



# NOISY TRADING: EFECTO FELICES & FORRADOS EN EL DESCUBRIMIENTO DE PRECIOS DEL MERCADO CAMBIARIO CHILENO

*TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN ANÁLISIS ECONÓMICO*

Alumna: Catalina Estefó Aroztegui

Profesor Guía: José Luis Ruiz

Santiago, Diciembre 2023

*Para Daniel, por siempre estar ahí sin necesidad de pedirlo. Para mis papás, Carlos y Berna, y mi hermana Magdalena, por exactamente la misma razón.*

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2. El Mercado Cambiario y los Fondos de Pensiones bajo los efectos de Felices y Forrados</b>	<b>6</b>
<b>3. Revisión de Literatura</b>	<b>11</b>
3.1. Descubrimiento de precios en el mercado FX . . . . .	11
3.2. El mercado cambiario en Chile . . . . .	13
3.3. Estudio de efectos de consultores previsionales . . . . .	14
<b>4. Metodología y Datos</b>	<b>16</b>
4.1. Metodología . . . . .	16
4.2. Datos . . . . .	19
<b>5. Resultados</b>	<b>21</b>
<b>6. Conclusiones</b>	<b>31</b>
<b>7. Bibliografía</b>	<b>33</b>
<b>8. Anexos</b>	<b>36</b>
8.1. Anexo 1 - Cointegración entre las puntas Bid y Ask . . . . .	36
8.2. Anexo 2 - Shocks y controles de días para análisis de Índice de Contribución Relativa . . . . .	39
8.3. Anexo 3 - Tabla de Contribución relativa de toda la muestra . . . . .	40
8.4. Anexo 4 - Regresiones complementarias . . . . .	40

## Resumen

Este estudio analiza el impacto de las recomendaciones de Felices y Forrados (FyF) en el mercado FX Spot chileno entre 2013 y 2021. Utilizando un modelo de corrección de errores y datos intradía, examino cómo estas recomendaciones afectan el proceso de determinación de precios. Se encontró evidencia significativa sobre la contribución que tendría el tipo de recomendaciones en el descubrimiento de precios. Por otro lado, si bien no se halló evidencia significativa de que los factores relacionados con el día en el cual ocurre la recomendación de FyF fuesen determinantes directos del índice de contribución relativa creado, sí habría evidencia sobre su efecto en la diferencia de magnitud entre las contribuciones del método de factor común. Este estudio contribuye a la literatura en tres áreas: en el descubrimiento de precios y microestructuras del mercado FX spot, en la mejor comprensión del mercado cambiario chileno y en la evaluación de los efectos de FyF en la dinámica de precios y determinantes financieros. En resumen, este trabajo arroja luz sobre cómo las recomendaciones de FyF impactan en el descubrimiento de precios del mercado FX Spot chileno, ofreciendo un valioso aporte a la investigación financiera.

Palabras Clave: *Felices y Forrados; mercado FX spot chileno; descubrimiento de precios; datos intradía*

## Abstract

This study analyzes the impact of recommendations from "Felices y Forrados"(FyF) on the Chilean FX Spot market between 2013 and 2021. Using an error correction model and intraday data, I examine how these recommendations affect the price determination process. Significant evidence was found regarding the contribution of the type of recommendations to price discovery. On the other hand, while no significant evidence was found that factors related to the day of FyF's recommendation directly determined the created relative contribution index, there is evidence of its effect on the magnitude difference between contributions of the common factor method. This study contributes to the literature in three areas: in price discovery and microstructures of the FX spot market, in a better understanding of the Chilean foreign exchange market, and in evaluating the effects of FyF on price dynamics and financial determinants. In summary, this work sheds light on how FyF recommendations impact the price discovery of the Chilean FX Spot market, offering a valuable contribution to financial research.

Key Words: *Felices y Forrados; Chilean FX spot market; price discovery; intraday data*

## 1. Introducción

El mercado cambiario representa gran importancia a nivel global por su profundidad y por su papel fundamental en todo tipo de economías. Tiene un rol clave en el comercio internacional al permitir la conversión de una moneda a otra, lo que resulta esencial para las importaciones y exportaciones además de contar con un amplio mercado de cobertura. La estabilidad de este mercado también apoya a la atracción de inversiones extranjeras, al ofrecer un entorno más predecible y con menor volatilidad.

Lo anterior no es la excepción en el caso de Chile, al ser un país orientado a la exportación y en constante búsqueda de inversión extranjera. Para el correcto funcionamiento del mercado cambiario, es importante estudiar la formación de los precios, y entender cuando ésta se encuentra distorsionada. El descubrimiento de precios refleja las fuerzas de oferta y demanda en el tipo de cambio determinado el valor de una moneda con otra, idealmente a un valor justo o *fair value*. Una correcta formación de precios puede considerarse con un indicador clave de la salud económica de un país. Adicionalmente, tener un mejor entendimiento del descubrimiento de precios en el mercado cambiario puede permitir tanto a empresas como otro tipo de inversores a tomar decisiones informadas, planificar sus estrategias de manera más eficiente y gestionar efectivamente sus riesgos, todo ello en un mundo ampliamente interconectado.

Más aún, el tipo de cambio influye en el comportamiento de una serie de variables claves, por ello ocupa un espacio relevante tanto en el análisis de la coyuntura, en la agenda de investigación económica y también es un tema de recurrente interés público. Es una variable que podría tener efectos sobre la estabilidad financiera en caso de sufrir ajustes abruptos y/o demasiado amplios como los que causaron las recomendaciones de FyF. Adicionalmente, desde una perspectiva de política, el tema es importante por sus implicaciones para el análisis de la liquidez del mercado y su relación con el riesgo (Galati, 2001).

Una manera de analizar los efectos que tuvieron dichas recomendaciones es mediante el descubrimiento de precios. Poskitt (2005) le otorga relevancia a utilizar las puntas de compra y venta ante investigaciones que muestran que los diferenciales de oferta/demanda en el mercado de divisas están inversamente relacionados con el número de operadores activos y/o actividad de cotización y directamente relacionados con la volatilidad de la moneda, de acuerdo con las predicciones de la teoría de la microestructura, lo cual sería relevante para entender este mercado. Este descubrimiento de precios se analiza a través los ajustes de las cotizaciones de compra y venta hacia el precio eficiente implícito pueden ser asimétricos en presencia de *shocks*, ya que los costos de negociación pueden ser diferentes para compradores y vendedores. Además, la contribución de las cotizaciones de compra y venta al descubrimiento de precios puede diferir cuando los vendedores y los compradores responden a la información de manera diferente Chen y Gau (2014). Es esperable que ante estos *shocks* se vean distorsiones en el descubrimiento de precios ya que a menudo se supone que el punto medio de la cotización representa un estimador imparcial del precio real no observable. No obstante, tal como mencionan Chen y Gau (2014) usar el punto medio de las cotizaciones de oferta y demanda para representar el precio real solo tiene sentido si los precios de

oferta y demanda se establecen simétricamente alrededor del precio real. Sin embargo, cuando el punto medio no puede reflejar con precisión el precio real, es importante estudiar las contribuciones relativas de las cotizaciones de compra y venta en el descubrimiento de precios para entender las presiones que existen cuando se realizaron recomendaciones de FyF.

Teniendo en cuenta el descubrimiento de precios medido mediante puntas de compra (*Bid*) y de venta (*Ask*) con frecuencia intradía durante el periodo de 2013 a 2021 utilizando datos de DATATEC, se cree que los ajustes de las cotizaciones de compra y venta hacia el precio eficiente implícito pueden ser asimétricos en presencia de *shocks*, ya que los costos de negociación pueden ser diferentes para compradores y vendedores. Más aún, la contribución de las cotizaciones de compra y venta al descubrimiento de precios puede diferir cuando los vendedores y los compradores responden a la información de manera diferente.

El *bid-ask spread* se observa directamente en el mercado interbancario en Chile y es un indicador que se monitorea con regularidad. Un aumento repentino y persistente del diferencial podría indicar cierta pérdida de liquidez y la posibilidad de que el mercado opere de manera imperfecta (Caputo *et al.*, 2008). Es por ello que es relevante el analizar el descubrimiento de precios en ese mercado. Con esto en mente, este trabajo busca responder la siguiente pregunta de investigación: ***¿Cómo impactaron las recomendaciones de Felices y Forrados en el descubrimiento de precios USDCLP en el mercado FX spot interbancario?***

Para ello se utilizará la metodología de corrección de errores (VEC) con la cual se obtendrán los estimadores de velocidad de ajuste y se crearán indicadores de contribución relativa. Dentro de los resultados, destaca que se encuentra evidencia de un desbalance mayor en el descubrimiento de precios tras las recomendaciones de FyF. No obstante, a pesar de lo inicialmente esperado, no se halla evidencia significativa sobre que el transcurso de los días luego de las recomendaciones de FyF sea un determinante directo del índice de contribución relativa creado, mientras si habría sobre el tipo de recomendación, especialmente cuando estas son más riesgosas. Por otro lado, una de las novedades de este trabajo radica en la granularidad de los datos utilizados y en ser un estudio de descubrimiento de precios utilizando el peso chileno (USDCLP), donde la mayor parte de esta literatura se basa en monedas G10<sup>1</sup>.

El resto de este trabajo se desarrolla de la siguiente manera: la sección 2 presenta un contexto de la relación de las AFP con el mercado cambiario en un escenario de Felices y Forrados. La sección 3 presenta la revisión de literatura tanto de los estudios realizados en Chile sobre el mercado FX, como de los trabajos que analizan los impactos de FyF. Además se hará una revisión bibliográfica sobre el descubrimiento de precios en general. La sección 4 de este trabajo describe los datos y metodología a utilizar. La sección 5 mostrará el desarrollo de la metodología y resultados encontrados. Finalmente, la sección 6 entregará las conclusiones pertinentes y posibles nuevos desarrollos.

---

<sup>1</sup>Las monedas G10 son aquellas que se transan con más frecuencia y en mayores montos en el mundo, siendo así también las monedas más líquidas disponibles, donde los *traders* las compran y venden en el mercado, sin poder tener mayor influencia en el precio de su cotización. Las monedas G10 son: el dólar australiano (AUD), el dólar canadiense (CAD), el euro (EUR), el yen japonés (JPY), el dólar neozelandés (NZD), la corona noruega (NOK), la libra esterlina (GBP), la corona sueca (SEK), el franco suizo (CHF) y el dólar estadounidense (USD).

## 2. El Mercado Cambiario y los Fondos de Pensiones bajo los efectos de Felices y Forrados

En el año 2002 luego de la promulgación de la ley 19.795, comienza a operar el sistema de multifondos de pensiones en Chile, donde las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) deberían gestionar cinco tipos de fondos<sup>2</sup>. Además, la creación de un sistema de multifondos permite a los afiliados lograr una distribución de cartera más acorde con sus preferencias y necesidades, en cuanto a riesgo y rentabilidad.

Cabe destacar que según un estudio de la CMF<sup>3</sup> en el 2016 en un índice de educación financiera<sup>4</sup>, Chile si bien puntuaba por sobre a otros países andinos, se mantenía bajo con respecto al promedio de la OCDE. Este estudio destacaba que el manejo de conceptos financieros en Chile es pobre y relativamente bajo a nivel internacional.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, para el año 2012, algunas personas vieron una oportunidad de negocio en la cual se prometía asesorar a las personas en la elección de fondos con el fin de asegurar una mejor rentabilidad. Con ello nació Felices y Forrados (FyF) en donde su modelo de negocios radicaba en prestar asesoría en los cambios de los fondos de pensión, recomendando a sus afiliados cuál era la combinación más rentable. Sus operaciones se realizaban a través de una plataforma web, ocurrían en horarios “fuera de mercado”<sup>5</sup> por lo que los primeros efectos se podían notar en los mercados financieros al siguiente día hábil. Sus clientes se inscribían y a partir de ese momento recibían información con los estados y movimientos de los fondos de pensiones, detectando los cambios de tendencias en el mercado y alertas de recomendaciones de cambio. De esta forma, se le informaba a todos sus usuarios cuándo y a qué fondo cambiarse para obtener la máxima rentabilidad posible (FEN, 2015). La relevancia de los fondos de pensiones ante estos cambios cada vez más masivos habría tenido repercusiones en los mercados financieros<sup>6</sup>.

A través de una agresiva campaña de *marketing* mediante redes sociales, FyF ganó popularidad entre los cotizantes de pensiones chilenos. La figura 1 muestra como en Chile la búsqueda en Google por parte de los usuarios del término “*felices y forrados*” tiene dos *peaks*, el primero en su creación y otro más adelante en 2020. Como resultado de esta popularidad, las recomendaciones de FyF actuaron como un dispositivo de coordinación entre “*noicy traders*”<sup>7</sup> (Da et al., 2018). Para mediados del 2013, el fundador de FyF aseguraba que ya contaban con más de 80,000 afiliados (Cooperativa.cl, 2013) por lo que las

<sup>2</sup>Estos tipos de fondos se diferencian a partir de la proporción de su portafolio invertida en títulos de renta variable y renta fija, lo que significa diferentes niveles de riesgo y rentabilidad (Superintendencia de Pensiones, 2023)

<sup>3</sup>SBIF con el Banco de Desarrollo de América Latina: Encuesta de Capacidades Financieras (2016)

<sup>4</sup>Según la OECD (2005), se entiende por educación financiera “*el proceso por el cual los consumidores e inversionistas financieros mejoran su comprensión de los productos financieros, los conceptos y los riesgos, y, a través de información, instrucción y/o el asesoramiento objetivo, desarrollan las habilidades y confianza para ser más conscientes de los riesgos y oportunidades financieras, tomar decisiones informadas, saber a dónde ir para obtener ayuda y ejercer cualquier acción eficaz para mejorar su bienestar económico*”

<sup>5</sup>La mayoría de sus recomendaciones se publicaban luego de las 17:00 horas, horario en el cual los mercados ya no operan, ya sea porque están cerrados (para renta fija y renta variable) o por la prácticamente inexistente liquidez del momento (para el mercado cambiario)

<sup>6</sup>Kristjanpoller y Olson (2021), Da et al. (2018), entre otros.

<sup>7</sup>Noice trader: término generalmente utilizado en estudios académicos de finanzas asociados con la Hipótesis de Mercados Eficientes (EMH). La definición a menudo se expresa de manera vaga en toda la literatura, aunque su objetivo principal es describir a los inversores que toman decisiones basándose en factores que creen que son útiles pero que en realidad no les darán mejores rendimientos que las elecciones aleatorias. Fuente: Investopedia 2021

recomendaciones realizadas por la empresa cada vez tenían más impacto.

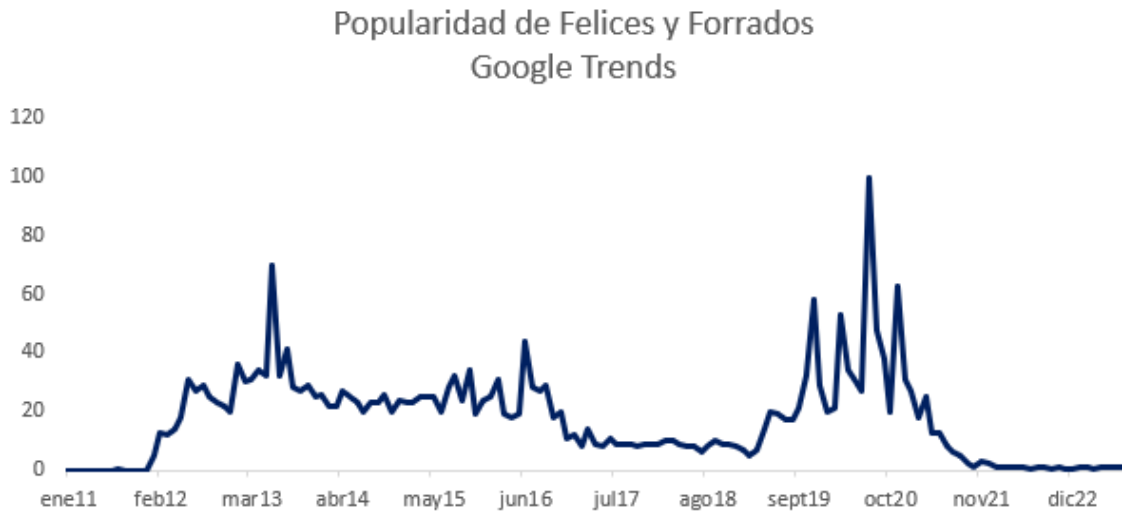


Figura 1: Fuente: Elaboración propia con datos de Google Trends; Palabra clave: Felices y Forrados — Geografía: Chile

Esto último también es posible notarlo en la masividad de los movimientos que se veían entre los multifondos. La figura 2 muestra los cambios de fondos (azul), los cuales fueron haciéndose más masivos a medida que pasaba el tiempo y coincidiendo con las recomendaciones de FyF (amarillo), las cuales además cada vez eran más frecuentes. La empresa pasó de hacer en 5 recomendaciones anuales en 2013 a entregar 21 recomendaciones en su último año de funcionamiento. Dada la creciente popularidad, estimaciones de [Pinto-Avalos et al. \(2022\)](#) muestran que, por ejemplo, el valor acumulado promedio de 5 días de los cambios de fondos de pensiones después de las recomendaciones asciende a entre 15 % y 20 % del valor promedio del fondo E.



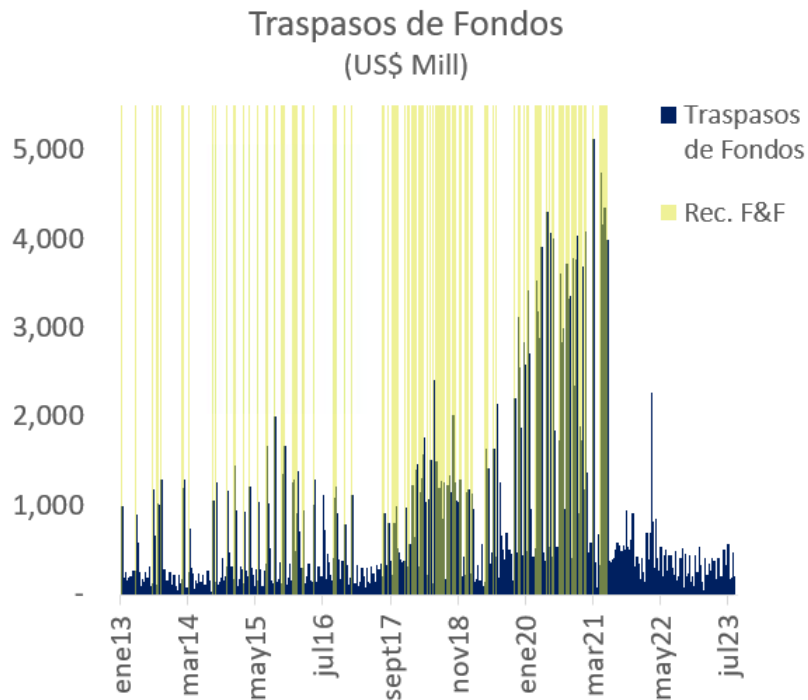


Figura 2: Fuente: Elaboración propia con datos de la Superintendencia de Fondos de Pensiones y FyF.

La popularidad de FyF generó cambios masivos en los mercados. Los mercados de renta fija y variable nacionales experimentaban movimientos relevantes tras las recomendaciones. A su vez, el mercado cambiario chileno se enfrentaba a los movimientos que ocurren entre inversiones locales e internacionales, donde las AFP debían comprar/vender dólares dependiendo del tipo de recomendación, dada la composición de los distintos fondos. La figura 3 muestra que el Fondo A (más riesgoso) está principalmente compuesto por inversiones internacionales, con un casi 70 % en renta variable y aproximadamente un 15 % en renta fija, conformando casi un 85 % en inversiones internacionales. En el otro extremo, el Fondo E (más conservador) aproximadamente el 90 % de las inversiones se encuentran en el mercado local y de éste, prácticamente todo en renta fija. En este contexto, cuando FyF realizaba recomendaciones de cambio de fondos entre estos dos extremos, las AFP debían liquidar inversiones y realizar operaciones de compra/venta de dólares con el fin de materializar los cambios.

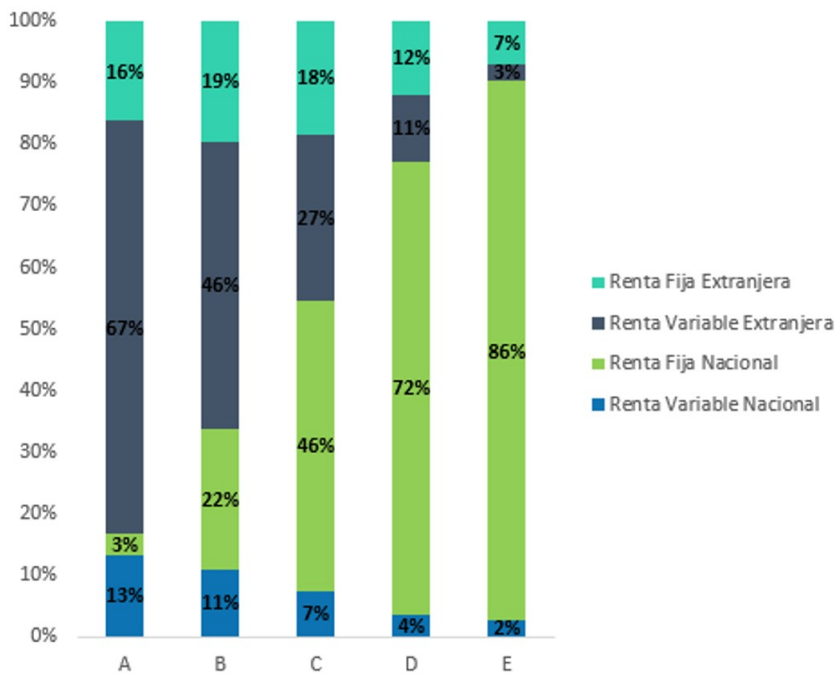


Figura 3: Fuente: Elaboración propia con datos de la Superintendencia de Fondos de Pensiones. Datos de junio 2023.

Dado lo anterior, es posible considerar que el tipo de cambio (USDCLP) podría contar con presiones adicionales por estos flujos extraordinarios los cuales no necesariamente coincidirían con el movimiento de los fundamentales de la paridad<sup>8</sup>.

Por el otro lado, el rol de los fondos de pensiones en el mercado cambiario chileno es relevante. En algunos momentos representando más del 30 % del total de las transacciones realizadas (ver figura 4). En promedio, las AFP representan un 20 % del monto transado mensual, equivalente a cerca de 22,700 millones de dólares. Teniendo en cuenta que actualmente existen siete AFPs, se podría considerar que son actores relevantes con gran poder de mercado. Más aun, como principal contraparte de los fondos de pensiones, se tiene a los bancos, quienes en general se dedican a intermediar las operaciones entre los mercados spot y de derivados de FX (Villena y Hynes, 2020). Más aún, los bancos operan entre ellos para poder cerrar calces cambiarios y no quedar expuestos a riesgo por tipo de cambio. Es por ello que analizar el mercado interbancario, al ser las principales contrapartes de todos los agentes de mercado sería un buen *proxy* de las operaciones realizadas por el mercado y sus distintos agentes y con ello estudiar el descubrimiento de precios y la salud del mercado FX.

<sup>8</sup>Se consideran determinantes fundamentales y de corto plazo el el precio del cobre y del petróleo, el nivel de precios interno y el de Estados Unidos, el *spread* de los “*credit default swaps*” de los bonos soberanos chilenos, y el diferencial de tasas de interés a un año entre Chile y EEUU, esto según Banco Central de Chile (2020).

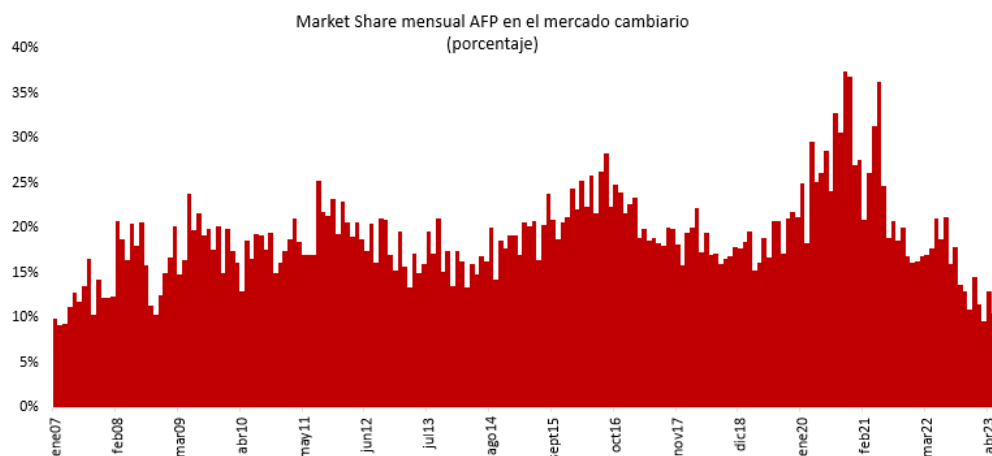


Figura 4: Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Central de Chile.

Si bien existen numerosas razones por las cuales la paridad USDCLP podría registrar volatilidad, al analizar el diferencial entre las puntas de oferta y de demanda (Figura 6) y la desviación estándar del diferencial de las transacciones intradía (Figura 5)<sup>9</sup> y considerando las recomendaciones de FyF es posible notar que a medida que hay más recomendaciones, los valores comienzan a subir, es decir hay más volatilidad. Esto podría ser un indicio de que existiría alguna relación.

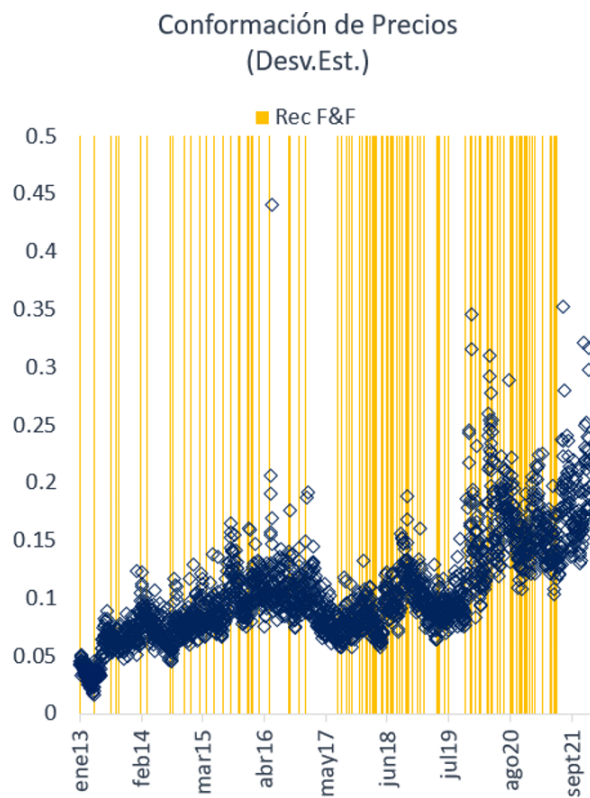


Figura 5: Fuente: Elaboración propia con datos de Datatec y FyF.

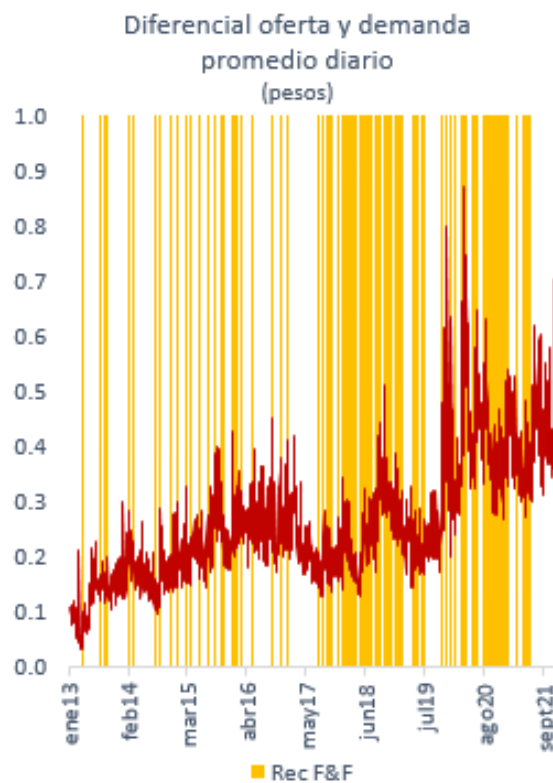


Figura 6: Fuente:Elaboración propia con datos de Datatec y FyF.

<sup>9</sup>Estas son dos formas comunes de mercado de medir la volatilidad en el mercado FX.

### 3. Revisión de Literatura

Este estudio busca ser un aporte a la literatura desde tres distintas aristas. Por un lado, aportar en los estudios de descubrimientos de precio a nivel general. Como se verá a continuación, no hay muchos estudios con datos granulares por ventanas tan amplias de tiempo como este trabajo, especialmente para una moneda emergente. Por otra parte, esta investigación busca generar mayor conocimiento sobre el mercado cambiario chileno, el cual en el último tiempo se ha enfocado en el análisis y evaluación de intervenciones cambiarias y no a la investigación de microestructuras del mercado FX. Finalmente, se busca ser un aporte en la literatura que proporciona información sobre los efectos de movimientos masivos, los cuales en este caso fueron generados por asesores previsionales pero lo mismo se podría extrapolar a cualquier tipo de evento extraordinario que produzca este efecto. Con lo anterior en mente, se procede a presentar una exhaustiva revisión bibliográfica sobre las tres aristas en las cuales este trabajo busca ser un aporte.

#### 3.1. Descubrimiento de precios en el mercado FX

Con respecto al descubrimiento de precios, la teoría parte inicialmente del análisis del mercado de acciones. Según [Ding \(2009\)](#), Demsetz presentó el primer modelo formal para el diferencial de oferta y demanda del mercado de valores en 1968 y descubrió que las órdenes de compra (*bid*) y venta (*ask*) generalmente no llegan al mercado al mismo tiempo y asumió una clase separada de participantes del mercado que brindan inmediatez al estar listos para comprar y vender, donde en promedio, venden acciones a un precio más alto que al cual compran las mismas. En esta línea, [Hasbrouck \(1995\)](#) y [Gonzalo y Granger \(1995\)](#) buscaron determinar dónde se produce el descubrimiento de precios mediante la incorporación de nueva información en el mercado mediante enfoques econométricos basado en un precio eficiente implícito e inobservable común a todos los mercados. [Hasbrouck \(1995\)](#) menciona, refiriéndose al mercado de acciones, que el intercambio de información asociado con un mercado particular se define como la contribución proporcional de las innovaciones de ese mercado a la innovación en el precio común eficiente. Por otro lado, también en la teoría clásica que usaba el mercado de acciones [Madhavan et al. \(1997\)](#) desarrollan un modelo estructural de formación de precios intradía que incorpora *shocks* de información pública y efectos de microestructura. Con ello, analizan patrones intradía en diferenciales de oferta y demanda (*bid* y *ask*), volatilidad de precios, costos de transacción y autocorrelaciones de retorno y cotización, y para construir métricas para el descubrimiento de precios y costos comerciales efectivos. Los autores descubren que la asimetría de la información y la incertidumbre sobre los fundamentos disminuyen a lo largo del día, aunque los costos de transacción aumentan.

Otro término importante que se debe revisar es el de microestructuras, donde según [Hsieh y Kleidon \(1996\)](#) este término fue acuñado en 1976 por Mark Garman para definir las “actividades comerciales de momento a momento en los mercados de activos” y actualmente se utiliza para hablar de datos intradía.

Sobre este mismo tema, [Poskitt \(2005\)](#) menciona que la teoría de la microestructura postula que los *spreads* de *bid/ask* en el mercado FX reflejarán tres tipos de costos: los costos de procesamiento de órdenes, los costos de mantenimiento de inventario y los costos de información asimétrica. El autor considera que los costos de mantenimiento de inventario generalmente se reconocen como el componente más importante del margen de oferta/demanda en el mercado de FX, mientras que se supone que los costos de procesamiento de órdenes tienen una importancia limitada. En tanto, los costos de información asimétrica se consideran menos importantes que en los mercados de acciones, ya que la ausencia de información específica de la empresa reduce el alcance de la negociación basada en información.

Ya pasando a estudios de descubrimiento de precios en el mercado FX, [McGroarty et al. \(2009\)](#) menciona que pesar de su tamaño e importancia, el mercado de divisas ha estado subrepresentado en la literatura sobre regularidades empíricas intradía, debido a las dificultades para obtener datos. Estos autores consideran que el volumen de negociación y el flujo de órdenes se han asociado estrechamente con la actividad informada del comerciante en la literatura de microestructura del mercado. Utilizando datos intradía de alta frecuencia y teniendo en cuenta las características institucionales peculiares del mercado, aportan a la comprensión teórica de cómo funcionan estos mercados y estudian cómo la estructura del mercado de divisas spot entre operadores afecta la volatilidad del tipo de cambio. Del mismo modo, [Chelley-Steeley y Tsorakidis \(2013\)](#) estudian la dinámica a corto plazo de los diferenciales de *bid-ask* en FX mediante un modelo autorregresivo vectorial (VAR) y encuentran evidencia que la mayor parte de la variación en el *spread* proviene de las dependencias a largo plazo entre *spreads* pasados y futuros en lugar de ser causada por cambios en el inventario, selección adversa, costo de acarreo o costos de procesamiento de pedidos.

[Bollerslev y Domowitz \(1993\)](#) examinan el comportamiento del *spread bid-ask* en el mercado de tipo de cambio del marco alemán y el dólar estadounidense registrados continuamente a lo largo del tiempo, en todas las ubicaciones y por los participantes del mercado, donde uno de los descubrimientos que hallan es que la volatilidad de los rendimientos condicionales aumenta cuando el *spread bid-ask* aumenta.

Por otra parte, [Chen et al. \(2012\)](#) examinan las implicaciones de la microestructura del mercado para los mercados FX y argumentan que existe la necesidad de reformular el modelo clásico de flujos en términos más amplios para incorporar los costos de transacción de la liquidez y la limitación del descubrimiento de precios a través de flujos de órdenes que involucran monedas de baja densidad de negociación. Si bien en su serie estos autores no utilizan al CLP, se podría considerar que esta es una moneda de baja densidad de negociación. Los autores usan datos diarios y hallan evidencia de que los flujos de órdenes como los diferenciales de oferta y demanda afectan significativamente los rendimientos del tipo de cambio.

En términos de análisis de descubrimiento de precios en detalle, [Bessembinder \(1994\)](#) estudia el *spread bid-ask* en el mercado FX interbancario al introducir un método para documentar la variación en la colocación de las cotizaciones en relación con el valor de los activos. El autor encuentra que los *spreads* se amplían con *proxies* para los costos de mantenimiento de inventario, incluidas las previsiones

de riesgo de precios y una medida de los costos de liquidez. Más aún, el *paper* encuentra que los diferenciales también se amplían con los pronósticos de riesgo de precio de inventario, con una medida de los costos de liquidez. La literatura previa asocia los intervalos de *no trading*, como los fines de semana y feriados, como costos de inventario. Sin embargo, este *paper* presenta evidencia de que el aumento en los *spreads* antes de los fines de semana y días festivos puede explicarse completamente por una mayor sensibilidad de los diferenciales al riesgo y los costos de liquidez durante los intervalos *no trading*.

Un estudio muy interesante, el cual sirvió de inspiración para este trabajo, es el de [Chen y Gau \(2014\)](#), donde estudian diariamente el descubrimiento de precios en un mercado FX de órdenes de límite electrónico, donde examinan la información de las cotizaciones de *bid* y *ask* en el proceso de formación de precios en el mercado spot euro-dólar a través de Electronic Broking Services (EBS). Las autoras encuentran que las puntas de *bid* dominan por sobre las cuotas *ask* en el descubrimiento de precios y que este dominio del *bid* en el descubrimiento de precios es más fuerte los días lunes y es más débil los viernes.

Tal como se ve en la literatura mencionada, mucha de la misma en temas de descubrimiento de precios se realiza con monedas G10, por lo que existe un vacío en términos de monedas emergentes, entre ellas las latinoamericanas. Sobre esta literatura se tiene el trabajo de [Galati \(2001\)](#), que entrega evidencia empírica sobre la relación entre los volúmenes de negociación, la volatilidad y los diferenciales de *bid-ask* en los mercados de FX usando datos diarios de siete monedas de países de mercados emergentes contra el USD. Con ello, el autor encuentra que en la mayoría de los casos los volúmenes de negociación inesperados y la volatilidad están correlacionados positivamente, lo que sugiere que ambos son impulsados por la llegada de información pública. Además, el autor encuentra evidencia de una correlación positiva entre la volatilidad y el *spread bid/ask*, tal y como lo sugieren los modelos de costos de inventario. Por su parte, [McLaughlin \(2017\)](#) genera un reporte en el que analiza la liquidez del mercado FX en las Américas, incluyendo un análisis de la encuesta trienal de operaciones cambiarias del BIS. Una de las principales conclusiones del documento se halla en los cambios estructurales de la región donde parte de la profundidad de mercado se desplaza desde la banca hacia otras industrias, como por ejemplo podría considerarse en el caso de Chile los fondos de pensiones o los agentes *off-shore*.

### **3.2. El mercado cambiario en Chile**

Desde 1999, Chile ha tenido un sistema de tipo de cambio flotante o de libre flotación, el cual sería necesario para la gestión una política monetaria independiente bajo un régimen de meta inflacionaria ([Banco Central de Chile, 2020](#)). Además, debido a que el tipo de cambio influye en el comportamiento de una serie de variables claves y, a la vez, se ve afectado, entre otros factores, por la política monetaria, es un precio relativo que ocupa un espacio relevante tanto en el análisis de la coyuntura como en la agenda de investigación económica ([Caputo et al., 2008](#)). En los últimos años en el mercado cambiario chileno ha crecido en cantidad de inversores, lo que estaría relacionado con el acceso que tienen los mismos agentes

al mercado internacional de capitales y de comercio exterior (Villena y Hynes, 2020). Con respecto al análisis intradía en el mercado FX, Romero-Meza *et al.* (2010) analizan los patrones intradía en los distintos días de la semana donde consideran que si se tiene una señal periódica, la misma se puede predecir en un futuro lejano porque se repite en cada período. Sin embargo, los autores mencionan que en la mayoría de las series de tiempo hay cierta variación en la forma de onda a lo largo del tiempo, aunque parezcan periódicas por lo que usan la metodología de periodicidad aleatoriamente modulada (RMP).

También midiendo alta frecuencia, se tiene el *paper* de Cowan *et al.* (2007) quienes analizan la dinámica diaria del tipo de cambio spot en Chile mediante modelos de corrección de errores y evalúan los efectos de las intervenciones cambiarias del Banco Central, la inversión en el extranjero de los fondos de pensiones, y otros eventos cuyos efectos sobre el tipo de cambio tienen implicaciones de política. Destaca adicionalmente que los autores mencionan que el único análisis empírico existente para Chile a ese momento es el de Tapia y Tokman (2003), que analiza el impacto de las intervenciones cambiarias y los anuncios de intervención descritos anteriormente, sobre el nivel del tipo de cambio peso/dólar durante el período 1998-2003.

Adicionalmente, cabe destacar que una buena parte de los estudios que analizan el mercado cambiario chileno en el último tiempo se enfocan en el análisis de intervenciones cambiarias. Fuentes *et al.* (2014) analizan los efectos de las operaciones intradiarias en el mercado spot sobre los rendimientos y la volatilidad de las divisas en cuatro economías con metas de inflación en América Latina<sup>10</sup>. Los autores hacen la comparación entre días de intervención y no intervención, para luego analizar el impacto de las mismas. En general los resultados de los autores sugieren que el impacto de las operaciones tanto no discrecionales como discrecionales es en ocasiones significativo pero transitorio. No obstante, en el específico caso de Chile, este *paper* sugiere que los efectos de anuncio incluso de programas no discrecionales pueden ser significativos y persistentes. Sobre eso, Arenas y Griffith-Jones (2023) realizan un ejercicio de evaluación de la efectividad de las últimas dos intervenciones cambiarias del Banco Central de Chile (BCCCh), en 2019 y 2022 utilizando datos con frecuencia diaria e intradiaria. Sus resultados muestran que ambos episodios de intervención poseen efectos significativos y en la dirección esperada sobre el nivel y volatilidad del tipo de cambio.

### 3.3. Estudio de efectos de consultores previsionales

Sobre estudios relacionados a los impactos de las recomendaciones de FyF en los mercados financieros, hay una gama de literatura evaluando éstos, especialmente para analizar por un lado los mercados de renta fija y renta variable, donde se empozan las inversiones realizadas por las AFPs, y por otro lado para analizar las rentabilidades y los impactos de seguir dichas propuestas. Ceballos y Romero (2020) analizan el impacto sistémico de las reasignaciones masivas de carteras de fondos de pensiones provocadas

---

<sup>10</sup>Chile, Colombia, México y Perú.

por FyF y aquellos canales por los que se ven principalmente afectados los rendimientos de instrumentos de gobierno y rastrean su impacto en los costos de financiamiento de los hogares. Los autores encuentran una presión de precios significativa y persistente en el mercado nacional de bonos gubernamentales después de las recomendaciones.

En tanto, [Cuevas y Bernhardt \(2023\)](#) estudiaron el impacto de las recomendaciones sobre las inversiones en pensiones de individuos, los resultados del mercado de valores nacional y las estrategias de inversión de los administradores de fondos de pensiones. Los autores afirman que siguiendo las recomendaciones de FyF los inversores en pensiones cambiaron montos que, en una semana, a menudo excedían el 100 % del volumen mensual de negociación de acciones nacionales, no obstante si bien no se veía reflejado en el número de operaciones en renta variable si en sus precios. Con ello este estudio afirma que las AFPs ajustaron las composiciones de las carteras, haciéndolas más similares entre sí, y trasladaron tenencias de activos líquidos en lugar de acciones nacionales.

Por su lado, en análisis del mercado cambiario, [Pinto-Avalos et al. \(2022\)](#) estudian el potencial de las reasignaciones de activos de cartera en la industria chilena de fondos de pensiones para actuar como un mecanismo para ejercer presiones de precios en el mercado FX del peso chileno. Hallan una importante presión sobre los precios y una mayor volatilidad en el tipo de cambio nominal en torno a las transacciones de fondos de pensiones iniciadas por inversionistas de fondos de pensiones siguiendo las recomendaciones de FyF. Además encuentran evidencia de que otros participantes del mercado FX buscan explotar los ajustes anticipados de la cartera siguiendo tales recomendaciones liderando las operaciones de los fondos de pensiones. Entre los principales resultados, muestran que el peso chileno se deprecia un 0,86 % en promedio tras las recomendaciones de FyF y el impacto persiste durante diez días. Los autores comparan los *shocks* de las recomendaciones con anuncios de intervenciones cambiarias por parte del BCCh.

Es interesante considerar que ocurre en otros países ante recomendaciones previsionales. Si bien [Pinto-Avalos et al. \(2022\)](#) mencionan que el seguir recomendaciones previsionales se ha vuelto popular en muchos países, en el reporte anual de pensiones de la OCDE se mencionaba que los cambios sucesivos de fondos de pensiones dañan al final del periodo el monto ahorrado por los cotizantes ([OECD a, 2020](#)). Más aun, según expertos en el tema, desconocen la existencia de un modelo similar al de FyF de recomendar cambios masivos de fondos, ya que está estrictamente regulado en la mayoría de lugares ([DFMas, 2020](#)). En reportes de la OCDE ([OECD a](#), [OECD b](#)) entregan detalles que confirman que de hecho en algunos países no solo está altamente regulado el tema de asesores previsionales, sino que en ciertos casos también se cobra por hacer un cambio de fondo o existen periodos definidos en los cuales se pueden solicitar cambios ([DFMas, 2020](#)).



## 4. Metodología y Datos

### 4.1. Metodología

Para analizar el impacto de las recomendaciones de Felices y Forrados en el descubrimiento de precios se considerará cual es la contribución de las puntas de compra y de venta por separado y como éstas cambian luego del anuncio de una recomendación. Para ello, este trabajo se inspira en la metodología presentada por [Chen y Gau \(2014\)](#) de contribución relativa mediante el método del peso del factor común de [Gonzalo y Granger \(1995\)](#). El *paper* de inspiración también realiza un índice de contribución relativa utilizando el método de información compartida (IS) de [Hasbrouck \(1995\)](#), que realiza una descomposición de la varianza del proceso de precios subyacente y mide la contribución de cada mercado a esta varianza. No obstante, como mencionan [Frijns et al. \(2015\)](#), utilizar el IS como medida del descubrimiento de precios es problemático cuando la liquidez cambia con el tiempo. Además, como los precios suelen estar correlacionados al mismo tiempo, el IS no es único y la correlación contemporánea aumenta cuando la frecuencia de muestreo disminuye. Por lo tanto solo se utilizará el método del peso de factor común, el cual se basa en un modelo de corrección de errores, por lo que un paso inicial es confirmar la cointegración de las variables con el fin de poder usar los datos en términos de primeras diferencias. Para ello se realizó el test de Phillips-Perron y test de Johansenn<sup>11</sup>.

Una vez comprobada la cointegración, y para poder realizar este análisis, se asumirá tanto la punta de *bid* como la de *ask* se relacionan a un precio de equilibrio común, el cual se considera el precio eficiente. Este precio común sigue un proceso de *random walk* ([Chen y Gau, 2014](#)). Dado lo anterior, y con el fin de analizar el descubrimiento de precios mediante un modelo de descubrimiento de precios, se define en una primera etapa la ecuación de largo plazo, la cual se calculará de manera diaria, como:

$$Punta_t = \beta_0 + \beta_1 * Punta'_t + \epsilon_t \quad (1)$$

Donde:

- $Punta_t$ : Logaritmo de punta *bid(ask)* en el periodo t
- $Punta'_t$ : Logaritmo de punta *ask(bid)* en el periodo t

Por el otro lado, en una segunda etapa se define la ecuación de corto plazo como:

$$\Delta Punta_t = \delta + \sum_{i=1}^j \alpha_i \Delta Punta_{t-i} + \sum_{i=0}^k \beta_i \Delta Punta'_{t-i} + \rho \hat{\epsilon}_{t-1} + \omega_t \quad (2)$$

Donde:

- $\hat{\epsilon}_{t-1}$  son los residuos rezagados estimados en la ecuación de largo plazo.

---

<sup>11</sup>Ver Anexo 1.

- $\rho$ : representa la velocidad de ajuste. El porcentaje de una variación exógena del equilibrio de largo plazo entre las puntas de *bid* y *ask* que se revierte en el periodo siguiente.

Dado lo anterior, se define que el número de rezagos en este modelo será de 4, lo cual se seleccionó usando pruebas t y propiedades de los residuos, como autocorrelación y normalidad.

Continuando, para este trabajo, se utilizará un modelo anidado, en el cual se combinan las ecuaciones 1 y 2, lo que resulta en lo siguiente:

$$\Delta Puntat_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \Delta Puntat_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_i \Delta Puntat'_{t-i} + \rho_1 (\Delta Puntat_{t-1} + \beta_0 + \frac{\beta_1}{\rho_1} \Delta Puntat'_{t-1}) + \omega_t \quad (3)$$

Una vez estimado el modelo de corrección de errores, y siguiendo a [Chen y Gau \(2014\)](#), se calculará el método de peso del factor común (CC) de [Gonzalo y Granger \(1995\)](#) y con ello el índice de contribución relativa ( $RC_t$ ). Este método justamente utiliza la velocidad de ajuste para definir el descubrimiento de precios donde se considera que existe un componente permanente y uno transitorio, siendo este último el que distorsiona el descubrimiento de precios. Cabe destacar que según [Yan y Zivot \(2010\)](#), el CC en lugar de medir la fuerza relativa de cómo un precio de mercado determinado responde a nueva información, mide la respuesta relativa a fricciones transitorias contemporáneas, una interpretación útil para este trabajo que busca entender los efectos de recomendaciones inesperadas en los precios de mercado. Se pretende utilizar todos los *ticks* de las puntas para crear el índice de contribución relativa de las puntas *bid* y *ask*, por lo que se calcula este índice para cada día t de la siguiente manera:

$$CR_t = \ln\left(\frac{CC_{ask,t}}{CC_{bid,t}}\right) \quad (4)$$

Este índice considerará que:

$$CR_t = \begin{cases} \text{Contribución simétrica} \rightarrow & = 0 \\ \text{Bid domina a Ask} \rightarrow & < 0 \\ \text{Ask domina a Bid} \rightarrow & > 0 \end{cases}$$

Se sacará esta información para todos los días para toda la serie. Una vez realizado esto se analizará los distintos escenarios en los cuales FyF realizaron recomendaciones. Se considerarán distintos tipos de *shocks*, teniendo en cuenta que las distintas recomendaciones podrían afectar de distinta manera el descubrimiento de precios. Por ejemplo analizar todas las recomendaciones, el impacto de aquellas recomendando de fondos más conservadores a mas riesgosos<sup>12</sup>, días desde una recomendación<sup>13</sup>, etc.

<sup>12</sup>Dada la composición de los fondos, se espera que este tipo de recomendaciones sean más disruptivas ya que existe una necesidad mayor de liquidar activos para comprar dólares, mientras que en el caso contrario, el cual también se revisará, hay algunos activos internacionales con los cuales se puede realizar el trasvase sin tener que liquidarlos.

<sup>13</sup>Las mismas pueden generar presiones justo después de la recomendación cuando son otros inversionistas reaccionando a esta información o algunos días después (t+4) cuando las AFP hacen efectivos los cambios de fondo. Ver Anexo 2 para lista de *shocks* a utilizar

Luego de tener las contribuciones relativas, por un lado se analizarán los determinantes de éstas en el descubrimiento de precios en el mercado FX spot interbancario USDCLP mediante la siguiente regresión:

$$CR_t = \alpha + \beta X_t + \gamma FyF_{t-j} + \epsilon_t \quad (5)$$

Donde  $CR_t$  es el índice de contribución relativa. Por otro lado se tiene  $X_t$  que es un set de variables explicativas que la literatura<sup>14</sup> asocia al descubrimiento de precios y volatilidad, tales como las transacciones iniciadas por compradores (OF)<sup>15</sup>, el *spread* promedio de las transacciones (*spread*)<sup>16</sup>, el retorno del tipo de cambio (*return*)<sup>17</sup>, el número de transacciones diarias, el monto transado diario y el *spread* promedio entre las puntas *bid-ask*. Además, la variable  $FyF$  representa a las variables *dummies* creadas para definir los días desde una recomendación y el tipo de recomendación, la cual ocurrió  $j$  días antes, esto en línea con lo mencionado anteriormente sobre las recomendaciones ocurriendo fuera de horario líquido, por lo que los efectos se capturan en los días posteriores

Finalmente, siguiendo la idea de Romero-Meza *et al.* (2010) se utilizarán controles de días de la semana<sup>18</sup> para ver si también generan un efecto en el descubrimiento de precios cuando se asocian a las recomendaciones de  $FyF$ . Estos se considerarán como los determinantes de la contribución relativa de las puntas de *bid* y *ask* para el descubrimiento de precios.

Por otra parte se analizarán los determinantes de la magnitud de discrepancia en las contribuciones de las puntas de *bid* y *ask*. Esto ya que la ventaja de la información en diferentes lados de una operación (compra/venta) induce impactos diferentes en las contribuciones de las cotizaciones de oferta y demanda al descubrimiento de precios (Chen y Gau, 2014). Para comprender la relación entre la asimetría de la información y la magnitud de la diferencia en las contribuciones de las cotizaciones de oferta y demanda al descubrimiento de precios es que los determinantes de la discrepancia entre las cotizaciones de oferta y demanda medido como el valor absoluto de la diferencia entre la contribución de puntas de *bid* [ $CC_{bid,t}$ ] y *ask* [ $CC_{ask,t}$ ]:  $|Dif_t| = |CC_{ask,t} - CC_{bid,t}|$ . Con ello, siguiendo con la notación anterior, la regresión sería:

$$|Dif_t| = \gamma + \delta X_t + \gamma FyF_{t-j} + \omega_t \quad (6)$$

Chen y Gau (2014) mencionan que existen características de la calidad del mercado y distribuciones que causan asimetría en el mercado cambiario, llevando a una exposición desbalanceada del costo de la oferta y la demanda, por ello se utilizarán los *proxies* presentados por dichos autores para considerar liquidez, destacado que las autoras utilizan la cantidad de transacciones al no contar con el monto transado. Para este trabajo se utilizará también esta última variable al contar con la data y entrega información de

<sup>14</sup>Basado en lista de variables propuesta por Chen y Gau (2014).

<sup>15</sup>Se realizó el supuesto de que todas aquellas transacciones efectivas que depreciaban el tipo de cambio con respecto a la transacción inmediatamente anterior fueron iniciadas por compradores. Por el contrario, todas aquellas transacciones que fueron iniciadas por vendedores fortalecieron la paridad con respecto a la transacción anterior.

<sup>16</sup>Se calculó como la diferencia entre una transacción y la inmediatamente anterior.

<sup>17</sup>Se calculó como la diferencia en logaritmo del precio de cierre de un día versus el día hábil anterior.

<sup>18</sup>Se considerarán también días pre y post feriados ya que estos en general cuentan con menor liquidez y podrían tener otros efectos al asociarlo con recomendaciones. Ver Anexo 2 para lista de controles de días a utilizar

profundidad de mercado, otro factor clave en la teoría de conformación y descubrimiento de precios.

## 4.2. Datos

Para este trabajo se utilizarán datos intradía del mercado FX spot interbancario mediante la plataforma DATATEC. Se tiene información de las puntas *bid* y *ask*, sumado a información de volumen y transacciones efectivas. Todo lo anterior, para una ventana de tiempo de casi 10 años. Dentro de mi conocimiento no hay estudios en Chile que cuenten con una serie de datos tan amplia para el descubrimiento de precios.

Destaca que existen horarios de mayor profundidad de mercado, y en donde ocurren la mayor parte de las operaciones, lo cual se puede ver en la figuras 7 y 8. Dado que los periodos de baja liquidez por naturaleza serán más volátiles y tendrán un descubrimiento de precios peor, se considera utilizar aquellas operaciones que ocurren en horario líquido entre las 09:00 horas y 13:30 horas<sup>19</sup>.

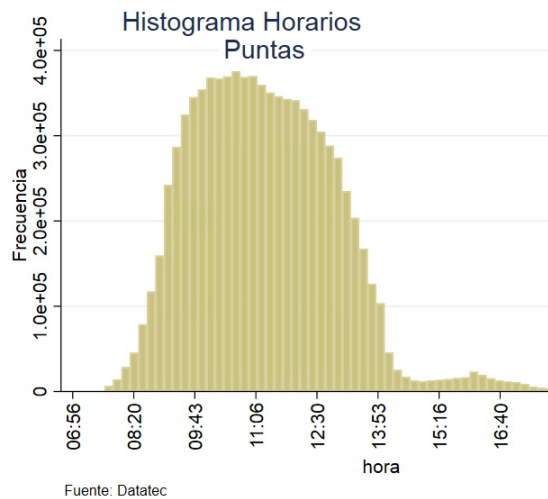


Figura 7: Histograma de puntas por horario. La mayor parte de las puntas se entregan entre 09:00 y 13:30. Gráfico de elaboración propia

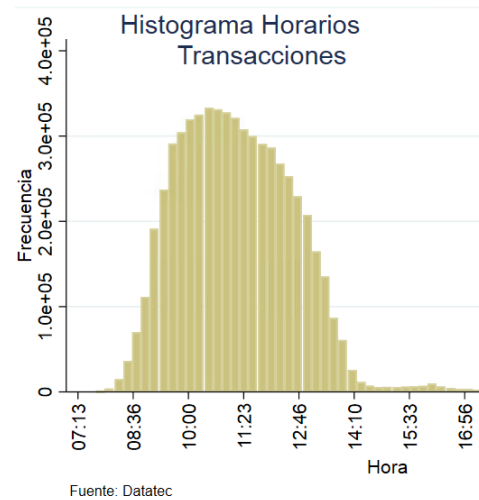


Figura 8: Histograma de transacciones efectivas por horario. La mayor parte de las transacciones ocurren entre 09:00 y 13:30. Gráfico de elaboración propia

La tabla 1 presenta la estadística descriptiva de los datos, tanto para puntas como para transacciones:

<sup>19</sup>En una nota de prensa en marzo 2021 el Banco Central de Chile menciona que este es el horario que se considera líquido (Banco Central de Chile, 2021).

	Puntas				Transacciones			
	Toda la muestra		Horario Liquido		Toda la muestra		Horario Liquido	
	Oferta	Demanda	Oferta	Demanda	Tipo de Cambio	Monto Transado (Prom. Diario)	Tipo de Cambio	Monto Transado (Prom. Diario)
Media	674.14	674.80	675.21	674.93	665.23	1,347.37	665.12	1,345.18
Des. Est.	99.33	99.20	98.86	98.75	99.55	223.78	99.09	223.51
Mín	461.60	100.00	461.60	400.00	465.20	735.30	465.70	735.08
Max	1,500.00	993.40	1,000.30	993.40	1,061.00	1,985.39	1,055.00	1,985.39
Obs	9,084,281		7,487,179		5,683,828		4,876,826	
Fechas Incluidas	Enero 2013 a Julio 2022				Enero 2013 a Julio 2022			

Cuadro 1: Estadísticas Descriptivas de puntas de Oferta y Demanda y transacciones efectivas. Monto Transado es el promedio diario en millones de dólares Fuente: Datatec. Elaboración propia

Con respecto a las recomendaciones de Felices y Forrados, se cuenta con información desde enero del 2013 hasta mediados del 2021, cuando finalizan sus operaciones. En total la muestra cuenta con 99 recomendaciones. Al analizarlas se puede notar que, por un lado, que las mismas comenzaron a ser más recurrentes desde el año 2018 (figura 10).

Tipo de Recomendación	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Total
E al A	5	5	10	11	6	37
Riesgosa	0	2	3	2	3	10
Conservadora	4	2	1	6	4	17
A al E	6	8	7	7	7	35
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>99</b>

Figura 9: Tipo de recomendación y día de la semana en la que se realizó. Recomendaciones riesgosas se refieren a aquellas que se sugiere un cambio hacia un fondo más riesgoso, pero no cuenta con un cambio del Fondo E al Fondo A, los cuales se consideran los más disruptivos en términos de recomendaciones riesgosas. Recomendaciones conservadoras se refieren a aquellas que se sugiere un cambio hacia un fondo más seguro, pero no cuenta con un cambio del Fondo A al Fondo E, los cuales se consideran los más disruptivos en términos de recomendaciones conservadoras. Elaboración propia.

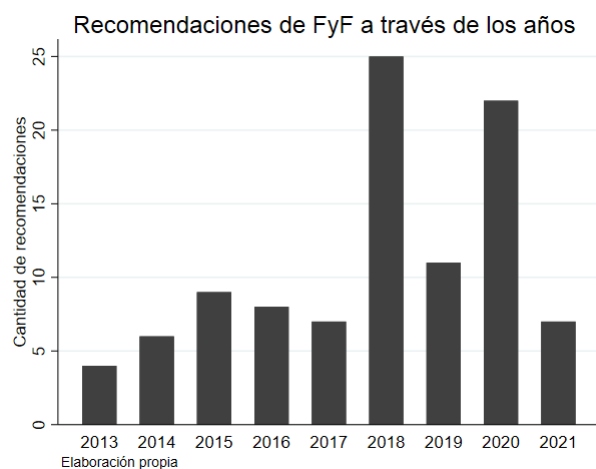


Figura 10: Número de recomendaciones realizadas por año por Felices y Forrados. Elaboración propia

Por otro lado, al analizar los días de la semana en los cuales tendían a realizar recomendaciones, estas tendían a ocurrir en la segunda parte de la semana, especialmente los días jueves (Cuadro 9). Lo anterior, y teniendo en cuenta la composición de los fondos (Figura 3), se espera que las recomendaciones del fondo E al fondo A sean las más disruptivas en términos de descubrimiento de precios. Esto debido a que si se analiza la composición de los distintos fondos, es posible notar que el Fondo E está compuesto por un 93 % por renta fija, donde prácticamente su totalidad es en el mercado local. En el otro extremo, se tiene al Fondo A el cual solo cuenta con un 3 % de renta fija local, por lo que en caso de una recomendación más riesgosa, es decir del fondo E al fondo A, se requiere una mayor liquidación de activos

para la compra de dólares y adquisición de instrumentos extranjeros. Por el contrario, cuando la recomendación es conservadora, es decir del fondo A al fondo E, las AFP tienen algo de espacio para poder realizar un trasvase de renta fija internacional de un fondo a otro (en los cuales hay un 16% y un 7% respectivamente).

## 5. Resultados

Con el fin de examinar si las series cuentan con raíz unitaria y si cointegran en una frecuencia intradía se utilizó el test de Phillips-Perron y el test de Cointegración de Johansen<sup>20</sup>. Los resultados no rechazan la existencia de raíces unitarias y también mostrarían evidencia que a diario existiría una cointegración entre las dos series.

Dado lo anterior, se pasó a realizar el modelo de corrección de errores. Para cada día de la serie se realizó una regresión anidada (5) tanto para la punta de *Bid* como la de *Ask*:

En el caso de la punta *Ask*:

$$\Delta Ask_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \Delta Ask_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_i \Delta Bid_{t-i} + \rho_1 (\Delta Ask_{t-1} + \beta_0 + \frac{\beta_1}{\rho_1} \Delta Bid_{t-1}) + \omega_t$$

En el caso de la punta *Bid*:

$$\Delta Bid_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \Delta Bid_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_i \Delta Ask_{t-i} + \rho_2 (\Delta Bid_{t-1} + \beta_0 + \frac{\beta_1}{\rho_2} \Delta Ask_{t-1}) + \omega_t$$

Donde el parámetro  $\rho_i$  ( $i=1,2$ ) sería la velocidad de ajuste diaria de las series. Basándome en el análisis de [Chen y Gau \(2014\)](#) se tomó la información diaria de estos modelos de corrección de errores y se realizó el método de peso de factor común.

Adicionalmente, se consideraron ciertos componentes que la literatura asocia al descubrimiento de precios y volatilidad, tales como las transacciones iniciadas por compradores (OF), el *spread* promedio de las transacciones (*spread*), el retorno del tipo de cambio (*return*), el número de transacciones diarias, el monto transado diario y el *spread* promedio entre las puntas *bid-ask*. La siguiente tabla entrega la estadística descriptiva del índice de contribución relativa junto a las medidas calculadas y recién mencionadas:

---

<sup>20</sup>ver Anexo 1.

	RC	OF	Monto diario	Num. Transacciones	Spread	Return	Gap Puntas
Media	-0.01	0.34	1270	2385	0.00	0.00	0.28
Des. Est.	0.86	0.02	346	608	0.00	0.01	0.13
Coef. Variación	-84.45	0.07	0.27	0.26	22.31	23.32	0.47
Mín.	-7.18	0.24	275	540	-0.01	-0.04	0.03
Max.	7.42	0.42	2942	5590	0.02	0.04	1.12

Cuadro 2: Estadísticas Descriptivas de Contribución Relativa y otras variables de descubrimiento de precios. Coeficiente de Variación (CV): Des.Est./Media. Monto diario medido en millones de dólares. Elaboración propia

Más aun, al analizar la correlación de las distintas métricas estudiadas (Tabla 3), es posible notar que en general existen relaciones significativas entre las distintas variables. Destaca que la variable OF, que mide aquellas transacciones iniciadas por una compra correlaciona positivamente con casi todas las variables estudiadas, excepto con el monto diario y el índice de contribución relativa, donde esta última relación no sería significativa. No obstante, en general las correlaciones no son tan elevadas. Otra relación interesante es la del *gap* promedio de las puntas que muestra correlaciones significativas con casi todas las variables. Sobre este punto destaca que la correlación es negativa con el monto diario y el número de transacciones, lo cual hace sentido ya que mayor número de transacciones y mayor monto transado tienden a ser indicadores de mayor profundidad, con ello una mejor conformación de precios y por ende un *gap* entre las puntas de compra y venta más pequeño. Con respecto al índice de contribución relativa, es interesante notar que las correlaciones con número de transacciones y monto transado no son significativas, mientras que aquellas con el spread de transacciones efectivas, el retorno y el *gap* de puntas sí lo es.

Por otro lado, considerando aquellas correlaciones altas, destaca aquella entre monto diario y número de transacciones y entre spread y retorno, al realizar las regresiones pertinentes se utilizará solo una de estas variables en cada caso ya que la utilización de ambas generarían multicolinealidad que podría ser problemática.

Cabe destacar que las correlaciones con este índice deben ser analizadas con cuidado ya que el valor de CR oscila entre valores positivos y negativos teniendo distintas conclusiones dependiendo del signo.

	RC	OF	Monto diario	Num. Transacciones	Spread	Return	Gap Puntas
RC	1						
OF	-0.0023	1					
Monto diario	0.0018	-0.0569*	1				
Num. Transacciones	-0.0073	0.0853*	0.8826*	1			
Spread	0.0516*	0.3421*	-0.0095	-0.0197	1		
Return	0.0540*	0.3594*	0.0237	0.0128	0.8528*	1	
Gap Puntas	-0.0423*	0.1443*	-0.1703*	-0.2500*	0.0717*	0.0401	1

\* Significativo al 5%

Cuadro 3: Tabla de correlaciones. Elaboración propia

A continuación, se presenta una tabla con el resumen del índice de contribución relativa dependiendo de la recomendación realizada. Para ello se consideró que la recomendación se hizo el día hábil anterior, ya que las mismas ocurrían fuera de horario (entre las 17:00 - 18:00 horas generalmente) por lo que el descubrimiento de precios debería verse afectado por las mismas.

Recomendación	( , -2)	[-2 , -1.5]	[-1.5 , -1)	[-1 , -0.5)	[-0.5 , 0)	0	(0 , 0.5]	(0.5 , 1]	(1 , 1.5]	(1.5 , 2]	(2 , )
E al A	0	0	0	1	11	1	17	6	0	0	1
Riesgosa	0	0	0	0	3	0	7	0	0	0	0
Conservadora	0	0	0	0	10	0	6	0	1	0	0
A al E	0	1	0	1	16	2	14	0	0	1	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Cuadro 4: Rangos de Contribución Relativa por tipo de recomendación. Elaboración propia. Cuando los valores se encuentran dentro del rango negativo la contribución relativa esta desbalanceada y la punta *Bid* domina a la punta *Ask*. Cuando los valores se encuentran dentro del rango positivo la contribución relativa esta desbalanceada y la punta *Ask* domina a la punta *Bid*. Cuando el índice de contribución relativa es igual a cero, existe una contribución simétrica y balanceada entre las puntas de *Bid* y *Ask*.

Tal como se esperaba, para aquellas recomendaciones donde se deben liquidar activos locales para comprar dólares<sup>21</sup>, son en las que se ve una mayor contribución de la punta *Bid*. En el caso contrario, donde se necesitan vender dólares para llevar a cabo la recomendación<sup>22</sup>, la punta *Ask* predomina en el descubrimiento de precios. Más aun, destaca que aquellas recomendaciones más riesgosas hacen que el índice se desbalancee en mayor cuantía, dado que existen más eventos en los cuales el índice se encuentra en niveles por sobre 0,5. Esto último sería un indicativo sobre que efectivamente las recomendaciones de fondos más conservadores a más riesgosos serían más disruptivas. Al comparar esto con toda la muestra, es posible notar que, si bien en general existe un desbalance en la contribución relativa de las puntas, este es mayor en presencia de una recomendación. El 13 % del tiempo existiría un balance, en comparación al 3 % de cuando existen recomendaciones<sup>23</sup>.

<sup>21</sup>recomendaciones del E al A y otras recomendaciones riesgosas

<sup>22</sup>recomendación del A al E y otras recomendaciones conservadoras

<sup>23</sup>ver Anexo 3



Continuando con el análisis, se realizaron distintas regresiones utilizando las variables previamente mencionadas y la ecuación 5. La tabla 5 muestra los resultados obtenidos.

La tabla muestra que una variable que es consistentemente significativa es el *gap bid-ask* la cual se puede interpretar como volatilidad. Más aún, Caputo *et al.* (2008) consideran que aumento repentino y persistente de éste podría indicar cierta pérdida de liquidez y la posibilidad de que el mercado opere de manera imperfecta. Es decir, la volatilidad es un determinante significativo del índice de contribución relativa, donde a medida que se amplía el *gap* también se desbalancearía el índice de contribución relativa. Adicionalmente, con respecto a Felices y Forrados, los resultados muestran que el día que se hizo la recomendación (hace un día, hace dos días, etc) no son significativas en la mayoría de los casos para los determinantes del índice de contribución relativa, mientras que aquellas recomendaciones en las cuales se deben comprar dólares (riesgosos y del E al A) tendrían significancia y por ende serían determinantes del índice de contribución relativa.

Adicionalmente, los días martes y viernes tendrían un efecto significativo en el índice, donde estos días tenderían a contar con un descubrimiento de precios desbalanceado. Este resultado estaría en línea con la literatura, ya que para el caso de Chile, Romero-Meza *et al.* (2010) analizan el mercado cambiario para los distintos días de la semana, donde los días martes y viernes son los que muestran evidencia de “coherencia” y no seguir un patrón de caminata aleatoria, lo que se podría considerar como distorsiones en los precios. Por otra parte, es notorio que en general, exceptuando el *gap bid-ask* y el retorno diario, la mayoría de variables de control no serían significativas como determinantes del índice RC.

Si bien se esperaba que las variables de control y aquellas asociadas a hace cuántos días FyF realizó una recomendación tuviesen efecto, es posible considerar que algunas de estas podrían tener repercusiones de manera indirecta. Para testear dicha hipótesis se realizó un análisis sobre la variable que consistentemente es explicativa del índice de contribución relativa. La tabla 6 muestra los resultados de la siguiente regresión:

$$Gap_t = \alpha^{aux} + \beta^{aux} X_t^{aux} + \gamma FyF_{t-j} + \epsilon_t^{aux} \quad (7)$$

Donde  $X^{aux}$  considerara las variables que determinan la volatilidad, entre las cuales se incluyen los controles, las fechas de recomendaciones y tipos de recomendaciones.

En este caso, es posible notar que para todos los modelos las variables de control serían significativas. En este caso tampoco se encuentra evidencia significativa sobre la relevancia como determinante de los días desde que ocurrió la recomendación. Con respecto a las distintas recomendaciones realizadas, aquellas que hacían a los cotizantes pasar del fondo E al fondo A serían significativas al 10 % haciendo que el *gap* se amplíe. Esto estaría en línea con la hipótesis inicial sobre que este tipo de recomendaciones sería más disruptivas, dada la composición del los distintos fondos. La necesidad de liquidar más activos locales para comprar dólares e invertir en el extranjero haría que se registre más volatilidad. Al igual que en el caso anterior y en línea con la literatura antes mencionada<sup>24</sup>, distintos días de la semana tiene

<sup>24</sup>(Chen y Gau, 2014), (Romero-Meza *et al.*, 2010),etc.

distintos efectos en la volatilidad, donde el día viernes se tiene un efecto más amplificador comparado con el resto de los días.

Según lo hallado en estas regresiones auxiliares, se podría considerar que el efecto que tienen las variables de control si bien existe, sería de manera indirecta. En este ejercicio no se encontró evidencia significativa sobre la relevancia de los días transcurridos desde la recomendación.

Dado lo anterior, también se consideró que la relación entre las recomendaciones de *FyF* no cuentan con una relación lineal. Para ello se realizaron con las mismas variables de la tabla 5 otro tipo de regresiones. Inicialmente se consideró que el modelo a utilizar sea en logaritmos, esto basándose en [Frijns et al. \(2015\)](#) por lo que se utilizó modelos generalizados lineales, los cuales entregaron conclusiones similares a las anteriores<sup>25</sup>. Por otro lado, se usó el método de momentos generalizado (GMM)<sup>26</sup>, esto para tratar de resolver posibles problemas de endogeneidad y relaciones no lineales. Además puede proporcionar estimaciones consistentes e insesgadas cuando existe endogeneidad y una relación dinámica entre las variables dependientes e independientes. En este caso se podría esperar una endogeneidad inducida por una potencial causalidad inversa. Más aún, se utilizaron las distintas recomendaciones y fechas de anuncios como variables instrumentales en dichas regresiones.

La tabla 7 muestra que la mayoría de los parámetros que eran significativos anteriormente, continúan siéndolo. Esto podría darle más sustento a la hipótesis de una relación no lineal o indirecta de sobre las variables utilizadas como determinantes del índice de contribución relativa. No obstante, cabe destacar que este ejercicio hace que el análisis de los estimadores sea más complejo dada la naturaleza de los momentos utilizados. Con todo, destaca que los signos de los parámetros se mantienen y las magnitudes de los mismos no muestran cambios de magnitud relevante.

Adicionalmente, para comprender la relación entre la asimetría de la información y la magnitud de la diferencia en las contribuciones de las cotizaciones de compra y venta al descubrimiento de precios, adicionalmente se utilizó la ecuación 6 para entender los determinantes de la discrepancia en las contribuciones de las cotizaciones de compra y venta<sup>27</sup>. Para ello se realizó la regresión entre la diferencia entre la velocidad de ajuste de la punta de oferta y la de demanda en valor absoluto, la tabla 8 muestra distintas regresiones utilizadas. Al igual que en los modelos anteriores, la variable explicativa del *gap* entre las puntas continúa siendo relevante. Destaca que los modelos (4) y (5) muestran que algunas de las recomendaciones harían que este diferencial entre las contribuciones de compra y venta se ajusten. Adicionalmente, destaca que en este caso también se encuentra evidencia significativa para las recomendaciones del fondo A al E u en el modelo (4) se vería significancia sobre los días (t+1) desde los cuales ocurrió la recomendación, lo cual hasta el momento no se tenía evidencia significativa. Se hizo el análisis considerando dos días desde la recomendación (6) y 4 días desde la recomendación (7) pero no serían significativas.

---

<sup>25</sup>Ver anexo 4 para tabla de resultados

<sup>26</sup>Ver Anexo 4 para más detalles sobre el análisis de GMM realizado

<sup>27</sup>Basado en [Chen y Gau \(2014\)](#)

Cabe destacar que del mismo modo que antes, el monto transado durante el día tendría un efecto estadísticamente significativo pero de magnitud mas bien acotada. Esto podría deberse a que un mayor monto transado se asocia a mayor profundidad de mercado y por ende mayor liquidez, los cuales en general la literatura vincula con un mercado más eficiente y que funciona mejor.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Gap	0.293** (2.17)	0.310** (2.23)	0.339** (2.38)	0.312** (2.25)	0.298** (2.15)	0.297** (2.14)	0.299** (2.16)
Martes	0.0883 (1.59)	0.108* (1.87)	0.115** (1.99)	0.109* (1.88)	0.105* (1.81)	0.106* (1.84)	0.102* (1.77)
Miércoles	0.0604 (1.09)	0.0818 (1.40)	0.0897 (1.53)	0.0820 (1.41)	0.0781 (1.34)	0.0786 (1.35)	0.0783 (1.34)
Jueves	0.0331 (0.59)	0.0502 (0.86)	0.0579 (0.99)	0.0496 (0.85)	0.0452 (0.77)	0.0446 (0.76)	0.0466 (0.80)
Viernes	0.136** (2.41)	0.140** (2.45)	0.142** (2.50)	0.139** (2.45)	0.138** (2.43)	0.136** (2.40)	0.139** (2.44)
OF		-0.600 (-0.74)	-0.430 (-0.53)	-0.586 (-0.72)	-0.633 (-0.78)	-0.618 (-0.76)	-0.632 (-0.78)
Retorno		7.638*** (2.85)	7.484*** (2.80)	7.582*** (2.83)	7.912*** (2.95)	7.919*** (2.95)	7.989*** (2.98)
Monto Transado		-0.0000410 (-0.74)		-0.0000448 (-0.81)	-0.0000372 (-0.67)	-0.0000383 (-0.69)	-0.0000335 (-0.61)
N° Transac.			-0.0000382 (-1.19)				
fyf.t1				0.0779 (0.88)	0.121 (1.22)		
E al A					-0.133* (-1.72)	-0.181** (-2.13)	-0.121 (-1.55)
Riesgosa					-0.251* (-1.81)	-0.300** (-2.10)	-0.239* (-1.72)
Conservadora					0.0909 (0.84)	0.0424 (0.37)	0.104 (0.96)
A al E					0.0238 (0.30)	-0.0246 (-0.28)	0.0365 (0.46)
fyf.1.2						0.158* (1.83)	
fyf.t4							0.0692 (0.70)
Constante	0.00791 (0.15)	0.253 (0.88)	0.238 (0.85)	0.250 (0.88)	0.262 (0.91)	0.258 (0.90)	0.258 (0.90)
Obs	2362	2360	2360	2360	2360	2360	2360
AIC	5970.6	5964.8	5964.0	5966.0	5966.6	5964.7	5967.6
BIC	6005.2	6016.7	6015.9	6023.7	6047.3	6045.5	6048.4

estadístico *t* entre paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Cuadro 5: Regresiones MCO sobre los determinantes de las contribuciones relativas de las puntas Bid y Ask.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Martes	0.0162* (1.89)	0.0274*** (3.28)	0.0168** (1.96)	0.0168* (1.96)	0.0168* (1.95)
Miércoles	0.0246*** (2.84)	0.0375*** (4.44)	0.0256*** (2.96)	0.0256*** (2.96)	0.0256*** (2.95)
Jueves	0.0300*** (3.47)	0.0423*** (5.02)	0.0307*** (3.55)	0.0307*** (3.55)	0.0306*** (3.54)
Viernes	0.0368*** (4.37)	0.0390*** (4.76)	0.0370*** (4.39)	0.0370*** (4.40)	0.0370*** (4.39)
OF	0.800*** (6.72)	1.037*** (8.91)	0.817*** (6.86)	0.817*** (6.85)	0.817*** (6.85)
Retorno	-0.111 (-0.28)	-0.350 (-0.90)	-0.166 (-0.42)	-0.166 (-0.42)	-0.166 (-0.42)
Monto Transado	-0.0000676*** (-8.38)		-0.0000697*** (-8.61)	-0.0000697*** (-8.61)	-0.0000698*** (-8.62)
N° Transac.		-0.0000631*** (-14.07)			
fyf_t1			-0.00433 (-0.29)		
E al A			0.0295** (2.57)	0.0304** (2.42)	0.0279** (2.43)
Riesgosa			0.0297 (1.44)	0.0306 (1.44)	0.0281 (1.36)
Conservadora			0.0175 (1.09)	0.0185 (1.09)	0.0159 (0.99)
A al E			0.0160 (1.36)	0.0169 (1.32)	0.0144 (1.22)
fyf_1.2				-0.00403 (-0.32)	
fyf_t4					0.00213 (0.14)
Constante	0.0704* (1.66)	0.0469 (1.16)	0.0631 (1.48)	0.0633 (1.49)	0.0634 (1.49)
Obs	2361	2361	2361	2361	2361
AIC	-3034.0	-3155.3	-3034.7	-3034.7	-3034.6
BIC	-2987.9	-3109.2	-2959.7	-2959.7	-2959.6

estadístico *t* entre paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Cuadro 6: Regresiones MCO con variable dependiente el *spread* Bid-Ask.

	(1)	(2)	(3)
Gap	0.315*** (2.98)	0.329*** (3.46)	0.350*** (3.70)
Martes	0.0879 (1.53)	0.1000 (1.57)	0.110* (1.70)
Miércoles	0.0502 (0.85)	0.0617 (0.98)	0.0722 (1.11)
Jueves	0.00756 (0.12)	0.0159 (0.24)	0.0267 (0.39)
Viernes	0.120** (2.15)	0.120** (2.08)	0.126** (2.15)
OF		-0.423 (-0.56)	-0.326 (-0.43)
Spread		22.81*** (4.15)	22.49*** (4.13)
Monto Transado		-0.0000161 (-0.27)	
N° Transac.			-0.0000264 (-0.75)
Constante	0.0297 (0.48)	0.188 (0.70)	0.196 (0.73)
Observations	2362	2360	2360

estadístico *t* entre paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Cuadro 7: Regresiones GMM sobre los determinantes de las contribuciones relativas (RC) de las puntas Bid y Ask. Se utilizaron las fechas de anuncio (t+1, t+1,+2 y t+4) y tipo de recomendaciones (Rec del E al A, Rec del A al E, etc.) como variables instrumentales, donde estas se considera no impactan de manera directa o lineal al RC pero si a través de su efecto en el *gap* de puntas.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Gap	0.912*** (4.43)	0.776*** (3.67)	0.689*** (3.18)	0.765*** (3.62)	0.757*** (3.57)	0.759*** (3.58)	0.758*** (3.58)
Martes	-0.0159 (-0.19)	-0.0820 (-0.93)	-0.0891 (-1.01)	-0.0849 (-0.96)	-0.0836 (-0.95)	-0.0860 (-0.98)	-0.0888 (-1.01)
Miércoles	-0.0329 (-0.39)	-0.109 (-1.23)	-0.119 (-1.33)	-0.110 (-1.24)	-0.114 (-1.28)	-0.114 (-1.27)	-0.116 (-1.30)
Jueves	0.0875 (1.03)	0.0129 (0.15)	0.00350 (0.04)	0.0152 (0.17)	0.0105 (0.12)	0.0134 (0.15)	0.00959 (0.11)
Viernes	0.0894 (1.04)	0.0462 (0.53)	0.0480 (0.55)	0.0470 (0.54)	0.0446 (0.51)	0.0479 (0.55)	0.0443 (0.51)
OF		-1.430 (-1.16)	-2.144* (-1.72)	-1.483 (-1.20)	-1.570 (-1.27)	-1.583 (-1.28)	-1.586 (-1.28)
Retorno		2.772 (0.68)	3.641 (0.89)	2.989 (0.73)	2.901 (0.71)	2.934 (0.72)	3.011 (0.74)
Monto Transado		0.000236*** (2.81)		0.000251*** (2.98)	0.000248*** (2.93)	0.000253*** (2.99)	0.000250*** (2.96)
Nº Transac.			0.000153*** (3.11)				
fyf.t1				-0.303** (-2.25)			
E al A					-0.0929 (-0.83)	0.00556 (0.04)	-0.139 (-1.18)
Riesgosa					0.0423 (0.20)	0.141 (0.65)	-0.00347 (-0.02)
Conservadora					-0.142 (-0.88)	-0.0426 (-0.25)	-0.187 (-1.13)
A al E					-0.196* (-1.72)	-0.0978 (-0.74)	-0.242** (-2.01)
fyf.1_2						-0.198 (-1.51)	
fyf.t4							0.182 (1.20)
Constante	-3.696*** (-44.81)	-3.497*** (-8.01)	-3.339*** (-7.87)	-3.488*** (-8.00)	-3.447*** (-7.88)	-3.449*** (-7.89)	-3.442*** (-7.87)
Obs	2363	2361	2361	2361	2361	2361	2361
AIC	7970.1	7960.3	7958.6	7957.2	7964.2	7963.9	7964.7
BIC	8004.7	8012.2	8010.5	8014.9	8039.2	8044.6	8045.5

estadístico *t* entre paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Cuadro 8: Regresiones MCO sobre los determinantes de las contribuciones relativas de la diferencia de magnitud en los pesos del método de factor común.

## 6. Conclusiones

Basándome en el *paper* de [Chen y Gau \(2014\)](#) y la metodología de [Gonzalo y Granger \(1995\)](#) realicé a través de un modelo de corrección de errores un índice de contribución relativa de las puntas de *bid* y *ask* para el mercado interbancario chileno. Se encontró evidencia sobre un mayor desbalance tras las recomendaciones de Felices y Forrados en comparación a la muestra completa. Adicionalmente, contrario a lo esperado inicialmente, no se encontró evidencia significativa del impacto directo de los días luego de la recomendación pero sí sobre el tipo de recomendación como determinante del índice de contribución relativa. Adicionalmente, pareciera que la variable más determinante del RC sería el *gap* entre las puntas, lo cual considero como un *proxy* de volatilidad. No obstante, mediante regresiones auxiliares se encontró evidencia sobre el impacto positivo de las recomendaciones en la volatilidad, especialmente de aquellas recomendaciones desde el fondo E al fondo A, las cuales se esperaba que, dada la composición de los fondos, serían más disruptivas en el tipo de cambio. Al considerar los determinantes en el diferencial de los valores de velocidad de ajuste, lo que denominamos las contribuciones de las distintas puntas, se encontró evidencia del impacto del tipo de recomendaciones, las cuales ampliaban esta diferencia. En general se encontró escasa evidencia sobre la cantidad de días transcurridos desde la recomendación como determinante de las medidas de descubrimiento de precios utilizadas.

Este trabajo apoyaría a la literatura por un lado ampliando el conocimiento sobre el descubrimiento de precios en el mercado cambiario chileno, el cual no es un campo tan estudiado, según la literatura por la dificultad de hallar datos intradía. Además, es un aporte para las discusiones de los efectos de los asesores previsionales, lo cual se puede extrapolar a todo tipo de *shocks* masivos e imprevistos que se cree que pueden generar disrupciones. Más aún, en las últimas semanas volvió a ser noticia las recomendaciones de asesores previsionales, en donde la empresa Aridium estaría asesorando a sus inversores con respecto a la Cuenta de Ahorro Voluntario, o Cuenta2. Esto ya se encuentra en el foco de la Superintendencia de Pensiones, mostrando la relevancia de este tipo de estudios en el tema. Además, este trabajo se diferencia de otros en esta línea al analizar el efecto de estas recomendaciones en el descubrimiento de precios, más allá de los movimientos direccionales de la paridad.

Dentro de los puntos a tener en consideración, en este trabajo es que si bien los modelos de corrección de errores son útiles para modelar relaciones entre variables hay algunas limitaciones a considerar. Por un lado, se generaron regresiones de corto y largo plazo para cada día, tomando como supuesto que el largo plazo será el mismo día. Los modelos de corrección de errores pueden tener una reacción lenta a cambios repentinos en las series temporales debido a su naturaleza de modelado de relaciones de largo plazo, por lo que esto podría no verse reflejado correctamente en los datos. Adicionalmente, los modelos de corrección de errores son sensibles a los número de rezagos y ventanas de tiempo utilizadas, por lo que podría existir cierta inestabilidad en las estimaciones. Adicionalmente, podría existir problemas de sesgo dada la correlación que existe entre algunas de las variables utilizadas, si bien se eliminaron las combinaciones con altas correlación, este problema aún podría persistir.



Otro punto a destacar es que este tipo de modelos no necesariamente capturan de manera correcta cambios estructurales como podrían ser políticas<sup>28</sup>. Finalmente, si bien se utilizaron datos dentro de horarios líquidos para evitar datos disruptivos asociados a baja liquidez, este tipo de modelos podría ser sensible a datos atípicos o *outliers*, los cuales de vez en cuando ocurren en el mercado cambiario ante publicaciones de datos económicos mejores/peores a los internalizados por el mercado.

Este trabajo además de ser un aporte a la literatura existente sobre descubrimiento de precios, sobre el mercado cambiario en Chile y sobre los efectos de las recomendaciones de Felices y Forrados, también entrega un espacio para futuras investigaciones en términos de descubrimiento de precios. En primera instancia se podría analizar esta metodología como instrumento de levantamiento de alarmas sobre disrupciones en el comportamiento del mercado, por ejemplo como primera alerta en el caso de excesiva volatilidad, por lo que se podría hacer el análisis teniendo en cuenta otros eventos, por ejemplo intervenciones cambiarias. Existiría también espacio para realizar análisis sobre la volatilidad y recomendaciones de FyF utilizando un análisis de umbrales por el monto transado, como un *proxy* de profundidad de mercado. Adicionalmente existe mucho espacio para seguir analizando la conformación de precios y descubrimiento de precios en el mercado chileno, en un contexto de internacionalización del peso, lo cual ayudaría a entender mejor a éste, el cual tiene gran relevancia y es uno de los más profundos en el mundo.

---

<sup>28</sup>Por ejemplo, en el 2017 hubo cambios de normativas para las AFP que les permite invertir de manera más amplia en activos alternativos en el extranjero.

## 7. Bibliografía

### Referencias

- Arenas, J. y Griffith-Jones, S. (2023). Effectiveness of foreign exchange interventions evidence and lessons from chile. Working Paper wp546.
- Banco Central de Chile (2020). Uso de modelos macroeconómicos en el banco central de chile. Rescatado en: 04-09-2023.
- Banco Central de Chile (2021). Banco central amplía horario de negociación de divisas para impulsar internacionalización del peso chileno. Rescatado en: 07-09-2023.
- Bessembinder, H. (1994). Bid-ask spreads in the interbank foreign exchange markets. *Journal of Financial Economics*, 35(3):317–348.
- Bollerslev, T. y Domowitz, I. (1993). Trading patterns and prices in the interbank foreign exchange market. *The Journal of Finance*, 48(4):1421–1443.
- Caputo, R., Nuñez, M., y Valdés, R. (2008). Análisis del tipo de cambio en la práctica. *Economía chilena*, 11(1).
- Ceballos, L. y Romero, D. (2020). Price pressure in the government bond market: Long-term impact of short-term advice. Available at SSRN 3513739.
- Chelley-Steeley, P. L. y Tsorakidis, N. (2013). Bid-ask spread dynamics in foreign exchange markets. *International Review of Financial Analysis*, 29:119–131.
- Chen, S., Chien, C.-C., y Chang, M.-J. (2012). Order flow, bid–ask spread and trading density in foreign exchange markets. *Journal of Banking & Finance*, 36(2):597–612.
- Chen, Y.-L. y Gau, Y.-F. (2014). Asymmetric responses of ask and bid quotes to information in the foreign exchange market. *Journal of Banking & Finance*, 38:194–204.
- Cooperativa.cl (2013). ”felices y forrados”: Nuestros usuarios han ganado 100 millones de dólares. Rescatado en: 04-09-2023.
- Cowan, K., Rappoport, D., y Selaive, J. (2007). *High frequency dynamics of the exchange rate in Chile*. Central Bank of Chile, Santiago.
- Cuevas, C. y Bernhardt, D. (2023). When financial advice rocks the market. *Emerging Markets Review*, p. 101051.
- Da, Z., Larrain, B., y Sialm, Clemens y Tessada, J. (2018). Destabilizing financial advice: Evidence from pension fund reallocations. *The Review of Financial Studies*, 31(10):3720–3755.
- DFMas (2020). ”la no competencia de felices y forrados en el mundo. Rescatado en: 09-09-2023.

- Ding, L. (2009). Bid–ask spread and order size in the foreign exchange market: an empirical investigation. *International Journal of Finance & Economics*, 14(1):98–105.
- FEN (2015). *150 Casos para Enseñar, Aprender y Emprender*. Ediciones Centro de Enseñanza y Aprendizaje, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile, Santiago.
- Frijns, B., Gilbert, A., y Tourani-Rad, A. (2015). The determinants of price discovery: Evidence from us-canadian cross-listed shares. *Journal of Banking Finance*, 59:457–468.
- Fuentes, M., Pincheira, P. M., Julio, J. M., Rincón, H., García-Verdú, S., Zerecero, M., y Moreno, R. (2014). The effects of intraday foreign exchange market operations in latin america: results for chile, colombia, mexico and peru.
- Galati, G. (2001). Trading volumes, volatility and spreads in fx markets: evidence from emerging market countries. En *Market liquidity: Proceedings of a Workshop Held at the BIS/Bank for International Settlements*.
- Gonzalo, J. y Granger, C. (1995). Estimation of common long-memory components in cointegrated systems. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(1):27–35.
- Hasbrouck, J. (1995). One security, many markets: Determining the contributions to price discovery. *The Journal of Finance*, 50(4):1175–1199.
- Hsieh, D. A. y Kleidon, A. W. (1996). Bid-ask spreads in foreign exchange markets: Implications for models of asymmetric information. En *The microstructure of foreign exchange markets*, pp. 41–72. University of Chicago Press.
- Investopedia (2021). Noise trader: Meaning, technical traders, agenda. Rescatado en: 15-09-2023.
- Johansen, S. (1995). *Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models*. OUP Oxford.
- Kristjanpoller, W. D. y Olson, J. E. (2021). The effect of market returns and volatility on investment choices in chile’s defined contribution retirement plan. *Journal of International Money and Finance*, 112:102321.
- Madhavan, A., Richardson, M., y Roomans, M. (1997). Why do security prices change? a transaction-level analysis of nyse stocks. *The Review of Financial Studies*, 10(4):1035–1064.
- McGroarty, F., Gwilym, O., y Thomas, S. (2009). The role of private information in return volatility, bid–ask spreads and price levels in the foreign exchange market. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 19(2):387–401.
- McLaughlin, S. (2017). Foreign exchange liquidity in the americas. Technical Report (90).
- OECD (2005). *Improving Financial Literacy: Analysis of Issues and Policies*. OECD Publishing.
- OECD a (2020). Pension markets in focus 2020.

- OECD b (2020). Annual survey of investment regulation of pension funds and other pension providers 2020.
- Phillips, P. C. y Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *biometrika*, 75(2):335–346.
- Pinto-Avalos, F., Bowe, M., y Hyde, S. (2022). Financial advisory firms, asset reallocation, and price pressure in the forex market. Working paper.
- Poskitt, R. (2005). Bid/ask spreads in the foreign exchange market: An alternative interpretation. *Pacific-Basin Finance Journal*, 13(5):562–583.
- Romero-Meza, R., Bonilla, C. A., Hinich, M. J., y Bórquez, R. (2010). Intraday patterns in exchange rate of return of the chilean peso: new evidence for day-of-the-week effect. *Macroeconomic Dynamics*, 14(S1):42–58.
- Stata (2023a). *pperron - Phillips–Perron unit-root test*. Stata.
- Stata (2023b). *vec intro — Introduction to vector error-correction models*. Stata.
- Superintendencia de Pensiones (2023). ¿qué es el sistema de multifondos? Rescatado en: 02-09-2023.
- Villena, J. M. y Hynes, A. (2020). Mercado cambiario chileno, una comparación internacional: 1998 a 2019. Technical Report 132, Central Bank of Chile.
- Yan, B. y Zivot, E. (2010). A structural analysis of price discovery measures. *Journal of Financial Markets*, 13(1):1–19.

## 8. Anexos

### 8.1. Anexo 1 - Cointegración entre las puntas Bid y Ask

Las técnicas de regresión estándar, como los mínimos cuadrados ordinarios (MCO), requieren que las variables sean estacionarias en covarianza. Una variable es estacionaria en covarianza si su media y todas sus autocovarianzas son finitas y no cambian con el tiempo. El análisis de cointegración proporciona un marco para la estimación, la inferencia y la interpretación cuando las variables no son estacionarias en covarianza. En lugar de ser estacionarias en covarianza, muchas series temporales económicas parecen ser “estacionarias en primera diferencia”. Esto significa que el nivel de una serie temporal no es estacionario pero su primera diferencia es [Stata \(2023b\)](#).

Un paso previo a realizar el test de cointegración es analizar los datos. Para ello se limpiaron los datos solo al periodo que se utilizará, que es de 09:00 a 13:30. Visualmente es posible notar en la figura 11 que las series no son estacionarias y que habría cointegración entre las mismas, lo cual conversa con la literatura revisada sobre investigaciones de *bid-ask*.

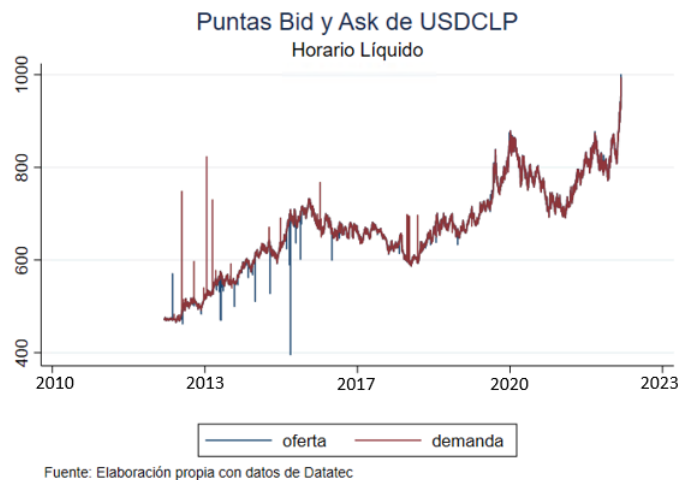


Figura 11: Puntas de oferta (bid) y demanda (ask) muestran visualmente un comportamiento no estacionario

Se realizaron correlogramas para los residuos tanto de la serie de oferta como para la de demanda donde es posible notar que las series si contarían con autocorrelación (ver figuras 12 y 13), y esta sería persistente por varios rezagos, lo cual dado que es una serie intradía hace sentido, donde [Chelley-Steeley y Tsorakidis \(2013\)](#) encuentran evidencia sobre como en las puntas de oferta y demanda el principal impacto viene del comportamiento de sus propias dinámicas pasadas que muestran persistencia en el tiempo.

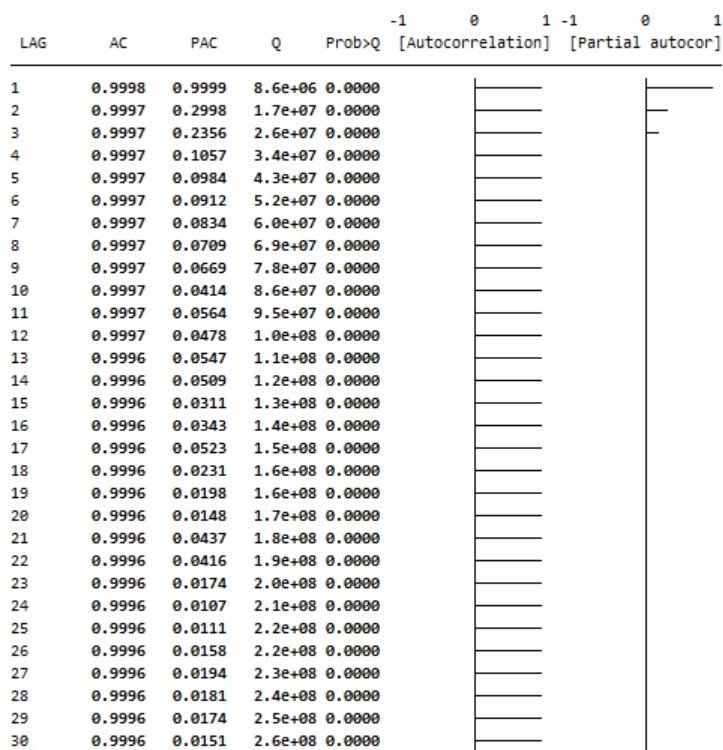


Figura 12: Salida de Stata de correlograma de residuos para puntas de oferta

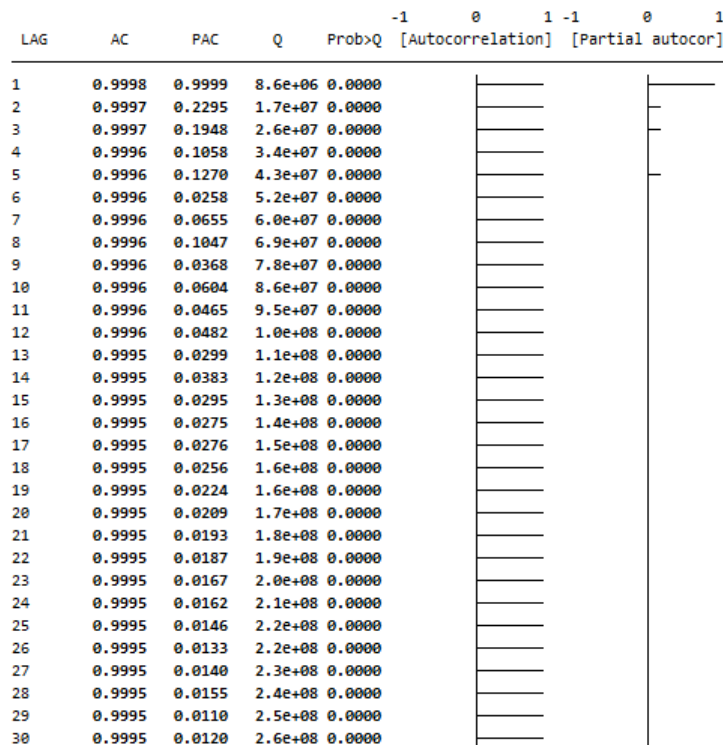


Figura 13: Salida de Stata de correlograma para residuos de puntas de demanda

Adicionalmente, se realizó el test de Phillips-Perron 1988 en el cual la hipótesis nula es que la variable contiene una raíz unitaria (es decir, no es estacionario). Por el otro lado, la hipótesis alternativa es que la



Para analizar la cointegración de las variables se utilizará un test de cointegración basado en el método de Johansen 1995. Para poder realizar este análisis la serie no debe contar con *gaps*, por lo que se llenaron los mismos con interpolaciones de datos. Con ello, se realizó el test, el cual muestra que las series cointegran. La tabla a continuación muestra la hipótesis nula (rank 0) de no cointegración y las posibles hipótesis alternativas. El valor propio que se muestra en la última línea se utiliza para calcular la estadística de seguimiento en la línea superior. El procedimiento de prueba de Johansen comienza con la prueba de ecuaciones de cointegración cero y luego se queda con la primera hipótesis nula que no se rechaza (Stata, 2023b), que en este caso sería 1. Con lo anterior se prueba la cointegración de las series y se procede con el análisis de este trabajo.

```

Johansen tests for cointegration
Trend: Constant                      Number of obs = 7544078
Sample: 5 thru 7544082                Number of lags = 4
-----
Maximum                               Critical
rank  Params      LL  Eigenvalue  Trace  statistic  value
-----
0     14   -472386.49      .      8.46e+05   15.41
1     17   -49399.026     0.10608   0.2513*   3.76
2     18   -49398.9       0.00000
-----
* selected rank

```

Cuadro 11: Test de cointegración rechaza la hipótesis nula y da evidencia de cointegración entre las series.

## 8.2. Anexo 2 - Shocks y controles de días para análisis de Índice de Contribución Relativa

Se considerarán los siguientes análisis para evaluar el impacto de FyF en el descubrimiento de precios en el mercado FX Spot:

### Shocks de Recomendaciones en la velocidad de ajuste

$$\text{Shocks Recomendaciones} = \left\{ \begin{array}{l}
 \text{Recomendación de Fondo E} \rightarrow \text{Fondo A} \\
 \text{Recomendación de Fondo A} \rightarrow \text{Fondo E} \\
 \text{Recomendación conservadora pero no de Fondo A} \rightarrow \text{Fondo E} \\
 \text{Recomendación riesgosa pero no de Fondo E} \rightarrow \text{Fondo A} \\
 \text{t+1: Recomendación fue hace 1 día} \\
 \text{t+2: Recomendación fue hace 2 días [incluye t+1]} \\
 \text{t+3: Recomendación fue hace 3 días [incluye t+2]} \\
 \text{t+4: Recomendación fue hace 4 días [incluye t+3]}
 \end{array} \right.$$

Adicionalmente se tendrán en consideración ciertos controles que podrían generar distorsiones en el descubrimiento de precios que van más allá de las recomendaciones de felices y forrados, como son los



días cercanos a los feriados o ciertos días de la semana.

$$\text{Controles} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Día siguiente feriado} \\ \text{Día anterior feriado} \\ \text{Día siguiente feriado irrenunciable} \\ \text{Día anterior feriado irrenunciable} \\ \text{Distintos días de la semana} \end{array} \right.$$

### 8.3. Anexo 3 - Tabla de Contribución relativa de toda la muestra

La tabla a continuación resume el índice de contribución relativa para todos los días de la muestra utilizada. Se presenta la información como porcentaje del total. El 13 % del tiempo existiría un balance, en comparación al 3 % de cuando existen recomendaciones. Cuando los valores se encuentran dentro del rango negativo la contribución relativa esta desbalanceada y la punta *Bid* domina a la punta *Ask*. Cuando los valores se encuentran dentro del rango positivo la contribución relativa esta desbalanceada y la punta *Ask* domina a la punta *Bid*. Cuando el índice de contribución relativa es igual a cero, existe una contribución simétrica y balanceada entre las puntas de *Bid* y *Ask*.

Día	( , -2)	[-2 , -1.5)	[-1.5 , -1)	[-1 , -0.5)	[-0.5 , 0)	0	(0 , 0.5]	(0.5 , 1]	(1 , 1.5]	(1.5 , 2]	(2 , )
Lunes	0.0%	0.1%	0.2%	0.4%	6.8%	3.0%	7.5%	0.8%	0.3%	0.1%	0.3%
Martes	0.0%	0.1%	0.1%	0.7%	7.6%	2.9%	7.8%	0.6%	0.0%	0.1%	0.4%
Miercoles	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	7.6%	2.9%	7.6%	0.6%	0.0%	0.2%	0.3%
Jueves	0.0%	0.1%	0.1%	0.3%	8.3%	2.0%	8.0%	0.7%	0.1%	0.1%	0.3%
Viernes	0.0%	0.0%	0.3%	0.7%	6.8%	2.1%	8.3%	0.6%	0.5%	0.2%	0.3%
<b>Total</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>	<b>37%</b>	<b>13%</b>	<b>39%</b>	<b>3%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>

Cuadro 12: índice de contribución relativa como porcentaje del total. Toda la muestra. Elaboración propia.

### 8.4. Anexo 4 - Regresiones complementarias

Para complementar el análisis, se buscaron otros tipos de regresiones para implementar el modelo planteado. Inicialmente se utilizó un modelo lineal generalizado el cual mediante máxima verosimilitud hizo el fit del modelo a funciones logarítmicas y logit, esto inspirado en [Frijns et al. \(2015\)](#) quien menciona que al tener un ratio como variable dependiente es necesario realizar transformaciones logarítmicas. Los resultados se presentan en la tabla 13, la cual en general entrega significancia a las mismas variables. Es interesante en este caso considerar que al incluir un rezago, este es significativo, y daría luces que la contribución relativa depende también de si misma y lo que ocurrió en el periodo previo.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Log	Logit	Log	Log	Logit	Logit	Log
main							
L.RC	1.465*** (9.10)						
(mean) gap_puntas	613.2*** (11.81)	2.884*** (5.71)	120.9 (1.12)	210.6*** (7.44)	31.77 (1.11)	-26.41*** (-4.76)	18.99*** (3.12)
Martes				25.92*** (13.69)	4.216 (1.56)		2.633*** (4.06)
Miercoles	-30.08*** (-27.53)			14.07*** (13.20)	0.619 (0.08)		0.369 (0.69)
Jueves	7.181*** (8.09)			-25.72*** (-13.04)	-9.921*** (-2.79)		-0.450 (-0.66)
Viernes	6.481*** (11.21)			19.15*** (13.62)	3.159 (1.13)		1.611* (1.65)
fyf_t1		-0.457* (-1.92)	-7.707** (-2.18)	29.53*** (7.40)			
ln_monto						22.67*** (5.54)	-0.926 (-0.95)
E al A							3.873*** (3.48)
Riesgosa							1.810 (1.39)
Conservadora							2.993* (1.94)
A al E							-0.169 (-0.10)
fyf_t4=1							0.608 (0.83)
(mean) OF							21.09* (1.72)
Constant	22.40*** (12.40)	0.370** (2.08)	4.611 (1.06)	-17.59*** (-14.28)	-1.359 (-0.37)	-197.8*** (-5.49)	-5.104 (-1.08)
Observations	1833	2362	2362	2362	2360	2360	1206
AIC	4430.5	5382.6	5963.3	5940.2	5960.4	5972.7	3051.0
BIC	4463.6	5399.9	5980.6	5974.8	6000.7	5990.0	3127.4

*t* statistics in parentheses

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

No obstante, para plantear la hipótesis de relaciones no lineales, se utilizó de manera complementaria un modelo de momentos generalizados. Destaca que los GMM son útiles para abordar problemas de endogeneidad, que se refieren a la correlación entre las variables explicativas y los errores. Si bien inicialmente las fechas y tipos de recomendaciones no parecieren ser significativas, es posible que las mismas cuenten con efectos no lineales o indirectos, por lo que se pueden utilizar en este tipo de modelo como instrumentos y utilizar los mismos para mitigar la endogeneidad.

Un factor a tener en cuenta es que a diferencia de un MCO, el GMM es un método más complejo donde especificación de momentos y la interpretación de los resultados puede ser menos intuitiva. Por lo anterior, para este análisis complementarios se utilizó lo presentado por [Frijns \*et al.\* \(2015\)](#), quienes analizaron mediante GMM el descubrimiento de precios en acciones. Se utilizó esta metodología para examinar la relación causal entre el indicador de contribución relativa y las variables que se lo determinan y sus estimadores pueden proporcionar estimaciones consistentes e insesgadas cuando existe endogeneidad y una relación dinámica entre las variables dependientes e independientes.

El Método de Momentos Generalizados (GMM) se basa en la teoría de momentos y se utiliza cuando se tienen datos observados y se busca encontrar valores de parámetros que mejor se ajusten a esos datos. La especificación del modelo se basó en lo realizado en la [5](#) para mantener la relación entre las variables, no obstante se utilizaron aquellas variables asociadas a las recomendaciones de Felices y Forrados como instrumentos. Con ello se tienen instrumentos exógenos (FyF) y endógenos (las variables del modelo) y mediante Stata se especificaron los momentos teóricos y se calcularon los momentos muestrales. Con ello se estimaron los parámetros que minimizan la función de distancia GMM.

Este análisis además de robustecer la hipótesis de una relación indirecta en el descubrimiento de precios, permite también testear la causalidad de los elementos que explican el descubrimiento de precios medido como el índice de contribución relativa.