de crecimiento del consumo y las tasas de interés reales de corto plazo, creando otro mecanismo para generar impactos por este último indicador. como productividad, política monetaria y gastos del gobierno, por ejemplo. Duffe (2018) se centró en analizar la relación entre las noticias asociadas a las expectativas de inflación y los rendimientos de bonos, a fin de poder comprobar el poco impacto que existen entre ambos indicadores. Para ello, se inicia la investigación indicando que no es sencillo identificar shocks únicos asociados a expectativas de inflación, sino que depende de choques provenientes de otros indicadores.

Para hacer la medición, el autor se basa en la investigación de Campbell y Amber (1993) que descompusieron los retornos inesperados de los bonos afectados por noticias en las tasas reales, inflación futura y retornos en exceso futuros, utilizando un modelo parametrizado, aunque Duffe analizó los rendimientos de los bonos en lugar del retorno. De esa manera, Duffe encontró que las noticias acerca de la expectativa de inflación tienen una contribución pequeña frente a los movimientos en los rendimientos. De acuerdo con la investigación, se observó que los shocks en los rendimientos nominales están explicados en su mayoría por impactos en las tasas reales y por el retorno en exceso asociado al vencimiento de los bonos.

Gómez-Cram y Yaron (2021) tomaron como base los resultados del trabajo presentado por Duffe, y analizaron cuál es la importancia de las expectativas de inflación en la curva de rendimientos. Para ello, los autores estimaron un modelo no-lineal Bayesiano que considere las características del mercado de bonos, sin recurrir a un canal de inflación esperada que domine excesivamente la variación de los shocks de rendimiento nominales. El modelo presentado por los autores presenta preferencias recursivas, no neutralidad de la inflación, múltiples procesos de volatilidad estocástica, shocks de preferencia temporal y agregación temporal del consumo. El informe evidencia que los shocks en la

preferencia por distintos vencimientos de bonos, afectan principalmente a las fluctuaciones en las tasas reales de corto plazo, lo que limita el rol de las expectativas de inflación en los shocks de rendimientos de bonos. En concreto, concluye que en los últimos 20 años los factores de riesgo asociados con inflación no han tenido un rol predominante en manejar las expectativas de mayores retornos por duración en los bonos o en el componente de un mayor retorno por riesgo en la curva de rendimientos. De esa manera, los principales drivers continúan siendo los provenientes de factores reales de la economía.

Si bien podría parecer que estos estudios presentan hallazgos que contradicen el predominio de la inflación esperada en los rendimientos de los bonos gubernamentales, las conclusiones obtenidas pueden conciliarse con la teoría de modelos anteriores. En particular, la baja contribución de shocks expectativas de inflación en los cambios de rendimiento, y su alta contribución a los niveles de rendimiento esperados se debe a una consecuencia natural de la alta persistencia y la lenta actualización de las expectativas de inflación presente en las encuestas a los agentes económicos. De acuerdo a lo indicado por Cieslak y Pflueger (2023), esta evidencia no implica que los shocks inflacionarios esperados no estén valorados por los inversionistas y, por lo tanto, sean irrelevantes para las primas de riesgo de los bonos. Simplemente confirma el hallazgo de la literatura sobre la previsibilidad de los bonos de que los rendimientos a plazo ganados en compensación por los shocks de inflación esperados (y los shocks de tasas reales) varían con variables estáticas distintas a la misma expectativa de inflación.

Cieslak y Pflueger (2023) concluyen que las implicancias de las expectativas de inflación en los mercados de bonos dependen de los shocks estructurales subyacentes que afectan su estimación. La evidencia sugiere que los shocks persistentes, de largo plazo son costosos, pues en la medida en que afecten negativamente la economía de un país, el impacto de las expectativas será significativo. Los inversionistas están alertas a movimientos persistentes en la inflación, y se preocupan en menor medida por choques transitorios.

CAPÍTULO II. EVIDENCIA EMPÍRICA

2.1 Mercados Emergentes

El marco teórico que busca explicar la relación entre las expectativas inflacionarias y la curva de rendimientos soberanos es amplio para las economías desarrolladas, pero limitada para los países emergentes. Ello se debe a que los mercados de deudas de estos países iniciaron su profundización de forma significativa desde el inicio del nuevo milenio.

Siguiendo los informes de FMI (2006) y de Mehl y Reynaud (2005), el avance de los mercados locales de deuda en países con economías emergentes desde los años 2000 refleja los esfuerzos por auto-asegurar las paralizaciones “repentinas” y reversiones en los flujos internacionales de capital tras la serie de crisis de los años noventa. Además, se espera que un mayor desarrollo de los mercados de bonos en emergentes incremente el menú de instrumentos disponibles para abordar los descalces de monedas y plazos existentes, lo que podría reducir el riesgo de observar una crisis financiera en estos mercados.

Mehl (2009) analizó la manera en cómo la pendiente de las curvas de rendimientos soberanos de la deuda emitida por los gobiernos en países emergentes predice el comportamiento de su inflación y de su economía doméstica. Asimismo, examina las relaciones financieras internacionales y como la curva de rendimientos de países desarrollados ayudaría a hacer proyecciones de inflación en países emergentes.

Para ello utilizó un modelo econométrico basado en la investigación de Stock y Watson (2003). El autor encontró evidencia de que la curva de rendimiento internas de las economías emergentes muestra información de las expectativas económicas de los agentes, incluso controlando por inflación y crecimiento persistente, y que las diferencias entre los países están fuertemente asociadas con liquidez de mercado. Mehl utilizó una muestra de 14 países emergentes para analizar la utilidad de la curva de rendimiento doméstica en la proyección de inflación y crecimiento económico en los últimos 10 años. Se encontró que la curva de rendimientos contiene información importante para proyectar dichos indicadores; en concreto, su análisis encontró que, por un alza de 100 puntos porcentuales en la curva durante un año y medio, podría resultar en una aceleración tanto

del crecimiento como de la inflación en estos países por 30 puntos básicos, durante el siguiente año.

También se encontró evidencia que las curvas de rendimiento soberanas de EE.UU. y Europa ofrece información relevante para proyectar la inflación y crecimiento en economías emergentes; por el mayor tamaño de sus economías y por la mayor liquidez de sus mercados de deuda, se espera que transmitan y contengan mejor información sobre el impacto futuro de los shocks comunes. Al incluir las pendientes de las curvas de estos países desarrollados, los modelos predictivos de inflación en países emergentes muestran una mejor precisión que al considerar únicamente a las pendientes de las curvas domésticas. Asimismo, al dólar estadounidense o al euro se le asigna un papel destacado en la política cambiaria de muchas de estas economías emergentes. Esto magnifica el traspaso de las tasas de interés oficiales de Estados Unidos o de la zona del euro a las tasas de interés internas, lo que conlleva a contribuir a posibles movimientos entre la curva de rendimientos de EE.UU. y Europa y pendientes de las curvas de rendimientos emergentes.

Finalmente, la investigación concluye que los movimientos en las curvas de rendimientos emergentes que son puramente específicos de cada país a menudo tienden a no tener contenido de información residual, en particular sobre el crecimiento futuro. Dichos estudios sustentan que en economías emergentes, los cambios en la política monetaria y la transmisión de las tasas de interés a corto plazo son impulsores clave de los vínculos financieros internacionales a través de movimientos desde el extremo inferior de la curva de rendimiento.

Recientemente, Kim, Park y Thian (2023) analizaron el impacto que tiene la inflación de mercados desarrollados en las curvas de rendimientos en mercados emergentes, a raíz del significativo incremento que tuvieron los indicadores de inflación globales afectados por el mayor precio del combustible y de los alimentos. Los autores desarrollaron un modelo multivariable de transición suave autorregresivo-vectorial autorregresivo (STAR-VAR) que le permitieron encontrar como evidencia: la inflación de economías desarrolladas tiene un impacto significativo en los cambios de régimen entre expansión y contracción en la curva de rendimientos soberano de países con economías emergentes; y, el efecto inmediato de la inflación en países desarrollados en los bonos de mercado emergentes es asimétrico entre los regímenes expansivos y contractivos. Para ello, se garantizó que la

inflación de las economías desarrolladas empleadas (EE.UU. Japón y Alemania) no están correlacionadas entre sí.

En primer lugar, se evidenció que la inflación de las economías avanzadas tiene un efecto significativo en los cambios de régimen entre expansión y contracción en los rendimientos de los bonos emergentes, es decir una correlación positiva. En segundo lugar, el efecto de corto plazo de la inflación de las economías avanzadas sobre los rendimientos de los bonos de los mercados emergentes es asimétrico entre los regímenes de expansión y contracción. El efecto es mayormente positivo en ambos regímenes, pero más fuerte en un régimen de contracción del rendimiento de los bonos. Esto sugiere que la respuesta de los rendimientos de los bonos de los mercados emergentes a la inflación de las economías avanzadas no sigue necesariamente una relación simple de ecuación de Fisher; sino que depende mucho del tipo de régimen en que se encuentre el país a analizar. Para medir el impacto en concreto, se debe conocer las características propias de los mercados de deuda emergentes, considerando los volúmenes de negociación en los mercados de deuda de dichos países, así como el porcentaje de compras y ventas que realizan los inversionistas del exterior.

Se encontró evidencia del impacto de las expectativas inflacionarias en la curva soberana para los distintos países de la región, aunque estas investigaciones tienen diversas limitaciones debido a la poca profundidad de sus mercados de deuda.

2.1.1 Brasil

Shousha (2007) caracterizó el nexo existente entre las variables macro y la curva soberana de Brasil utilizando un enfoque macro financiero adaptado a economías emergentes, utilizando un modelo affine para la curva brasileña, incluyendo inputs macroeconómicas basado en el trabajo de Ang y Piazzesi (2003), y se utilizó información entre septiembre 1999 a julio 2005. El autor encontró que las variables cíclicas (producción, inflación y tipo de cambio) explican más del 53% de los cambios en las tasas de rendimiento de los bonos soberanos de Brasil, pero considerando que su economía es muy vulnerable de forma externa pues su tipo de cambio nominal explica el 41% de la variación de sus rendimientos.

La investigación de Shousha tiene un fuerte limitante, y es la falta de inversiones de largo plazo en Brasil, debido a la prolongada experiencia inflacionaria y la inestabilidad económica del país observada desde inicios del milenio. De acuerdo con el autor, el

Banco Central de Brasil lo señaló cuando justificó la inclusión tardía del diferencial de la curva de rendimiento en su modelo estructural.

Por otro lado, Moura y Gaiao (2014) desarrollaron un modelo de vector de corrección de errores (MCVE) para medir el equilibrio de largo plazo entre la curva soberana de Brasil y las expectativas inflacionarias en dicho país y en otros indicadores de EE.UU, para los meses entre marzo 2005 y julio 2011. Se encontró evidencia que los anuncios sorpresas macroeconómicos, provenientes de Brasil o de EE.UU, conllevan a que los agentes económicos asuman un posible mayor riesgo en la inflación local y, con ello, se genere un incremento en las curvas de rendimiento nominales locales.

Asimismo, el estudio encontró fuerte evidencia de respuestas con gran nivel de retrasos, lo que implicaría que el mercado responde solo al día después que se produzcan los cambios sorpresa en indicadores macroeconómicos. En particular, Moura y Gaiao (2014) encontraron mayor respuesta en los rendimientos de corto plazo a cambios no esperados en los indicadores de inflación. En el caso de otros indicadores macroeconómicos, las respuestas fueron hasta con 3 meses de retrasos en la curva de rendimientos brasileña. Por otro lado, para el caso de noticias de indicadores de Estados Unidos, se observó unas respuestas en las tasas de 1 y años, respectivamente, en línea con cambios a las expectativas inflacionarias de los participantes de mercado ante las posibles decisiones que pueda tomar la Reserva Federal (EE.UU.).

2.1.2 México

Cortés y Ramos-Francia (2008) modelaron la curva soberana de rendimientos mexicana tomando como referencia un análisis de componente principales. A partir de ello, concluyeron que el 95 por ciento de los movimientos de dicha curva pueden ser explicados por dos variables.

Por otro lado, en el estudio de Cortés, Ramos-Francia y García (2008), se analizó la variación en las primas de riesgo de los bonos del gobierno de México y las variables que afectan el movimiento de la curva de rendimientos, donde encontraron que el 95% de la variación de la curva se explica por dos factores. En particular, encontraron que los movimientos en los niveles de la curva dependen positivamente de las expectativas inflacionarias, a su vez que se observa una correlación negativa entre la pendiente y las tasas de política monetaria del banco central de México.

En México, en los últimos años la inflación ha convergido a niveles bajos y estables, y como respuesta la economía ha mostrado un comportamiento más estable. Esto ha impulsado el desarrollo del mercado de deuda soberano mexicano, con ambos mercados primario y secundario con positivos niveles de liquidez. Al observar el comportamiento de los rendimientos cupón cero de los bonos del gobierno de México se observa una reducción general de los mismos durante los últimos años, con una mayor implicancia en los bonos de mayor duración, lo que tuvo un efecto “aplanador” en la pendiente de la curva soberana. Ello se debe a que los rendimientos de largo plazo tuvieron una reducción desde que las expectativas inflacionarias de duración (largo plazo) y las primas por riesgo cayeron. El análisis de Cortés, Ramos-Francia y García (2008) identifica una correlación positiva entre los niveles de la curva de rendimiento, en especial en bonos de larga duración, y las expectativas de inflación; lo que a su vez tiene un impacto negativo en la pendiente pues al ser los rendimientos de largo plazo los que tienen una mayor relación, pueden tener movimientos más largos antes las decisiones del banco central. Esto está en línea con los resultados que Ang y Piazzesi (2003) y Rudebusch y Wu (2004) que encontraron en EE.UU.

El mercado de deuda mexicano ha tenido un importante crecimiento desde el año 2000 alineado con el inicio del proceso estacionario de la inflación en el país, fortalecido por la política de independencia del banco central y la adopción de un régimen de flotación cambiaria. En particular, se tiene un mercado más líquido para bonos con vencimiento de corto y de largo plazo (hasta 30 años). Esas características fueron indicadas por García-Verdú (2011) en su estimación para concluir que los desplazamientos en la curva de rendimientos mantengan una dinámica ordenada, con un impacto positivo asociado a las expectativas de inflación y su efecto en la expectativa de política monetaria del banco central mexicano, en particular en los cambios en la pendiente de la estructura ante choques en las expectativas de inflación a largo plazo.

2.1.3 Colombia

Melo y Castro (2010) analizaron la conexión entre algunas variables macroeconómicas de Colombia y la curva soberana de dicho país, donde encontraron la existencia de una relación bidireccional entre las variables características observadas en la curva colombiana y los inputs macroeconómicos, resaltando una causalidad en el sentido de Granger con mayor impacto desde las variables macro hacia la curva soberana, que en el sentido opuesto. Por lo tanto, la curva de rendimientos es una herramienta útil para los

agentes del mercado, pues ofrece hallazgos útiles sobre las expectativas en variables económicas.

El estudio de Melo y Castro (2010) partió de que la dinámica de la curva es explicada por sus factores latentes de nivel, pendiente y curvatura tal como lo explican Diebold y Li (2006) en su trabajo. Ambos autores encontraron evidencia de una importante dependencia entre el nivel de la curva soberana y las expectativas inflacionarias de los agentes, similar a los hallazgos en mercados desarrollados de Rudebusch y Wu (2004) y Diebold y Li (2006).

Por otro lado, Diaz (2018) estudió la vinculación existente entre las variables económicas como la tasa de referencia de Colombia, la estimación inflacionaria a 12 meses, la brecha producto, la proyección de la tasa de interés real en EE.UU., y los factores propios de la curva soberana colombiana. Para ello, se estimó un modelo VAR que analiza de forma conjunta los factores de pendiente, curvatura y nivel de la curva de rendimientos de Colombia, con los indicadores mencionados. Se encontró evidencia que existe una relación entre ambos indicadores, y la estimación de tasas reales en EE.UU.; y, con ello, se concluyó que la expectativa de inflación en el país norteamericano tiene un impacto representativo sobre las características de curvatura y de nivel de la curva soberana en Colombia.

Diaz estimó inicialmente las variables curvatura, pendiente y nivel de la curva colombiana partiendo de los trabajos de Diebold, Rudebusch y Aruoba (2006). Luego, se planteó la estimación de un modelo VAR incluyendo los mencionados factores y relacionándolos con los inputs macroeconómicos indicados en el párrafo anterior a fin de definir interacciones entre ambos indicadores. Diaz (2018) encuentra evidencia que las expectativas inflacionarias poseen un impacto positivo sobre la curvatura debido a la antelación de medidas contra cíclicas en el mediano plazo por parte del banco central, que resulta en un impacto puntual y específico para diversos tramos de la curva. Asimismo, ante un incremento en las expectativas de inflación, se observaría una variación de niveles sobre la curva soberana.

El estudio de Diaz (2018) concluye que no solo existe una direccionalidad de los efectos macroeconómicos hacia la curva de rendimientos, sino que también hay evidencia de un efecto en reversa. En particular, se observa que una subida de la pendiente precede incrementos de las tasas de referencia del banco central Colombiano. Por ello, Diaz

(2018) concluye que los inputs macros que forman expectativas de mercado (como las expectativas inflacionarias domésticas) tienen la capacidad de explicar y detallar los cambios de la curva en la medida en que los agentes participantes del mercado están en la búsqueda constante de efectuar un descuento inmediato de las condiciones económicas a futuro.

Arango y Flórez (2005) exploraron la competencia de información que posee la curva soberana de Colombia sobre las estimaciones inflacionarias, descubriendo una importante capacidad de hacer contingente al periodo muestral del cálculo y a la fuente de información ya que la relación es superior utilizando como rendimiento los títulos TES de Colombia, pero baja su certeza si es que se hace uso de las tasas de rendimiento de los bonos.

2.1.4 Chile

Fernandez (2000) analiza el caso chileno para medir la relación entre la curva soberana Chilena y las expectativas de inflación utilizando la prueba de causalidad de Granger y las funciones impulso-respuesta para el periodo 1992-1998, caracterizado por tener periodos con ausencia de desaceleración económicas. Fernández (2000) encontró que la relación entre la expectativa de inflación y la curva de rendimientos es débil especialmente en horizontes largos.

Adicionalmente, el estudio de Fernández (2000) encontró evidencia de un importante poder predictivo importante en los cambios en la pendiente de la curva soberana. En concreto, a que cambios en las expectativas de inflación podría explicar cambios en los rendimientos de largo plazo; sin embargo, ello podría estar asociado con la gran dependencia de la economía chilena y el consecuente efecto en precios, de forma que los cambios en las expectativas inflacionarias se transmiten aceleradamente en los rendimientos que en la inflación efectiva.

Por su parte, el estudio de Morales (2008) determinó un modelo dinámico para la curva de rendimientos al utilizar variables macroeconómicas para representar una curva de tasas reales, basado en el estudio de Diebold y Li (2006). El análisis concluye en que los factores de la curva de pendiente y nivel responden de manera significativa a los shocks de producto y de ajustes en las políticas del banco central, ante cambios en las expectativas de inflación de los agentes.

Vega (2022) determinó un modelo basado en la investigación de Nelson y Siegel (1987) para investigar si los rendimientos soberanos en Chile presentan información implícita de las expectativas de inflación y de la tasa de política monetaria, tomando como referencia las “Encuestas de expectativas económicas” (EEE) y la “Encuesta de operadores financieros” (EOF). Ajustando el modelo a fin de reducir la varianza de los resultados, se obtuvo evidencia de que la curva chilena contiene mayor información de la EOF, que de la EEE para expectativas de precios.

La EEE se realiza de forma mensual a diversos académicos y consultores de instituciones financieras de Chile; la encuesta se realiza cuatro días después de la publicación de la inflación al consumidor; mientras que, la EOF está dirigida a responsables de las decisiones financieras del mercado financiero chileno, incluyendo bancos, fondos de pensiones, aseguradoras, entre otras; la encuesta se realiza en los primeros días del mes previo a la reunión de política monetaria del Banco Central de Chile.

Vega (2022) muestra evidencia de un impacto de nivel en la curva de rendimientos asociado con las expectativas de inflación, con un resultado más certero para las EOF que para las EEE. Esto se justifica en que los operadores tienen una relación más directa con los precios que los catedráticos del EEE, aunque se podría estar sobreestimando la relación si es que la respuesta a las encuestas es mirando los precios volátiles del mercado, lo que requeriría un ajuste en la modelación.

2.2 Perú

En Perú, los estudios sobre la relación entre curvas de rendimientos y expectativas de inflación aún son limitados. Rodríguez y Villavicencio (2005) buscaron calcular la curva soberana bajo el método aplicado por la investigación de Nelson y Siegel (1987); pero con la gran limitante que es la poca profundidad del mercado de deuda peruano, que provoca una importante sensibilidad de la curva soberana del país a acontecimientos locales como la licitación de nuevos instrumentos de deuda con vencimiento de mayor duración a la deuda ya existente y comercializados en el mercado; y a factores externos, como a cambios significativos en tasas de rendimientos de bonos internacionales.

Por otro lado, la investigación de Montes y Carrillo (2014) buscó medir las implicancias de las principales variables macro domésticas en la curva Peruana, por medio de un análisis de impulso-respuesta, para ello se consideró como hipótesis que los shocks macroeconómicos tienen un impacto positivo en la curva de rendimientos soberana entre

los años 2005 y 2014. Su investigación adoptó un enfoque macro financiero para capturar la relación de causalidad de los factores macroeconómicos sobre la curva.

El trabajo de Montes y Carrillo (2014) se basó en el modelo desarrollado por Nelson y Siegel (1987) sin variables macroeconómicas, y partiendo de la metodología aplicada por Diebold y Li (2006). De esa manera, estudiaron el ajuste de las curvas soberanas calculadas con respecto a las curvas de rendimientos reales reportadas en distintas fechas de corte. Finalmente, los autores realizaron un análisis de impulso-respuesta para medir los principales cambios e impactos.

Montes y Carrillo (2014) encontraron que los modelos que estimaron no pueden predecir de forma más exacta los rendimientos de los bonos con vencimiento de menor plazo (entre 2 a 3 años). Ello responde al alto nivel de variabilidad de dichas tasas ante los shocks de variables macro y al uso de la tasa de interés determinada por el banco central peruano. Sin embargo, para las tasas de mayor plazo, hay una relación en mayor medida con las proyecciones y expectativas macroeconómicas de los participantes del mercado. Es por ello por lo que, el modelo estudiado por Montes y Carrillo (2014) logra acertar con la trayectoria de la curva, y predice de forma precisa las tasas de rendimiento.

El estudio concluye que las predicciones utilizando factores muy similares a las variables macroeconómicas. Ello se debe a la poca liquidez del mercado de deuda peruano y a la venta de BTP, cuyas perspectivas de mercado indican que son muy similares está sujeta. Los autores indican en su investigación que el tramo de menor duración de la soberana peruana es más volátil que los rendimientos correspondiente a bonos de mayor duración. Esto es muy similar a la conclusión presentada por Diebold y Li (2006) para la curva cupón cero de EE.UU.

Lo anterior responde a que los rendimientos en el plazo corto poseen reversión a la media, por lo que los actores en el mercado no pueden sobre reaccionar para los bonos de mayor duración de la curva soberana, como destaca la teoría de las expectativas de tasas de interés (Montes y Carrillo, 2014).

Finalmente, los autores concluyen que se deben tomar en cuenta acontecimientos políticos y económicos al interior del país que puedan aumentar la aversión al riesgo, en especial de los agentes foráneos. Adicionalmente, tienen la expectativa que, en el futuro, la profundidad del mercado financiero, especialmente el de deuda en Perú se incremente

y, con ello aumente la frecuencia y monto de bonos emitidos por el Gobierno Peruano, a fin de mejorar la evaluación de los movimientos de las curvas de rendimiento.

Por otro lado, Olivares, Rodriguez y Ataurina (2016) analizaron la importancia de factores macroeconómicos en la curva de rendimientos soberanos de Perú a través de la construcción de un modelo affine de no arbitraje para los periodos entre 2005-2015. Asimismo, estimaron un modelo Gaussian para entender las dinámicas entre las variables macroeconómicas (inflación y factores reales) y los rendimientos de los bonos peruanos en un modelo multifactorial.

Los autores buscaron responder a los cuestionamientos alrededor de qué variables tienen un impacto en la curva soberana peruana y cuál es el vínculo que posee con la economía real y con las decisiones de política monetaria. Adicionalmente, el estudio buscó medir cómo impactan las proyecciones de las variables económicas en la estimación de los rendimientos de los bonos soberanos locales.

Olivares, Rodriguez y Ataurina (2016) encontraron evidencia de que los factores macroeconómicos ayudan a mejorar el ajuste del modelo y explicar una cantidad significativa de movimientos en la curva; en concreto, shocks positivos tienden a aumentar los rendimientos soberanos en Perú. En particular, las respuestas de los rendimientos a los shocks de inflación son más altas a las que son generados por shocks de variables económicas reales.

Finalmente, el estudio concluye que las variables macroeconómicas poseen un impacto mayor al 50% de los cambios en las tasas de rendimiento de corto y mediano plazo de la curva soberana; mientras que, los factores no observables, como las expectativas de inflación, son los principales conductores del 80% de los movimientos en el tramo largo de la curva en Perú.

CONCLUSIONES

En base a la revisión de la literatura en mercados desarrollados y mercados emergentes, la hipótesis inicial planteada se podría afirmar debido a que a partir del impacto de las expectativas de inflación en la curva de rendimiento en países como Colombia y Brasil podemos inferir, que el Perú al tener características similares a las de estos mercados en cuanto a la profundidad y liquidez de su mercado financiero se podría afirmar que las expectativas de la inflación son una variable importante que determina los movimientos en la curva de rendimiento de Perú. Sin embargo, debido a las características de los mercados financieros emergentes podría ser que otros factores macro relacionados a mercados desarrollados, tal como las expectativas de inflación de EE. UU, podrían tener mayor incidencia en los movimientos de la curva que los estudiados hasta el momento.

RECOMENDACIONES

Dada la relevancia del estudio de la curva de rendimientos tanto en el aspecto económico como financiero, es importante y útil tener claridad sobre los principales factores que influyen el movimiento de dicha curva. Si bien es cierto hay numerosos estudios alrededor del tema, la mayoría de ellos están enfocados en el contexto de mercados desarrollados, los cuales poseen características especiales, siendo las más relevantes la liquidez y profundidad de sus mercados secundarios.

En esta línea la extrapolación de dichos estudios no es factible en los mercados emergentes ya que no cuentan con mercados financieros líquidos y con rápida capacidad de respuesta. Por ello, nuestra recomendación es desarrollar estudios en primer lugar que busquen diferenciar los efectos de las expectativas de inflación en los distintos tramos de la curva. Además, por la misma relevancia de los factores externos en los países emergentes, evaluar a mayor profundidad cómo las expectativas de variables macro de países desarrollados como la inflación afectan el movimiento de la curva, esto con particular énfasis en el Perú donde no ha habido estudios con dicho enfoque a la fecha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ang, A. & Piazzesi, M. (2003). A no arbitrage vector autoregression of term structure dynamics with macroeconomic and latent variables. *Journal of Monetary Economics*, 50, 745-787.
- Arango, L. E., & Flórez, A. (2005). Tramo corto de la curva de rendimientos, cambio de régimen inflacionario y expectativas de inflación en Colombia. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- Bliss, R. (1997). Movements in the term structure of interest rates. Federal Reserve Bank of Atlanta. *Economic Review*, 82(4) 16-33.
- Campbell, J. & Shiller, R. (1991). Yield spreads and interest rate movements: a bird's eye view. *The Econometrics of Financial Markets, special issue, Review of Economic Studies* 58 (3), 495-514.
- Carrillo, G. & Montes, A. (2014). La curva de Rendimientos y fluctuaciones macroeconómicas: el caso peruano, Universidad del Pacífico, Paper, Facultad de Economía, Investigación Económica II, 2014-II.
- Castro, G. A., & Melo, L. (2010). Relación entre variables macro y la curva de rendimientos (Borradores de Economía No. 605). Bogotá, Colombia: Banco de la República de Colombia.
- Cieslak, A., & Pflueger, C. (2023). Inflation and asset returns. *Annual Review of Financial Economics*, 15, 433-448.
- Cultbertson J. (1957). The term structure of interest rates. *Quarterly Journal of Economics* Vol 71, p485-517.
- Cuthbertson K. (1996). The expectations hypothesis of the term structure: the UK interbank market. *The Economic Journal* Vol. 106, No 436, p. 578-592.
- Díaz, J. P. (2018). Análisis de la relación entre variables macroeconómicas y la curva de rendimientos en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana
- Diebold, F.X., & Li, C. (2006). Forecasting the term structure of government bond yields. *J Econometrics* 130, 337-364.

- Diebold, F. X., Rudebusch, G. D., & Aruoba, S. B. (2006). The macroeconomy and the yield curve: a dynamic latent factor approach. *Journal of econometrics*, 131(1-2), 309-338.
- Duffee, G. R. (2018). Expected inflation and other determinants of Treasury yields. *The Journal of Finance*, 73(5), 2139-2180.
- Estrella, A., & Mishkin, F.S., (1997). The predictive power of the term structure of interest rates in Europe and the United States: implications for the European central bank. *European Economic Review* 41,1375–1401.
- Evans, C. & Marshall, D. (2001). Economic determinants of the term structure of nominal interest rates. Federal Reserve of Chicago, Working Paper 2001-16.
- Fernández, V. (2000). Estructura de tasas de interés en Chile: ¿Qué tan buen predictor de crecimiento e inflación?. *Cuadernos de Economía*, 373-404.
- García-Verdú, S. (2011). Algunas consideraciones sobre la estructura temporal de tasas de interés del gobierno en México (No. 2011-18). Working Papers.de Bogotá.
- Gomez-Cram, R., & Yaron, A. (2021). How important are inflation expectations for the nominal yield curve?. *The review of financial studies*, 34(2), 985-1045.
- Hicks J. (1939). Value and Capital, Segunda Edición, Londres. Oxford University Press.
- International Monetary Fund (2006), “Structural Changes in Emerging Sovereign Debt and Implications for Financial Stability”, *Global Financial Stability Report*, April 2006, Washington D.C.
- Kim, S., Park, D., & Tian, G. (2023). How Does Inflation in Advanced Economies Affect Emerging Market Bond Yields? Empirical Evidence from Two Channels. Empirical Evidence from Two Channels (September 29, 2023). *Asian Development Bank Economics Working Paper Series*, (695).
- Mehl, A. (2009). The yield curve as a predictor and emerging economies. *Open Economies Review*, 20, 683-716.
- Mehl, A. and J. Reynaud (2005), “The determinants of ‘domestic’ original sin in emerging market economies”, *ECB Working Paper*, No. 560, December 2005.
- Morales, M. (2010). The real yield curve and macroeconomic factors in the Chilean economy. *Applied Economics*, 42(27), 3533-3545.

- Moura, M. L., & Gaião, R. L. (2014). Impact of macroeconomic surprises on the Brazilian yield curve and expected inflation. *The North American Journal of Economics and Finance*, 27, 114-144.
- Nelson, C. y A. Siegel (1987) “Parsimonious Modeling of Yield Curve”. *The Journal of Business.*, 60(4):473-489.
- Olivares Rios, A., Rodríguez, G., & Ataurima Arellano, M. (2019). Estimation of Peru’s sovereign yield curve: The role of macroeconomic and latent factors. *Journal of Economic Studies*, 46(3), 533-563
- Pereda C., J. (2010). Estimación de la curva de rendimiento cupón cero para el Perú y su uso para el análisis monetario. *Economía*, 33(65), 103-132.
- Rudebusch, G. y T. Wu (2004). A Macro-Finance Model of Term Estructure, Monetary Policy and the Economy. Working Paper.
- Shousha, S. (2007). Macroeconomic dynamics and the term strcuture of interest rates in emerging markets: The Brazilian case.
- Stock, J. and M. Watson (2003), “Forecasting Output and Inflation: the Role of Asset Prices”, *Journal of Economic Literature*, 41, September 2003, pp. 788–829.
- Vega I. (2022). Expectativas macroeconómicas implícitas en las curvas de rendimientos. Universidad de Chile.