

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL

Bonos accesibles en un mundo de tasas altas:
reconfiguración del mercado de renta fija y sus
implicancias para el inversor

Autor:

Matias Rosende – LU: 1132124

Carrera:

Licenciatura en Finanzas

Tutor:

Luis Peñafiel Chang

Año:

2026

Resumen

El presente trabajo analiza la transformación del mercado de renta fija en Estados Unidos durante el período 2021-2025, a partir de la confluencia del ciclo restrictivo de tasas de interés iniciado en 2022 la consolidación de los ETFs de bonos como vehículo de acceso. Mediante un enfoque cuantitativo, se estima la sensibilidad de los instrumentos a las variaciones de tasa por regresión y se contrasta al ETF frente al bono directo y al fondo mutuo en fidelidad al factor tasa, riesgo-retorno y costo de acceso. Los resultados muestran que el ETF replica el factor tasa con mayor fidelidad que el bono, ofrece una relación riesgo-retorno estadísticamente equivalente y un costo de acceso sensiblemente menor. Además, pese al deterioro de 2022, los flujos hacia ETFs se mantuvieron positivos y ganaron participación dentro del universo de fondos de bonos. La ventaja del ETF no reside en mayor rentabilidad sino en su eficiencia como vehículo de acceso democratizado.

Palabras clave: Renta fija, ETFs de bonos, Tasas de interés, democratización, costos.

Abstract

This paper analyzes the transformation of the fixed income market in the United States during the 2021-2025 period, stemming from the convergence of the restrictive interest rate cycle initiated in 2022 and the consolidation of bond ETFs as an access vehicle. Through a quantitative approach, the sensitivity of the instruments to rate variations is estimated by regression, and the ETF is compared against the direct bond and the mutual fund in terms of fidelity to the rate factor, risk-return, and cost of access. The results show that the ETF replicates the rate factor with greater fidelity than the bond, offers a statistically equivalent risk-return relationship, and a significantly lower cost of access. Furthermore, despite the 2022 downturn, flows into bond ETFs remained positive and gained share within the universe of bond funds. The ETF's advantage does not lie in higher returns but in its efficiency as a democratized access vehicle.

Key words: Fixed income, Bond ETFs, Interest rates, democratization, costs.

Índice

1.0 Introducción	4
2.0 Planteamiento del problema	4
3.0 Justificación de la investigación	6
4.0 Preguntas de investigación	7
5.0 Objetivos de la investigación.....	7
6.0 Hipótesis.....	8
7.0 Marco teórico.....	8
7.1 Teoría de tasas de interés y política monetaria	9
7.1.1 La tasa de interés.....	9
7.1.2 El ZIRP.....	10
7.1.3 El ciclo restrictivo 2022-2025	11
7.2 Mercado de renta fija.....	12
7.2.1 Riesgos, precio y rendimiento.....	12
7.2.2 El mercado soberano y la liquidez estructural	13
7.2.3 El ciclo restrictivo y la oportunidad estructural	15
7.3 ETFs de renta fija.....	16
7.3.1 Origen, crecimiento y democratización	16
7.3.2 Impacto en la estructura del mercado.....	17
7.3.3 Liquidez.....	18
7.4 Comportamiento del inversor	19
7.4.1 Racionalidad limitada y decisiones financieras	19
7.4.2 Narrativas y acceso.....	21
7.4.3 Eficiencia y comportamiento	22
8. Metodología.....	22
8.1 Enfoque, tipo y diseño.....	22
8.2 Período y unidades de análisis.....	23
8.3 Variables e indicadores	23
8.4 Fuentes de datos	23
8.5 Técnicas de análisis.....	24
8.6 Limitaciones	25
9.0 Análisis de resultados	25
9.1 Evolución de tasas y rendimientos soberanos.....	25
9.2 Crecimiento de los ETFs de renta fija.....	30
9.3 Relación riesgo-retorno y costo de acceso	33
10.0 Conclusiones.....	36

11.0	Anexo.....	40
11.1	Anexo A	40
11.2	Anexo B – Gráficos	48
11.2.1	Anexo B.1	48
11.2.2	Anexo B.2	48
11.2.3	Anexo B.3	49
11.2.4	Anexo B.4	49
12.0	Bibliografía	50
	Fuentes de datos:.....	52

1.0 Introducción

El mercado de renta fija atraviesa uno de los períodos más singulares de su historia reciente. Tras más de una década de tasas de interés cercanas a cero en las principales economías desarrolladas, la aceleración inflacionaria derivada de la pandemia de COVID-19 obligó a los bancos centrales a iniciar, a partir de 2022, el ciclo de subas de tasas más pronunciado en cuatro décadas. En simultáneo, la expansión de ETFs de bonos transformó las condiciones de acceso a este mercado, históricamente reservado a inversores institucionales o de alto patrimonio. La confluencia de ambos fenómenos en un mismo período configura un escenario sin precedentes recientes que merece un análisis académico riguroso.

El tema se inscribe en la intersección entre las finanzas de mercado, la teoría de tasas de interés y la innovación en vehículos de inversión. Su relevancia radica en la posibilidad de contrastar postulados teóricos clásicos con evidencia empírica de un período para el cual la literatura previa ofrece poca orientación, dado que el entorno de tasas altas sostenidas había estado ausente durante más de una década en Estados Unidos, mercado que constituye el recorte geográfico del presente trabajo para el período 2021-2025.

La motivación personal para abordar este tema surge de un doble interés. Por un lado, el ciclo restrictivo de tasas iniciado en 2022 representa un fenómeno que, como estudiante de finanzas, nunca había experimentado, lo que hace de este período un objeto de estudio particularmente valioso desde lo formativo. Por otro lado, mi experiencia profesional en el sector financiero me permitió observar de primera mano la relevancia práctica de los ETFs como instrumento de inversión, despertando el interés por comprender su impacto en el mercado de bonos.

2.0 Planteamiento del problema

Los mercados financieros globales atravesaron durante las últimas dos décadas transformaciones de magnitud inusual. La crisis financiera de 2008 marcó el inicio de un período prolongado de tasas de interés cercanas a cero en las principales economías desarrolladas, política que los bancos centrales sostuvieron durante más de una década con el objetivo de estimular el crédito y evitar una contracción

económica profunda. Durante ese período, los instrumentos de renta fija perdieron progresivamente su atractivo como alternativa de inversión, desplazando a los bonos a un rol secundario dentro de las carteras y empujando a los inversores hacia activos de mayor riesgo en busca de rendimientos reales positivos. En paralelo, el mercado de renta fija experimentó una transformación igualmente profunda por el lado del acceso. Históricamente, la inversión en bonos había estado reservada a inversores institucionales o de alto patrimonio, dado que requería montos mínimos elevados, conocimiento técnico especializado y acceso a mercados over-the-counter de difícil entrada para el inversor minorista. Sin embargo, el crecimiento de ETFs de bonos comenzó a modificar ese panorama, democratizando gradualmente un mercado que había sido durante décadas de acceso restringido.

El escenario cambió de forma abrupta a partir de 2022. Bernanke (2015) advierte que las políticas de tasas cercanas a cero, si bien necesarias en contextos de crisis, generan distorsiones en la asignación de capital que se acumulan con el tiempo y cuya reversión inevitablemente implica ajustes bruscos en los mercados. Ese ajuste llegó cuando la aceleración inflacionaria derivada de la pandemia de COVID-19 obligó a la Reserva Federal a iniciar el ciclo de subas de tasas más pronunciado en cuatro décadas. Fabozzi (2012) señala que los cambios abruptos en las tasas de interés de referencia alteran de forma inmediata el perfil de riesgo-retorno de los instrumentos de renta fija, modificando los incentivos de inversión y la composición de las carteras. En este nuevo entorno, los bonos recuperaron rendimientos reales positivos y competitivos por primera vez en más de una década.

La coincidencia temporal entre el ciclo restrictivo de tasas y la expansión de los nuevos vehículos de acceso al mercado de bonos configura un contexto excepcional dentro del período reciente. Dannhauser (2017) demuestra empíricamente que los ETFs de bonos corporativos tienen un impacto significativo y de largo plazo en el mercado subyacente, reduciendo spreads de crédito y ampliando la base de inversores participantes, lo que evidencia que estos instrumentos no son simplemente vehículos de inversión sino agentes de transformación estructural del mercado.

Sin embargo, la literatura existente aborda estos fenómenos de manera separada. Los estudios sobre política monetaria y su impacto en los mercados de bonos no integran el análisis de los nuevos vehículos de acceso, y los trabajos sobre ETFs raramente consideran el contexto específico del ciclo restrictivo de tasas iniciado en

2022. Esta deficiencia en el conocimiento limita la comprensión del fenómeno en su conjunto y, en particular, de sus implicancias las decisiones del inversor en el período reciente. El presente trabajo se propone abordar ese vacío, analizando la transformación estructural del mercado de renta fija en Estados Unidos durante el período 2021-2025.

3.0 Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica desde múltiples dimensiones. En primer lugar, desde la conveniencia académica, el período 2021-2025 representa un caso único en la historia financiera reciente: la combinación simultánea de un ciclo restrictivo de tasas pronunciado y la expansión de nuevos vehículos de acceso democratizado al mercado de bonos no había ocurrido antes en economías desarrolladas. Lettau y Madhavan (2018) señalan que el crecimiento exponencial de los ETFs representa una de las innovaciones financieras más significativas de las últimas décadas, cuyas implicancias para la estructura de los mercados subyacentes aún no han sido completamente comprendidas. Esto refuerza la necesidad de investigaciones que analicen su interacción con fenómenos macroeconómicos como el ciclo de tasas reales positivas.

En segundo lugar, desde las implicancias prácticas, los resultados del presente trabajo aportan evidencia empírica concreta para inversores individuales e institucionales que deben tomar decisiones de asignación de activos en este nuevo entorno. Como señalan Kahneman (2011) y Thaler (2015), los inversores no siempre reaccionan de forma racional ante cambios estructurales en los mercados, lo que hace especialmente valioso contar con evidencia empírica que oriente la toma de decisiones más allá de los sesgos cognitivos y conductuales.

En tercer lugar, desde el valor teórico, el trabajo permite contrastar postulados clásicos de la teoría financiera con evidencia empírica del período analizado. La hipótesis de mercados eficientes de Fama (1970) sostiene que los precios de los activos reflejan toda la información disponible, lo que implicaría que la incorporación de ETFs no debería generar impactos adicionales en el mercado. Sin embargo, Dannhauser (2017) aporta evidencia contraria, demostrando que los ETFs de bonos sí generan efectos medibles en los spreads y en la base de inversores. Este debate

teórico constituye uno de los ejes centrales del presente trabajo.

Finalmente, desde la utilidad metodológica, el trabajo propone un enfoque cuantitativo y comparativo que integra análisis de series históricas, métricas de performance y herramientas computacionales, aportando un marco de análisis replicable para investigaciones futuras sobre la interacción entre innovación financiera y política monetaria.

4.0 Preguntas de investigación

A partir del problema identificado, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿Cómo el ciclo restrictivo de tasas de EE.UU y la consolidación del ETF de bonos como vehículo de acceso transformaron estructuralmente el mercado de renta fija durante el período 2021-2025, y qué implicancias tuvo para las condiciones de acceso del inversor?

¿En qué medida la expansión de los ETFs de bonos modificó las condiciones de acceso y participación de los inversores en el mercado de renta fija durante el período?

¿Qué diferencias existen entre el ETF de bonos y las formas tradicionales de inversión, la tenencia directa del bono y el fondo mutuo, en términos de sensibilidad a la tasa, riesgo-retorno y costo de acceso durante 2021-2025?

5.0 Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Analizar la transformación estructural del mercado de renta fija en EE.UU. durante el período 2021-2025, evaluando el impacto conjunto del ciclo restrictivo de tasas y la consolidación del ETF de bonos como vehículo de acceso, contrastando la eficiencia de este vehículo con los tradicionales.

Objetivos particulares:

1. Describir la evolución de las tasas de interés de referencia y los rendimientos de bonos soberanos en Estados Unidos durante el período 2021-2025, identificando los principales hitos del ciclo de política monetaria y estimar la sensibilidad de los distintos vehículos de renta fija a las variaciones de la tasa.
2. Cuantificar el crecimiento de los ETFs de renta fija en el período analizado utilizando distintas métricas como AUM, volumen y flujos netos y contrastar con los instrumentos tradicionales como fondos mutuos, fijando especial atención en el shock del 2022.
3. Comparar distintos ETFs de bonos frente a la tenencia directa del bono y al fondo mutuo en términos de relación riesgo-retorno y costo de acceso, durante el período 2021-2025.

6.0 Hipótesis

El ciclo restrictivo de tasas iniciado en 2022 y la consolidación del ETF de bonos reconfiguraron el mercado de renta fija en EE.UU. durante 2021-2025, ampliando la base de inversores. El ETF se consolidó como vehículo de acceso más eficiente que el bono directo y el fondo mutuo sin resignar la relación riesgo-retorno.

7.0 Marco teórico

El presente marco teórico se organiza en cuatro bloques temáticos que sustentan el análisis desarrollado a lo largo del trabajo. En primer lugar se aborda la teoría de tasas de interés y política monetaria, base conceptual del fenómeno estudiado. En segundo lugar se desarrolla el mercado de renta fija en el ciclo restrictivo de tasas. En tercer lugar se analiza el surgimiento y expansión de los ETFs de bonos como innovación financiera. Finalmente, el cuarto bloque aborda el comportamiento del inversor ante cambios estructurales del mercado. Cada bloque incorpora los desarrollos teóricos relevantes, contrasta postulados entre autores y los vincula con la evidencia empírica del período 2021-2025.

7.1 Teoría de tasas de interés y política monetaria

7.1.1 La tasa de interés

Fisher (1930) establece que la tasa de interés nominal incorpora la tasa real de retorno del capital más la compensación por inflación esperada, relación que se puede observar en la ecuación que lleva su nombre:

$$i = r + \pi^e$$

Desde esta perspectiva, el período 2008-2021 representó una anomalía estructural: las tasas nominales estuvieron sostenidamente por debajo de lo que la inflación esperada hubiera justificado, generando tasas reales negativas en gran parte del mundo desarrollado. Para Fisher, este desequilibrio era insostenible.

Keynes (1936) ofrece una perspectiva complementaria. Para Keynes la tasa de interés no es solo el resultado de la inflación esperada sino fundamentalmente el precio que el mercado paga por renunciar a la liquidez:

It should be obvious that the rate of interest cannot be a return to saving or waiting as such. For if a man hoards his savings in cash, he earns no interest, though he saves just as much as before. On the contrary, the mere definition of the rate of interest tells us in so many words that the rate of interest is the reward for parting with liquidity for a specified period. [Es obvio que la tasa de interés no puede ser un retorno al ahorro o la espera como tal. Pues si un hombre acumula sus ahorros en efectivo, no gana interés alguno, aunque ahorre tanto como antes. Por el contrario, la mera definición de la tasa de interés nos dice que la tasa de interés es la recompensa por renunciar a la liquidez durante un período determinado.] (Keynes, 1936, p. 84)

Cuando esa recompensa desaparece, el inversor racionalmente prefiere mantener liquidez antes que inmovilizar capital en bonos de rendimiento mínimo o negativo. Este fenómeno, que Keynes denominó trampa de la liquidez, explica por qué durante 2008-2021 la renta fija perdió su función tradicional como componente de cartera y los inversores migraron hacia activos de riesgo. Entonces la restauración de tasas positivas en 2022 no solo cambió el rendimiento de los bonos sino que, en términos keynesianos, restauró la recompensa por renunciar a la liquidez, condición necesaria

para que el mercado de renta fija recuperara su atractivo estructural.

Mientras Fisher enfatiza que el ajuste de 2022 era una corrección inevitable dictada por la dinámica inflacionaria, Keynes advierte que la respuesta del inversor no sería automática, ya que la preferencia por la liquidez acumulada durante una década no se revierte de forma inmediata ante un cambio de régimen monetario.

Mishkin (2015) opera como puente entre estos postulados clásicos y la mecánica del mercado. Señala que los cambios en las tasas de referencia se transmiten al mercado de bonos a través de la relación inversa entre precio y rendimiento y que cuanto mayor es el plazo del bono, mayor es esa sensibilidad. Este mecanismo, teóricamente conocido pero subestimado en la práctica, explica las pérdidas históricas registradas en las carteras de renta fija durante 2022. Mishkin también desarrolla el concepto de estructura temporal de las tasas: la inversión de la curva de rendimientos observada en Estados Unidos entre 2022 y 2023, donde los bonos cortos rendían más que los largos, añadió un nivel adicional de complejidad al mercado que los inversores minoristas difícilmente podían interpretar.

7.1.2 El ZIRP

La política de tasas cercanas a cero sostenida durante más de una década en economías desarrolladas es el punto de partida histórico del fenómeno que se analiza. Bernanke (2012), como arquitecto principal del ZIRP en su rol de presidente de la Reserva Federal, ofrece la perspectiva más directa sobre por qué esta política se extendió mucho más allá de lo previsto. En sus propias palabras:

Following this standard approach, the Fed cut short-term interest rates rapidly during the financial crisis, reducing them to nearly zero by the end of 2008, a time when the economy was contracting sharply. At that point, however, we faced a real challenge: once at zero, the short-term interest rate could not be cut further, so our traditional policy tool for dealing with economic weakness was no longer available.

[Siguiendo este enfoque estándar, la Fed recortó las tasas de interés de corto plazo rápidamente durante la crisis financiera, reduciéndolas a casi cero para fines de 2008, en un momento en que la economía se contraía abruptamente. En ese punto, sin embargo, nos enfrentamos a un desafío real: una vez en cero, la tasa de interés de corto plazo no podía reducirse más, por lo que nuestra herramienta tradicional de

política monetaria para hacer frente a la debilidad económica ya no estaba disponible.]
(Bernanke, 2012)

Lo que Bernanke no anticipó con precisión fue la duración de ese régimen ni sus consecuencias de largo plazo sobre la estructura de los mercados financieros. Aquí es donde El-Erian (2016) ofrece una perspectiva crítica y complementaria. El-Erian, quien acuñó el concepto de *new normal* para describir la era post-2008, advierte que la prolongación del ZIRP generó lo que denomina una ilusión de liquidez: los precios artificialmente elevados de los activos financieros y la baja volatilidad sostenida crearon una falsa sensación de estabilidad que distorsionó las decisiones de los inversores. En sus términos, los bancos centrales se convirtieron en *the only game in town* asumiendo responsabilidades para las que sus herramientas no estaban diseñadas.

Bernanke defiende el ZIRP como una respuesta necesaria y exitosa ante una crisis única. El-Erian reconoce esa necesidad pero argumenta que su prolongación excesiva generó distorsiones estructurales que hicieron inevitable un ajuste disruptivo.

Borio (2012), desde el BIS, añade una tercera voz: argumenta que los bancos centrales subestimaron sistemáticamente los riesgos financieros que se acumulaban durante el ciclo de tasas bajas, focalizándose en la estabilidad de precios mientras ignoraban la acumulación de vulnerabilidades en los mercados de activos. Esta crítica institucional refuerza el argumento de El-Erian y anticipa la magnitud del ajuste que llegó en 2022.

7.1.3 El ciclo restrictivo 2022-2025

La reversión del ZIRP llegó en 2022 de forma abrupta y coordinada. La Reserva Federal subió las tasas en 525 puntos básicos entre marzo de 2022 y julio de 2023, el ciclo de ajuste más agresivo desde la era Volcker.

Desde la perspectiva de Fisher, esta corrección era inevitable y necesaria: la aceleración inflacionaria post-pandemia requería restaurar tasas reales positivas. Desde la de El-Erian, representaba precisamente el ajuste disruptivo que el prolongado ZIRP había hecho inevitable. Borio (2012) lo había anticipado al señalar que los ciclos financieros acumulan desequilibrios que eventualmente se corrigen de forma brusca, y que cuanto más prolongada es la fase expansiva, más intensa suele

ser la corrección.

Lo que este ciclo restrictivo generó, sin embargo, no fue solo destrucción de valor para los tenedores de bonos existentes. Generó simultáneamente las condiciones para una transformación estructural del mercado: por primera vez en más de una década, los bonos volvieron a ofrecer rendimientos reales positivos, restaurando en términos keynesianos la recompensa por renunciar a la liquidez. Esta restauración del atractivo de la renta fija coincidió con la maduración de los ETFs de bonos como vehículo de acceso masivo, creando las condiciones para el fenómeno que este trabajo analiza.

7.2 Mercado de renta fija

7.2.1 Riesgos, precio y rendimiento

El mercado de renta fija ofrece al inversor flujos de fondos predecibles a cambio de inmovilizar capital durante un plazo determinado. Esta predictibilidad es, paradójicamente, la fuente de su principal vulnerabilidad. Fabozzi (2012) identifica el riesgo de tasa de interés como el riesgo central del inversor en bonos, y su definición es directamente relevante para el período analizado:

Interest-Rate Risk: a bond's price moves in the direction opposite to the change in interest rates. As interest rates rise (fall), the price of a bond will fall (rise). For an investor who plans to hold a bond to maturity, the change in the bond's price before maturity is of no concern; however, for an investor who may have to sell the bond prior to the maturity date, an increase in interest rates after the bond is purchased will mean the realization of a capital loss. [Riesgo de tasa de interés: el precio de un bono se mueve en dirección opuesta al cambio en las tasas de interés. Cuando las tasas suben, el precio del bono baja. Para un inversor que planea mantener el bono hasta el vencimiento, el cambio en el precio no es motivo de preocupación; sin embargo, para un inversor que deba vender antes del vencimiento, un aumento en las tasas implicará la realización de una pérdida de capital.] (Fabozzi, 2012, p. 90)

Esta distinción entre el inversor que mantiene hasta el vencimiento y el que debe o decide vender antes es fundamental para entender el comportamiento observado en 2022. El ciclo restrictivo generó pérdidas históricas en los índices de renta fija, por ejemplo el Bloomberg U.S. Aggregate Bond Index cayó más del 13% en 2022, afectando principalmente a los inversores que no podían o no querían mantener sus posiciones. Pero para los inversores de largo plazo, o para aquellos que ingresaron al

mercado después de la suba de tasas, el escenario era distinto: los nuevos bonos emitidos ofrecían rendimientos que no se veían desde hacía más de una década.

Fabozzi (2012) también identifica el riesgo de reinversión como fuente de incertidumbre subestimada:

The risk that an investor faces is that future reinvestment rates will be less than the yield-to-maturity at the time the bond is purchased. This risk is referred to as reinvestment risk. If the bond is not held to maturity, the price at which the bond may have to be sold is less than its purchase price, resulting in a return that is less than the yield-to-maturity. [El riesgo que enfrenta un inversor es que las tasas de reinversión futuras sean menores que el rendimiento al vencimiento en el momento de la compra. Si el bono no se mantiene hasta el vencimiento, el precio puede ser menor que el de compra, resultando en un retorno inferior al rendimiento al vencimiento.] (Fabozzi, 2012, p. 90)

El ciclo restrictivo invirtió este riesgo: las tasas de reinversión disponibles desde 2022 superaron ampliamente las tasas de emisión de los bonos en cartera, mejorando el retorno total para los inversores pacientes. Esta dinámica es central para entender la transformación del perfil del inversor en renta fija durante el período analizado.

Tuckman y Serrat (2011) complementan el análisis de Fabozzi señalando que la sensibilidad del precio de un bono a los cambios en las tasas no es lineal sino convexa: a medida que las tasas suben, la caída en el precio del bono es menor que la que predicen los modelos lineales de duración, y viceversa. Esta propiedad, conocida como convexidad, tiene implicancias prácticas importantes para los inversores en ETFs de bonos, que mantienen carteras diversificadas con distintos perfiles de duración y convexidad.

7.2.2 El mercado soberano y la liquidez estructural

Los bonos soberanos de economías desarrolladas, como los Treasuries de EE.UU., constituyen el segmento más líquido del mercado de renta fija global y la referencia sobre la que se construyen todos los demás spreads y valuaciones. Esta centralidad los convierte en el punto de partida obligado para cualquier análisis del impacto del ciclo restrictivo sobre el mercado de bonos.

Durante el período 2021-2025, los rendimientos del Treasury a 10 años pasaron de niveles cercanos al 0,5% en 2020 a superar el 5% en 2023, el movimiento más pronunciado en cuatro décadas. Malkiel (2019) advierte que movimientos de esta magnitud en los rendimientos soberanos tienen implicancias que trascienden el mercado de bonos: al funcionar como tasa de descuento de referencia para todos los activos financieros, la suba de rendimientos soberanos reconfiguró la relación riesgo-retorno en el conjunto del mercado global, elevando el costo de oportunidad de la renta variable y restaurando el atractivo relativo de la renta fija.

Desde la hipótesis de mercados eficientes, se sostiene que “prices always fully reflect available information”[los precios siempre reflejan la totalidad de la información disponible](Fama, 1970), por lo que estos movimientos ya estaban incorporados en los precios antes de producirse. Sin embargo, la evidencia del período 2022 cuestiona esta premisa: la magnitud de las pérdidas sufridas por inversores institucionales y minoristas sugiere que las expectativas no habían incorporado correctamente la velocidad y profundidad del ajuste. Malkiel (2019), pese a su adhesión general a los principios de eficiencia de mercado, reconoce que los mercados pueden tardar en ajustar sus expectativas ante cambios de régimen sin precedentes recientes, exactamente el escenario que describe el período analizado.

Esta tensión entre la eficiencia teórica de Fama y la evidencia empírica de ajustes tardíos e incompletos no es un dato menor. Tiene implicancias directas para el argumento central del trabajo: si los mercados fueran perfectamente eficientes, los ETFs de bonos no tendrían impacto estructural adicional sobre la formación de precios ni sobre la base de inversores. Dannhauser (2017), como se verá en el bloque siguiente, aporta evidencia empírica que contradice esta premisa.

La dimensión de la liquidez añade otra capa de complejidad al análisis. Martin, Skeie y Sojli (2023) señalan que la liquidez del mercado de bonos soberanos no es uniforme ni estable: en períodos de estrés, como el observado en marzo de 2020 o durante los picos del ciclo restrictivo en 2022, incluso los mercados soberanos más profundos experimentaron episodios de iliquidez que afectaron la capacidad de los inversores para ejecutar transacciones a precios razonables. Este hallazgo es relevante porque uno de los argumentos centrales a favor de los ETFs de bonos es precisamente que ofrecen liquidez intradía sobre activos subyacentes que en muchos casos son ilíquidos.

7.2.3 El ciclo restrictivo y la oportunidad estructural

El ciclo restrictivo de 2022-2023 no solo generó pérdidas para los tenedores de bonos existentes, también creó las condiciones para un cambio persistente en el mercado de renta fija. La coincidencia temporal entre la restauración de rendimientos positivos y la maduración de los ETFs de bonos como vehículo de acceso masivo no es casual: ambos fenómenos se potencian mutuamente.

Desde la perspectiva de Fabozzi (2012), el mercado de bonos en un entorno de tasas altas es fundamentalmente más atractivo para el inversor nuevo que para el tenedor existente. Los nuevos emisores deben ofrecer cupones más altos para colocar sus instrumentos, mejorando el rendimiento corriente disponible. Al mismo tiempo, los bonos existentes cotizan con descuento respecto a su valor par, ofreciendo la posibilidad de ganancias de capital si las tasas eventualmente bajan. Esta combinación de rendimiento corriente elevado y potencial de apreciación de capital creó, a partir de 2022, un contexto que Malkiel (2019) calificaría como estructuralmente favorable para el inversor en renta fija con horizonte de mediano plazo.

El problema, sin embargo, es que este contexto favorable no era igualmente accesible para todos los perfiles de inversor. La inversión directa en bonos soberanos o corporativos requería montos mínimos elevados, conocimiento técnico para evaluar duration, convexidad y spreads, y acceso a mercados over-the-counter de difícil entrada para el inversor minorista. Este es el punto donde los ETFs de bonos adquieren relevancia estructural.

El-Erian (2016) anticipa esta dinámica al señalar que la eventual normalización de tasas crearía una oportunidad de reingreso a la renta fija para los inversores que habían abandonado este mercado durante el ZIRP, pero que la accesibilidad sería determinante para que esa oportunidad fuera aprovechada de forma amplia. Los ETFs de bonos, en este sentido, no son solo un fenómeno paralelo al ciclo restrictivo sino una condición habilitante para que la transformación estructural del mercado tenga alcance masivo.

7.3 ETFs de renta fija

7.3.1 Origen, crecimiento y democratización

Los ETFs de renta fija representan una de las innovaciones financieras más significativas de las últimas dos décadas. Su lógica es conceptualmente simple: en lugar de que el inversor compre un bono individual con montos mínimos elevados y baja liquidez, el ETF le permite acceder a una cartera diversificada de cientos o miles de bonos con la misma facilidad con que se compra una acción en bolsa. Esta simplificación del acceso tiene implicancias estructurales que van mucho más allá de la conveniencia operativa.

Lettau y Madhavan (2018) documentan el crecimiento extraordinario de los ETFs como clase de activo y argumentan que su expansión representa un cambio fundamental en la forma en que los inversores acceden a los mercados financieros. Para el caso específico de la renta fija, este cambio es especialmente relevante: el mercado de bonos había sido históricamente opaco, fragmentado y de acceso restringido, operando mayormente en mercados over-the-counter donde las transacciones se negocian bilateralmente y los precios no son públicos ni uniformes. Los ETFs de bonos introdujeron un nivel de transparencia y accesibilidad sin precedentes en este mercado.

Los números confirman la magnitud del fenómeno. Los activos globales bajo administración en ETFs de renta fija crecieron a una tasa anualizada del 23,4% en los cinco años previos a 2021, más del doble de la tasa de crecimiento del 9,5% de los fondos mutuos de renta fija en el mismo período (BlackRock, 2022). En términos absolutos, los ETFs de bonos globales alcanzaron 1,7 billones de dólares en activos bajo administración en diciembre de 2021, y superaron los 2,5 billones en 2025. Respecto a los flujos netos hacia ETFs de bonos a nivel global, alcanzaron un récord histórico en 2025.

Bogle (2017), pese a haber sido el pionero de la inversión pasiva con la creación del primer fondo índice en 1976, mantuvo una postura matizada respecto a los ETFs. Coincide en que la indexación es superior a la gestión activa en términos de costos y resultados de largo plazo para el inversor minorista, pero advierte que la capacidad de negociar ETFs en tiempo real puede incentivar el trading especulativo de corto

plazo, contradiciendo el principio de buy-and-hold que él mismo promovió. Esta tensión entre democratización del acceso y potencial especulativo es relevante para el período analizado: la expansión de los ETFs de bonos desde 2022 coincidió con un entorno de alta volatilidad de tasas que pudo haber exacerbado exactamente el comportamiento de trading activo que Bogle criticaba.

7.3.2 Impacto en la estructura del mercado

Dannhauser (2017) aporta la evidencia empírica más rigurosa disponible sobre el impacto estructural de los ETFs en el mercado de bonos corporativos. Sus hallazgos son significativos: un incremento de una desviación estándar en la tenencia de ETFs reduce los spreads de los bonos high yield en 20,3 puntos básicos y los de bonos investment grade en 9,2 puntos básicos, implicando un incremento promedio mensual en el precio del 1,03% y 0,75% respectivamente. Este efecto no es transitorio sino de largo plazo, y se confirma mediante dos experimentos que explotan cambios exógenos en la elegibilidad para ser incluidos en índices de ETFs. La conclusión de Dannhauser es directa: los ETFs no son simplemente vehículos de inversión pasiva sino agentes de transformación estructural del mercado de bonos, con impacto real y medible en el costo de financiamiento de los emisores y en el retorno de los inversores.

Sin embargo, la propia Dannhauser revisa esta conclusión en investigación posterior. Dannhauser y Hoseinzade (2022) examinan el episodio del Taper Tantrum de 2013 y documentan que los ETFs de bonos corporativos, lejos de estabilizar el mercado en períodos de estrés, actuaron como amplificadores de los shocks negativos. Las redenciones utilizadas para mantener la eficiencia de precios de los ETFs más grandes y líquidos generaron presión de venta sobre los bonos subyacentes, elevando los spreads durante cuatro meses antes de revertir. Este patrón indica que los ETFs amplifican los efectos de los shocks fundamentales negativos. La misma autora que en 2017 documentó el impacto positivo de los ETFs sobre el mercado de bonos demuestra en 2022 que ese impacto se invierte en condiciones de estrés, evidenciando que el fenómeno tiene dos caras que no pueden analizarse de forma separada.

Ben-David, Franzoni y Moussawi (2018) ofrecen una perspectiva adicional al documentar que los ETFs aumentan la volatilidad de los activos subyacentes a través del canal de arbitraje. Su argumento es que la alta liquidez de los ETFs atrae a

inversores de corto plazo cuya actividad de trading se propaga hacia los activos subyacentes mediante el mecanismo de creación y redención de participaciones. En el contexto del mercado de bonos, donde los activos subyacentes son estructuralmente menos líquidos que las acciones, este efecto puede ser especialmente pronunciado.

El debate entre Dannhauser (2017) y Ben-David et al. (2018) por un lado, y Dannhauser y Hoseinzade (2022) por el otro, es revelador: los ETFs de bonos mejoran las condiciones del mercado en entornos normales pero pueden deteriorarlas en entornos de estrés. Esta asimetría tiene implicancias directas para el período analizado, que combinó un entorno de oportunidad estructural con episodios de alta volatilidad derivados del ciclo restrictivo de tasas.

7.3.3 Liquidez

El argumento más frecuentemente citado a favor de los ETFs de bonos es que ofrecen liquidez intradía sobre activos subyacentes que son estructuralmente ilíquidos. Un inversor que quiere vender un bono corporativo individual puede tardar días en encontrar contrapartida a un precio razonable en el mercado over-the-counter. El mismo inversor, si tiene exposición a través de un ETF, puede vender en cualquier momento durante el horario bursátil al precio de mercado. Esta diferencia no es trivial: para el inversor minorista o institucional de menor tamaño, la liquidez intradía del ETF reduce sustancialmente los costos de transacción y el riesgo de ejecución.

Sin embargo, el BIS (2023) advierte que esta liquidez tiene un límite importante que la literatura académica denomina la ilusión de liquidez. Un ETF puede ofrecer liquidez intradía en condiciones normales de mercado porque el mecanismo de creación y redención de participaciones permite a los market makers mantener el precio del ETF en línea con el valor de los activos subyacentes. Pero en condiciones de estrés, cuando los bonos subyacentes se vuelven ilíquidos, el mecanismo de arbitraje se deteriora y el ETF puede cotizar con descuentos significativos respecto a su valor liquidativo.

La postura del BIS es matizada pero crítica: los ETFs de bonos ofrecen beneficios reales en términos de accesibilidad, diversificación y transparencia de precios, pero

crean una capa adicional de fragilidad en el mercado de bonos al concentrar demanda de liquidez en instrumentos cuyo subyacente no puede proveerla de forma uniforme en todos los entornos de mercado. Este análisis coincide con los hallazgos de Dannhauser y Hoseinzade (2022).

Martin, Skeie y Sojli (2023) agregan evidencia empírica sobre la interacción entre la liquidez de los ETFs y la liquidez del mercado de bonos soberano subyacente. Sus hallazgos sugieren que los ETFs de bonos tienen un efecto ambiguo sobre la liquidez del mercado subyacente: en condiciones normales la mejoran al proveer una plataforma de precio continuo que facilita el descubrimiento de precios; en condiciones de estrés la deterioran al concentrar los flujos de venta en los bonos más líquidos del índice, generando una fragmentación de la liquidez que afecta al mercado en su conjunto.

La IOSCO (2019), en sus buenas prácticas para la industria de ETFs, reconoce esta dualidad y recomienda que los reguladores y los proveedores de ETFs desarrollen mecanismos para gestionar la brecha de liquidez entre el ETF y sus activos subyacentes, especialmente en segmentos de renta fija de menor liquidez como los bonos corporativos high yield o los bonos de mercados emergentes.

Esto sugiere que no se podría afirmar que los ETFs de bonos sean inequívocamente positivos o negativos para el mercado de renta fija, sino que representan una modificación en la estructura de participación con consecuencias asimétricas según el entorno: democratizadores del acceso en condiciones normales, potenciales amplificadores de fragilidad en condiciones de estrés. Esta ambigüedad es precisamente lo que hace relevante el análisis del período 2021-2025, un período que combinó el entorno de oportunidad más favorable para la renta fija en una década con una volatilidad de tasas inusual en el período actual.

7.4 Comportamiento del inversor

7.4.1 Racionalidad limitada y decisiones financieras

Los bloques anteriores establecieron que el período 2021-2025 ofreció condiciones objetivamente favorables para el inversor en renta fija: rendimientos reales positivos

por primera vez en más de una década y nuevos vehículos de acceso accesibles y de bajo costo. Sin embargo, la rotación del inversor hacia los bonos no fue inmediata ni uniforme. Comprender por qué requiere abandonar el supuesto de racionalidad perfecta que subyace a buena parte de la teoría financiera clásica y recurrir a las finanzas conductuales.

Kahneman (2011) argumenta que los seres humanos toman decisiones a través de dos sistemas cognitivos: el Sistema 1, rápido, intuitivo y emocional, y el Sistema 2, lento, deliberado y racional. En condiciones de incertidumbre, como las que caracterizaron el ciclo restrictivo de 2022-2023, el Sistema 1 tiende a dominar las decisiones financieras, generando sesgos sistemáticos que se alejan del comportamiento racional que modelos como la hipótesis de mercados eficientes de Fama (1970) presuponen. Para el inversor en renta fija, esto tuvo consecuencias concretas: las pérdidas sufridas en carteras de bonos durante 2022 activaron mecanismos de aversión a las pérdidas que dificultaron la rotación hacia esos mismos instrumentos en 2023, cuando las condiciones ya eran objetivamente favorables.

Este sesgo, denominado aversión a las pérdidas, es uno de los hallazgos centrales de Kahneman y Tversky (1979) en la teoría prospectiva: las pérdidas duelen aproximadamente el doble de lo que satisfacen las ganancias equivalentes. Para el inversor que experimentó caídas del 13% o más en su cartera de bonos durante 2022, la decisión de reingresar al mercado de renta fija requería superar una barrera psicológica significativa, incluso cuando los rendimientos disponibles eran los más altos en quince años. Este mecanismo ayuda a explicar el rezago observable en los flujos hacia ETFs de bonos durante el primer semestre de 2023, a pesar de la mejora objetiva en el perfil riesgo-retorno del activo.

Thaler (2015) complementa este análisis desde el concepto de contabilidad mental: los inversores no evalúan su portafolio como un conjunto integrado sino que tienden a categorizar cada inversión en cuentas separadas con distintos marcos de referencia. Un inversor que clasifica mentalmente a los bonos como un activo que le generó pérdidas en 2022 puede resistirse a reingresar a esa categoría aunque su portafolio global se beneficiaría de la incorporación de bonos de alto rendimiento. Este sesgo de encuadre, que Thaler documenta extensamente en el comportamiento financiero, es especialmente relevante para entender por qué la restauración objetiva del atractivo de la renta fija no se tradujo inmediatamente en flujos de inversión proporcionales.

7.4.2 Narrativas y acceso

Shiller (2019) ofrece una perspectiva complementaria al enfatizar el rol de las narrativas dominantes en los mercados financieros. Su argumento central es que las decisiones de inversión no responden solo a variables cuantitativas sino también a los relatos que circulan entre los inversores y que se viralizan con independencia de su precisión factual. Durante el período 2008-2021, la narrativa dominante sobre los bonos era inequívoca: tasas bajas permanentes, rendimientos negativos en términos reales, activo de refugio pero no de retorno. Esta narrativa, reforzada durante más de una década, no desapareció automáticamente con la suba de tasas de 2022. Por el contrario, fue reemplazada en primer lugar por otra narrativa igualmente desfavorable: la de los bonos como activo que genera pérdidas, reforzada por las caídas históricas de 2022.

La narrativa de los bonos como oportunidad de inversión tardó en instalarse. La facilidad de acceso, la transparencia de precios y la visibilidad de los rendimientos en plataformas digitales contribuyeron a que la narrativa de oportunidad en renta fija llegara a segmentos del mercado que históricamente no participaban en este mercado. En este sentido, los ETFs de bonos no solo redujeron las barreras técnicas y económicas de acceso sino también las barreras informativas, facilitando que una narrativa más favorable hacia la renta fija se propagara entre inversores minoristas que de otro modo no habrían seguido la evolución del mercado de bonos.

Shiller (2012) argumenta que la democratización genuina de los mercados financieros requiere no solo instrumentos accesibles sino también narrativas que conecten esos instrumentos con las necesidades y la comprensión del inversor común. Desde esta perspectiva, la expansión de los ETFs de bonos durante el ciclo restrictivo de 2022-2025 representa no solo una innovación de acceso sino también una innovación narrativa.

Kahneman (2011) y Thaler (2015) documentan que los inversores menos sofisticados son sistemáticamente más vulnerables a los sesgos conductuales, especialmente en entornos de alta volatilidad. La expansión del universo de inversores en renta fija vía ETFs no implica automáticamente una mejora en la calidad de las decisiones de inversión: puede simplemente ampliar el conjunto de inversores expuestos a sesgos como la aversión a las pérdidas, el comportamiento de manada o el sesgo de

disponibilidad. Este punto es reconocido implícitamente por la IOSCO (2019) cuando advierte que la reducción de barreras de acceso debe acompañarse de marcos de protección al inversor adecuados.

7.4.3 Eficiencia y comportamiento

La tensión entre la hipótesis de mercados eficientes de Fama (1970) y la evidencia conductual de Kahneman, Thaler y Shiller no es un debate abstracto: tiene implicancias directas para la interpretación de los datos del período analizado. Si los mercados fueran perfectamente eficientes, la suba de tasas de 2022 y la expansión de ETFs de bonos ya estarían completamente incorporadas en los precios y en los flujos de inversión, sin rezagos ni distorsiones conductuales. La evidencia empírica disponible sugiere lo contrario.

Los flujos hacia ETFs de renta fija mostraron un patrón que se ajusta mejor al modelo conductual que al de eficiencia perfecta. Durante el primer semestre de 2022, cuando las tasas subían y los precios de los bonos caían, los flujos hacia ETFs de bonos fueron moderadamente positivos a pesar de que los rendimientos prospectivos mejoraban sistemáticamente. La aceleración de los flujos positivos se produjo con rezago, cuando la narrativa de oportunidad en renta fija ya estaba consolidada y las pérdidas de capital del ciclo restrictivo comenzaban a revertirse.

Malkiel (2019), quien adhiere en términos generales a los principios de eficiencia de mercado, reconoce sin embargo que los mercados pueden tardar en ajustarse ante cambios de régimen sin precedentes recientes, precisamente el escenario que describe el período 2021-2025. Esto sugiere que lo importante en este caso puntual, es el grado y la velocidad con que los mercados procesan la información en contextos de alta incertidumbre y cambio estructural.

8. Metodología

8.1 Enfoque, tipo y diseño

La investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, basado en el análisis de series temporales financieras y métricas de mercado vinculadas al mercado de renta fija

y a los ETFs de bonos durante el período 2021-2025. El tipo de investigación es descriptivo-correlacional, dado que además de caracterizar la evolución del mercado se estima la relación entre los retornos de los instrumentos y las variaciones de la tasa de interés mediante técnicas de regresión y contraste de hipótesis. El diseño es no experimental y longitudinal, las variables son observadas tal como evolucionaron en el mercado sin ser manipuladas.

8.2 Período y unidades de análisis

El período de análisis abarca enero de 2021 a diciembre de 2025, permitiendo observar tanto el ciclo restrictivo de tasas como el inicio de la evolución monetaria posterior. La unidad de análisis es el mercado de renta fija de Estados Unidos, seleccionado por constituir el mercado de bonos más profundo y líquido del mundo y por concentrar la porción dominante del universo global de ETFs de renta fija, lo que lo vuelve el caso de referencia para analizar el fenómeno estudiado.

8.3 Variables e indicadores

Las variables se organizan en tres dimensiones. La primera corresponde al entorno de tasas y condiciones del mercado soberano, e incluye las tasas de política monetaria de la Reserva Federal; los rendimientos soberanos a 2, 10 y 20 años de EE.UU.; y el spread entre el Treasury a 2 y 10 años como indicador de la forma de la curva.

La segunda dimensión corresponde al mercado de ETFs de renta fija e incluye los activos bajo administración, los flujos netos hacia este segmento y el volumen negociado de estos activos.

La tercera dimensión corresponde al rendimiento total y al desempeño comparado de los vehículos de acceso. Para cada instrumento se construye una serie de retorno total diario (precio más cupón o dividendo reinvertido) y sobre ella se calculan la sensibilidad a la tasa (coeficiente β y R^2 de la regresión), la volatilidad anualizada, el Sharpe ratio, el Sortino ratio, el máximo drawdown y el spread bid-ask como indicador de costo de transacción.

8.4 Fuentes de datos

Los datos provienen de fuentes primarias institucionales. Las tasas de política monetaria y rendimientos soberanos de EE.UU. se obtienen de FRED. Los precios, volúmenes y

spreads de los instrumentos se obtienen de Bloomberg, al igual que los retornos y precios bid/ask y NAVs de los distintos instrumentos. Los expense ratios de cada instrumento se obtienen de las fichas técnicas oficiales de los emisores (iShares y Vanguard). El análisis comparativo se estructura en tríos de instrumentos que ofrecen exposición equivalente a un mismo segmento de renta fija a través de tres vehículos distintos: el ETF, la tenencia directa del bono y el fondo mutuo. Se analizan los segmentos soberano corto (ETF SHY), soberano medio (ETF IEF), soberano largo (ETF TLT), cada uno acompañado de un bono representativo de duración comparable y un fondo mutuo del mismo mandato. El procesamiento estadístico se realiza en Python¹ mediante las librerías pandas, numpy y statsmodels.

8.5 Técnicas de análisis

El análisis se organiza según los tres objetivos del trabajo, combinando estadística descriptiva con técnicas de inferencia.

Para el primer objetivo, se estima para cada instrumento, mediante mínimos cuadrados ordinarios, la regresión del retorno total diario contra la variación diaria del rendimiento soberano de referencia: $r_t = \alpha + \beta \cdot \Delta y_t + \varepsilon_t$.

Donde r_t es el retorno total diario del instrumento, Δy_t la variación diaria de la tasa de referencia del tramo correspondiente (DGS2 para el tramo corto, DGS10 para el medio, DGS20 para el largo), β la sensibilidad del instrumento a la tasa y R^2 la proporción del movimiento del instrumento explicada por el factor tasa. El coeficiente β cuantifica la magnitud de la reacción del precio, aproximando la duración modificada del instrumento, mientras que el R^2 mide la fidelidad con que el precio replica el factor de mercado. Dado que las series de retornos diarios presentan autocorrelación y heterocedasticidad, los errores estándar de todas las regresiones se estiman mediante el procedimiento de Newey y West (1987).

Para el segundo objetivo se analiza la evolución mensual del AUM, los flujos netos y el volumen de los ETFs de renta fija y su participación frente a los fondos mutuos de bonos, sobre las sesenta observaciones del período. El contraste central compara la serie de flujos del ETF con la de flujos netos hacia fondos mutuos de bonos, vehículo tradicional de exposición al mismo activo, mediante un modelo de diferencias en diferencias que

¹ Anexo A – Script Python

estima si el efecto del shock de tasas de 2022 sobre los flujos difirió según el vehículo: $F_{tv} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{ETF}_v + \beta_2 \cdot \text{shock2022}_t + \beta_3 \cdot (\text{ETF}_v \times \text{shock2022}_t) + \varepsilon_{tv}$, donde el coeficiente de interacción β_3 es el parámetro de interés. El modelo se estima en niveles y sobre series estandarizadas, para separar el patrón de comportamiento de la distinta escala de cada vehículo. Complementariamente, un test de diferencia de proporciones evalúa si la frecuencia de meses con flujo positivo difiere entre ambos, y un test de quiebre estructural de Chow, con corte en enero de 2023, examina si el desplazamiento entre vehículos constituye un cambio de régimen datable. Los errores estándar se estiman por el procedimiento de Newey y West (1987).

Para el tercer objetivo, sobre las series de retorno total de cada instrumento se calculan el retorno anualizado, la volatilidad anualizada, el Sharpe ratio, el Sortino ratio y el máximo drawdown, para el período completo y para el subperíodo de estabilización 2023-2025. Para determinar si las diferencias de desempeño ajustado por riesgo entre vehículos son estadísticamente significativas, se aplica el test de Jobson y Korkie (1981). Complementariamente, el costo de acceso de cada vehículo se evalúa a través de tres componentes: el spread bid-ask relativo, el expense ratio y el monto mínimo de inversión.

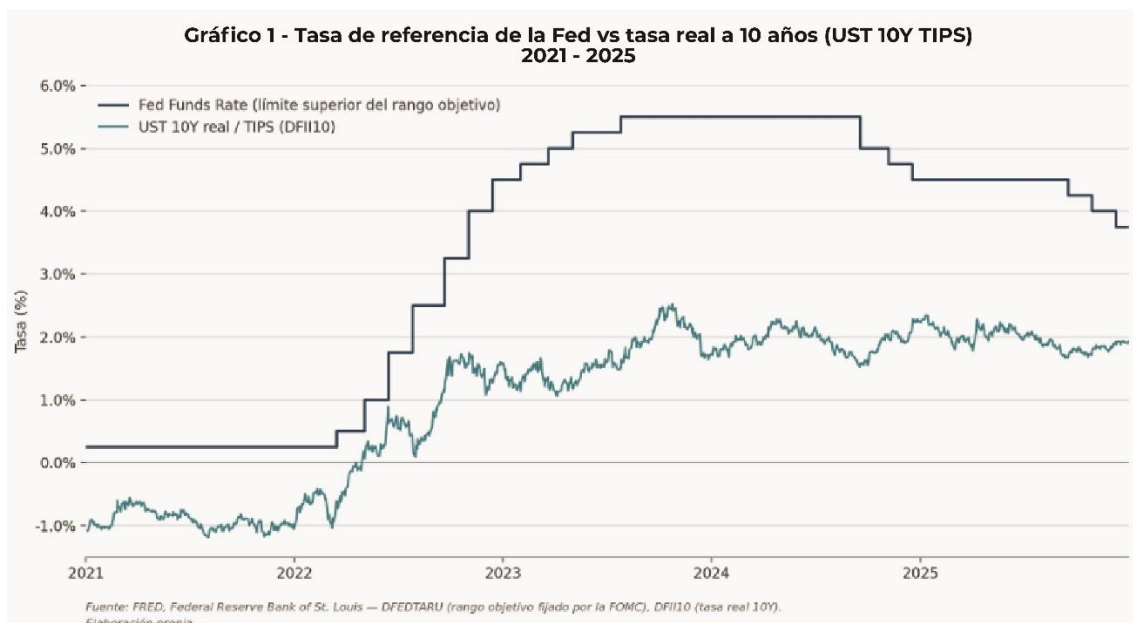
8.6 Limitaciones

El presente trabajo reconoce limitaciones metodológicas principales. Primero, la comparación entre vehículos se realiza sobre un bono representativo por segmento, cuya duración, a diferencia de la del ETF, que se mantiene estable por rebalanceo, decrece a medida que se aproxima a su vencimiento; este efecto de envejecimiento se controla en lo posible mediante la selección de bonos de duración comparable y el encadenamiento de emisiones en el tramo corto, pero constituye una limitación inherente a la comparación. Segundo, el análisis se limita al segmento de bonos soberanos de EE.UU., dejando fuera segmentos como el high yield o los mercados emergentes que exceden el alcance del trabajo. Y en último lugar, como se mencionó anteriormente, los resultados pueden demostrar correlación entre distintos factores pero no aseguran causalidad de los hechos.

9.0 Análisis de resultados

9.1 Evolución de tasas y rendimientos soberanos

El período 2021-2025 estuvo definido por el ciclo restrictivo de política monetaria más pronunciado en cuatro décadas. Como muestra el Gráfico 1, la Reserva Federal acumuló 525 puntos básicos de suba entre marzo de 2022 y julio de 2023, partiendo de un rango de 0-0,25% hasta alcanzar 5,25-5,50%. Y a su vez, la tasa real superó el 1% después de más de 10 años, alcanzando el 2,5% en tan solo 1 año.



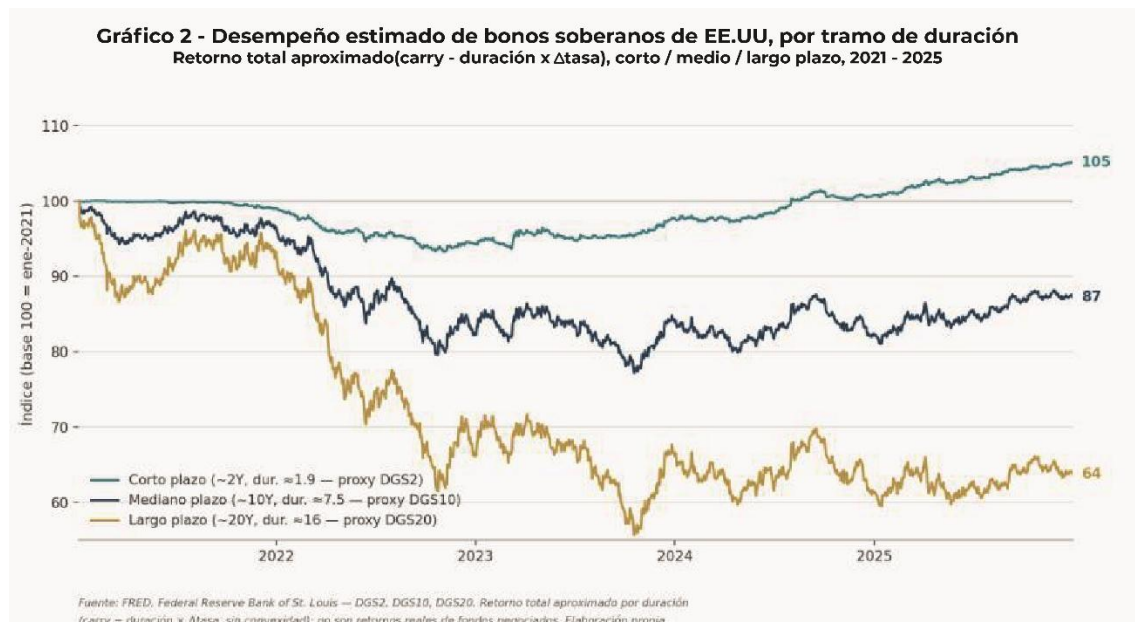
El ajuste de 2022-2023 superó en velocidad y magnitud a todos los ciclos restrictivos desde 1994², y suele compararse con la era Volcker como referencia histórica de agresividad monetaria.

El impacto sobre el mercado soberano fue inmediato. La Tabla 2³ muestra que el rendimiento del Treasury a 2 años pasó de 0,73% a 4,40% en 1 año. El spread 2A-10A pasó de +78 puntos básicos a -53, evidenciando la inversión de la curva, que se mantuvo en territorio negativo durante 2023 antes de normalizarse progresivamente.

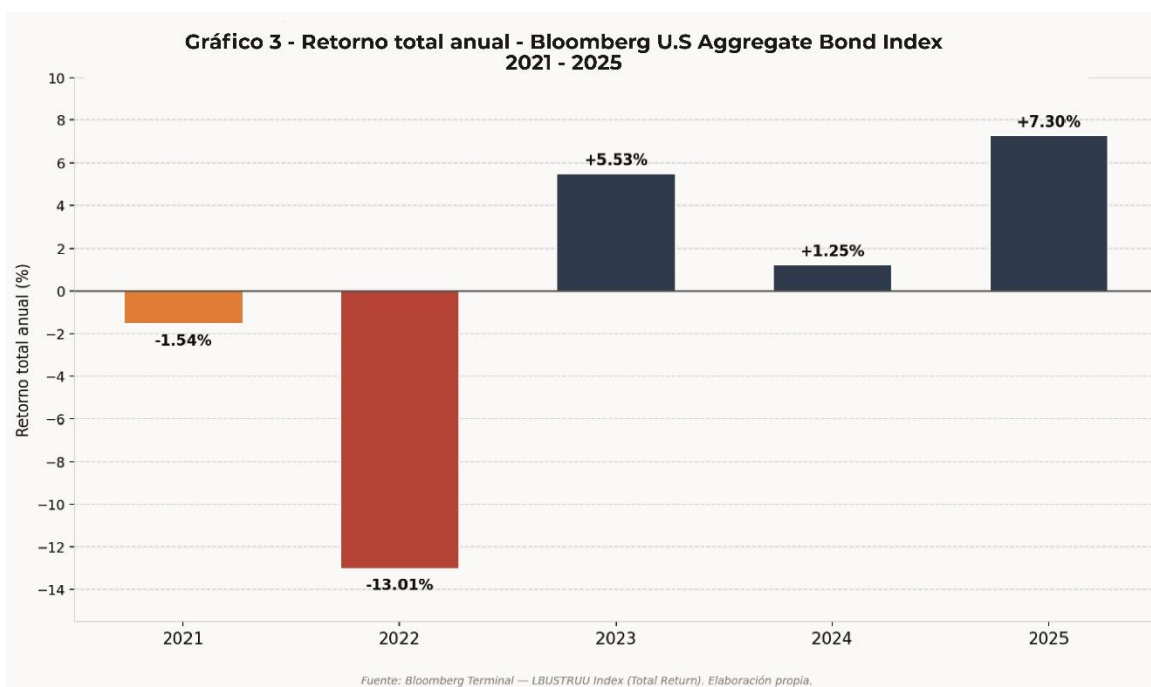
El Gráfico 2 ilustra la evolución de la estructura de los rendimientos de soberanos de EE.UU. durante el período, mostrando el paso de una curva con pendiente positiva en 2021 a una inversión pronunciada en 2023 y la normalización parcial en 2024.

² Anexo B.1 – Tabla 1

³ Anexo B.2 – Tabla 2



El Gráfico 3 muestra el impacto directo sobre los índices de renta fija: el Bloomberg U.S. Aggregate Bond Index registró -13,01% en 2022, su peor performance histórica, seguida de una recuperación de retornos positivos los siguientes 3 años.



El cambio de régimen monetario tuvo dos efectos simultáneos sobre el mercado de renta fija. Por un lado, destruyó valor en las carteras existentes, especialmente durante 2022. Por otro, restauró niveles de yield que no se observaban en más de una década, creando las condiciones para que nuevos flujos ingresaran al mercado de bonos con un perfil de

riesgo-retorno atractivo.

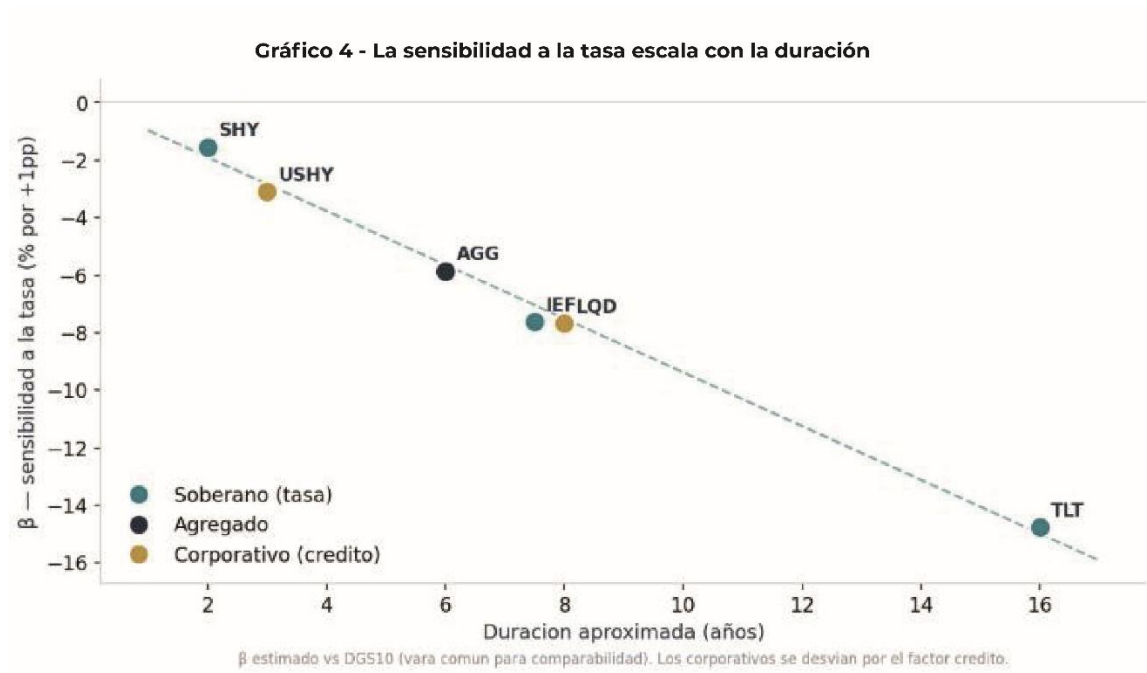
Ahora bien, ese impacto no fue uniforme entre instrumentos ni entre las distintas formas de acceder a ellos. Para analizarlo, se estimó la sensibilidad de cada vehículo al movimiento de la tasa mediante un modelo de regresión del retorno total diario contra la variación de la tasa de referencia de su tramo, con errores Newey-West. La Tabla 3 presenta el coeficiente β , que mide la magnitud de la reacción del precio, y el R^2 , que mide la fidelidad con que cada instrumento replica el factor tasa, para el ETF, el bono directo y el fondo mutuo de cada segmento.

Tabla 3 - Sensibilidad y fidelidad al factor tasa por vehículo

Segmento	Vehículo	Instrumento	β	t-stat	R^2
Soberano corto	ETF	SHY	-1.71	-70.7	0.889***
	Bono	T 0,125% 2025	-0.87	-16.5	0.738***
	Fondo	VFISX	-1.99	-39.7	0.671***
Soberano med	ETF	IEF	-7.61	-101.4	0.944***
	Bono	T 0,875% 2030	-7.17	-66.1	0.915***
	Fondo	VFITX	-5.05	-49.9	0.826***
Soberano largo	ETF	TLT	-16.88	-90.5	0.913***
	Bono	T 3,125% 2040	-14.51	-76.9	0.861***
	Fondo	VUSTX	-15.02	-42.9	0.863***

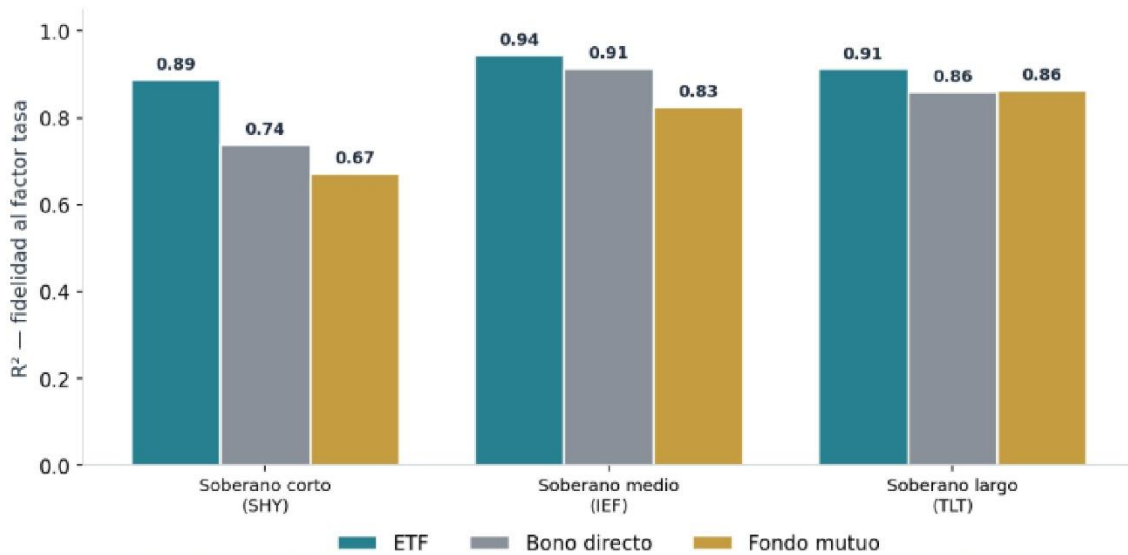
β = variación % del precio por +1pp de tasa · R^2 = fidelidad al factor · errores Newey-West (5 rezagos) · *** $p < 0,01$
 * Bono corto medido sobre su período de vida activa. Cada tramo contra su tasa de referencia (DGS2/DGS10/DGS20).

Los coeficientes β confirman el rol de la duración: escalan de forma ordenada desde el tramo corto ($\beta \approx -1,5$) hasta el largo ($\beta \approx -14,8$), replicando el ordenamiento de duración modificada de los instrumentos, como ilustra el Gráfico 4. El resultado, si bien esperable por definición de la duración, valida empíricamente que el mercado ajustó el precio de cada instrumento en proporción a su exposición temporal.



El hallazgo relevante, sin embargo, no está en la magnitud sino en la fidelidad. En los tres tramos soberanos, el ETF replica el factor tasa con mayor R^2 que el bono directo y el fondo mutuo (Gráfico 5): 0,89, 0,94 y 0,91, frente al bono (0,74, 0,91 y 0,86) y al fondo (0,67, 0,83 y 0,86). La ventaja del ETF es más pronunciada en el tramo corto, donde el rebalanceo continuo y la liquidez del vehículo pesan más, y se estrecha en el largo, donde los tres capturan el factor de forma más pareja. Esta mayor fidelidad refleja que el precio del ETF, por su cotización continua y arbitraje permanente, sigue al factor de mercado con menos ruido idiosincrático que la tenencia directa del bono o la valuación diaria del fondo.

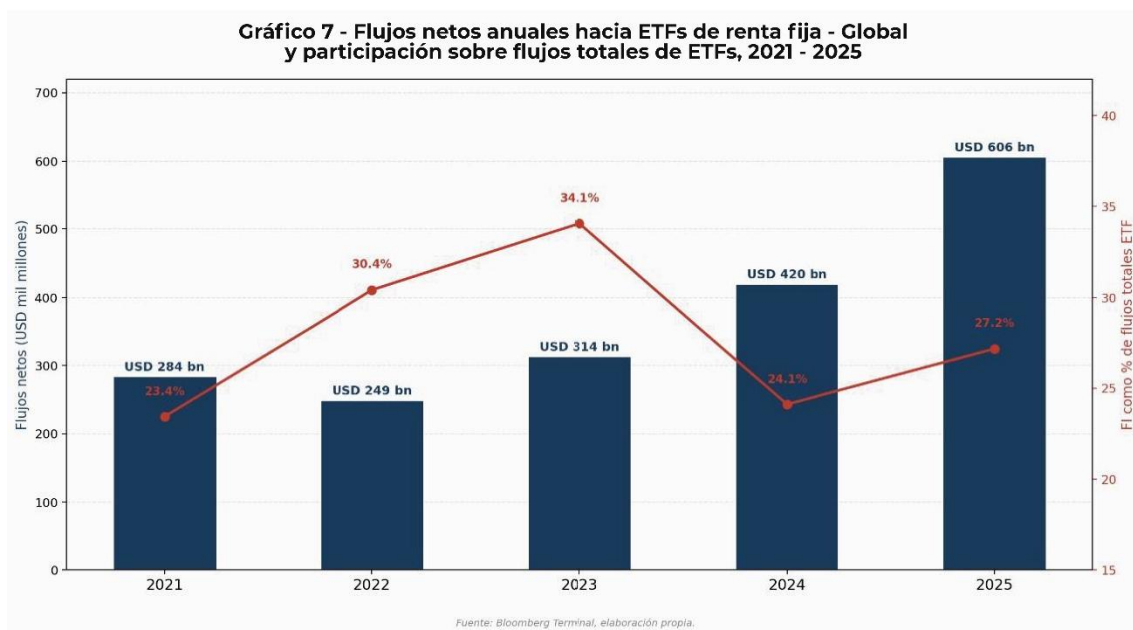
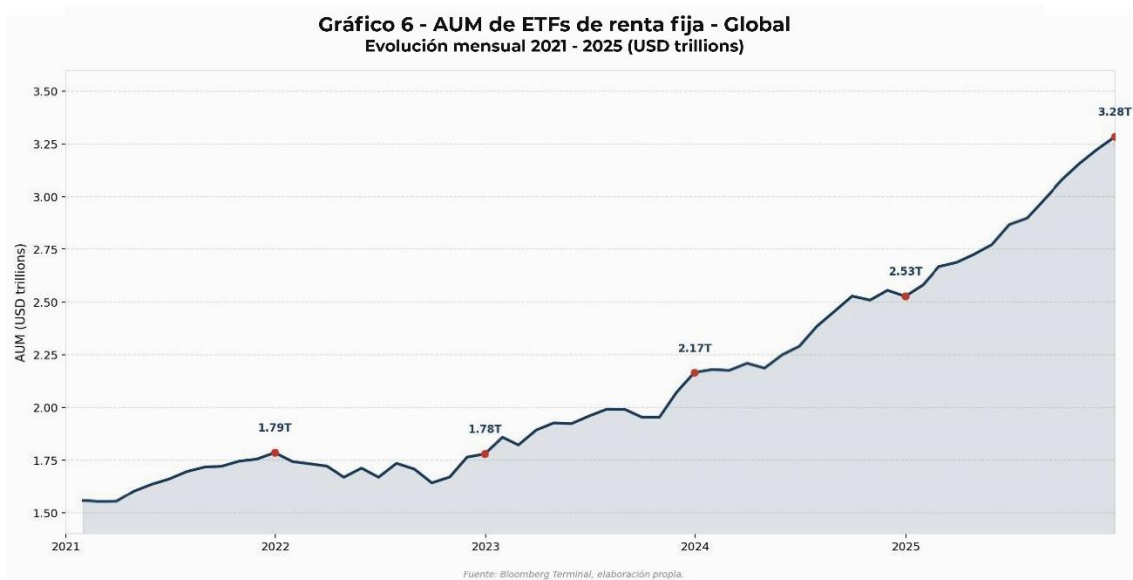
Gráfico 5 - El ETF replica el factor tasa con mayor fidelidad con el bono directo y el fondo mutuo



9.2 Crecimiento de los ETFs de renta fija

Los flujos hacia ETFs de renta fija a nivel global se mantuvieron positivos durante todo el período. Según datos de Bloomberg, los flujos globales pasaron de USD 284,47 mil millones en 2021 a USD 606,30 mil millones en 2025, un crecimiento del 113% entre ambos extremos del período y un récord histórico para la industria en el último año.

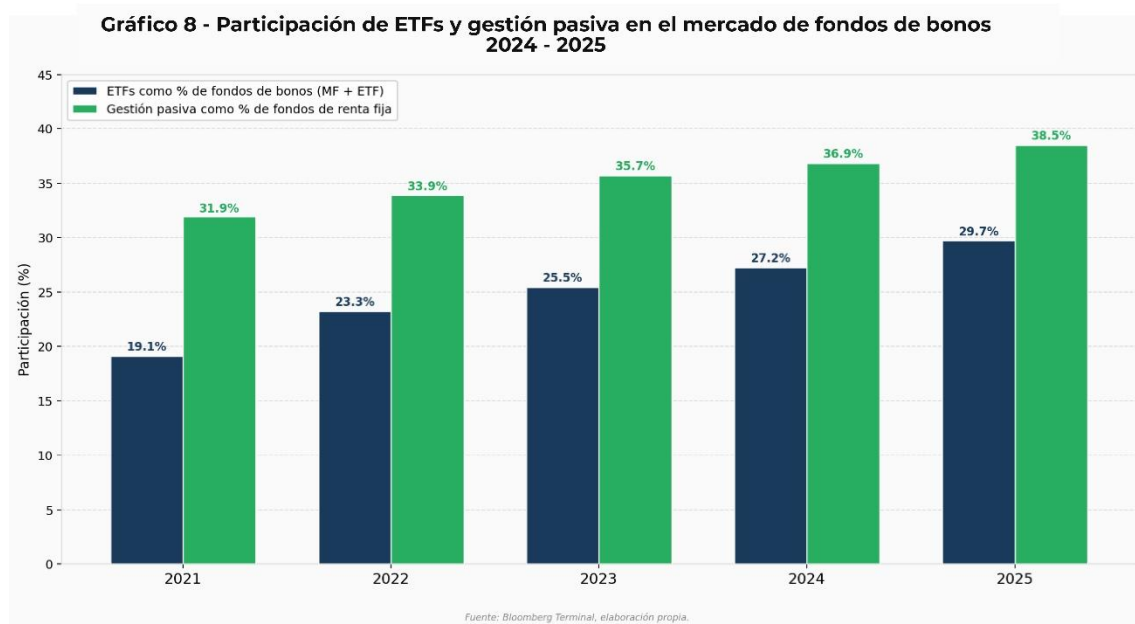
El AUM global se mantuvo prácticamente estable durante 2022 (de USD 1,79 a 1,78 billones) pese a que los bonos subyacentes registraban su peor caída de precios histórica: los flujos positivos compensaron casi exactamente las pérdidas de capital. A partir de 2023 la expansión se aceleró alcanzando 3,28 billones en 2025. El Gráfico 6 muestra esta evolución mensual, donde se distingue con claridad el estancamiento de 2022 y la aceleración posterior.



El hallazgo más relevante de este bloque es la persistencia de flujos positivos durante 2022: mientras los índices de renta fija registraban su peor performance histórica, los ETFs de bonos captaron USD 249,03 mil millones, sugiriendo que el mercado mantuvo la demanda por estos vehículos con una lógica de mediano plazo. La relevancia de la renta fija dentro del ecosistema ETF también creció en términos de negociación: el volumen operado en ETFs de renta fija pasó de representar el 11,96% del volumen total de ETFs en 2021 al 16,45% en 2025⁴.

⁴ Anexo B.3 – Grafico volumen anual

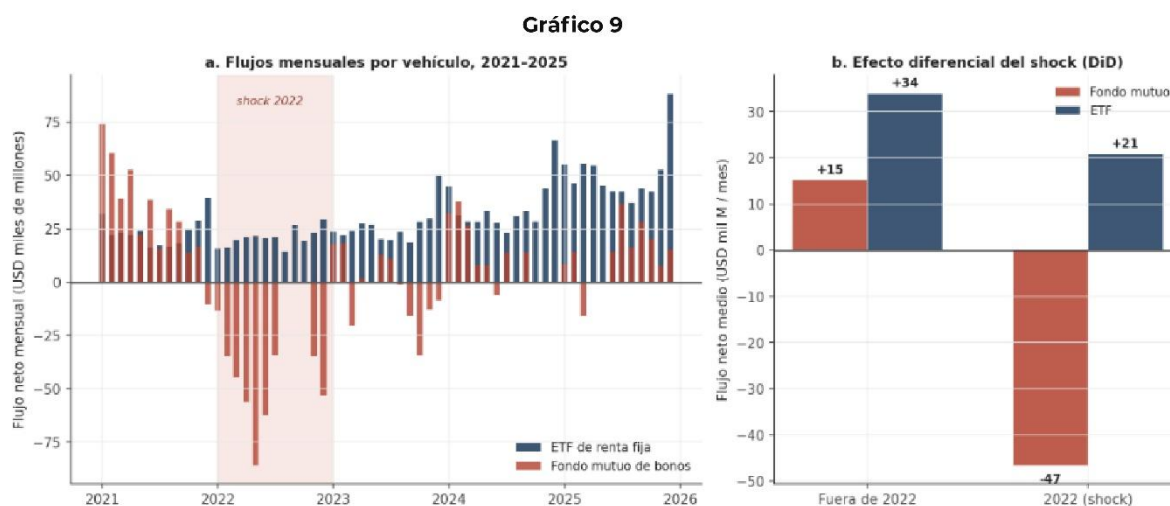
El indicador más directo de la transformación del vehículo de acceso es la participación de los ETFs sobre el total de activos de fondos de bonos, que pasó del 19,1% en 2021 al 29,7% en 2025, como muestra el Gráfico 8. En paralelo, la gestión pasiva pasó de representar el 31,9% al 38,5% del total de fondos de renta fija. Ambas series evidencian un desplazamiento estructural del fondo mutuo tradicional hacia el ETF como vehículo de acceso al mercado de bonos, que se sostuvo de forma ininterrumpida durante todo el período, incluyendo el año más adverso para la clase de activo.



La persistencia de los flujos positivos del ETF durante 2022 se observa con claridad al contrastarla con el comportamiento del vehículo tradicional bajo el mismo shock. Mientras el ETF de renta fija no registró un solo mes de salida neta, el fondo mutuo de bonos tuvo flujo neto positivo en apenas el 65% de los meses. La diferencia entre ambas frecuencias es estadísticamente significativa (test de diferencia de proporciones, siendo la hipótesis nula que ambos tienen la misma probabilidad de registrar un flujo neto positivo, $z = 5,03$; $p < 0,001$), lo que descarta que la resiliencia del ETF sea un artefacto del azar o de la coyuntura de un mes particular: se trata de un patrón sistemático que distingue a un vehículo del otro.

El contraste se vuelve más nítido al aislar el efecto del shock de 2022 mediante el modelo de diferencias en diferencias. Fuera del año del shock, ambos vehículos captaban flujos positivos, con el ETF por encima del fondo. Durante 2022, el fondo mutuo revirtió a salidas netas de 46,5 mil millones mensuales, una caída de 61,6 mil millones respecto de su comportamiento normal (β_2 ; $p < 0,001$). El ETF, en cambio, absorbió cerca del 79% de ese

golpe: su flujo se redujo, pero permaneció positivo, en 20,7 mil millones mensuales. El coeficiente de interacción, que mide precisamente esta respuesta diferencial, es económicamente grande y altamente significativo ($\beta_3 = +48,5$ mil millones mensuales; $p < 0,001$), y se mantiene significativo cuando el modelo se estima sobre las series estandarizadas, controlando por la distinta escala de cada vehículo (efecto diferencial de 1,01 desvíos estándar; $p = 0,006$). El Gráfico 9 ilustra este resultado: el panel izquierdo muestra las series mensuales de ambos vehículos con el año del shock sombreado, y el panel derecho, las medias que sostienen el contraste.



Finalmente, el test de quiebre estructural de Chow⁵ confirma que este desplazamiento no fue un episodio transitorio del año del shock, sino un cambio de régimen que se consolidó a partir de 2023. La participación del ETF dentro del universo de fondos de renta fija presenta un quiebre estadísticamente significativo en enero de 2023 ($F = 6,95$; $p = 0,002$ en la serie de flujos; $F = 4,85$; $p = 0,012$ en la de volumen), coherente con la aceleración de la sustitución del fondo mutuo por el ETF que documenta la serie de participación (19,1% a 29,7%). El shock de 2022 no solo fue absorbido por el ETF: marcó el punto a partir del cual el vehículo consolidó su ganancia de terreno.

9.3 Relación riesgo-retorno y costo de acceso

El tercer objetivo evalúa si la mayor fidelidad del ETF se traduce en una ventaja de riesgo-retorno, y qué diferencias de costo y de comportamiento en el estrés existen entre

⁵ Anexo B.4 – Test de Chow

los vehículos. El análisis se concentra en el segmento soberano, coherente con el foco del trabajo en el factor tasa.

La Tabla 4 presenta las métricas de desempeño ajustado por riesgo para el período completo y el subperíodo de estabilización 2023-2025.

Tabla 4 — Desempeño ajustado por riesgo por vehículo

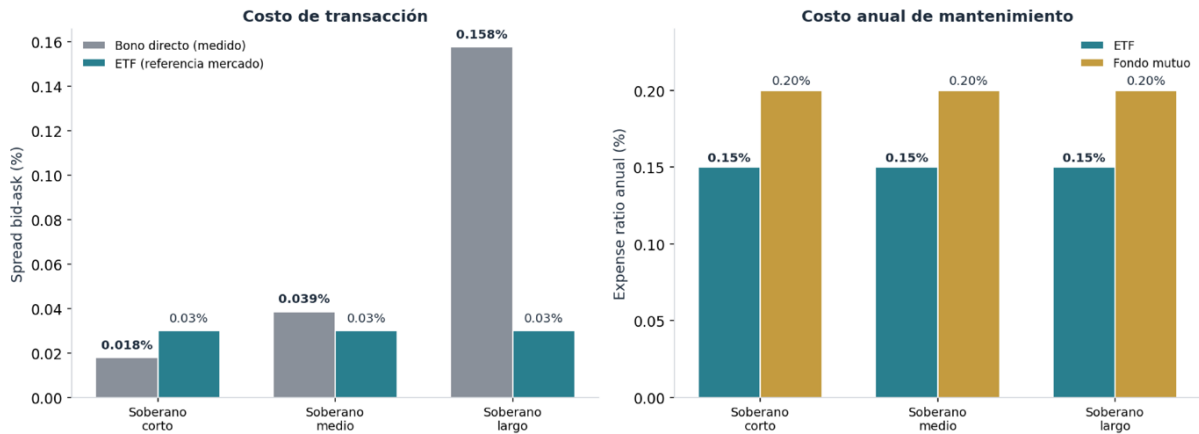
PERÍODO COMPLETO (2021-2025)						SUBPERÍODO (2023-2025)			
Segmento	Vehículo	Ret%	Vol%	Sharpe	MaxDD%	Ret%	Vol%	Sharpe	MaxDD%
Soberano me	ETF	-1.5	7.7	-0.19	-22.0	4.0	7.4	0.54	-10.2
	Bono	-2.1	7.3	-0.28	-23.5	3.3	6.6	0.49	-9.8
	Fondo	1.4	5.5	0.25	-12.0	4.9	5.7	0.86	-7.0
Soberano lar	ETF	-7.5	16.1	-0.46	-43.7	0.6	15.1	0.04	-22.4
	Bono	-4.5	14.0	-0.32	-36.8	2.4	13.2	0.18	-18.2
	Fondo	-6.5	14.8	-0.44	-41.9	1.6	13.8	0.12	-21.0

En términos de rentabilidad ajustada por riesgo, no se observan diferencias sistemáticas a favor de ningún vehículo. El test de Jobson-Korkie (1981), que contrasta la igualdad de los ratios de Sharpe, no rechaza la hipótesis nula en la comparación entre el ETF y el bono directo en ninguno de los segmentos ($p = 0,98$ en el tramo medio; $p = 0,20$ en el largo), confirmando que ambos ofrecen una relación riesgo-retorno estadísticamente equivalente. Este resultado es consistente con la naturaleza del ETF: al replicar la exposición de su cartera subyacente, reproduce su perfil de riesgo-retorno sin degradarlo ni mejorarlo.

Donde el ETF sí presenta una ventaja clara es en el costo de acceso. El bono directo impone el mayor costo de transacción, su spread bid-ask relativo promedio ronda 0,04% en el tramo medio y 0,16% en el largo, frente a spreads de mercado del orden de 0,03% en los ETF equivalentes, además de exigir montos mínimos de inversión elevados. El fondo mutuo no cobra spread pero aplica el mayor costo anual de mantenimiento: su expense ratio (0,20%-0,30%) supera al del ETF (0,03%-0,15%) en todos los segmentos, y exige un mínimo de suscripción. El ETF, accesible con la compra de una sola participación, combina el menor costo de transacción, el menor costo de mantenimiento y la menor barrera de entrada.

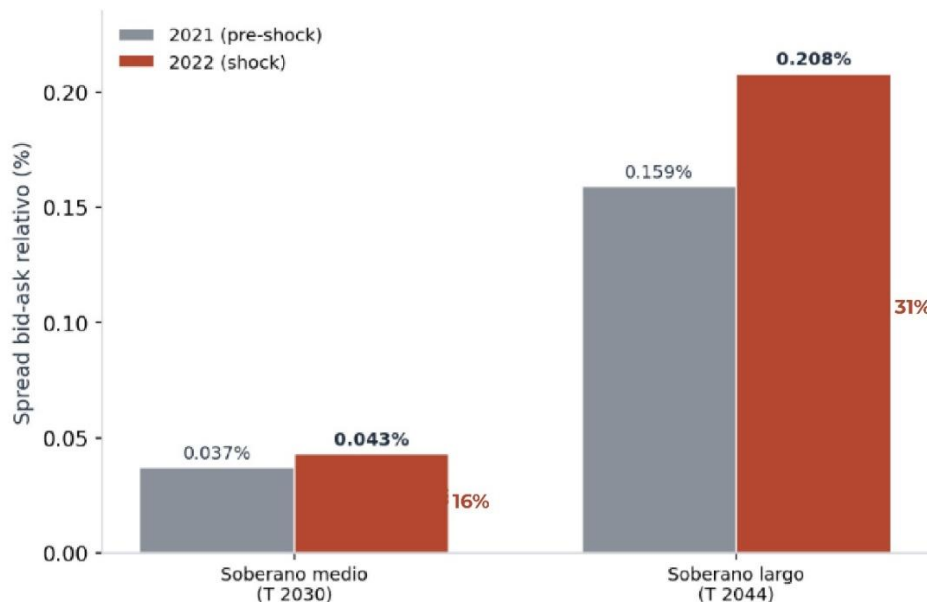
Gráfico 10 - Costo de acceso: spread + expense ratio

El ETF es más barato de operar que el bono y de mantener que el fondo



La ventaja del ETF se vuelve más nítida al observar el comportamiento de los vehículos durante el estrés de 2022. Comparando el año del shock contra el año previo de referencia (2021), el costo de operar el bono soberano directo se amplió de forma estadísticamente significativa: el spread bid-ask del bono largo aumentó un 31% y el del medio un 17% (Mann-Whitney, $p < 0,0001$), mientras que el spread de los ETF se mantuvo estable en niveles mínimos.

Gráfico 11 - El costo de operar el bono soberano se amplió en el estrés

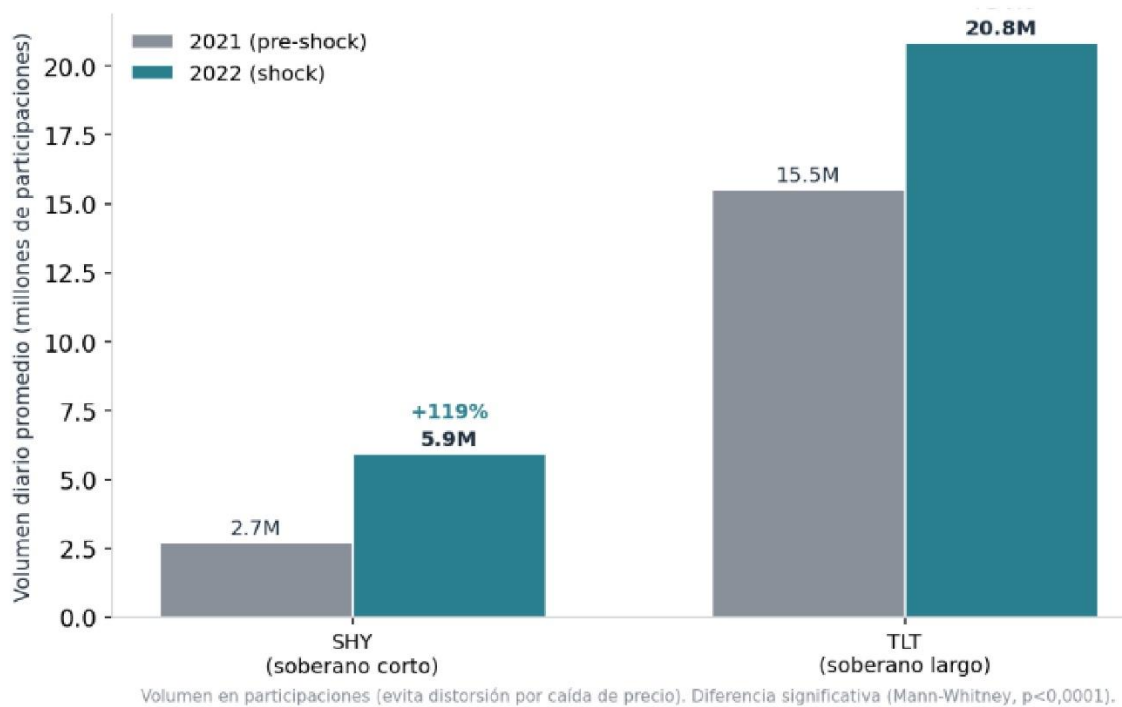


Spread bid-ask promedio del bono. Diferencia significativa (Mann-Whitney, $p < 0,0001$). El spread del ETF se mantuvo estable ($-0,03\%$).

Simultáneamente, la actividad de negociación se volcó hacia los ETF. El volumen operado, medido en participaciones, para evitar la distorsión de la caída de precios,

creció significativamente en el año del shock: un 119% en el tramo corto (SHY) y un 34% en el largo (TLT) respecto de 2021 (Mann-Whitney, $p < 0,0001$). Mientras operar el bono directo se encarecía, el inversor recurrió con mayor intensidad al ETF como vía de acceso.

Gráfico 12 - La actividad en los ETF aumentó al llegar el estrés



En síntesis, el ETF no ofrece una relación riesgo-retorno superior a la de la tenencia directa o el fondo mutuo, pero sí un acceso más eficiente: menor costo estructural y, sobre todo, mayor resiliencia en el estrés. Cuando la turbulencia de 2022 encareció la operatoria del bono directo, la demanda de acceso se canalizó hacia el ETF, cuyo costo permaneció estable. Esta ventaja en las condiciones de acceso, y no una rentabilidad superior, explica en buena medida por qué el vehículo ganó terreno durante el período.

10.0 Conclusiones

El presente trabajo analizó la reconfiguración del mercado de renta fija estadounidense durante 2021-2025, a partir de la confluencia del ciclo restrictivo de tasas iniciado en 2022 y la consolidación del ETF de bonos como vehículo de acceso. La evidencia reunida permite confirmar la hipótesis planteada, aunque con un matiz central que redefine dónde reside la ventaja del ETF.

En cuanto al primer objetivo, el análisis de sensibilidad confirmó que el impacto del ciclo de tasas sobre los instrumentos de renta fija fue proporcional a su duración, y, más relevante, que el ETF replica el factor tasa con mayor fidelidad que la tenencia directa del bono y que el fondo mutuo. En los tres tramos soberanos el ETF presentó el mayor R^2 , reflejando que su cotización continua y su arbitraje permanente le permiten seguir el factor de mercado con menos ruido idiosincrático que un bono individual, cuya exposición se degrada al envejecer, o que un fondo de valuación diaria. La mayor fidelidad del vehículo, y no una simple diferencia de magnitud, constituye el primer hallazgo del trabajo.

Respecto del segundo objetivo, la evidencia muestra que el crecimiento del ETF de renta fija no fue un simple acompañamiento de un mercado en alza, sino un desplazamiento estructural respecto del vehículo tradicional. El ETF sostuvo flujos positivos en la totalidad de los meses del período, incluido 2022, mientras el fondo mutuo de bonos alternó entradas y salidas y revirtió a salidas netas durante el año más adverso. El contraste de diferencias en diferencias confirmó que la respuesta de ambos vehículos al shock de tasas fue estadísticamente distinta: el ETF absorbió cerca de cuatro quintas partes del golpe que sufrió el fondo mutuo, y el test de quiebre estructural situó en 2023 la consolidación de esa ganancia de participación.

La lectura conjunta de estos resultados es que el shock de 2022, lejos de frenar al ETF, operó como el punto de inflexión que reveló y afianzó su rol como vehículo de acceso preferente al mercado de renta fija. No obstante, y en línea con el carácter descriptivo-correlacional del trabajo, este comportamiento diferencial documenta una asociación robusta entre el vehículo y la resiliencia del flujo, no una relación causal: establecer que es el formato ETF lo que explica el desplazamiento excedería el alcance de este diseño.

En relación con el tercer objetivo, el análisis de desempeño arrojó el resultado más importante de la investigación. Contrariamente a lo que podría suponerse, el ETF no ofrece una relación riesgo-retorno superior a la de los demás vehículos: el test de Jobson-Korkie confirmó que las diferencias de Sharpe entre el ETF, el bono y el fondo no son estadísticamente significativas. La ventaja del ETF no está en la rentabilidad, sino en el acceso. El vehículo combina las tres ventajas de costo señaladas. Además,

demostró mayor resiliencia en el estrés: mientras el costo de operar el bono directo se amplió significativamente durante 2022, la actividad de negociación se volcó hacia el ETF, cuyo costo permaneció estable. El ETF canalizó la demanda de acceso justo cuando la vía directa se encarecía.

En conjunto, los hallazgos confirman la hipótesis: el ciclo de tasas y la consolidación del ETF reconfiguraron el mercado de renta fija, ampliando la base de inversores participantes. Pero precisan su naturaleza: el ETF se consolidó por democratizar el acceso, capturando la exposición deseada con mayor fidelidad, menor costo y mayor resiliencia. La ventaja del vehículo reside en cómo se accede al mercado de renta fija, no en cuánto se obtiene de él.

Alcances y limitaciones. El trabajo se circunscribe al mercado estadounidense y al segmento soberano en su análisis comparativo, donde el factor tasa es el driver dominante; la extensión a los segmentos de crédito, investment grade y high yield, donde intervienen factores adicionales como el spread crediticio, queda como línea de investigación futura.

Sobre la causalidad. El diseño de esta investigación es descriptivo-correlacional, por lo que sus conclusiones no deben interpretarse en clave causal. El trabajo documenta que, durante el período analizado, el ETF de renta fija creció en flujos, activos bajo administración y participación de mercado, y que simultáneamente presenta ventajas medibles en fidelidad al factor tasa, costo y accesibilidad. Sin embargo, la coexistencia de ambos fenómenos no permite afirmar que estas ventajas sean la causa del crecimiento del vehículo. Podrían intervenir factores no contemplados, cambios regulatorios, estrategias de distribución, preferencias institucionales, que expliquen parcial o totalmente la expansión observada. Establecer una relación causal requeriría un diseño específico, con variables de control e instrumentos adecuados, que excede el alcance de este trabajo y constituye una línea de profundización futura.

Como líneas de investigación futura, se sugiere extender el análisis al comportamiento del inversor minorista versus institucional dentro de los ETFs de renta fija y a otros segmentos del mercado como IG o HY donde el factor spread de tasas y spread de

créditos son más relevante que las tasas en sí, y replicar el análisis en un horizonte temporal más amplio que permita evaluar la hipótesis en un ciclo completo de baja de tasas.

11.0 Anexo

11.1 Anexo A

Script de Python cálculo de métricas, ratios y tests.

```
1  import openpyxl
2  import datetime
3  import pandas as pd
4  import numpy as np
5  import statsmodels.api as sm
6  from scipy import stats
7
8  #Funciones de carga y retornos
9
10 def load_sheet(path, sheet):
11     """Carga una hoja de Excel a DataFrame."""
12     wb = openpyxl.load_workbook(path, read_only=True, data_only=True)
13     ws = wb[sheet]
14     rows = list(ws.iter_rows(values_only=True))
15     return pd.DataFrame(rows[1:], columns=rows[0])
16
17
18 def parse_date(x):
19     if isinstance(x, (datetime.datetime, datetime.date)):
20         return pd.Timestamp(x)
21     return pd.to_datetime(x, errors='coerce')
22
23
24 def yield_series(path, code):
25     """Serie de variación diaria de la tasa (factor explicativo). Fuente FRED."""
26     x = load_sheet(path, 'Daily')[['observation_date', code]].copy()
27     x.columns = ['date', 'y']
28     x['date'] = x['date'].apply(parse_date)
29     x['y'] = pd.to_numeric(x['y'], errors='coerce')
30     x = x.dropna().sort_values('date')
31     x['dy'] = x['y'].diff()
32     return x[['date', 'dy']].dropna()
```

```

33
34
35 def etf_total_return(path, price_sheet, div_sheet):
36     """Retorno total diario del ETF: (precio + dividendo) reinvertido."""
37     p = load_sheet(path, price_sheet)[['Exchange Date', 'Close']].copy()
38     p.columns = ['date', 'px']
39     p['date'] = p['date'].apply(parse_date)
40     p['px'] = pd.to_numeric(p['px'], errors='coerce')
41     p = p.dropna().drop_duplicates('date').sort_values('date').reset_index(drop=True)
42     d = load_sheet(path, div_sheet).iloc[:, :2].copy()
43     d.columns = ['date', 'cf']
44     d['date'] = d['date'].apply(parse_date)
45     d['cf'] = pd.to_numeric(d['cf'], errors='coerce')
46     d = d.dropna()
47     p = p.merge(d, on='date', how='left')
48     p['cf'] = p['cf'].fillna(0)
49     p['ret'] = (p['px'] + p['cf']) / p['px'].shift(1) - 1
50     return p[['date', 'ret']].dropna()
51
52
53 def fund_total_return(path, nav_sheet, div_sheet):
54     """Retorno total diario del fondo mutuo: (NAV + dividendo) reinvertido.
55     Nota: se eliminan duplicados de fecha (drop_duplicates), imprescindible
56     porque el NAV del fondo puede venir con jornadas repetidas que distorsionan
57     la estimación."""
58     p = load_sheet(path, nav_sheet).iloc[:, :2].copy()
59     p.columns = ['date', 'nav']
60     p['date'] = p['date'].apply(parse_date)
61     p['nav'] = pd.to_numeric(p['nav'], errors='coerce')
62     p = p.dropna().drop_duplicates('date').sort_values('date').reset_index(drop=True)
63     d = load_sheet(path, div_sheet).iloc[:, :2].copy()
64     d.columns = ['date', 'div']
65     d['date'] = d['date'].apply(parse_date)

```

```

66     d['div'] = pd.to_numeric(d['div'], errors='coerce')
67     d = d.dropna()
68     p = p.merge(d, on='date', how='left')
69     p['div'] = p['div'].fillna(0)
70     p['ret'] = (p['nav'] + p['div']) / p['nav'].shift(1) - 1
71     return p[['date', 'ret']].dropna()
72
73
74 def bond_total_return(path, price_sheet, coupon_sheet, end=None):
75     """Retorno total diario del bono: (precio medio bid-ask + cupón) reinvertido.
76     El parámetro 'end' permite acotar al período de vida activa (tramo corto)."""
77     p = load_sheet(path, price_sheet)
78     dc = 'Date' if 'Date' in p.columns else 'Exchange Date'
79     p = p[[dc, 'Bid', 'Ask']].copy()
80     p.columns = ['date', 'bid', 'ask']
81     p['date'] = p['date'].apply(parse_date)
82     p['bid'] = pd.to_numeric(p['bid'], errors='coerce')
83     p['ask'] = pd.to_numeric(p['ask'], errors='coerce')
84     p = p.dropna().drop_duplicates('date').sort_values('date')
85     p['mid'] = (p['bid'] + p['ask']) / 2
86     c = load_sheet(path, coupon_sheet).iloc[:, :2].copy()
87     c.columns = ['date', 'cpn']
88     c['date'] = c['date'].apply(parse_date)
89     c['cpn'] = pd.to_numeric(c['cpn'], errors='coerce')
90     c = c.dropna()
91     p = p.merge(c, on='date', how='left')
92     p['cpn'] = p['cpn'].fillna(0)
93     p['ret'] = (p['mid'] + p['cpn']) / p['mid'].shift(1) - 1
94     r = p[['date', 'ret']].dropna()
95     if end:
96         r = r[r.date < end]
97     return r

```

```

98
99
100 #SENSIBILIDAD Y FIDELIDAD AL FACTOR TASA
101
102 def regresion_fidelidad(ret, dy, lags=5):
103     """OLS del retorno total diario contra la variación de tasa,
104     con errores estándar Newey-West (1987) robustos a autocorrelación
105     y heterocedasticidad. Devuelve beta, t, p, R2 y n."""
106     m = ret.merge(dy, on='date', how='inner').dropna()
107     modelo = sm.OLS(m['ret'] * 100, sm.add_constant(m['dy']))
108     res = modelo.fit(cov_type='HAC', cov_kws={'maxlags': lags})
109     return {
110         'beta': res.params['dy'],
111         't': res.tvalues['dy'],
112         'p': res.pvalues['dy'],
113         'R2': res.rsquared,
114         'n': int(res.nobs),
115     }
116
117 #Riesgo-retorno
118
119 def metricas_riesgo_retorno(ret, start=None, ann=252):
120     """Retorno anual, volatilidad, Sharpe, Sortino y máximo drawdown."""
121     r = ret.copy()
122     if start:
123         r = r[r.date >= start]
124     x = r['ret'].values
125     mu = x.mean() * ann
126     vol = x.std(ddof=1) * np.sqrt(ann)
127     downside = np.std(np.minimum(x, 0), ddof=1) * np.sqrt(ann)
128     cum = np.cumprod(1 + x)
129     max_dd = (cum / np.maximum.accumulate(cum) - 1).min()

```

```

130     return {
131         'ret_anual': mu * 100,
132         'volatilidad': vol * 100,
133         'sharpe': mu / vol if vol > 0 else np.nan,
134         'sortino': mu / downside if downside > 0 else np.nan,
135         'max_drawdown': max_dd * 100,
136     }
137
138
139 def jobson_korkie(r1, r2, start=None):
140     """Test de Jobson-Korkie (1981) con corrección de Memmel (2003).
141     H0: los ratios de Sharpe de ambas series son iguales.
142     Devuelve los Sharpe anualizados, el estadístico z y el p-valor."""
143     m = r1.merge(r2, on='date', suffixes=('_1', '_2')).dropna()
144     if start:
145         m = m[m.date >= start]
146     a, b = m['ret_1'].values, m['ret_2'].values
147     T = len(m)
148     sr1, sr2 = a.mean() / a.std(ddof=1), b.mean() / b.std(ddof=1)
149     rho = np.corrcoef(a, b)[0, 1]
150     theta = (2 - 2 * rho + 0.5 * (sr1**2 + sr2**2 - 2 * sr1 * sr2 * rho**2)) / T
151     z = (sr1 - sr2) / np.sqrt(theta) if theta > 0 else np.nan
152     p = 2 * (1 - stats.norm.cdf(abs(z)))
153     return {
154         'sharpe_1': sr1 * np.sqrt(252),
155         'sharpe_2': sr2 * np.sqrt(252),
156         'z': z,
157         'p': p,
158     }
159
160

```

```

161 #Costo y estres
162
163 def spread_relativo_promedio(path, price_sheet):
164     """Spread bid-ask relativo promedio = (ask - bid) / mid, en %."""
165     p = load_sheet(path, price_sheet)
166     dc = 'Date' if 'Date' in p.columns else 'Exchange Date'
167     p = p[[dc, 'Bid', 'Ask']].copy()
168     p.columns = ['date', 'bid', 'ask']
169     p['bid'] = pd.to_numeric(p['bid'], errors='coerce')
170     p['ask'] = pd.to_numeric(p['ask'], errors='coerce')
171     p = p.dropna()
172     return ((p['ask'] - p['bid']) / ((p['ask'] + p['bid']) / 2) * 100).mean()
173
174
175 def test_spread_shock(path, price_sheet, y_pre=2021, y_shock=2022):
176     """Mann-Whitney: ¿el spread del bono fue mayor en el año del shock (2022)
177     que en el año previo de referencia (2021)? H1: shock > pre."""
178     p = load_sheet(path, price_sheet)
179     dc = 'Date' if 'Date' in p.columns else 'Exchange Date'
180     p = p[[dc, 'Bid', 'Ask']].copy()
181     p.columns = ['date', 'bid', 'ask']
182     p['date'] = p['date'].apply(parse_date)
183     p['bid'] = pd.to_numeric(p['bid'], errors='coerce')
184     p['ask'] = pd.to_numeric(p['ask'], errors='coerce')
185     p = p.dropna()
186     p['spr'] = (p['ask'] - p['bid']) / ((p['ask'] + p['bid']) / 2) * 100
187     pre = p[p.date.dt.year == y_pre]['spr']
188     shock = p[p.date.dt.year == y_shock]['spr']
189     u, pv = stats.mannwhitneyu(shock, pre, alternative='greater')
190     return {'pre': pre.mean(), 'shock': shock.mean(),
191           'var_%': (shock.mean() / pre.mean() - 1) * 100, 'p': pv}

```

```

193
194 def test_volumen_shock(path, price_sheet, y_pre=2021, y_shock=2022):
195     """Mann-Whitney: ¿el volumen operado del ETF (en participaciones) fue mayor
196     en el año del shock que en el previo? Se usa participaciones y no USD para
197     evitar la distorsión por la caída de precios. H1: shock > pre."""
198     p = load_sheet(path, price_sheet)[['Exchange Date', 'Volume']].copy()
199     p.columns = ['date', 'vol']
200     p['date'] = p['date'].apply(parse_date)
201     p['vol'] = pd.to_numeric(p['vol'], errors='coerce')
202     p = p.dropna()
203     pre = p[p.date.dt.year == y_pre]['vol']
204     shock = p[p.date.dt.year == y_shock]['vol']
205     u, pv = stats.mannwhitneyu(shock, pre, alternative='greater')
206     return {'pre': pre.mean(), 'shock': shock.mean(),
207           'var_%': (shock.mean() / pre.mean() - 1) * 100, 'p': pv}
208
209 #Ejecucion principal
210
211 if __name__ == '__main__':
212
213     # --- Factores de tasa (FRED), matcheados por tramo ---
214     dgs2 = yield_series('DGS2.xlsx', 'DGS2') # tramo corto
215     dgs10 = yield_series('DGS10.xlsx', 'DGS10') # tramo medio
216     dgs20 = yield_series('DGS20.xlsx', 'DGS20') # tramo largo
217
218     # --- Construcción de retornos totales (tramos por segmento) ---
219     ret = {
220         'ETF_corto': etf_total_return('SHY.xlsx', 'SHY Precio', 'SHY Divs'),
221         'ETF_medio': etf_total_return('IEF.xlsx', 'IEF Precios', 'IEF Dividendos'),
222         'ETF_largo': etf_total_return('TLT.xlsx', 'TLT Precio', 'TLT Dividendos'),
223         'Bono_corto': bond_total_return('US_BONO_0_125_2023__Corto1.xlsx',
224                                         'US BONO 0.125 2023 Corto1 Price',
225                                         'US BONO 0.125 2023 Corto1 Div',

```

```

226                                     end=pd.Timestamp('2022-06-01')), # vida activa
227     'Bono_medio': bond_total_return('US_BONO_0_875_2030_Medio.xlsx',
228                                     'US BONO 0.875 2030 Medio Price',
229                                     'US BONO 0.875 2030 Medio Divs'),
230     'Bono_largo': bond_total_return('BONOUS2044.xlsx', 'BONO US 20Y',
231                                     'CUPON BONO US 20Y'),
232     'Fondo_corto': fund_total_return('VFISX.xlsx', 'VFISX NAV', 'VFISX Divs'),
233     'Fondo_medio': fund_total_return('VFITX.xlsx', 'VFITX NAV', 'VFITX Divs'),
234     'Fondo_largo': fund_total_return('VUSTX.xlsx', 'VUSTX NAV', 'VUSTX Div'),
235 }
236 vara = {'corto': dgs2, 'medio': dgs10, 'largo': dgs20}
237
238 # === OBJETIVO 1: fidelidad al factor tasa ===
239 print("=" * 70)
240 print("OBJETIVO 1 □ Sensibilidad y fidelidad (beta, R2, Newey-West)")
241 print("=" * 70)
242 for seg in ['corto', 'medio', 'largo']:
243     for veh in ['ETF', 'Bono', 'Fondo']:
244         r = regresion_fidelidad(ret[f'{veh}_{seg}'], vara[seg])
245         print(f"veh:6 {seg:6} | beta={r['beta']:.72f} R2={r['R2']:.3f} "
246               f"t={r['t']:.71f} p={r['p']:.1e} n={r['n']}")
247
248 # === OBJETIVO 3: riesgo-retorno + Jobson-Korkie ===
249 print("\n" + "=" * 70)
250 print("OBJETIVO 3 □ Riesgo-retorno y Jobson-Korkie (medio y largo)")
251 print("=" * 70)
252 for seg in ['medio', 'largo']:
253     for veh in ['ETF', 'Bono', 'Fondo']:
254         m = metricas_riesgo_retorno(ret[f'{veh}_{seg}'])
255         print(f"veh:6 {seg:6} | ret={m['ret_anual']:.62f}% "
256               f"vol={m['volatilidad']:.52f}% Sharpe={m['sharpe']:.62f} "
257               f"MaxDD={m['max_drawdown']:.61f}%")
258         jk = jobson_korkie(ret[f'ETF_{seg}'], ret[f'Bono_{seg}'])
259
260         print(f" -> Jobson-Korkie ETF vs Bono ({seg}): z={jk['z']:.2f}, p={jk['p']:.3f}")
261
262 # === OBJETIVO 3: comportamiento en el estrés ===
263 print("\n" + "=" * 70)
264 print("OBJETIVO 3 □ Estrés 2022 vs 2021 (Mann-Whitney)")
265 print("=" * 70)
266 print("Spread del bono soberano:")
267 for name, path, sheet in [
268     ('medio', 'US_BONO_0_875_2030_Medio.xlsx', 'US BONO 0.875 2030 Medio Price'),
269     ('largo', 'BONOUS2044.xlsx', 'BONO US 20Y')]:
270     s = test_spread_shock(path, sheet)
271     print(f" {name}: 2021={s['pre']:.3f}% 2022={s['shock']:.3f}% "
272           f"({s['var_%']:.0f}%) p={s['p']:.4f}")
273 print("Volumen del ETF (participaciones):")
274 for name, path, sheet in [
275     ('SHY', 'SHY.xlsx', 'SHY Precio'),
276     ('TLT', 'TLT.xlsx', 'TLT Precio')]:
277     v = test_volumen_shock(path, sheet)
278     print(f" {name}: 2021={v['pre']/1e6:.1f}M 2022={v['shock']/1e6:.1f}M "
279           f"({v['var_%']:+.0f}%) p={v['p']:.4f}")

```


11.2 Anexo B – Gráficos

11.2.1 Anexo B.1

Comparación de los últimos 5 ciclos de suba de tasas en EE.UU.

Tabla 1 - Comparación de ciclos restrictivos históricos en EE.UU.								
Ciclo restrictivo	Tasa inicial (%)	Tasa final (%)	Suba total (pb)	Duración (meses)	Treasury 10A antes (%)	Treasury 10A después (%)	Var. Treasury 10A (pb)	Peor retorno Bond Index (%)
1994-1995	3.00	6.00	300	12	5.75	7.80	205	-2.9
1999-2000	4.75	6.50	175	12	4.70	6.80	210	-0.8
2004-2006	1.00	5.25	425	24	4.10	5.25	115	-2.3
2015-2018	0.25	2.50	225	36	2.25	3.10	85	-2.0
2022-2023	0.25	5.50	525	16	1.52	4.99	347	-13.1

Fuente: Reserva Federal de EE.UU. (FRED), US Treasury, Bloomberg. pb = puntos básicos. Bond Index: Bloomberg U.S. Aggregate Bond Index.
La fila resaltada corresponde al ciclo analizado en el presente trabajo.

11.2.2 Anexo B.2

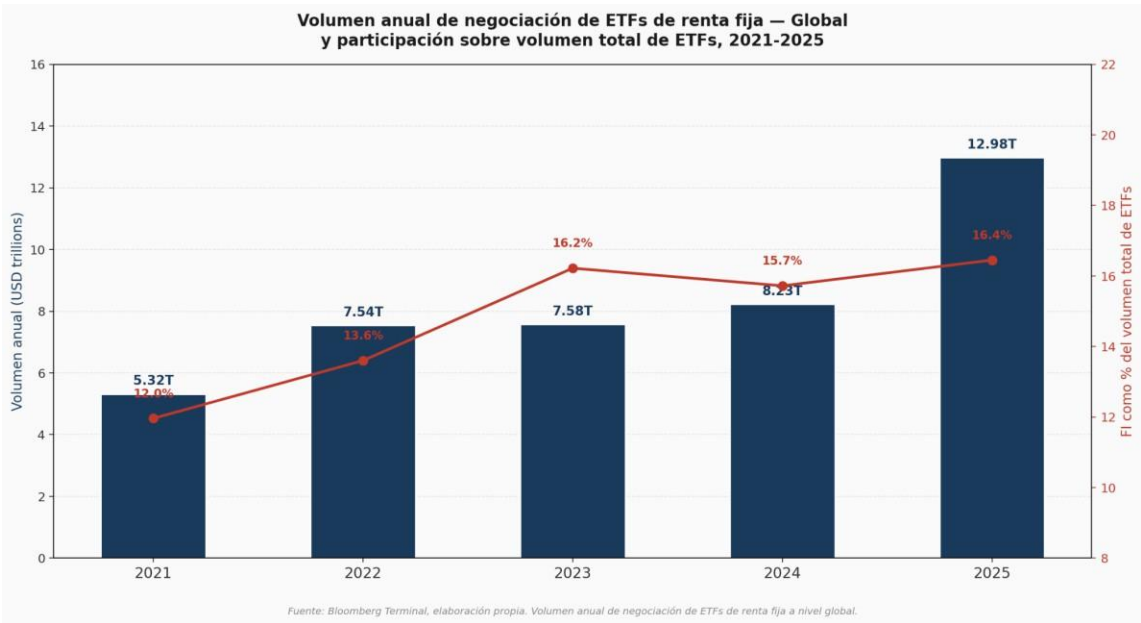
Indicadores anuales clave del mercado de renta fija en el periodo seleccionado.

Tabla 2 - Indicadores clave del mercado de renta fija en momentos seleccionados					
Indicador	Dic 2021	Dic 2022	Dic 2023	Dic 2024	Dic 2025
Treasury 2A (%)	0.73	4.40	4.25	4.24	3.47
Treasury 10A (%)	1.51	3.87	3.88	4.57	4.16
Spread curva 2A-10A (pb)	+78	-53	-37	+33	+69
Spread IG (pb)	92	130	99	80	78
Spread HY (pb)	283	469	323	287	266
AUM ETFs RF Global (USD trillions)	1,79	1,78	2,17	2,53	3,28
Fed Funds Rate (%)	0.25	4.50	5.50	4.50	3.75

Fuente: Bloomberg Terminal, elaboración propia. USGG2YR, USGG10YR, LUACOAS, LF98OAS, FDTR. IG = Investment Grade. HY = High Yield.
AUM ETFs RF Global: Bloomberg Terminal, ETFs de renta fija a nivel global. Spread curva: Treasury 10A menos Treasury 2A (negativo indica inversión de curva).

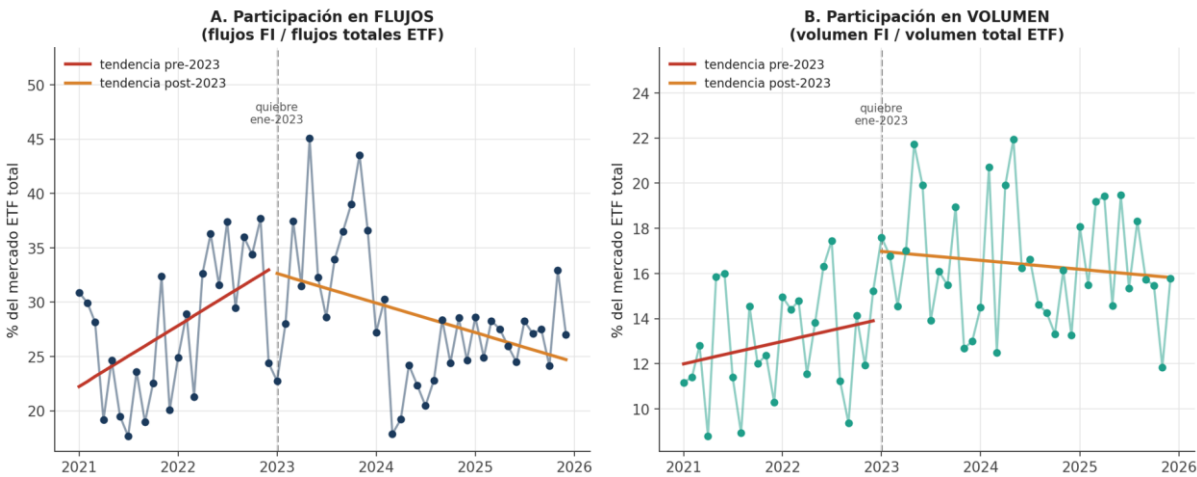
11.2.3 Anexo B.3

Volumen anual negociado de ETFs de renta fija.



11.2.4 Anexo B.4

Test de Chow – participación de flujos y participación de volumen post Enero 2023.



12.0 Bibliografía

Ben-David, I., Franzoni, F., & Moussawi, R. (2018). Do ETFs Increase Volatility? *The Journal of Finance*, 73(6), 2471-2535.

Bernanke, B. (2012). Five Questions about the Federal Reserve and Monetary Policy. Discurso ante el Economic Club of Indiana, 1/10/2012. Reserva Federal de EE.UU.

Bernanke, B. (2015). *The Courage to Act: A Memoir of a Crisis and Its Aftermath*. W.W. Norton & Company.

BIS (2023). *Bond ETFs: Benefits, challenges, opportunities*. Bank for International Settlements, BIS Quarterly Review. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2303e.htm

BlackRock (2025). *The Rise of Active Fixed Income ETFs*. iShares by BlackRock. <https://www.ishares.com/us/insights/the-rise-of-active-fixed-income-etfs>

Bogle, J. (2017). *The Little Book of Common Sense Investing: The Only Way to Guarantee Your Fair Share of Stock Market Returns* (Edición actualizada). Wiley.

Borio, C. (2012). The Financial Cycle and Macroeconomics: What Have We Learnt? *BIS Working Papers*, No. 395.

Dannhauser, C. D. (2017). The Impact of Innovation: Evidence from Corporate Bond Exchange-Traded Funds (ETFs). *Journal of Financial Economics*, 125(3), 537-560.

Dannhauser, C. D., & Hoseinzade, S. (2022). The Unintended Consequences of Corporate Bond ETFs: Evidence from the Taper Tantrum. *The Review of Financial Studies*, 35(1), 51-90.

El-Erian, M. (2016). *The Only Game in Town: Central Banks, Instability, and Avoiding the Next Collapse*. Random House.

Fabozzi, F. J. (2012). *Bond Markets, Analysis, and Strategies* (8va edición). Pearson.

Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.

Fisher, I. (1930). *The Theory of Interest*. Macmillan.

IOSCO (2019). *Exchange Traded Funds: Good Practices for Consideration*. International Organization of Securities Commissions. <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD640.pdf>

Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292.

Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Macmillan.

Lettau, M., & Madhavan, A. (2018). Exchange-Traded Funds 101 for Economists. *Journal of Economic Perspectives*, 32(1), 135-154.

Malkiel, B. G. (2019). *A Random Walk Down Wall Street: The Time-Tested Strategy for Successful Investing* (12da edición). W.W. Norton & Company.

Martin, A., Skeie, D., & Sojli, E. (2023). Bond Market Liquidity and the Role of Bond ETFs. Federal Reserve Bank of New York.

Mishkin, F. S. (2015). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets* (11va edición). Pearson.

Shiller, R. J. (2012). *Finance and the Good Society*. Princeton University Press.

Shiller, R. J. (2019). *Narrative Economics: How Stories Go Viral and Drive Major Economic Events*. Princeton University Press.

Thaler, R. H. (2015). *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. W.W. Norton & Company.

Tuckman, B., & Serrat, A. (2011). *Fixed Income Securities: Tools for Today's Markets* (3ra edición). Wiley.

WEF (2022). *Digital Assets, Distributed Ledger Technology and the Future of Capital Markets*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/digital-assets-distributed-ledger-technology-and-the-future-of-capital-markets>

Fuentes de datos:

Bloomberg – retornos, precios bid/ask, volúmenes de los 3 ETFs, bonos comparables y fondos mutuos. Flujos netos, AUM, volumen y marketshare de ETFs.

FRED – DGS2, DGS10, DGS200 y DFII10. Tasas continuas de EE.UU.

iShares/BlackRock/Vanguard – Información extra de ETFs y fondos como expenses ratios, duración y spreads.