



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
ICADE

ESTRATEGIAS DE CARRY-TRADE EN DIVISAS EN 2022

Análisis empírico de la ineficiencia del mercado e
incumplimiento de la paridad descubierta de tipos de interés

Autor: María Batalla Álvarez
Director: Pedro Manuel Mirete Ferrer

Resumen

En el año 2022 se produjeron ajustes muy importantes en los tipos de interés de las principales economías del mundo. Las divisas de estas economías sufrieron grandes movimientos como consecuencia de dichos ajustes, pero también como consecuencia de otras circunstancias económicas y políticas, como la guerra de Ucrania, la inflación galopante y los desajustes en las cadenas de suministros. Este estudio analiza mediante *back-testing* el eventual beneficio de una estrategia de carry-trade iniciada en 2022 a diferentes plazos y con diferentes pares de divisas para comprobar el cumplimiento de la paridad de tipos de interés con los tipos de cambio. Si bien el número de divisas, plazos y observaciones es limitado, se concluye que, en un periodo convulso de tipos de interés y de cambio como fue 2022, se incumple la hipótesis de mercados eficientes y de paridad descubierta de tipos de interés tanto en términos absolutos, como incluso direccionales. Los movimientos de tipos de cambio son opuestos a lo que determina la paridad, de forma que las divisas con tipos de interés altos se aprecian en general, en lugar de depreciarse.

Palabras Clave: divisas, tipos de interés, carry-trade, mercado eficiente, volatilidad, paridad de los tipos de interés

Abstract

The year 2022 saw very significant adjustments in interest rates in the world's major economies. The currencies of these economies underwent large movements as a consequence of these adjustments, but also as a consequence of other economic and political circumstances, such as the war in Ukraine, runaway inflation and misalignments in supply chains. This study analyzes by back-testing the eventual benefit of a carry-trade strategy initiated in 2022 at different maturities and with different currency pairs to test the compliance of interest rate parity with exchange rates. Although the number of currencies, maturities and observations is limited, it is concluded that, in a turbulent interest rate and exchange rate period such as 2022, the hypothesis of efficient markets and uncovered interest rate parity is not fulfilled both in absolute terms and even directionally. Exchange rate movements are the opposite of what determines parity, so that currencies with high interest rates generally appreciate, rather than depreciate.

Key Words: foreign exchange, interest rates, carry-trade, efficient market, volatility, interest rate parity

Índice

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO I. LITERATURA Y MARCO TEÓRICO DEL CARRY-TRADE EN DIVISAS.....	7
1. El mercado de divisas (Mercado Forex).....	8
1.1. Definición del mercado de divisas y principales características	8
1.2. Factores que influyen en los mercados de divisas.....	12
1.3. Volatilidad y Riesgo.....	14
1.4. Participantes del mercado.....	16
II. Eficiencia de los mercados financieros y paridad de tipos de cambio.....	17
2.1. Eficiencia de los mercados financieros	17
2.2. Paridad de tipos de cambio y arbitraje	20
III. Carry Trade	22
3.1. Implicaciones del carry trade en los mercados.....	25
3.2. Recorrido histórico.....	26
CAPÍTULO II – PLANTEAMIENTO DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO: PARIDAD DESCUBIERTA DE TIPOS DE INTERÉS Y TIPOS DE CAMBIO EN EL PERIODO 2022.....	28
I. Elección periodo de inversión y plazos de inversión	29
II. Elección de los pares de divisas.....	34
III. Metodología de análisis cuantitativo.....	44
CAPÍTULO III – ANÁLISIS DE RESULTADOS	48
I. Puntos de la muestra donde se cumple la UIP	50
II. Promedio de retorno de la estrategia de carry trade	52
2.1. Existencia de ganancias o pérdidas de la estrategia	52
2.2. Cumplimiento direccional del principio de la UIP.....	53
III. Valoración del carry-to-risk (CT Ratio).....	55
IV. Limitaciones del estudio	56
CAPÍTULO IV - CONCLUSIONES.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	60
ANEXO	65

Índice de tablas e ilustraciones

Ilustración 1. Evolución del tamaño de mercado Forex.....	10
Ilustración 2. Tamaño mercado Forex vs otros mercados en 2017	11
Ilustración 3. Horas de operatividad del mercado de divisas.....	12
Ilustración 4. Niveles de eficiencia del mercado.....	19
Ilustración 5. Evolución de la inflación en la zona euro y Estados Unidos	30
Ilustración 6. Evolución de los tipos de interés del bono a un año	31
Ilustración 7. Evolución de los tipos de interés del bono a seis meses	32
Ilustración 8. Evolución de los tipos de interés del bono a tres meses	32
Ilustración 9. Cuota del euro y otras divisas como reservas oficiales de divisa globales	34
Ilustración 10. Pares de divisas más intercambiados - 2023	35
Ilustración 11. Divisas más intercambiadas – 2023	35
Ilustración 12. Movimientos del tipo de cambio de los pares de divisas 2021 – 2023 ...	36
Ilustración 13. Volatilidad diaria de los pares de divisas 2021 – 2023.....	37
Ilustración 14. Evolución de tipos de interés y de cambio USD/EUR 2021 – 2023.....	38
Ilustración 15. Evolución de tipos de interés y de cambio GBP/USD 2021 – 2023.....	39
Ilustración 16. Evolución de tipos de interés y de cambio USD/CHF 2021 – 2023.....	40
Ilustración 17. Evolución de tipos de interés y de cambio EUR/CHF 2021 – 2023.....	41
Ilustración 18. Evolución de tipos de interés y de cambio USD/JPY 2021 – 2023	42
Ilustración 19. Evolución de tipos de interés y de cambio BRL/USD 2021 – 2023.....	43
Ilustración 20. Distribución del retorno de carry de todas las observaciones – 3 meses	50
Ilustración 21. Distribución del retorno de carry de todas las observaciones – 6 meses	51
Ilustración 22. Distribución del retorno de carry de todas las observaciones – 12 meses	51
Ilustración 23. Resultados del retorno promedio del carry de cada divisa.....	52
Ilustración 24. Resultados de carry-trade de EUR/USD	53
Tabla 1. Resumen de la paridad de los tipos de cambio y su relación con el arbitraje ...	21
Tabla 2. Evolución de los tipos de interés de España, EEUU, R. Unido y Suiza	27
Tabla 3. Cumplimiento direccional del principio UIP	54
Tabla 4. Carry-to-risk ratio.....	55

Introducción

En el año 2022 se produjeron ajustes muy importantes en los tipos de interés de las principales economías del mundo. Las divisas de estas economías sufrieron grandes movimientos como consecuencia de dichos ajustes, pero también como consecuencia de otras circunstancias económicas y políticas, como la guerra de Ucrania, la inflación galopante y los desajustes en las cadenas de suministros.

La teoría económica describe mercados eficientes y mercados que alcanzan la paridad. Es decir, que no se pueden generar retornos excesivos libres de riesgo, ya que cualquier beneficio potencial de diferencias de tipos de interés se ajusta por diferencias de tipos de cambio. Es decir, cuando el tipo de interés de un país se eleva en términos relativos con otra divisa extranjera, su divisa tiende a depreciarse relativamente contra la divisa extranjera para compensar el retorno excesivo que tendría un inversor tomando prestada la divisa extranjera para invertir en la de tipos más elevados. Robert Mundell (1968) estableció la teoría de paridad descubierta de tipos de interés, estableciendo que el diferencial de tipos de interés de dos economías se compensa con el diferencial de tipos de cambio en un periodo determinado.

Sin embargo, otros autores han demostrado que en periodos convulsos para las divisas no sólo no se cumplía esta teoría, sino que ocurre direccionalmente lo contrario. Es decir, que la divisa que tiene tipos de interés elevados tiende a apreciarse frente a las divisas de tipos de interés menos elevados.

Este estudio analiza mediante *back-testing* el eventual beneficio de una estrategia de carry-trade iniciada en 2022 con distintas divisas y a tres plazos distintos, con la pretensión de comprobar el cumplimiento de la paridad de tipos de interés con los tipos de cambio. Si bien el número de divisas, plazos y observaciones es limitado, se concluye que, en un periodo convulso de tipos de interés y de cambio como fue 2022, se incumple la hipótesis de mercados eficientes y de paridad descubierta de tipos de interés tanto en términos absolutos como direccionales. En contra de lo que determina la teoría económica, las divisas con tipos de interés altos se aprecian en general, en lugar de depreciarse.

Esto que ya han apuntado algunos autores, requeriría a futuro de una mayor investigación para poder determinar cuáles son los factores que determinan esos movimientos de las divisas, analizando tanto factores económicos como de otro tipo (sentimiento inversor, adversidades políticas, etc.) y poder determinar los elementos que habría que incorporar a la ecuación de paridad para que se mantuvieran el equilibrio en momentos convulsos, lo que sería importante para poder limitar los riesgos en estrategias de carry-trade.

**CAPÍTULO I. LITERATURA Y MARCO TEÓRICO DEL CARRY-TRADE EN
DIVISAS**

En el presente capítulo se establece el marco de los distintos elementos que subyacen en una estrategia de inversión de carry-trade de divisas: el mercado de divisas, el concepto de eficiencia en los mercados y la teoría del carry trade.

En primer lugar, se define el mercado de divisas (mercado forex) y los conceptos relevantes del mismo. En segundo lugar, se estudia el concepto de eficiencia de los mercados y las teorías de la paridad de tipos de interés y tipos de cambio, sobre las que se basan las estrategias de carry-trade. Finalmente, se define el carry trade, sus componentes, funcionamiento, importancia histórica y los factores determinantes al emplearlo como estrategia de inversión.

1. El mercado de divisas (Mercado Forex)

1.1. Definición del mercado de divisas y principales características

Los mercados financieros son el escenario en el que se llevan a cabo las transacciones de una amplia gama de instrumentos financieros, cada uno con características y dinámicas diferentes. Atendiendo a su diversidad, los mercados financieros se pueden clasificar en base a distintos criterios. Estos son: (i) el tipo de negociación que se lleva a cabo en ellos, (ii) el horizonte temporal, (iii) el subyacente y (iv) el tipo de activos negociados (Prieto, 2023).

- En cuanto a la **negociación**, se encuentran los mercados primarios, que es donde se emiten valores o títulos financieros por primera vez, y los secundarios, que es donde se lleva a cabo la negociación de los títulos emitidos en el mercado primario. Además, el mercado secundario se puede subdividir a su vez entre mercado transparente y *over the counter* (OTC). Los primeros son mercados cuyos precios son transparentes para cualquier inversor, no sólo para el que compra o vende. Son ejemplos de estos, las bolsas de valores de distintos países. Un mercado OTC es aquel donde se negocian los instrumentos entre dos partes y dicha negociación se refleja en un contrato OTC, donde se acuerda la forma de liquidación del instrumento.
- El **horizonte temporal** está determinado por el plazo al que se negocian o vencen los activos, existiendo mercados spot, de futuros, forwards o de opciones.

- El **subyacente del mercado** puede ser dinero o capital. En los mercados de capital o mercados monetarios se negocian créditos y títulos como letras del tesoro o pagarés de empresas.
- El **tipo de activo** puede ser tradicional o alternativo. Los mercados alternativos son mercados en los que las empresas emisoras suelen ser más pequeñas, como el Mercado Alternativo Bursátil (MAB) en España, donde acceden empresas que están empezando a cotizar.

En este contexto, **el mercado de divisas**, también conocido como Forex (abreviatura de *Foreign Exchange*), **se clasifica como un mercado OTC, de dinero y alternativo, que se negocia con distintos horizontes temporales** (spot, futuros, forwards y opciones). Es un mercado donde se negocian **diferentes pares de monedas en tiempo real**, destacando por su alta liquidez y su papel fundamental en el comercio internacional y las inversiones financieras. Con este mercado las empresas pueden proteger sus ingresos o sus deudas de las fluctuaciones monetarias derivadas de su operación en distintos países. De hecho, este mercado nació para dar cobertura a los flujos monetarios derivados del mercado internacional. Cabe destacar que las operaciones en el mercado de divisas hoy en día se llevan a cabo con el objetivo de **facilitar el comercio internacional, la inversión y la cobertura de riesgos cambiarios, a pesar de que también existe una considerable actividad especulativa** (Brooks y Dolan, 2015).

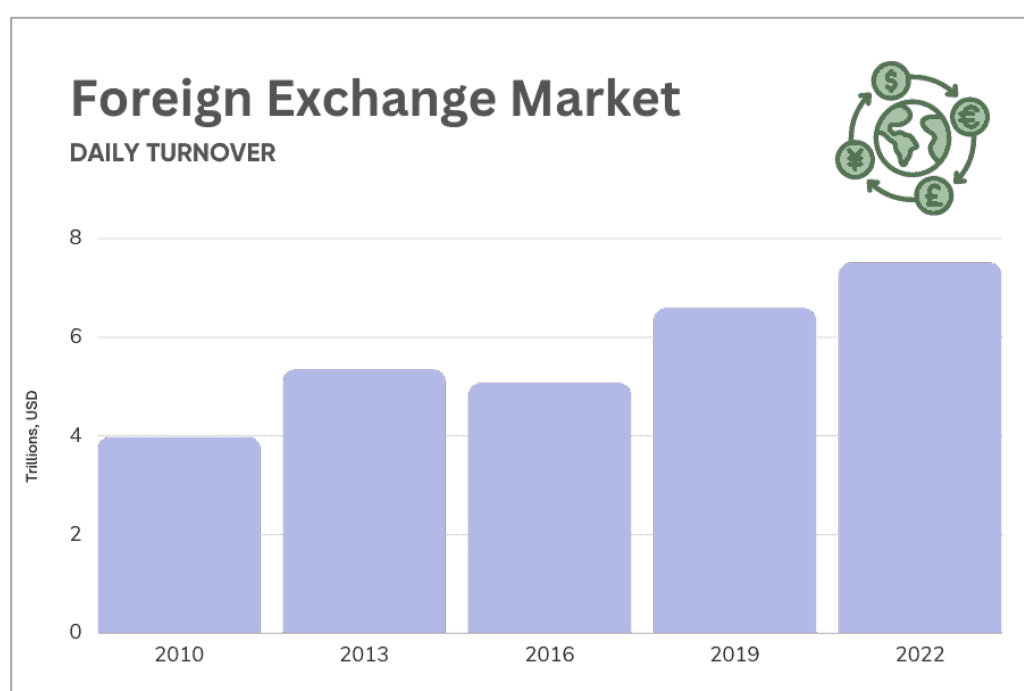
Autores como Murphy (1999) lo definen como el mercado global para el comercio de monedas, donde los participantes intercambian una moneda por otra basándose en diversos factores como indicadores económicos, eventos geopolíticos y sentimiento de mercado. Por otro lado, Brooks y Dolan (2015) detallan cómo el mercado de divisas opera las 24 horas del día, cinco días a la semana, en los principales centros financieros del mundo, facilitando actividades comerciales continuas. Inicia su actividad los domingos por la tarde con la apertura en Australia y concluye los viernes con el cierre en Estados Unidos (Nueva York). Asimismo, Andreas Thalassinos (2012) destaca la liquidez y el volumen de dicho mercado, resaltando su condición del mercado financiero más grande a nivel mundial, con trillones de dólares negociados diariamente. Según el Banco de Pagos Internacionales (BPI, 2019), el volumen diario promedio de negociación en el mercado Forex supera los 6.6 billones de dólares, lo que confirma su gran liquidez y profundidad. Por último, Coulling (2013) subraya su naturaleza descentralizada, carente

de una ubicación física y en su lugar, dependiente de una red de instituciones financieras, corredores y plataformas electrónicas de negociación para las transacciones.

Como consecuencia de lo anterior, el mercado de divisas puede definirse como un **mercado global descentralizado¹ donde los participantes** (particulares, empresas y Bancos Centrales) **negocian monedas de distintos países las 24 horas del día, 5 días a la semana**, basándose en factores económicos y dinámicas de mercado (acontecimientos geopolíticos, decisiones de bancos centrales o resultados económicos, entre otros). Se trata del **mercado financiero más grande del mundo y se caracteriza por:**

- **Su alta liquidez**, dado su tamaño y actividad. Tenía un tamaño de 6,6 billones de dólares en activos negociados en 2019, y alcanzó los 7,5 billones en 2022² Si se le compara con el mercado de valores, el mercado de divisas es más de 25 veces superior en tamaño.

Ilustración 1. Evolución del tamaño de mercado Forex

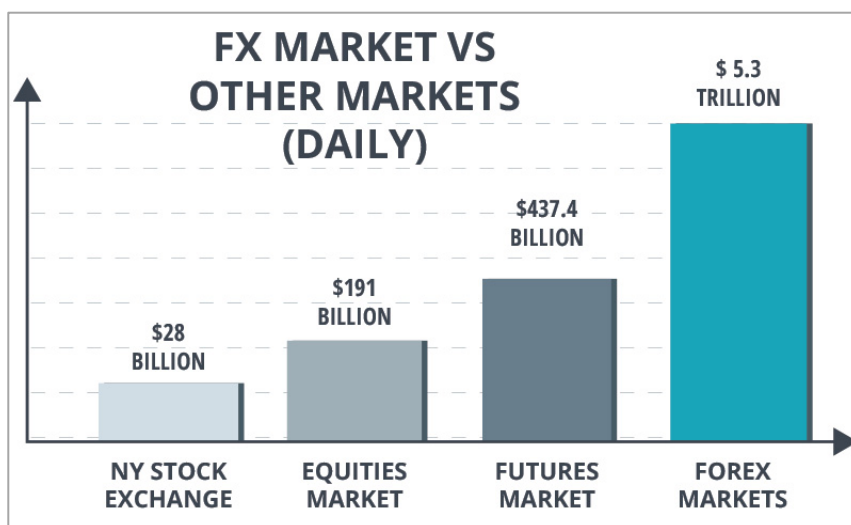


Fuente: Foreign Trading Statistics (Korbl, 2024)

¹ A diferencia de los mercados de valores que son centralizados y están ubicados en una bolsa central, contando con una cámara de compensación donde se liquidan las operaciones entre las partes.

² Forex Trading Statistics 2022 (11 de Marzo de 2024) www.compareforexbrokers.com/forex-trading/statistics/

Ilustración 2. Tamaño mercado Forex vs otros mercados en 2017

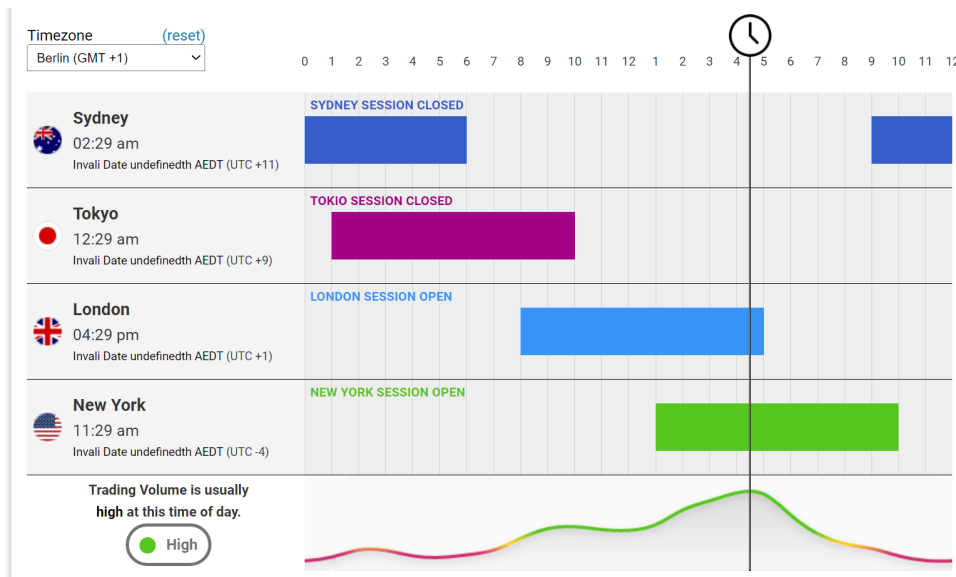


Fuente: ForexLive (s.f.)

- **Su vasta red de participantes**, que van desde particulares a empresas y bancos centrales, con finalidades muy diversas (coberturas, especulación, viajeros, etc.).
- **Su elevada volatilidad**, dado que es un mercado de fácil participación y de muy alta frecuencia de operación, además de un elevado apalancamiento de sus operadores. La volatilidad puede ofrecer oportunidades de ganancias significativas, pero también conlleva el riesgo de pérdidas sustanciales. Por tanto, la gestión del riesgo es fundamental para los inversores que operan en este mercado.

A pesar de ser un mercado de 24h, el mayor volumen de operaciones se produce durante las horas de apertura europeas y el inicio de la jornada americana, tal como se puede apreciar en la Ilustración 3.

Ilustración 3. Horas de operatividad del mercado de divisas



Fuente: Forex Trading Statistics 2022 (Marzo 2024)

Las transacciones se realizan a través de pares de divisas, donde una moneda se compra y otra se vende simultáneamente. El concepto de par es fundamental en la comprensión del mercado forex y ha sido estudiado en profundidad por diversos autores. Lien (2015) sostiene que un par de divisas representa la cotización de dos monedas distintas, donde el valor de una moneda se expresa en términos de la otra. En este contexto, la moneda que se enumera primero en el par se conoce como la **moneda base**, mientras que la segunda moneda se denomina **moneda de cotización**. El tipo de cambio de un par de divisas indica cuánta cantidad de la moneda de cotización se requiere para comprar una sola unidad de la moneda base. Por ejemplo, si el EUR/USD cotiza a 1.20, esto significa que se requieren 1.20 dólares estadounidenses para comprar un euro. Este valor es fundamental para los inversores y especuladores en el mercado forex, ya que les permite evaluar el rendimiento relativo de las monedas y tomar decisiones de inversión informadas. En el mercado Forex, los pares de divisas más negociados incluyen el EUR/USD (euro/dólar estadounidense), USD/JPY (dólar estadounidense/yen japonés) y GBP/USD (libra esterlina/dólar estadounidense), que serán estudiados en mayor profundidad en el siguiente capítulo.

1.2. Factores que influyen en los mercados de divisas

Los principales **factores que influyen en los movimientos de los tipos de cambio** en el mercado de divisas son los que se describen a continuación, estando todos ellos interrelacionados:

- **La oferta y demanda de divisas:** Se conoce como oferta aquella cantidad de divisa que el vendedor está dispuesto a vender y, como demanda, aquella cantidad que los compradores están dispuestos a comprar (Montoya, 2011). Por tanto, cuando la demanda de una divisa supera la oferta de la misma, su precio aumenta (apreciación). Por el contrario, cuando la oferta supera la demanda, el precio disminuye (depreciación). Estos movimientos afectan directamente a la competitividad de la divisa y al atractivo de la misma en el mercado.
- **Los diferenciales de tipos de interés.** El diferencial de tipos de interés puede definirse como la diferencia entre las tasas de interés de dos países. En base a dicha diferencia, los inversores suelen invertir en el país de la divisa con los tipos de interés más altos, para poder obtener mayores beneficios, siempre que la moneda no se deprecie más que la ganancia obtenida con el tipo de cambio. A ello se le conoce como carry trade. Este es el grueso del trabajo y se explicara más adelante en profundidad. Los tipos de interés están estrechamente relacionados con la oferta y la demanda de divisas. Un aumento de tipos tiende a resultar en la apreciación de la divisa, ya que se atrae a más inversión extranjera (aumentando, por ende, la cantidad de demandantes de la divisa). Por el contrario, cuando un país reduce sus tipos de interés, su divisa tiende a depreciarse ya que se produce una salida de capitales que resulta en un exceso de oferta de la moneda de dicho país (Ambunya, 2012).
- **El riesgo político y económico.** Este es la incertidumbre y los riesgos asociados a la estabilidad política, la situación económica y las perspectivas de crecimiento de un país. Esto repercute en la decisión de inversión y el resultado de la misma, ya que un país con un mayor riesgo político o económico tiende a tener una divisa más depreciada. En este sentido, el papel que juegan los bancos centrales es clave.
- **Las intervenciones de los bancos centrales.** Las intervenciones llevadas a cabo por los bancos centrales implican la compra o venta de divisas con el objetivo de influir en el tipo de cambio. Existen tres motivos por los que un banco central interviene en el mercado de divisas³: para estabilizar el tipo de cambio, para prevenir crisis de divisas y para gestionar las reservas de divisas

³ **Estabilizar el tipo de cambio:** Cuando el tipo de cambio experimenta una volatilidad excesiva o se aleja de su nivel objetivo, el banco central puede intervenir para suavizar los movimientos del mercado y estabilizar el precio de la divisa.

- **La especulación.** Especulación es la compra y venta de divisas con el fin de obtener ganancias de los movimientos de precios a corto plazo. La especulación puede aumentar la volatilidad del tipo de cambio ya que la compra y venta de divisas de forma rápida y en grandes cantidades en respuesta a cambios en las expectativas del mercado repercute directamente en el precio de cotización de las mismas (Sun et al., 2024). Este último punto se encuentra estrechamente relacionado con la teoría de la eficiencia del mercado y la paridad de los tipos de interés, temas que se tratarán en mayor profundidad también más adelante.

Teniendo estos cinco factores en cuenta, se puede deducir que **la volatilidad y el riesgo** son factores inherentes al funcionamiento del mercado de divisas, por lo que juegan un papel determinante en el éxito de las operaciones llevadas a cabo en él.

1.3. Volatilidad y Riesgo

Lal et al. (2023) definen **la volatilidad** como una medida del riesgo o la incertidumbre asociada a una inversión, por lo que presenta tanto retos como oportunidades. Una volatilidad alta puede afectar significativamente a las inversiones realizadas. La fluctuación de los tipos de cambio dificulta la fijación precisa del precio de bienes y servicios, lo que puede provocar un aumento de los costes de transacción y una reducción de los márgenes de beneficio (Vieira et al., 2013). Del mismo modo, los inversores pueden dudar a la hora de invertir en activos extranjeros debido al riesgo de movimientos inesperados de las divisas, lo que obstaculiza los flujos de capital y la integración económica mundial (Vieira et al., 2013). Son varios los factores que contribuyen a la volatilidad del mercado de divisas. La **incertidumbre económica**, derivada de la inestabilidad política, las crisis mundiales o acontecimientos económicos inesperados, puede provocar un aumento de la ansiedad en los mercados, que se refleja en una mayor volatilidad de las divisas (Schwaab et al., 2016). Las **diferencias significativas en los tipos de interés entre países** también pueden influir en la volatilidad. Cuando los tipos de interés divergen, los flujos de inversión se ven atraídos por las divisas de mayor

Prevenir crisis de divisas: En situaciones de crisis, cuando la confianza en la divisa se ve afectada y hay una fuga de capitales, el banco central puede intervenir para apoyar la divisa y evitar una depreciación brusca.

Gestionar las reservas de divisas: Los bancos centrales acumulan reservas de divisas para fines diversos (realizar pagos internacionales o intervenir en el mercado). La gestión de las reservas implica la compra y venta de divisas, lo que puede afectar al tipo de cambio.

rendimiento, lo que provoca la apreciación de la divisa con tipos de interés altos y la depreciación de la divisa con tipos de interés bajos, como se ha explicado previamente (Ambunya, 2012). Además, la **actividad especulativa a corto plazo** de los inversores que buscan explotar los movimientos temporales de los precios puede contribuir también a los picos de volatilidad a corto plazo (Sun et al., 2024).

Por otro lado, **los mercados de divisas son intrínsecamente arriesgados** debido a la posibilidad de que una moneda fluctúe. Existen tres tipos de riesgo (riesgo de tipo cambiario, riesgo país y riesgo de liquidez), siendo el riesgo de tipo cambiario el más común en el contexto de los mercados de divisas:

- **El riesgo de tipo cambiario** se refiere a la posibilidad de que una inversión pierda valor debido a las fluctuaciones de los tipos de cambio (Eun y Gupta, 2017). Surge de la posibilidad de que el valor de una divisa disminuya en relación con otra, lo que se traduce en pérdidas para el inversor si vende la divisa a un precio inferior al que la compró.
- El **riesgo país** deriva de la inestabilidad política o económica de un país, que puede afectar negativamente al valor de su divisa (Schwaab et al., 2016). Este efecto tiene su contrapartida en otras divisas que actúan como refugio en circunstancias de inestabilidad mundial, como es el caso del USD.
- Por último, el **riesgo de liquidez** se refiere a la dificultad de comprar o vender una divisa específica a un precio justo, debido al bajo volumen de negociación, especialmente difícil para las divisas menos negociadas.

Para gestionar y mitigar estos riesgos, los inversores pueden emplear estrategias diversas:

- **La diversificación**, manteniendo una cartera de divisas de distintos países, puede ayudar a mitigar el impacto de las fluctuaciones en una sola divisa (Eun & Gupta, 2017).
- **La cobertura**, utilizando instrumentos financieros como contratos a plazo, contratos de futuros u opciones, permite a los inversores fijar un tipo de cambio futuro, protegiéndose contra movimientos inesperados de las divisas (Eun & Gupta, 2017).

- Finalmente, **los modelos cuantitativos y el análisis técnico** pueden ser herramientas útiles para evaluar el riesgo cambiario y tomar decisiones de inversión informadas.

Es por ello que la búsqueda de rentabilidad en el mercado de divisas debe equilibrarse con los riesgos y la volatilidad inherentes. **La rentabilidad**, también conocida como el beneficio o ganancia generada por una inversión, es una de las principales motivaciones para participar en el mercado de divisas, o cualquier mercado financiero. En este contexto, el rendimiento puede medirse por el aumento o la disminución del valor de una divisa a lo largo del tiempo. Los inversores pueden obtener rendimientos de dos formas principales: por la (i) revalorización del capital, o (ii) mediante ingresos. La revalorización del capital ocurre cuando el valor de una divisa aumenta en relación con otra, resultando en ganancia cuando el inversor vende aquella divisa que ha aumentado en valor (Eun y Gupta, 2017). Asimismo, la obtención de rendimientos mediante ingresos se traduce en la obtención de un rendimiento en forma de pago de intereses, por ejemplo. Las estrategias de carry trade, que serán explicadas más adelante, son un claro ejemplo de ello, a pesar de que pueden implicar un mayor nivel de riesgo.

1.4. Participantes del mercado

Los participantes del mercado de divisas incluyen a bancos centrales, bancos comerciales, fondos de cobertura, instituciones financieras, corporaciones multinacionales, inversores individuales y especuladores. Cada uno de estos actores desempeña un papel único en la formación y el funcionamiento del mercado, y su interacción influye en las tendencias de precios y la volatilidad de las divisas.

Los **bancos centrales** tienen la responsabilidad de formular y ejecutar políticas monetarias, lo que a menudo implica la intervención en el mercado de divisas para influir en el valor de su moneda nacional (Mishkin & Eakins, 2009). Estos pueden intervenir comprando o vendiendo divisas en el mercado abierto para estabilizar el tipo de cambio o para cumplir con objetivos de política económica. Por otro lado, los **bancos comerciales** facilitan la mayoría de las transacciones de divisas al ofrecer servicios de cambio de divisas a sus clientes. Además, participan en el mercado interbancario, donde realizan transacciones entre sí y con otros participantes del mercado (Madura, 2008). Los **fondos de cobertura**, también conocidos como *hedge funds*, son inversores

institucionales que participan activamente en el mercado de divisas en busca de oportunidades de beneficios. Utilizan una variedad de estrategias, incluyendo el carry trade y el arbitraje, para capitalizar las fluctuaciones en los tipos de cambio (Saunders & Allen, 2010). Asimismo, las **corporaciones multinacionales** son participantes del mercado de divisas debido a sus operaciones internacionales. Llevan a cabo intercambios de divisas para realizar transacciones comerciales en diferentes países y gestionar el riesgo cambiario asociado a estas operaciones (Shapiro & Moles, 2008). Por último, los **inversores individuales y especuladores** también juegan un papel crucial. Utilizan diversas estrategias de trading para obtener beneficios aprovechando las fluctuaciones en los tipos de cambio. En conjunto, la interacción entre estos diversos participantes contribuye a su funcionamiento y liquidez, creando oportunidades de inversión y especulación para todos ellos.

A pesar de contar con elementos comunes a todos los mercados, el mercado de divisas es un mercado característico, especialmente por sus elementos geográficos y funcionales que tanto lo diferencian del mercado de valores. Asimismo, los factores que afectan al tipo de cambio, y que influyen también de forma directa o indirecta en la volatilidad y el riesgo de las operaciones llevadas a cabo, son también rasgos distintivos de este mercado. Es por ello que para operar en el Forex y obtener rentabilidad es crucial contar con un conocimiento exhaustivo de todos ellos y llevar a cabo un buen manejo del riesgo.

II. Eficiencia de los mercados financieros y paridad de tipos de cambio

En este capítulo se describen las dos teorías en las que se basa el carry-trade: la Teoría de los Mercados Eficientes y las teorías de paridad de tipos de cambio

2.1. Eficiencia de los mercados financieros

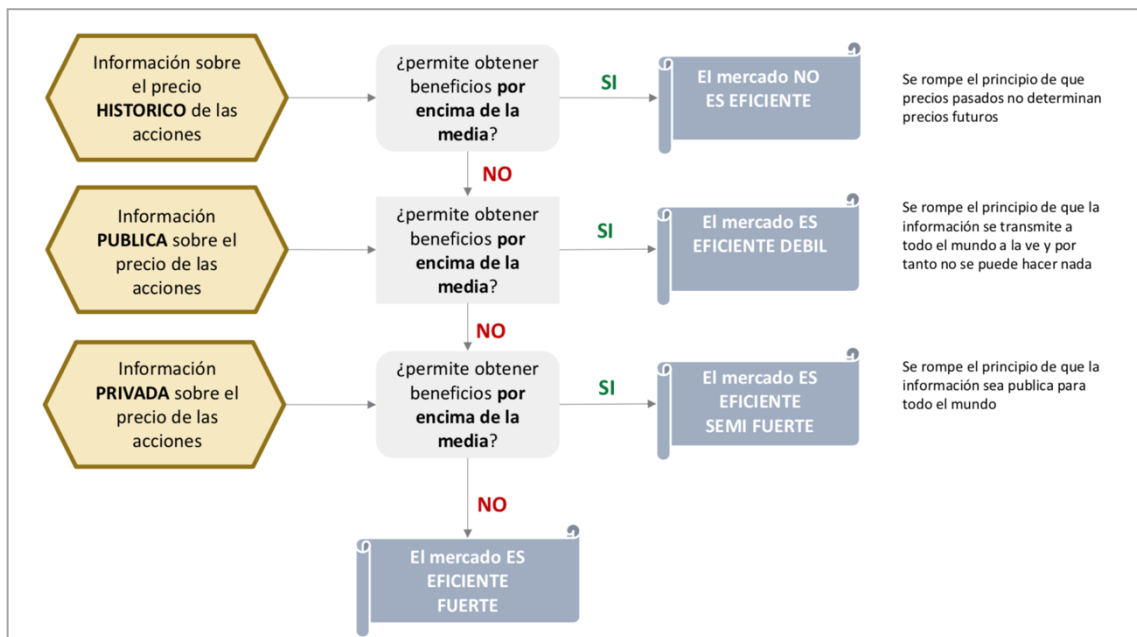
En el mundo financiero, la Teoría de los Mercados Eficientes (TME) surge para dar forma a las estrategias de inversión y ha sido fuente de debate durante las últimas décadas. Esta fue propuesta por Eugene Fama (1970) en su artículo *“Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”* y se fundamenta en estudios anteriores como la Teoría de la Especulación de Louis Bachelier (1900) y la Teoría Moderna de las Carteras introducida por Markowitz en los años cincuenta. Fama sostiene que un mercado eficiente es aquel en el que los precios de los activos, incluidas las acciones, los bonos y los tipos

de cambio, reflejan plenamente toda la información disponible. Ello implica la imposibilidad por parte de los inversores de generar retornos económicos superiores al coste de oportunidad ajustado por el riesgo, puesto que existe una eficiencia inherente con la que la información se incorpora en los precios. Además, la TME asume no sólo la correcta valoración de los activos, sino también que las rentabilidades no están relacionadas entre sí, distribuyéndose de acuerdo con una distribución normal. Por ello, **en un mercado eficiente**, de acuerdo a las hipótesis planteadas por Fama, **es imposible obtener beneficios por encima de la media del mercado.**

No obstante, la teoría de los mercados eficientes no es estática y se suele clasificar en tres formas principales, cada una con distintos niveles de eficiencia.

- **Mercado eficiente débil** es aquel en el que todos los datos históricos sobre los precios y las operaciones se reflejan plenamente en los precios actuales de los activos. En este caso, si se cuenta con información pública sobre el precio de las acciones es posible obtener beneficios por encima de la media; por lo que se rompe el principio de que la información se transmite a todo el mundo a la vez. Es por ello que el análisis técnico, que se basa en patrones de precios pasados para predecir movimientos futuros, se considera ineficaz bajo esta forma (Fama, 1970).
- **Mercado eficiente semi fuerte** se entiende aquel en el que no sólo los datos históricos sino también toda la información disponible públicamente (estados financieros, datos económicos e informes de analistas) se incorpora a los precios de los activos (Fama, 1970). En dicho caso, el contar con información privada sobre el precio de las acciones permitiría obtener beneficios por encima de la media del mercado, por lo que se rompe el principio de que la información sea pública para todo el mundo.
- **Mercado eficiente fuerte**, como bien se ha definido al principio de esta parte del capítulo, es aquel en el que toda la información, tanto pública como privada, se refleja instantáneamente en los precios de los activos, por lo que no es posible batir sistemáticamente al mercado, independientemente de los recursos o capacidad analítica con los que cuente el inversor.
- **Mercado no eficiente** se entendería aquel en el que por el mero hecho de contar con información sobre precios históricos se puede llegar a obtener beneficios por encima de la media. Lo cual rompe el principio de que los precios pasados no determinan los precios futuros.

Ilustración 4. Niveles de eficiencia del mercado



Fuente: Prieto, 2022; Fama, 1970

Sin embargo, la TME ha sido criticada por diversos autores como Cartwright (2015) o Winnett (2000). Existen tres grandes críticas que debilitan la validez de la teoría propuesta por Fama: (i) **las limitaciones en cuanto al procesamiento de la información**, (ii) **behavioral finance**, y (iii) **anomalías de mercado**. Incluso con tecnología avanzada y grandes cantidades de datos disponibles, los inversores pueden no tener la capacidad de procesar toda la información a la perfección. Ello puede dar lugar a ineficiencias que otros inversores pueden explotar, creando potencialmente oportunidades de batir al mercado. Asimismo, el campo de estudio de *behavioral finance*, estudiado por Richard Thaler (Cartwright, 2015), sugiere que la psicología del inversor y los sesgos emocionales pueden provocar ineficiencias en el mercado, resultando en valoraciones erróneas de los activos y por ende creando oportunidades de arbitraje. Por último, la existencia de anomalías en el mercado, como pueden ser el *value investing* (Graham & Dodd, 1934) y el *momentum investing* (Jegadeesh & Titman, 1993) desafían la idea de la eficiencia del mercado ya que este tipo de estilos de inversión tienden a obtener mejores resultados a lo largo del tiempo.

Aun así, la TME sigue siendo la piedra angular de la teoría financiera y proporciona un marco para entender el comportamiento del mercado y las estrategias de inversión. Aunque la teoría se ha visto cuestionada por las limitaciones en el procesamiento de la información, el *behavioral finance* y la existencia de anomalías en los mercados, continúa

ofreciendo directrices básicas en las que muchos, siendo conscientes de sus limitaciones, se basan para tomar decisiones de inversión.

2.2. Paridad de tipos de cambio y arbitraje

Además de la teoría de los mercados eficientes existen otras teorías económicas que juegan un papel crucial en la comprensión de las relaciones entre los tipos de interés, los tipos de cambio y los precios de los bienes y servicios. La paridad de la tasa de interés es muy relevante en los mercados de divisas ya que explica las condiciones tanto para el arbitraje de interés cubierto como para la especulación (Ghosh, 1994).

La teoría de la **paridad de tipos de interés** es sencilla. Un inversor puede invertir en dos países distintos. **Invertirá en el país donde la rentabilidad de la inversión en una moneda base sea mayor.** Por ejemplo, invertirá en Suiza si la cantidad que puede ganar allí supera la cantidad que puede ganar en España, siempre en una moneda base (en este caso el Euro). Si las dos opciones son igual de rentables, será indiferente. En este último caso es cuando hay paridad de tipos de interés.

Aliber (1973) establece que existe una relación intrínseca entre los tipos de interés nominales de dos países y el tipo de cambio a futuro entre sus respectivas monedas. Cuando hay paridad de tipos, determina que no hay posibilidad de arbitraje, ya que la diferencia de los tipos de interés entre países es igual a la diferencia de los tipos de cambio (actuales y futuros).

$$Futuro\left(\frac{d}{ext}\right) = Spot\left(\frac{d}{ext}\right) \frac{1 + \text{Tipo de interés doméstico}}{1 + \text{Tipo de interés extranjero}}$$

La paridad de tipos de cambio se manifiesta en tres versiones principales (Tabla 1): (i) la paridad de tipos de interés descubierta (PND), (ii) la paridad de tipos de interés cubierta (PNC) y (iii) la paridad del poder adquisitivo (PPA). Cada una de estas versiones ofrece una perspectiva única sobre la interacción entre las variables económicas mencionadas.

- (i) **Paridad descubierta de los tipos de interés (PND).** La PND establece que la diferencia entre los tipos de interés nominales de dos países es igual al tipo de cambio esperado a futuro (Mundell, 1968). Por ejemplo, si hay una

diferencia de tipos del 5%, se espera que la moneda con tipos de interés más altos se deprecie un 5% en el futuro.

- (ii) **Paridad cubierta de los tipos de interés (PNC).** La diferencia de los tipos de interés se correlaciona con la proyección del tipo de cambio a futuro y la posibilidad de cubrir el riesgo de tipo de cambio mediante contratos forward. En este contexto, la PNC establece que la diferencia entre los tipos de interés de dos países, ajustada por el coste de cobertura, es igual al tipo de cambio esperado a futuro (Hodjera, 1973). Por tanto, los inversores no pueden beneficiarse si se endeudan en una moneda e invierten en otra ya que el coste de cubrir el riesgo de tipo de cambio neutraliza cualquier posible ganancia.
- (iii) **Paridad del Poder Adquisitivo (PPA).** La PPA establece que los tipos de cambio se ajustan para igualar los precios de los bienes y servicios en distintos países (Gresham, s. XVI). Es decir, si un país tiene una tasa de inflación mayor que otro, su moneda debería depreciarse en el futuro para que los precios de los bienes y servicios en ambos países sean equivalentes.

Las tres versiones de la paridad de los tipos de cambio se basan en la idea de que los inversores busquen igualar los rendimientos de sus inversiones en distintos países. Si un país tiene un tipo de interés mayor (o un precio menor de los bienes) los inversores tenderán a invertir en dicho país para obtener mayores rendimientos y el tipo de cambio se ajustará en consecuencia.

Tabla 1. Resumen de la paridad de los tipos de cambio y su relación con el arbitraje

Teoría	Fórmula	Descripción	Relación con el arbitraje
Paridad Tipos de interés Descubierta (PND)	$T_i (ext) - T_i (dom) = \text{apreciación de la moneda}$	Los inversores igualan los rendimientos nominales en diferentes países (Mundell, 1968)	Si no se cumple, los inversores pueden tomar prestado en el país con la tasa de interés más baja e invertir en el de la tasa más alta.
Paridad Tipos de interés	$T_i (ext) - T_i (dom) + F = \text{apreciación de la moneda}$	Los inversores igualan los rendimientos nominales en diferentes	Si no se cumple, los inversores pueden tomar

Cubierta (PNC)		países, ajustados por el coste de cobertura del riesgo del tipo de cambio (Hodjera, 1973)	prestado en el país con la tasa de interés más baja e invertir en el de la tasa más alta y cubrir el riesgo de tipo de cambio mediante contratos forward.
Paridad del poder adquisitivo (PPP)	<i>Apreciación de la moneda = $P_t / P_{(t+1)}$</i>	Los tipos de cambio se ajustan para igualar los precios de los bienes y servicios en distintos países (Gresham, s. XVI)	Si no se cumple, existe oportunidad de arbitraje de bienes y servicios, comprando bienes en el país de precios más bajos y venderlos en el de más altos, obteniendo una ganancia libre de riesgo

III. Carry Trade

El carry trade se basa en la suposición de que los mercados de divisas no son totalmente eficientes y que existen oportunidades para obtener ganancias aprovechando las discrepancias entre los tipos de interés. Esta estrategia tiene relación con las teorías de la hipótesis del mercado eficiente (HME) y la paridad de los tipos de interés. Galati et al. (2007) definen esta práctica como el **“tomar una posición apalancada entre monedas a fin de sacar partido de los diferenciales de tasas de interés y de una volatilidad reducida”**. Dicho de otro modo, consiste en tomar prestado en una divisa de bajo tipo de interés y comprar una divisa de alto tipo de interés, con el objetivo de beneficiarse de la diferencia de tipos de interés y de la posible apreciación de la divisa comprada.

En la práctica, el carry trade involucraría los siguientes pasos. En primer lugar, se toma prestada una divisa de bajos tipos de interés, como podría ser Japón. Lo siguiente consiste en invertir ese importe en una divisa de tipos de interés altos, como podría ser Estados Unidos en la actualidad. Durante el periodo que se mantenga la posición, los inversores obtienen un rendimiento de la inversión en la divisa con altos tipos de interés. Este rendimiento se conoce como diferencial de los tipos de interés. Finalmente, se reembolsa el préstamo en la moneda original, por lo que hay que sumar o restar a la ganancia lo

obtenido por el diferencial de tipos de cambio. En definitiva, es la aplicación del arbitraje en la paridad por tipos de interés descubierta que define Mundell (1968) y que se ha tratado en el capítulo anterior.

En su estudio sobre indicadores de actividad de carry trade, Galati et al. (2007) distinguen dos principales elementos: el diferencial de tipos de interés y el tipo de cambio. Por un lado, el diferencial de tipos de interés se trata del factor principal que impulsa el carry trade. Cuanto mayor sea la diferencia, mayor será el potencial de ganancias. Por otro lado, el tipo de cambio entre las dos divisas juega también un papel crucial. Si el tipo de cambio se mueve en contra de la estrategia (la divisa comprada se deprecia), se pueden generar pérdidas.

Su viabilidad y éxito están intrínsecamente ligados a la **gestión eficaz del riesgo** y la **comprensión de los factores que influyen en la rentabilidad**. El riesgo y la rentabilidad son dos caras de la misma moneda en el carry trade, donde el potencial de ganancias sustanciales se acompaña de la exposición a diversos riesgos financieros.

En cuanto a los principales riesgos, (i) la volatilidad del tipo de cambio, (ii) el riesgo de liquidez y (iii) el riesgo crediticio son solo algunos de los desafíos que los inversores deben enfrentar al implementar esta estrategia.

- (i) **Volatilidad del tipo de cambio.** Como señalan Burnside et al. (2008), la volatilidad del tipo de cambio puede llevar a pérdidas que superen las ganancias obtenidas a través del diferencial de tipos de interés. Esto significa que, incluso si el diferencial de tipos de interés es favorable, las fluctuaciones en los tipos de cambio pueden erosionar los beneficios esperados de la estrategia.
- (ii) **Riesgo de liquidez.** Gagnon y Chaboud (2007) destacan que la capacidad de entrar y salir de posiciones de carry trade puede ser limitada, especialmente durante periodos de alta volatilidad en los mercados financieros. Esta falta de liquidez puede dificultar la ejecución de la estrategia y afectar negativamente a su rentabilidad, ya que los inversores pueden no ser capaces de cerrar sus posiciones en el momento deseado. Este riesgo se reduce si se opera con las divisas principales.

- (iii) **Riesgo de crédito.** Como advierte Engel (2016), existe la posibilidad de que la contraparte del préstamo utilizado en el carry trade no cumpla con sus obligaciones, lo que puede tener consecuencias adversas para la estrategia. Si la contraparte no puede cumplir con el préstamo, los inversores pueden incurrir en pérdidas financieras significativas.

Ello lleva a concluir que el carry trade presenta varios riesgos que deben ser gestionados cuidadosamente por los inversores. La comprensión y evaluación de estos riesgos son fundamentales para determinar la viabilidad y el potencial de éxito de esta estrategia. En el estudio que se realiza en los siguientes capítulos se asumirá que el riesgo de liquidez y de crédito son inexistentes y que el principal riesgo asumido es el de tipo de cambio.

En cuanto a la rentabilidad del carry trade, esta se puede evaluar utilizando varias métricas. Menkhoff et al. (2011) sugieren la **relación carry-to-risk, que se calcula dividiendo la diferencia de tipos de interés por la volatilidad esperada del tipo de cambio. Un ratio alto indica una mayor rentabilidad potencial por unidad de riesgo.** Otro indicador importante es el "risk reversal," que mide la asimetría en la volatilidad implícita de las opciones y puede proporcionar información sobre las expectativas del mercado respecto a futuros movimientos de los tipos de cambio (Brunnermeier et al., 2008). Sin embargo, en dicho estudio Brunnermeier sostiene que invertir en monedas con altas tasas de interés mientras se pide prestado en monedas con tasas bajas genera rendimientos con una asimetría negativa (más probabilidades de pérdidas que de ganancias).

En definitiva, la **rentabilidad del carry-trade** vendrá determinada por:

- (i) **Diferencia de Tipos de Interés y movimientos de los mismos.** Principal determinante de la rentabilidad potencial del carry trade. Una mayor diferencia de tipos de interés implica una mayor recompensa potencial. Asimismo, los cambios en los tipos de interés a lo largo del tiempo pueden afectar la rentabilidad del carry trade. Si los tipos de interés de la divisa prestada aumentan más rápido que los de la divisa comprada, la rentabilidad puede disminuir.
- (ii) **Volatilidad del Tipo de Cambio.** La volatilidad del tipo de cambio entre las divisas involucradas representa un riesgo significativo para el carry trade. Si

el tipo de cambio se mueve en contra de la estrategia (la divisa comprada se deprecia), se pueden generar pérdidas. Es por ello que implementar estrategias de cobertura, como opciones o futuros, puede ayudar a mitigar el riesgo de tipo de cambio.

- (iii) **Condiciones del Mercado.** Las condiciones macroeconómicas generales, como el crecimiento económico, la inflación y la estabilidad política, pueden influir en la rentabilidad del carry trade. El sentimiento del mercado y las expectativas sobre el movimiento futuro de las divisas también pueden afectar la rentabilidad del carry trade, afectando a los dos elementos anteriores.

3.1. Implicaciones del carry trade en los mercados

La premisa del carry trade es que los mercados de divisas presentan ineficiencias que permiten a los inversores beneficiarse de los diferenciales de tipos de interés. Por lo que, si los mercados fueran perfectamente eficientes, estas diferencias se ajustarían para reflejar el riesgo de tipo de cambio, eliminando las oportunidades de ganancia, como sostiene la paridad cubierta de los tipos de interés. Sin embargo, en la práctica, las discrepancias entre los tipos de interés y los tipos de cambio esperados han permitido y permiten a los traders explotar estas ineficiencias (Menkhoff et al., 2011). Asimismo, Galati et al. (2007) destacan que la estrategia del carry trade es rentable siempre que se prevea que las ganancias de los diferenciales de tipos de interés no serán anuladas por la evolución de los tipos de cambio a corto-medio plazo. Es decir, mientras no se cumpla la paridad de los tipos de interés.

No obstante, el uso de apalancamiento hace que estas posiciones sean particularmente sensibles a variaciones en los tipos de cambio o en los diferenciales de intereses. Además, Brunnermeier et al. (2008) sostiene que, si bien la paridad descubierta de los tipos de interés plantea la hipótesis de que la ganancia del carry debido al diferencial de tasas de interés se compensa con una depreciación proporcional de la moneda de inversión, empíricamente ocurre lo contrario. Es decir, la moneda de inversión se aprecia ligeramente en promedio.

Todo ello demuestra que **la eficiencia del mercado y el carry trade están intrínsecamente relacionados**. Según la teoría de la hipótesis del mercado eficiente, las oportunidades de arbitraje, como las que se explotan en el carry trade, no deberían existir.

Sin embargo, estudios empíricos, como el desarrollado por Burnside et al. (2008), sugieren que **los mercados de divisas no son perfectamente eficientes** y que el carry trade puede ser una estrategia rentable. Además, el incumplimiento de la hipótesis del mercado eficiente sugiere que los precios de los activos no siempre reflejan toda información disponible de manera inmediata y eficiente (Jordà & Taylor, 2012).

En definitiva, **la HME proporciona un marco conceptual fundamental para comprender los mercados eficientes, mientras que la teoría de la paridad de tipos de interés determina la potencial ganancia** cuando hay posibilidad de arbitraje mediante carry trade. Las evidencias empíricas de estudios previos sobre la rentabilidad del carry trade, junto con su persistencia a lo largo del tiempo, sugiere que **los mercados de divisas no son completamente eficientes**, lo cual se pretende probar mediante el análisis cuantitativo que se presentará más adelante.

3.2. Recorrido histórico

Desde hace décadas se llevan desarrollando estrategias de carry-trade en los mercados de divisas. Sus orígenes se remontan a la década de 1970, cuando la liberalización de los mercados financieros permitió a los inversores acceder a una amplia gama de monedas. En este contexto, las diferencias en los tipos de interés entre países industrializados y emergentes se convirtieron en un atractivo irresistible. Un ejemplo notable fue el carry trade entre el yen japonés (JPY) de bajo interés y las monedas de alto rendimiento de América Latina durante la década de 1980.

La década de 1990 marcó una época de auge para el carry trade, pues las políticas monetarias laxas en países como Japón y las altas tasas de interés en mercados emergentes crearon un entorno ideal para esta estrategia. En 1997, la crisis financiera asiática puso fin a esta bonanza, evidenciando los riesgos asociados a la estrategia, especialmente cuando las condiciones económicas cambian abruptamente. Posteriormente Burnnermeier (2008) lo prueba en uno de sus estudios, documentando que los especuladores invierten en monedas con alto carry y argumentando que los colapsos monetarios están vinculados al desmantelamiento repentino de estos carry trades.

El nuevo milenio trajo consigo una nueva era para el carry-trade. La recuperación económica global y la relativa estabilidad de los mercados financieros crearon nuevas

oportunidades. Sin embargo, la crisis financiera global de 2008 volvió a poner a prueba la estrategia, demostrando que incluso en entornos aparentemente estables, los riesgos surgían de manera inesperada. La política monetaria acomodaticia en países desarrollados como Estados Unidos y la Unión Europea, junto con el crecimiento económico en mercados emergentes, impulsaron la estrategia. Sin embargo, el aumento de la volatilidad del mercado y las incertidumbres geopolíticas hicieron más difícil hacer rentables las estrategias de carry-trade. La pandemia de COVID-19 generó volatilidad en los mercados. Tras ello, en 2022, las políticas monetarias de los bancos centrales de los principales países occidentales sufrieron en un corto periodo de tiempo movimientos que no se habían visto en las cuatro décadas anteriores (Tabla 2), generando de nuevo oportunidades de carry-trade. Sin embargo, vinieron acompañadas de mucha volatilidad en los tipos de cambio.

Tabla 2. Evolución de los tipos de interés de España, EEUU, R. Unido y Suiza

<i>Variación</i> <i>Tipos</i>	<u>3 meses</u>				<u>12 meses</u>			
	España	EEUU	R. Unido	Suiza	España	EEUU	R. Unido	Suiza
2023	1,97%	0,84%	1,84%	0,13%	0,55%	0,06%	0,45%	0,11%
2022	2,34%	4,42%	3,26%	1,55%	3,22%	4,28%	2,03%	1,27%
2021	-0,03%	0,02%	0,22%	0,70%	-0,03%	0,33%	2,05%	1,21%
<i>Tipos</i>								-
29/12/2023	3,64%	5,35%	5,29%	1,53%	3,21%	4,77%	4,75%	1,62%
30/12/2022	1,68%	4,52%	3,45%	1,40%	2,66%	4,71%	4,30%	1,73%
31/12/2021	-0,66%	0,10%	0,19%	-0,15%	-0,56%	0,43%	2,27%	0,46%
04/01/2021	-0,63%	0,09%	-0,03%	-0,85%	-0,53%	0,10%	0,22%	-0,75%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing. com

En definitiva, el carry trade ha sido una estrategia de inversión fascinante a lo largo de la historia, ofreciendo a los inversores la posibilidad de obtener beneficios sustanciales. Su recorrido ha estado marcado por periodos de grandes oportunidades y otros de escasa rentabilidad. Es por ello que la clave para el éxito del carry trade radica en una comprensión profunda de las condiciones económicas, la evaluación precisa de los riesgos y la capacidad de adaptarse a los cambios dinámicos del mercado.

**CAPÍTULO II – PLANTEAMIENTO DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO:
PARIDAD DESCUBIERTA DE TIPOS DE INTERÉS Y TIPOS DE CAMBIO EN
EL PERIODO 2022**

El siguiente capítulo describe el **enfoque del análisis cuantitativo que se realiza para ver si se cumple la paridad descubierta de tipos de interés y tipos de cambio, en un periodo de fuertes movimientos en los primeros y alta volatilidad en los segundos, como fue el año 2022**. De incumplirse dicha paridad, se generarían oportunidades de carry-trade. El enfoque es un análisis mediante *back-testing* de la paridad de distintos pares de monedas (6 pares), a distintos plazos (3 meses, 6 meses, 12 meses), con una selección aleatoria de 25 puntos para cada moneda y plazo.

En primer lugar, se justifica y analiza el periodo de inversión elegido. Posteriormente, se determina el motivo de elección de los pares de divisas seleccionados y, finalmente, se describe en detalle el análisis realizado. En el siguiente capítulo se detallarán los resultados y el análisis de los mismos.

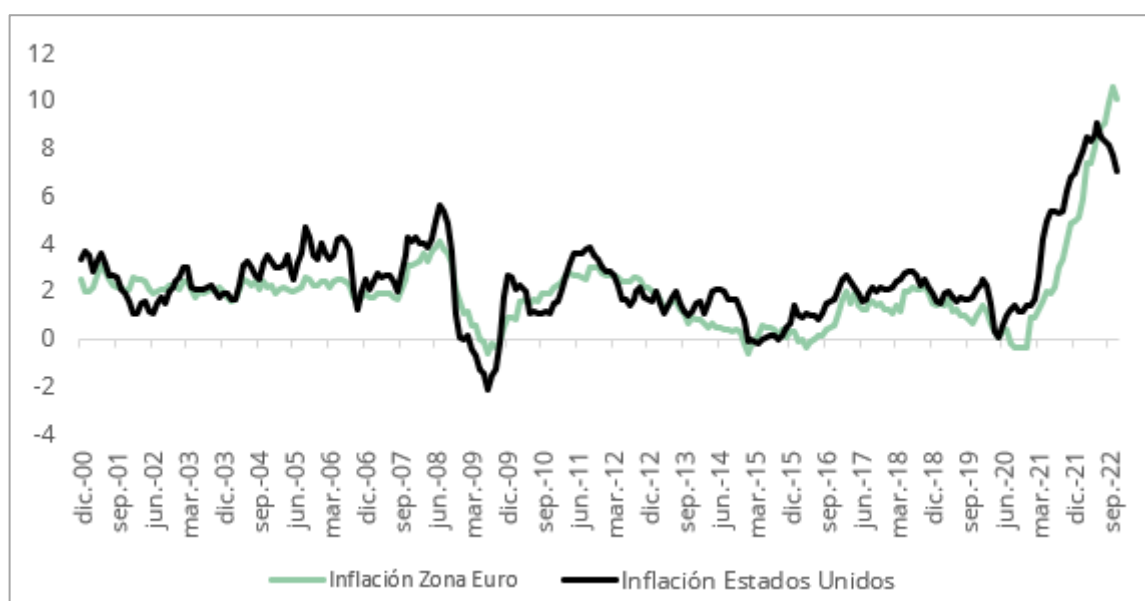
I. Elección periodo de inversión y plazos de inversión

Como indica la teoría económica descrita en el capítulo anterior, las oportunidades de carry-trade suelen ser más altas en momentos de mayores diferenciales de tipos de interés. El año 2022, fue un año convulso para la política monetaria debido a distintas circunstancias que provocaron no solo grandes diferenciales en los tipos de los distintos países, sino también movimientos violentos de los mismos en dicho año. Por otro lado, la evolución de los tipos de cambio también sufrió una gran volatilidad a consecuencia de las circunstancias que se describen en este epígrafe, pero el movimiento de tipos de cambio se analiza en el siguiente apartado, una vez justificada la elección de los pares de divisas.

En 2022, la situación de los mercados dio un giro repentino, impactando significativamente en el movimiento internacional del dinero y provocando ajustes en las políticas fiscales y monetarias de muchas economías, con un denominador común a muchas de ellas: el incremento de los tipos de interés oficiales.

Distintas razones provocaron estos cambios, destacando dos principales: las consecuencias del final de la pandemia y la guerra de Rusia en Ucrania iniciada en febrero 2022. Estos dos factores provocaron una inflación galopante que no se veía desde hacía décadas, como se puede ver en el siguiente gráfico.

Ilustración 5. Evolución de la inflación en la zona euro y Estados Unidos



Fuente: Bloomberg

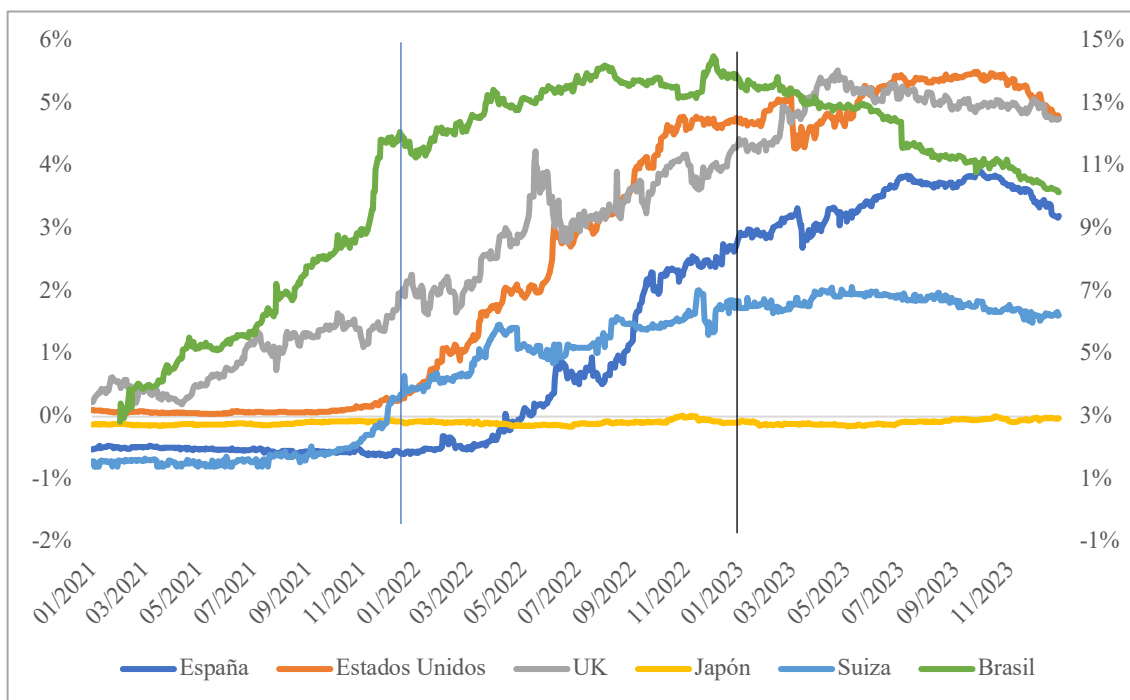
La inflación se disparó en muchas economías por unos factores que se entrelazaron. En primer lugar, la recuperación económica pos pandemia incrementó la demanda tras los cierres de 2020 y 2021, generando dificultades en la oferta que se tradujeron en subidas de precios. Esto se agravó con disrupciones en la cadena de suministro internacional de muchos bienes, como componentes esenciales de muchas industrias como los chips o materias primas. Muchas fábricas en Europa y Estados Unidos tuvieron que parar la producción ante la falta de componentes clave ya fuera por su escasez en la producción o por la dificultad en el transporte marítimo que se convirtió en un auténtico cuello de botella.

A este problema, se sumó la guerra de Rusia en Ucrania y las sanciones que establecieron los países occidentales como respuesta a la invasión. Se establecieron sanciones que prohibían la importación de buena parte del petróleo y carbón rusos a la Unión Europea, así como limitaciones en el gas procedente de dicho país. Con una Unión Europea que había elevado su dependencia energética de Rusia en las décadas anteriores, esto provocó una escalada de los precios de la energía sin precedentes. Esta situación convirtió lo que parecía ser una inflación temporal en un problema de inflación estructural.

Ante esta situación, los bancos centrales, incluyendo la Reserva Federal de Estados Unidos (Fed), el Banco Central Europeo (BCE) y el Banco de Inglaterra (BoE), se vieron

obligados a aumentar rápidamente los tipos de interés. En la eurozona se llevaba ocho años con una política de tipos negativos, por lo que el cambio fue radical. Estos aumentos fueron continuos durante 2022, para demostrar el compromiso en la lucha contra la inflación, pero también desiguales en economías con menos exposición a Europa, como por ejemplo Japón o Brasil.

Ilustración 6. Evolución de los tipos de interés del bono a un año



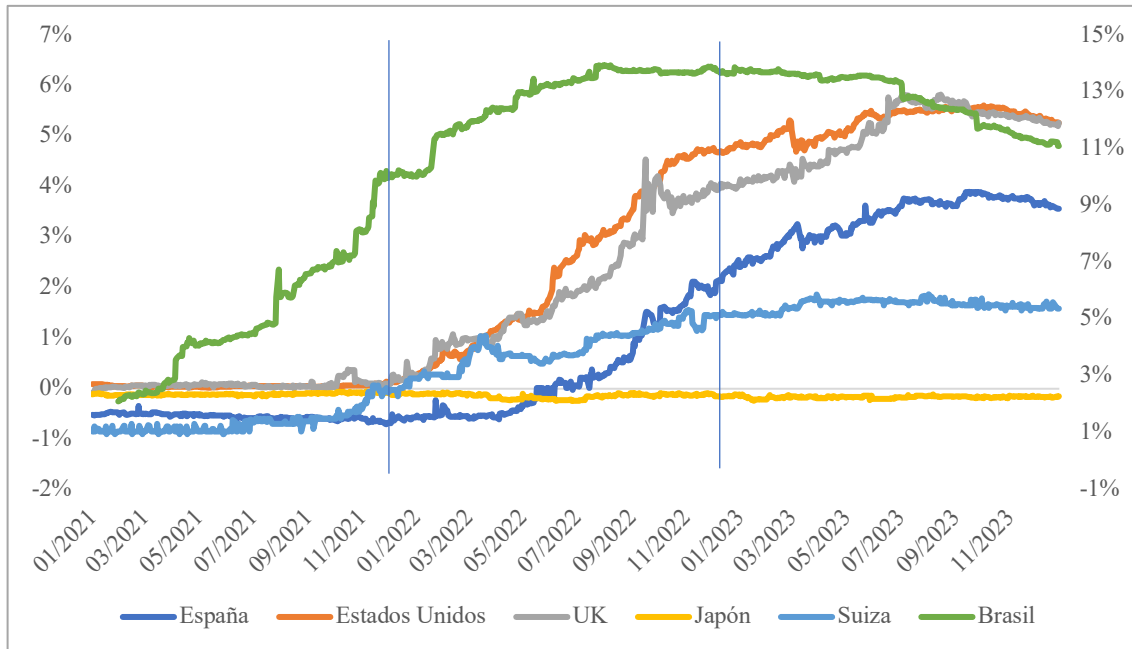
Nota: España, Estados Unidos, R. Unido, Japón y Suiza en el eje izquierdo y Brasil en el eje derecho.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

Como se puede ver en el gráfico anterior, las economías europeas y Estados Unidos comenzaron una subida de tipos que ya había sido iniciada por el Reino Unido en 2021, pero que aceleró en 2022. Estados Unidos y Suiza se adelantaron en dichas subidas, mientras que la eurozona⁴ fue un poco más lenta al inicio, para pisar el acelerador a final de año. Por otro lado, Japón no modificó su estrategia de décadas de tipos negativos, dada su menor exposición a la problemática descrita anteriormente. Como ejemplo de país emergente, Brasil elevó ligeramente sus tipos, pero el movimiento importante lo había realizado en 2021. Brasil presenta un diferencial de tipos de partida muy elevado respecto a países no emergentes, con tipos superiores al 10% desde el inicio de 2022.

⁴ Como tipo de referencia para el análisis del euro, se utiliza en este ejercicio los tipos de letras y bonos del Tesoro español.

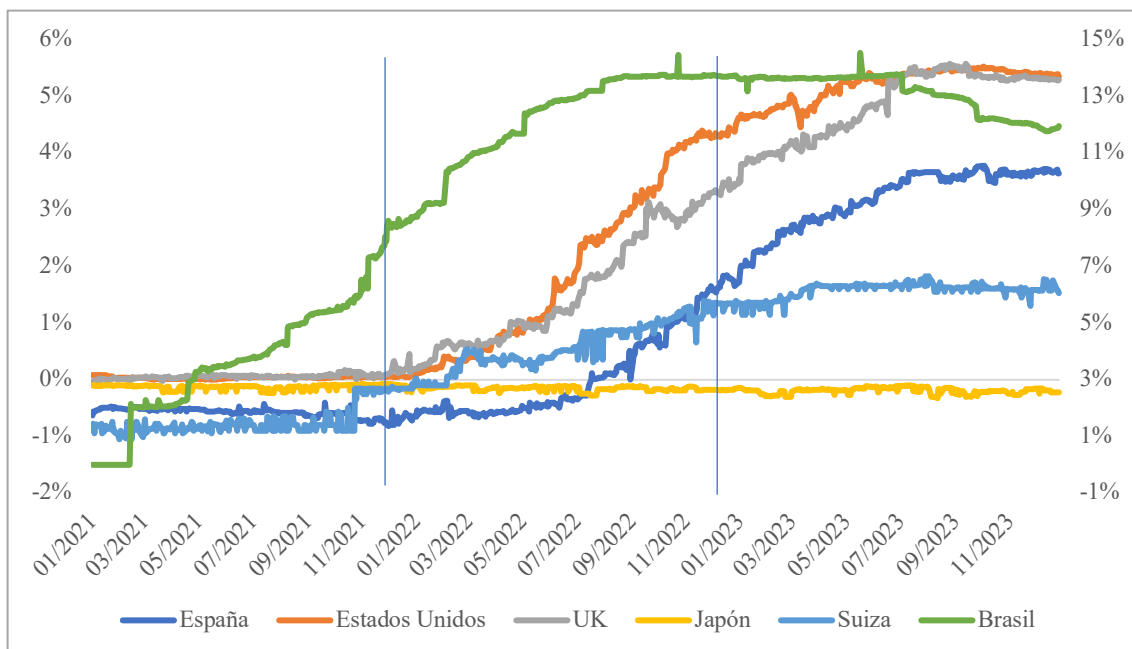
Estos movimientos de tipos de interés se vieron reflejados en los distintos plazos, tal como se puede ver en los siguientes gráficos con los tipos a seis y tres meses.

Ilustración 7. Evolución de los tipos de interés del bono a seis meses



Nota: España, Estados Unidos, R. Unido, Japón y Suiza en el eje izquierdo y Brasil en el eje derecho.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

Ilustración 8. Evolución de los tipos de interés del bono a tres meses



Nota: España, Estados Unidos, R. Unido, Japón y Suiza en el eje izquierdo y Brasil en el eje derecho.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

Estos incrementos crearon oportunidades (pero también riesgos) para las estrategias de carry trade ya que, como se ha visto anteriormente, los inversores de carry trade buscan

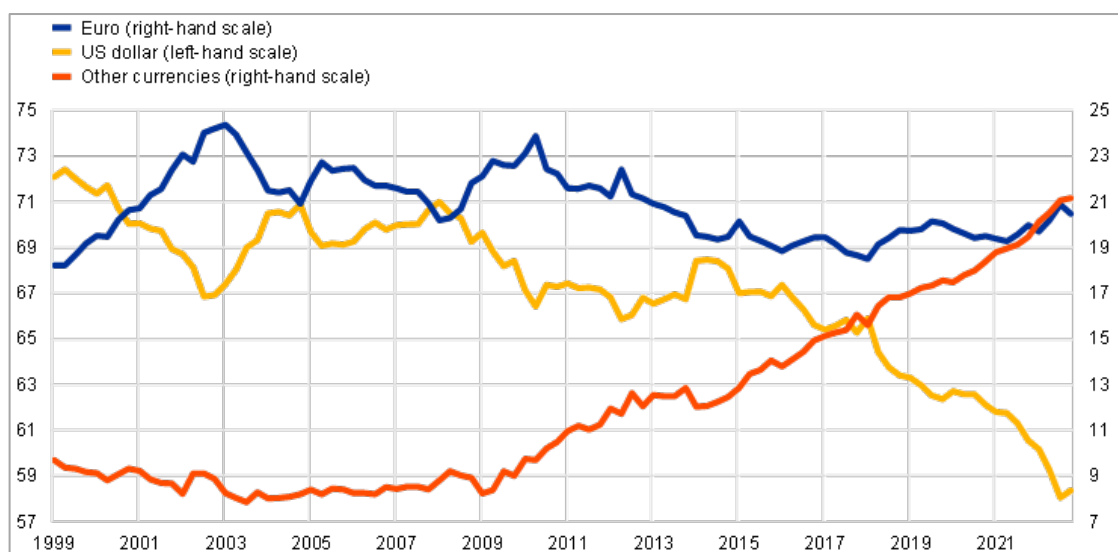
beneficiarse de los diferenciales de tipos de interés entre distintas divisas. En 2022, con los tipos de interés de Estados Unidos aumentando de manera más agresiva que en otras economías, el USD se convirtió en una divisa atractiva para invertir. Por otro lado, divisas de economías con tipos de interés más bajos, como el yen japonés (JPY), se convirtieron en fuentes de financiación preferidas para las estrategias de carry trade.

Esto debería haber provocado una depreciación del USD, de acuerdo con la teoría de la paridad de tipos de interés, sin embargo, más adelante se comprueba que esto no fue así. El motivo es que la guerra de Ucrania añadió un nivel adicional de incertidumbre e inestabilidad en los mercados financieros. La volatilidad aumentó el riesgo asociado con las posiciones de carry trade⁵. Pero se produjeron efectos adicionales que alteraron, más allá de los tipos de interés, la demanda de divisas. Por un lado, algunos inversores adoptaron posiciones especulativas, aprovechando la alta volatilidad para buscar beneficios rápidos a partir de las fluctuaciones de los tipos de cambio. Esto contribuyó al aumento del volumen de transacciones diarias, que alcanzó un máximo histórico en marzo de 2022, superando incluso los picos durante la crisis del COVID-19. Por otro lado, se produjo un efecto de demanda de divisas refugio, en particular del EUR, derivadas de los cambios de política de los bancos centrales para contrarrestar los efectos en sus economías de un dólar demasiado fuerte, como se ve en la Ilustración 9. Finalmente, se produjo también un aumento inusual de la demanda de euros en billetes en la primera parte del año, con un incremento de un 8% de los envíos de billetes de euros fuera de la eurozona⁶. Esta demanda fue consecuencia de la guerra en Ucrania que provocó millones de refugiados y una sobredemanda de efectivo en países de Europa Central y del Este. Sin embargo, en la segunda parte del año, esta demanda se frenó.

⁵ Según Drehmann y Sushko (2022), en un entorno de alta volatilidad, los inversores ajustan sus carteras para protegerse contra fluctuaciones adversas de los tipos de cambio. Las coberturas cambiarias se hicieron más comunes, reduciendo el riesgo, pero también potencialmente los beneficios que pueden obtenerse de las estrategias de carry trade. El efecto de las coberturas no se analiza en este ejercicio, para simplificar el análisis.

⁶ Según el análisis publicado por el Banco Central Europeo en su informe: The international role of the Euro. Junio 2023

Ilustración 9. Cuota del euro y otras divisas como reservas oficiales de divisa globales



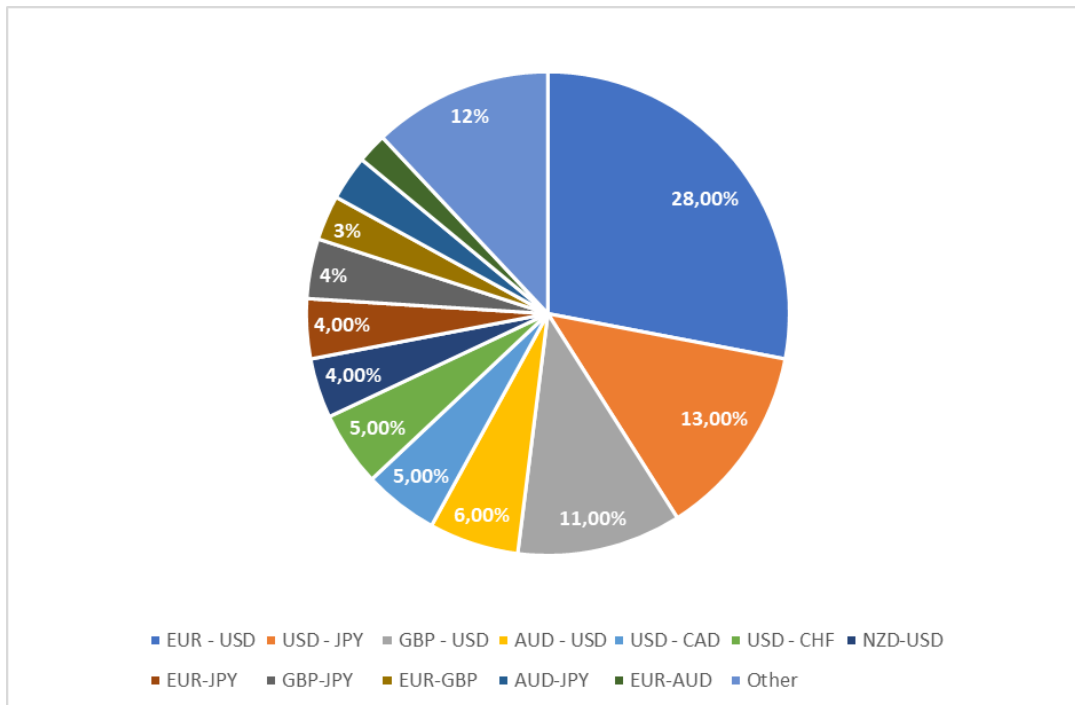
Fuente: ECB The international role of the Euro. June 2023

Finalmente, en cuanto a los plazos de inversión se probará la estrategia de carry trade en 3 plazos distintos: a 3 meses, a 6 meses y a 12 meses. Burnside et al. (2006) sostienen que, a más largo plazo, el atractivo del carry trade comparado con el de otras inversiones es menos convincente. Es por ello que el análisis debería mostrar un descenso de la rentabilidad del carry trade si este se lleva cabo en un plazo de 12 meses frente a uno de 6 meses o 3 meses.

II. Elección de los pares de divisas

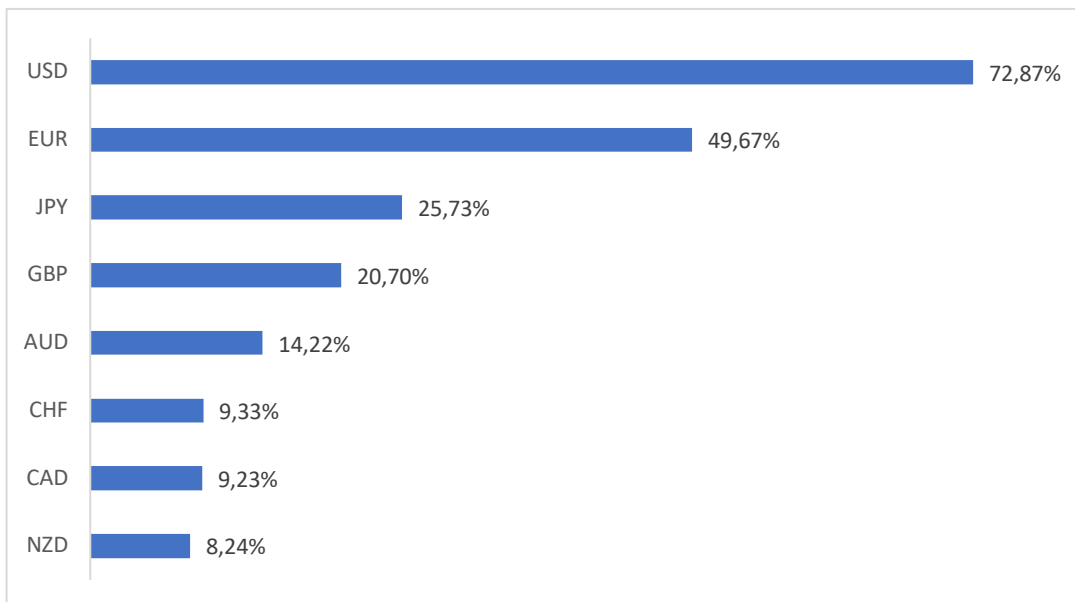
Como se ha explicado previamente, en el mercado de divisas se negocia a través de pares. Los principales pares de divisas negociados en el mercado forex son el EUR/USD, el USD/JPY y el GBP/USD, que suponen el 52% del mercado, aunque el EUR/USD tienen una posición destacada sobre las otras dos divisas. Además de las divisas de las principales economías (USD, EUR, JPY, GBP) en las principales posiciones del ranking estarían los pares de las economías con mayor intercambio comercial y financiero entre ellas (Estados Unidos con Canadá y países del continente austral, así como con Suiza), como se puede apreciar en la Ilustración 11.

Ilustración 10. Pares de divisas más intercambiados - 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de “Best forex pairs to trade 2024” (ChinEtti, 2024)

Ilustración 11. Divisas más intercambiadas – 2023



Nota: Indica % de transacciones que incluyen la divisa.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de “Best forex pairs to trade 2024” (ChinEtti, 2024)

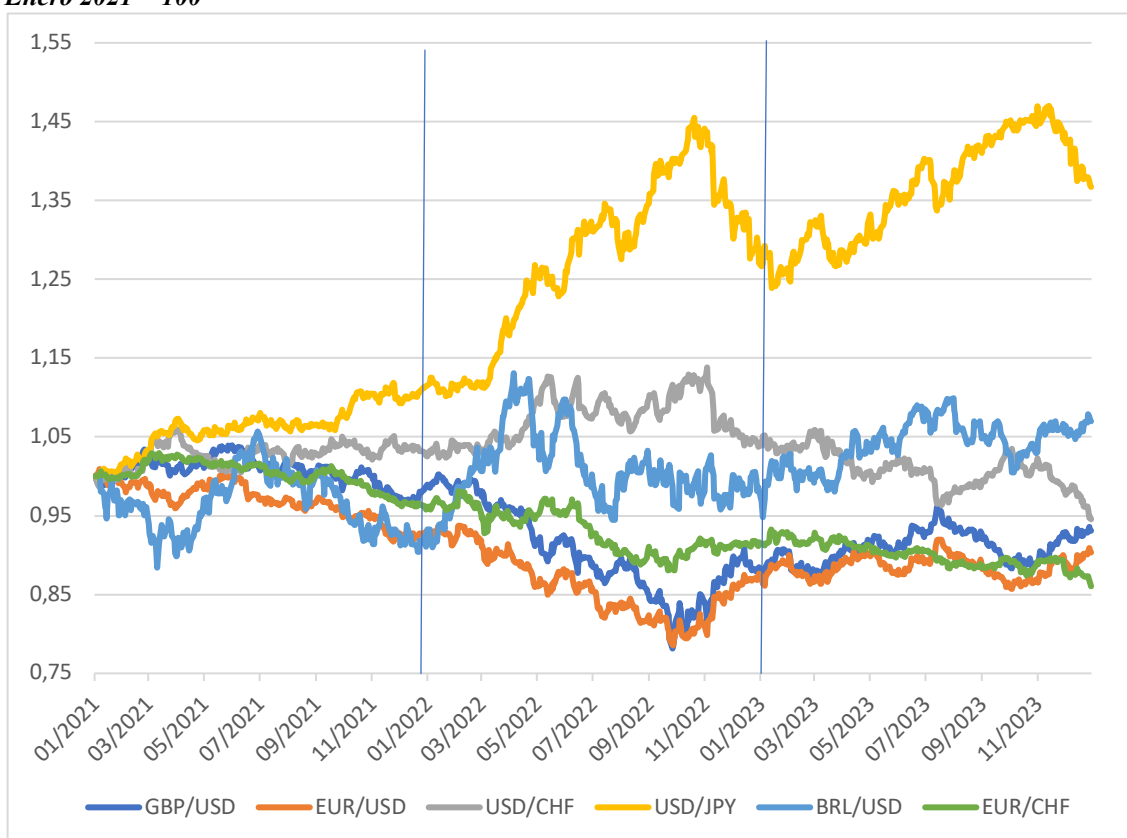
El USD y el EUR son las divisas dominantes del mercado y, por ende, las más negociadas, debido a la estabilidad percibida de ambas economías. Ello se debe a que muchos inversores buscan la seguridad y fortaleza asociada a los países que las respaldan. Esto último es determinante en momentos de incertidumbre y alta volatilidad, como fue el año

2022. Para el ejercicio, se han utilizado los pares de las divisas más cotizadas (EUR-USD, USD-JPY, USD-GBP) a los que se ha añadido los pares de divisas contra el CHF, considerada una divisa muy estable en tiempos de crisis (USD-CHF y EUR-CHF) y una divisa emergente, el real brasileño, en su par BRL-USD, ya que es una divisa que venía con tipos altos y tenía menor exposición a la guerra en Ucrania. Con estas seis divisas se realiza el ejercicio.

En la Ilustración 12 se aprecia la evolución de los tipos de cambio en base 100 a enero 2021 durante el periodo 2021-2023, donde se aprecian los violentos movimientos que hubo en los tipos de cambio en este periodo, a diferencia del periodo 2021, donde hubo más estabilidad.

Ilustración 12. Movimientos del tipo de cambio de los pares de divisas 2021 – 2023

Enero 2021 = 100

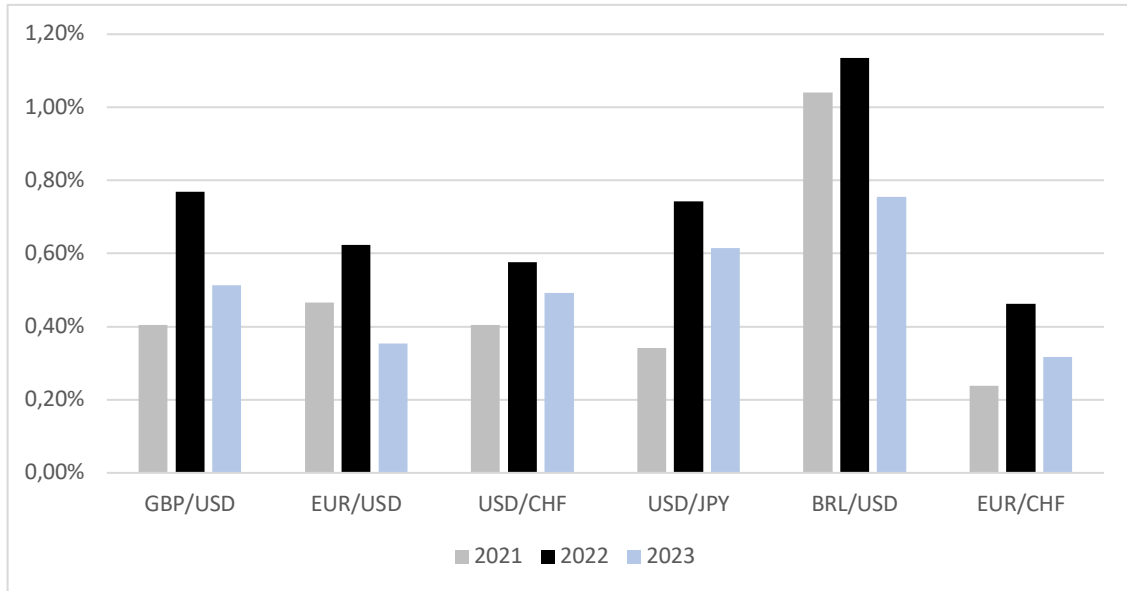


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

En el siguiente gráfico se puede apreciar como la volatilidad diaria de las divisas se incrementó sustancialmente en el año 2022, debido a las circunstancias que se han descrito anteriormente. Se puede apreciar como la volatilidad no se incrementó tanto en

el par de divisas BRL/USD, ya que venía de una volatilidad muy alta en el año 2021, consecuencia del incremento de tipos en dicho año por el banco central brasileño.

Ilustración 13. Volatilidad diaria de los pares de divisas 2021 – 2023

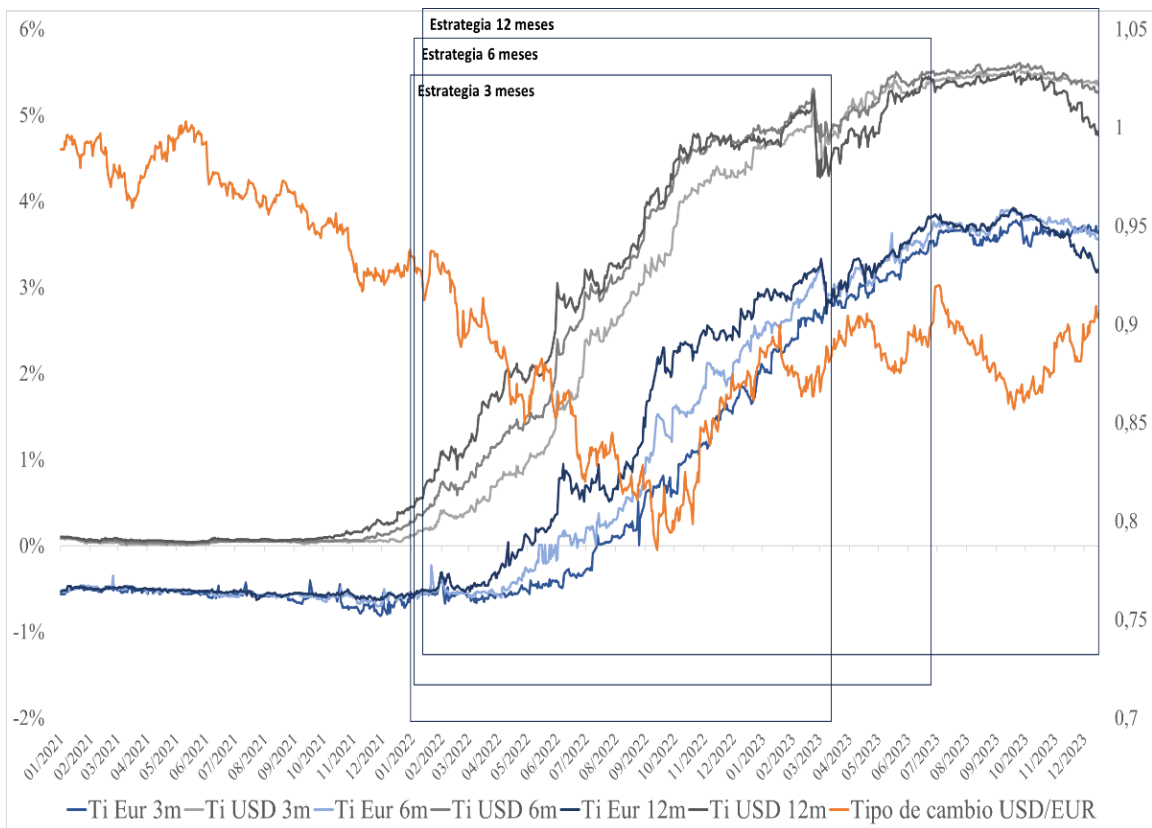


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

A continuación (Ilustraciones 14 a 19), se muestra la relación entre tipos de cambio y tipos de interés de cada uno de los pares en los periodos 2021 (referencia) y 2022 y 2023 (periodos de análisis), para entender como se movió el tipo de cambio y los tipos de interés de cada par de divisas. Estos datos son los inputs que se utilizarán posteriormente para realizar las estrategias de inversión, en las muestras que se seleccionan.

- EUR/USD.** Este par representa las dos economías más grandes del mundo (la zona euro y Estados Unidos). Los diferenciales de tipos de interés, en este caso, vienen marcados por el Banco Central Europeo (BCE) y la Reserva Federal (Fed). Históricamente, la Fed ha sido más agresiva en cuanto a aumentos de tipos de interés en comparación con el BCE, por lo que puede contribuir a las oportunidades de carry trade. En 2022, la Fed se anticipó al BCE en las subidas de tipos, provocando una apreciación inicial del dólar en la primera parte del año, que luego se revirtió -solo parcialmente- en la segunda parte del ejercicio, depreciándose el dólar respecto al euro, cuando el ECB optó por subidas más agresivas de los tipos. Como se puede ver, la volatilidad ha sido elevada en los distintos periodos analizados.

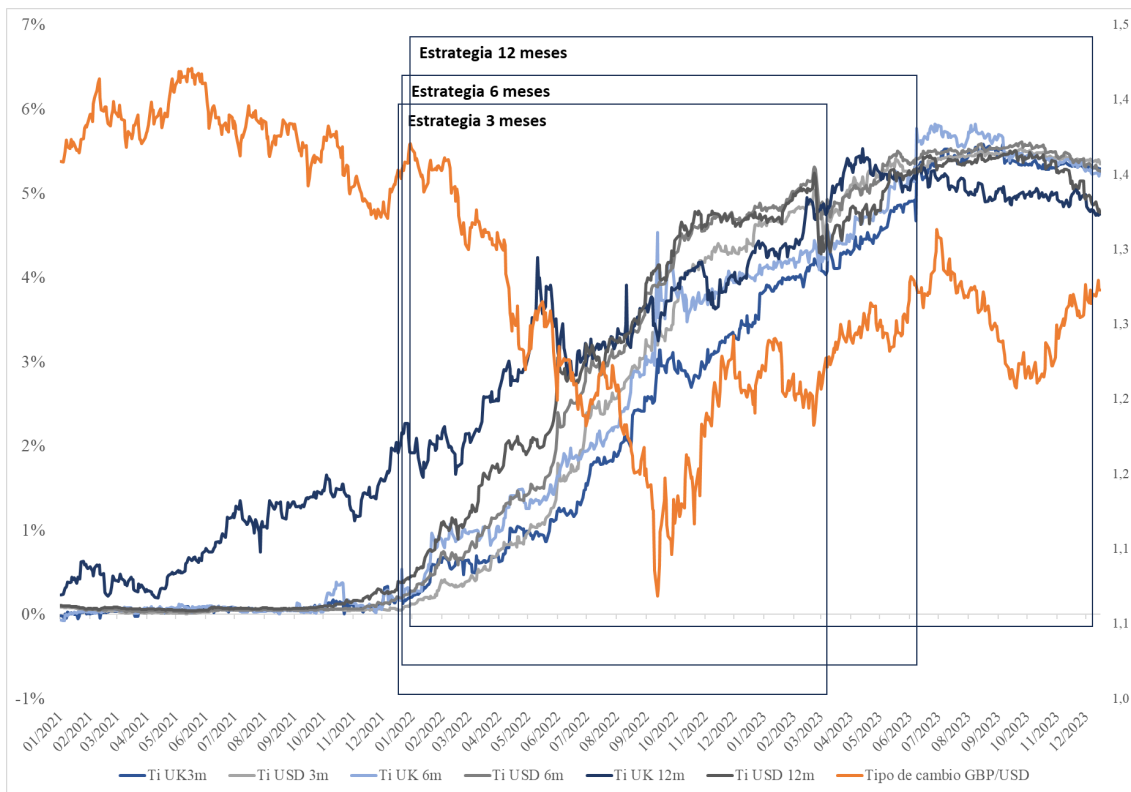
Ilustración 14. Evolución de tipos de interés y de cambio USD/EUR 2021 – 2023



Nota: Tipos de interés en eje izquierdo y tipo de cambio en eje derecho.
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

- GBP/USD.** Reino Unido y Estados Unidos son grandes economías. En el caso de R. Unido, además de la situación europea de inflación y guerra, ya estaba viviendo en 2021 la problemática de los desajustes económicos post-Brexit, por lo que el *Bank of England* (BoE) ya había iniciado en 2021 el incremento de tipos (los tipos a un año). Durante 2022, el BoE continuó subiendo los tipos, pero la Fed lo hizo en mayor medida, superando los tipos de R. Unido al final de 2022. Con estos movimientos, la volatilidad de GBP-USD se incrementó de forma sustantiva en 2022, también debido a los problemas más acuciantes de la economía británica en comparación con otros países de la zona euro. Lo que se puede apreciar es una depreciación sustantiva de la libra respecto al dólar, en cuanto la Fed empieza a subir tipos, y una cierta apreciación posterior.

Ilustración 15. Evolución de tipos de interés y de cambio GBP/USD 2021 – 2023

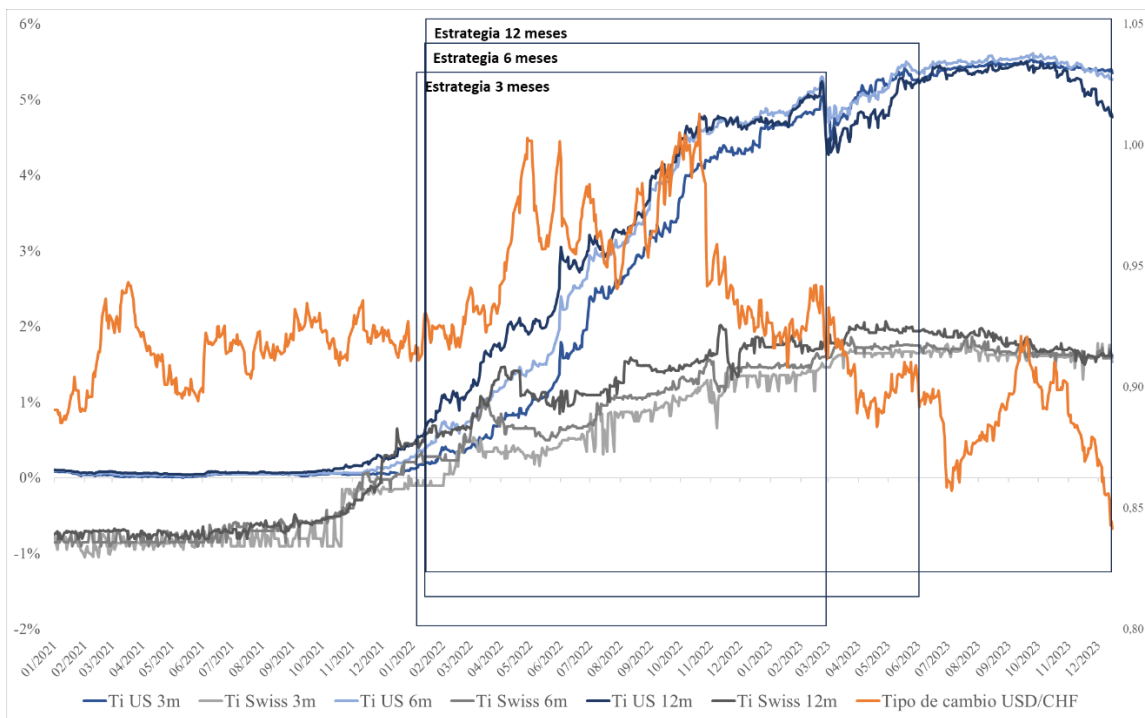


Nota: Tipos de interés en eje izquierdo y tipo de cambio en eje derecho.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

- USD/CHF.** El franco suizo a menudo se considera una moneda refugio debido a la estabilidad económica y el sistema bancario de Suiza. El Banco Nacional Suizo (SNB) generalmente mantiene tasas de interés muy bajas, lo que hace atractivo tomar préstamos en CHF para invertir en USD, especialmente si las tasas de la Fed son más altas. Sin embargo, Suiza no fue temerosa en 2022 y subió tipos relativamente pronto, pero de forma menos agresiva que la Fed. El Franco Suizo se depreció inicialmente y, posteriormente, se apreció respecto al dólar en la segunda parte del año.

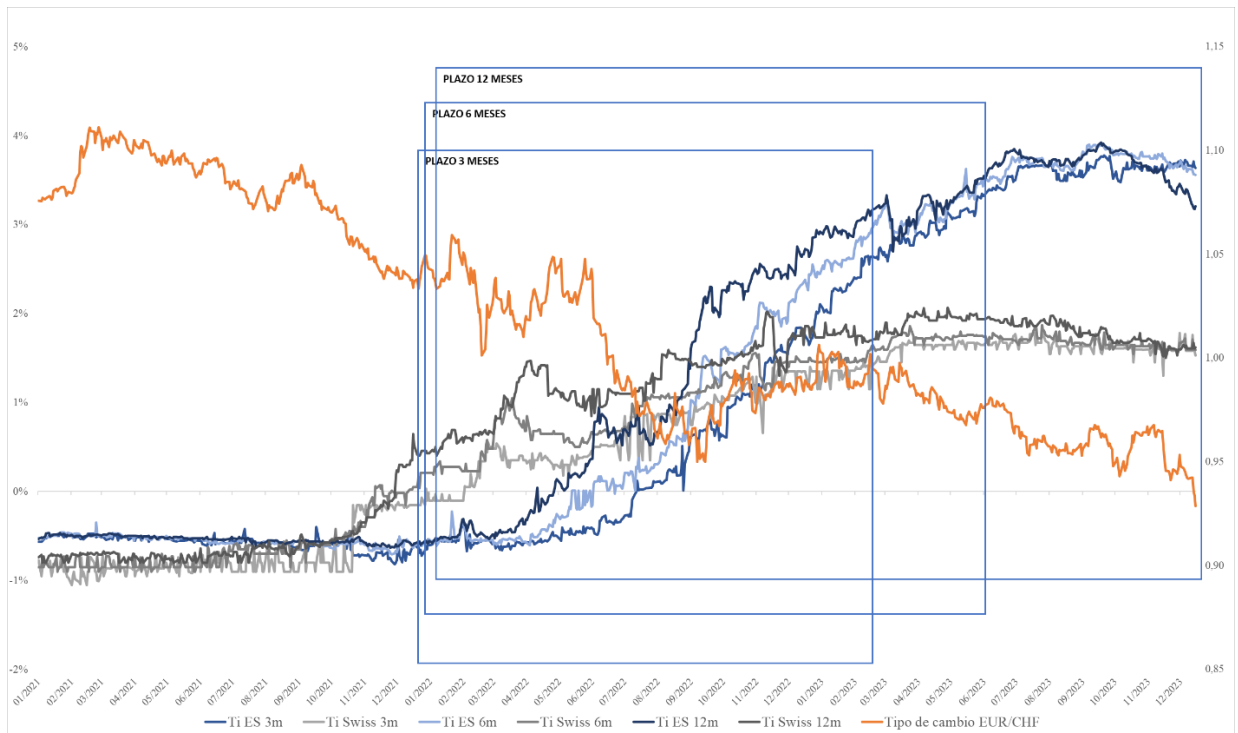
Ilustración 16. Evolución de tipos de interés y de cambio USD/CHF 2021 – 2023



Nota: Tipos de interés en eje izquierdo y tipo de cambio en eje derecho.
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

- **EUR/CHF.** Se ha elegido este par, a pesar de no ser uno de los más intercambiados en el ranking mundial, para tomar un par de la Europa continental con políticas monetarias algo distintas al inicio del ejercicio 2022. Mientras que el SNB subió tipos al inicio de 2022, el BCE tardó más tiempo, pero luego los subió en mayor medida que el SNB, como se vio en el apartado anterior de este capítulo. Esto es relevante porque es un par donde se utilizará en unos periodos la inversión en francos suizos y en otros la inversión en euros.

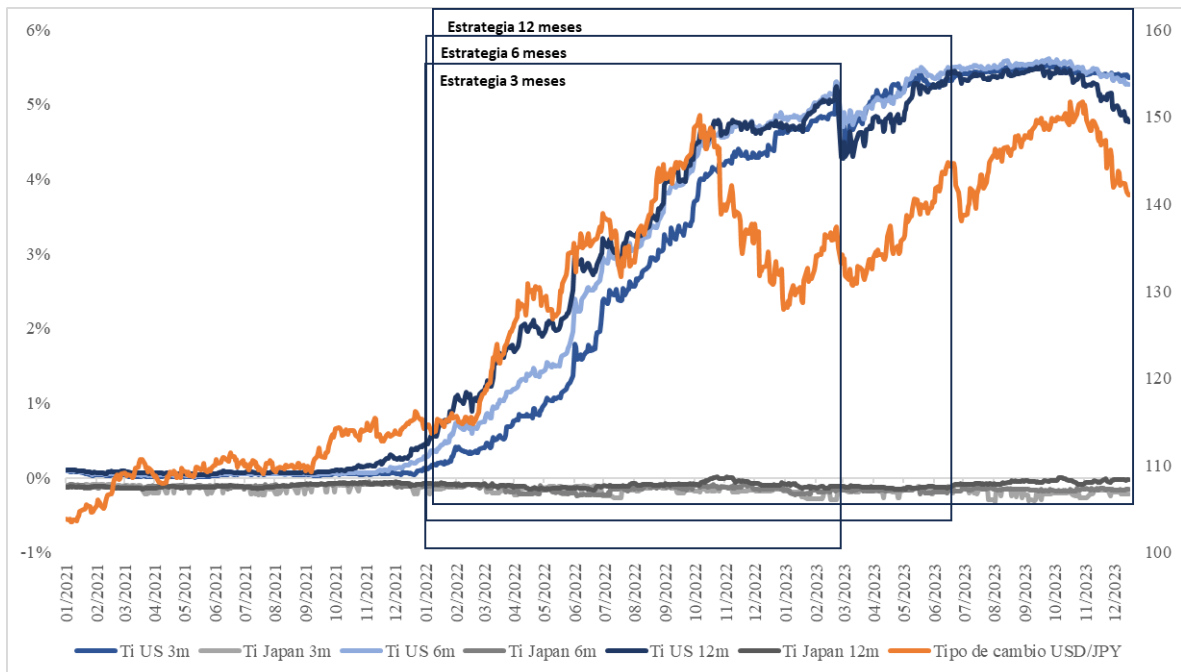
Ilustración 17. Evolución de tipos de interés y de cambio EUR/CHF 2021 – 2023



Nota: Tipos de interés en eje izquierdo y tipo de cambio en eje derecho.
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

- USD/JPY.** Este par es un clásico de carry trade. Japón ha mantenido tasas de interés bajas o negativas durante décadas, haciendo del yen una moneda popular para financiarse. El Banco de Japón (BoJ) mantuvo durante 2022 una política monetaria de tipos bajos, diferenciándose del resto de economías occidentales. En consecuencia, sufrió un incremento muy elevado de la volatilidad de su moneda (que se depreció en gran medida al inicio de 2022, apreciándose algo al final del año).

Ilustración 18. Evolución de tipos de interés y de cambio USD/JPY 2021 – 2023

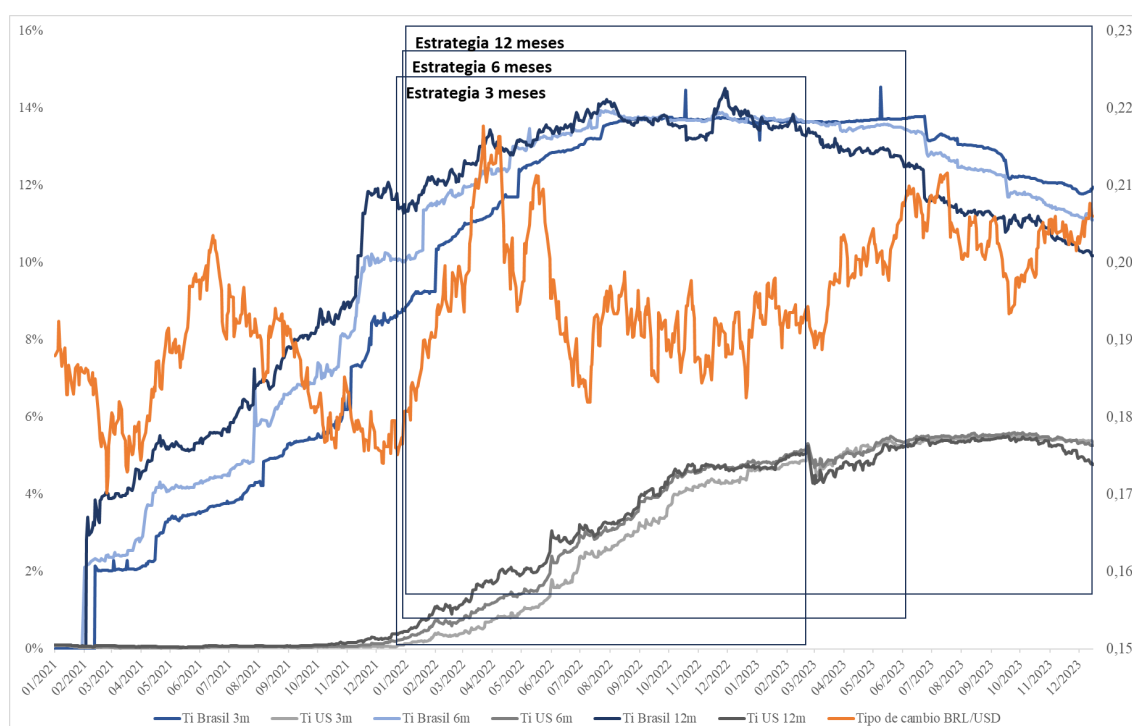


Nota: Tipos de interés en eje izquierdo y tipo de cambio en eje derecho.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

- **BRL/USD.** Para el análisis, se quería utilizar también una divisa de un país emergente, utilizando Brasil por el tamaño relativamente grande de su economía. Adicionalmente, Brasil había realizado un ajuste al alza de los tipos en 2021 (por los episodios inflacionarios), no realizando movimientos tan abruptos como las economías occidentales en 2022. Además, se trata de una economía fuertemente marcada por los precios de las materias primas ya que es un gran exportador de *commodities*. Es un par clásico para hacer carry-trade, debido a los tipos de interés tan elevados de su economía.

Ilustración 19. Evolución de tipos de interés y de cambio BRL/USD 2021 – 2023



Nota: Tipos de interés en eje izquierdo y tipo de cambio en eje derecho.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Investing.com

La selección anterior, pretende sacar el máximo partido posible a las diferencias de tipo de interés por un lado y, por otro lado, la oportunidad de obtener una mayor rentabilidad derivada de la alta volatilidad de algunas de ellas. Adicionalmente, parece una muestra variada de distintas economías (occidentales, asiática, emergente) y con distintas políticas monetarias de sus bancos centrales, lo que provoca movimientos muy distintos en sus tipos de cambio. Además, hay una sobreexposición a países europeos, más afectados por la guerra de Ucrania⁷, para incluir un evento geopolítico que puede alterar el

⁷ Debido a la mayor dependencia de materias primas de procedencia rusa, con precios de estas materias primas fuertemente afectados por las sanciones al cambiar las fuentes de suministro.

comportamiento de las divisas y el cumplimiento de la paridad de tipos de interés, generando mayores oportunidades de carry-trade.

III. Metodología de análisis cuantitativo

El objetivo del estudio es **determinar mediante back-testing si se cumple la paridad de tipos de interés descubierta y, en consecuencia, si existe la posibilidad de obtener rendimientos mediante carry trade con una serie de divisas en el periodo 2022⁸**. Esos rendimientos eventuales, se analizarán además teniendo en cuenta las circunstancias geopolíticas y económicas que se han descrito más arriba.

Para llevar a cabo el análisis se han empleado como base distintos estudios académicos que prueban la existencia del carry trade y cuestionan sus resultados. Estos son los estudios de Brunnermeier et al. (2008; 2013), Menkhoff (2011) y Burnside (2008). La metodología del análisis se basa en el estudio realizado por *The Returns to Currency Speculation* de Craig Burnside, Martin Eichenbaum, y Sergio Rebelo (2006). Asimismo, en 2008, Brunnermeier realizó un estudio sobre la relación del carry trade con los crashes de divisas. Pretendía entender la asimetría en los movimientos del tipo de cambio en relación con los diferenciales de tipos de interés, aunque utiliza futuros en su modelo a diferencia de este que utiliza el tipo de cambio spot. Brunnermeier concluye que las monedas con diferenciales de tasas de interés más negativos (tasas de interés más bajas que el dólar estadounidense) tienden a tener rendimientos promedio en exceso negativos (pérdidas) en operaciones de carry-trade, mientras que las monedas con diferenciales de tasas de interés más positivos tienden a tener rendimientos promedio en exceso positivos (ganancias). Esta observación contradice la teoría de la Paridad Descubierta de los Tipos de Interés (UIP, por sus siglas en inglés Uncovered Interest rate Parity), que predice que las diferencias en los tipos de interés se compensarán con movimientos opuestos en los tipos de cambio para mantener el poder adquisitivo de las monedas a lo largo del tiempo. **Se trata de probar si la conclusión de Brunnermeier se cumple o si, por el contrario, se cumple la UIP en otro episodio de alta volatilidad distinto al que él analizó (los crashes de divisas) como fue el año 2022.**

⁸ 2022 es el periodo de inicio de la inversión. No obstante dados los distintos plazos analizados (3, 6 y 12 meses) el periodo total de análisis es 2022-2023, pero con mayor foco en 2022.

En este análisis se considera que las operaciones se realizan en un mercado al contado y se sigue la estrategia simple de comprar y mantener. El proceso seguido es una ***simplificación de estudios académicos previos***. La metodología de análisis empleada en la gran mayoría de los estudios académicos de carry-trade es el *backtesting*, por lo que se ha empleado también para el siguiente análisis. No obstante, se ha empleado Excel como herramienta de *backtesting*, debido a la necesidad de simplificación del proceso, a diferencia del software que suele emplear para realizar este tipo de análisis. El *backtesting* consiste en utilizar datos históricos del mercado para evaluar una estrategia de inversión, en este caso, el carry-trade. Además, este tipo de análisis se basa en la idea de que las estrategias que han tenido buenos resultados en el pasado probablemente tengan buenos resultados en el futuro, en las condiciones de mercado probadas.

Los pasos seguidos en el análisis son los siguientes:

1. Selección de pares de divisas y plazo de análisis

- Seleccionados **seis pares representativos**, incluyendo los pares más intercambiados, sobreexposición a Europa e incluyendo un país emergente: EUR/USD, USD/JPY, USD/GBP, USD/CHF, EUR/CHF y BRL/USD
- Seleccionados **plazos de inversión: 3, 6 y 12 meses**
- Selección del **tipo de interés euro**: se ha utilizado letras y bonos del tesoro de **España** como referencia

2. Recopilación de datos

- a. Tipos de Cambio: Histórico (01.01.2021-31.12.2023) para los pares seleccionados proporcionados por Investing.com
- b. Tipos de Interés: Histórico (01.01.2021-31.12.2023) para los bonos a 3 meses, 6 meses y 1 año de España, Estados Unidos, Reino Unido, Brasil, Japón y Suiza también proporcionados por Investing.com.
- c. Volatilidad del tipo de cambio de cada par en el periodo proporcionado por Investing.com

3. Planteamiento de estrategia de carry trade – backtesting simplificado:

Para cada par de divisas, se realizan **25 inversiones en cada plazo**, analizando el promedio de retorno de cada divisa⁹.

- a. Selección de 25 fechas aleatorias, generadas por inteligencia artificial, para determinar los momentos de entrada del mercado. Se ha empleado el mismo punto de inicio para todos los periodos. Para definir el punto final: en el caso de 3 meses (+90 días, +1 o +2 en caso de error por ser fin de semana el día +90); en el caso de 6 meses (+180 días, +1 o +2 en caso de error por ser fin de semana en el día +180); en el caso de 12 meses (+365 días, +1 o +2 en caso de error por ser fin de semana en el día +365)
- b. Para cada par, se ha vinculado el tipo de cambio asociado al momento inicial y al momento final, así como los tipos de interés para cada divisa y periodo de inversión.
- c. Los puntos de cálculo han sido los siguientes:
 - i. **Diferencial de tipos de interés:** *Ti moneda de inversión – Ti moneda de financiación*
 - ii. **Apreciación / depreciación de la divisa** (anualizado): $(Tc f / Tc i) - 1$ * 4 (en caso de tres meses); $(Tc f / Tc i) - 1$ * 2 (en el caso de 6 meses); $(Tc f / Tc i) - 1$ (en el caso de 1 año)
 - iii. **Cálculo de beneficio o pérdida mediante carry trade:** *Diferencial de tipos de interés +preciación/depreciación de la divisa*

4. Cálculos para la evaluación de los resultados

- a. **Rentabilidad media del periodo por carry trade:** Media de los resultados de los 25 puntos aleatorios de cada periodo
- b. **Volatilidad anualizada del tipo de cambio** para el periodo de inversión: primero he extraído la volatilidad diaria (*Desvet.p*) y en base a la *diaria* * $(252)^{(1/4)}$ para extraer la anualizada
- c. **Cálculo del carry to risk ratio:** *Rentabilidad media del periodo por carry trade / volatilidad anualizada del tipo de cambio*

⁹ Esto implica tomar una muestra del 10% de los días de mercado del año, asumiendo 250-252 días de mercado al año. Se toma esta muestra de 25 puntos para cada uno de los plazos y limitar el número de datos a manejar.

A título de ejemplo se muestra el resultado de las 75 estrategias de inversión realizadas (25 para cada periodo) y sus resultados individuales y promedio para el par EUR/USD¹⁰.

Retorno medio		Volatilidad media anual	Carry to risk
3 meses	-1,34%	8,83%	-15,12%
6 meses	-1,29%	6,89%	-19,23%
12 meses	-4,43%	7,76%	-57,11%

euro recupera su valor a medida que el BCE sube los tipos de interés

3 meses		6 meses		1 año																			
EUR/USD	EUR/USD	letra ES	US bond	letra ES	US bond																		
Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	TC Inicial	TC Final	TI EUR	TI USD	Diferencial de tipos	Cambio porcentual TC anualizado	Carry (Beneficio/Perdida) TC Final	TI EUR	TI USD	Diferencial de tipos	Cambio porcentual TC anualizado	Carry (Beneficio/Perdida) TC Final	TI EUR	TI USD	Diferencial de tipos	Cambio porcentual TC anualizado	Carry (Beneficio/Perdida) TC Final			
1	11/01/2022	11/04/2022	11/07/2022	1,1364	1,0883	-0,55%	0,13%	0,68%	4,4%	5,10%	1,0039	-0,56%	0,28%	0,8%	26,40%	27,24%	1,0755	-0,53%	0,45%	1,0%	5,66%	6,63%	
2	17/01/2022	18/04/2022	18/07/2022	1,1407	1,078	-0,55%	0,14%	0,69%	5,8%	5,13%	1,0141	-0,55%	0,32%	0,9%	24,97%	24,10%	1,0788	-0,52%	0,51%	1,0%	5,74%	4,70%	
3	22/02/2022	23/05/2022	22/08/2022	1,1325	1,0689	-0,55%	0,36%	0,91%	6,0%	5,05%	0,9941	-0,52%	0,72%	1,2%	27,84%	26,61%	1,0601	-0,46%	1,09%	1,6%	6,83%	5,28%	
4	28/02/2022	30/05/2022	29/08/2022	1,1219	1,0777	-0,55%	0,32%	0,87%	4,1%	3,23%	0,9995	-0,55%	0,66%	1,2%	24,49%	23,28%	1,0576	-0,51%	1,01%	1,5%	6,08%	4,56%	
5	10/03/2022	08/06/2022	06/09/2022	1,0983	1,0714	-0,59%	0,40%	0,98%	2,5%	1,53%	0,9902	-0,55%	0,75%	1,3%	21,83%	20,54%	1,0643	-0,43%	1,16%	1,6%	3,97%	1,61%	
6	17/03/2022	15/06/2022	13/09/2022	1,1089	1,0443	-0,62%	0,40%	1,02%	6,2%	5,17%	0,997	-0,54%	0,79%	1,3%	22,45%	21,11%	1,0666	-0,45%	1,22%	1,7%	3,97%	2,29%	
7	04/04/2022	04/07/2022	03/10/2022	1,097	1,0421	-0,58%	0,57%	1,15%	5,3%	4,12%	0,9824	-0,57%	1,08%	1,6%	23,33%	21,69%	1,0952	-0,37%	1,70%	2,1%	0,16%	-1,91%	
8	05/04/2022	04/07/2022	03/10/2022	1,0923	1,0421	-0,57%	0,69%	1,25%	4,6%	3,37%	0,9824	-0,57%	1,15%	1,7%	21,97%	20,25%	1,0903	-0,31%	1,75%	2,1%	0,00%	-2,66%	
9	19/05/2022	17/08/2022	15/11/2022	1,0586	1,018	-0,49%	1,05%	1,54%	4,0%	2,45%	1,0348	-0,20%	1,50%	1,7%	4,60%	2,90%	1,0802	0,16%	2,10%	1,9%	-2,00%	-3,94%	
10	23/05/2022	22/08/2022	21/11/2022	1,0689	0,9941	-0,47%	1,03%	1,50%	7,5%	6,02%	1,0241	0,01%	1,51%	1,5%	8,75%	7,25%	1,0768	0,20%	2,08%	1,9%	-0,73%	-2,61%	
11	27/06/2022	26/09/2022	26/12/2022	1,0583	0,9606	-0,33%	1,69%	2,01%	10,2%	8,16%	1,0635	0,14%	2,54%	2,4%	-0,98%	-3,38%	1,0959	0,68%	2,88%	2,3%	-3,43%	-5,63%	
12	08/07/2022	06/10/2022	04/01/2023	1,0183	0,9788	-0,36%	1,96%	2,26%	4,0%	1,78%	1,0589	0,21%	2,64%	2,4%	-7,85%	-10,28%	1,0999	0,70%	2,94%	2,2%	-7,42%	-9,66%	
13	11/07/2022	10/10/2022	09/01/2023	1,0039	0,97	-0,27%	2,06%	2,33%	3,5%	1,17%	1,0728	0,21%	2,72%	2,5%	-12,84%	-15,35%	1,1006	0,66%	2,99%	2,3%	-8,79%	-11,12%	
14	25/07/2022	24/10/2022	23/01/2023	1,022	0,9874	0,02%	2,49%	2,47%	3,5%	1,04%	1,0868	0,25%	2,96%	2,7%	-11,92%	-14,63%	1,1053	0,67%	3,06%	2,4%	-7,54%	-9,92%	
15	12/08/2022	10/11/2022	08/02/2023	1,0258	1,0208	0,09%	2,56%	2,47%	0,5%	-1,98%	1,0709	0,44%	3,07%	2,6%	-8,42%	-11,05%	1,0904	0,84%	3,25%	2,4%	-5,92%	-8,33%	
16	15/08/2022	14/11/2022	13/02/2023	1,016	1,0325	0,09%	2,59%	2,50%	-1,6%	-4,10%	1,072	0,41%	3,07%	2,7%	-10,45%	-13,11%	1,0904	0,78%	3,23%	2,4%	-6,82%	-9,27%	
17	29/09/2022	28/12/2022	26/03/2023	0,9814	1,0608	0,70%	3,31%	2,62%	-7,5%	-10,10%	1,0843	1,28%	3,92%	2,6%	-18,98%	-21,61%	1,057	2,01%	3,97%	2,0%	-7,15%	-9,11%	
18	30/09/2022	29/12/2022	29/03/2023	0,9799	1,0661	0,70%	3,28%	2,58%	-8,1%	-10,67%	1,0843	1,29%	3,92%	2,6%	-19,26%	-21,89%	1,0476	2,07%	4,00%	1,9%	-6,46%	-8,39%	
19	17/10/2022	16/01/2023	17/04/2023	0,9838	1,0816	0,94%	3,78%	2,84%	-9,0%	-11,88%	1,0926	1,55%	4,34%	2,8%	-19,92%	-22,71%	1,0575	2,33%	4,49%	2,2%	-6,97%	-9,13%	
20	18/10/2022	16/01/2023	17/04/2023	0,9852	1,0816	0,97%	3,93%	2,96%	-8,9%	-11,88%	1,0926	1,55%	4,41%	2,9%	-19,66%	-22,52%	1,0535	2,35%	4,49%	2,1%	-6,48%	-8,63%	
21	03/10/2022	01/01/2023	03/04/2023	0,9824	1,0662	0,62%	3,25%	2,63%	-7,9%	-10,49%	1,0855	1,25%	3,93%	2,7%	-19,66%	-22,34%	1,0465	2,01%	3,97%	2,0%	-6,13%	-8,09%	
22	04/11/2022	02/02/2023	03/05/2023	0,996	1,091	1,20%	4,12%	2,92%	-8,7%	-11,63%	1,1059	1,75%	4,58%	2,8%	-19,88%	-22,71%	1,0715	2,44%	4,74%	2,3%	-7,05%	-9,36%	
23	21/11/2022	20/02/2023	22/05/2023	1,0241	1,0682	1,45%	4,22%	2,77%	-4,1%	-6,89%	1,0811	2,04%	4,64%	2,6%	-10,54%	-13,14%	1,0909	2,39%	4,75%	2,4%	-6,12%	-8,48%	
24	08/12/2022	06/03/2023	06/06/2023	1,0556	1,0544	1,54%	4,27%	2,73%	0,1%	-2,62%	1,0691	2,12%	4,72%	2,6%	-2,53%	-5,12%	1,0761	2,55%	4,69%	2,1%	-1,91%	-4,05%	
25	27/12/2022	26/03/2023	27/12/2023	1,0638	1,0843	1,76%	4,31%	2,56%	-1,9%	-4,42%	1,0904	2,26%	4,69%	2,4%	-4,88%	-7,21%	1,1103	2,71%	4,71%	2,0%	-4,19%	-6,19%	
PROMEDIO								1,97%		0,58%	-1,34%			2,11%		0,75%	-1,29%			1,97%		-2,54%	-4,43%

¹⁰ La información para todos los pares se encuentra en el Anexo I

CAPÍTULO III – ANÁLISIS DE RESULTADOS

El objetivo del estudio es **determinar mediante back-testing si se cumple la paridad de tipos de interés descubierta y, en consecuencia, si existe la posibilidad de obtener rendimientos mediante carry trade con una serie de divisas en el periodo 2022¹¹**. Esos rendimientos eventuales, se analizarán además teniendo en cuenta las circunstancias geopolíticas y económicas que se han descrito más arriba

Para valorar los resultados se analizan tres factores:

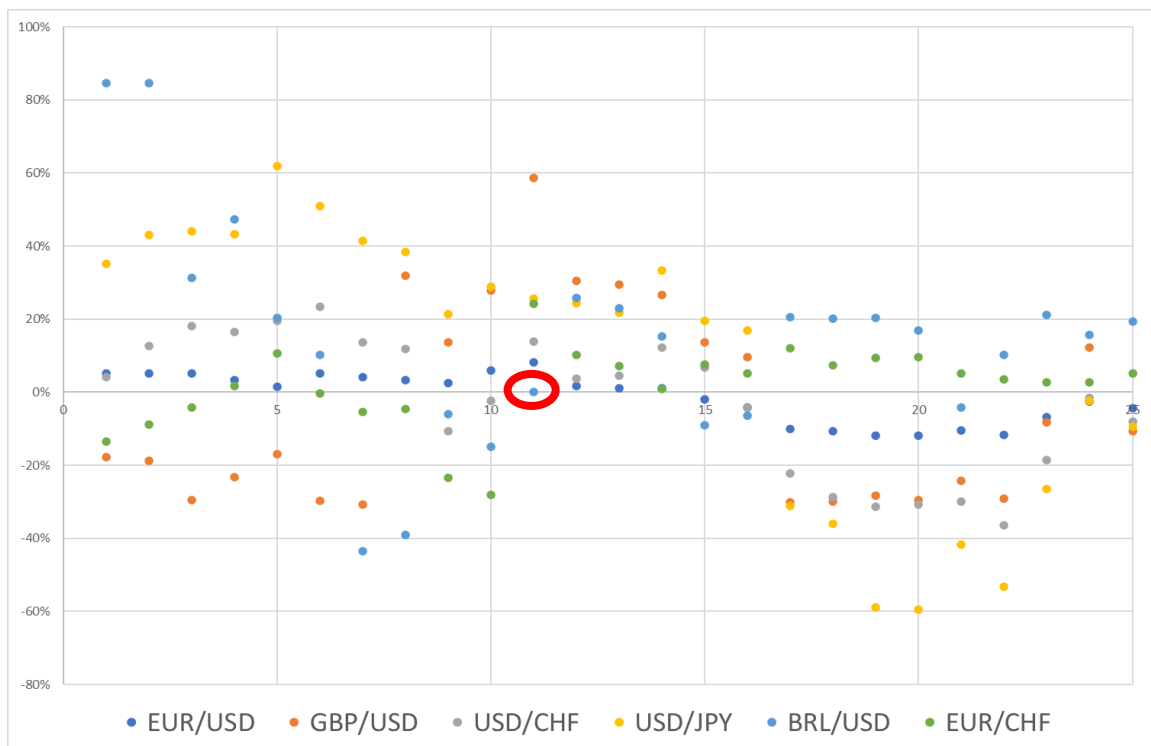
- (i) **Número de puntos en la muestra en los que se cumple la paridad descubierta de tipos de interés.** Es decir, en cuantos casos el retorno de la estrategia de carry-trade es cero (se cumple UIP).
- (ii) **Promedio de retorno de la estrategia de carry trade** en cada divisa y plazo, valorando en qué casos:
 - a. **Existen ganancias o pérdidas de la estrategia** y analizando si hay algún patrón que justifique divisas o plazos de mayores ganancias.
 - b. **Se cumple direccionalmente el principio de la UIP** (si la divisa se deprecia cuando el tipo de interés es más elevado, compensando el tipo de cambio al menos parcialmente la diferencia de tipos de interés) o si, por el contrario, se valida para 2022 la tesis de Brunneimeier de que generalmente las divisas con tipos de interés más bajos se deprecian.
- (iii) **Valoración del carry-to-risk (CT Ratio):** La relación carry-to-risk sirve para medir el atractivo de las operaciones de carry trade *ex ante*. Este indicador: “ajusta el diferencial entre las tasas de interés de dos monedas por el riesgo de una evolución adversa del tipo de cambio, sirviendo como variable aproximativa de este riesgo la volatilidad esperada (implícita en las opciones sobre divisas) del par de monedas” (Galati et al, 2007). Se valorará si hay algún patrón (en tipología de divisas o en plazos) en los CT Ratios altos o bajos (un CT Ratio alto indica una mayor rentabilidad potencial por unidad de riesgo).

¹¹ 2022 es el periodo de inicio de la inversión. No obstante dados los distintos plazos analizados (3, 6 y 12 meses) el periodo total de análisis es 2022-2023, pero con mayor foco en 2022.

I. Puntos de la muestra donde se cumple la UIP

- En el total de puntos analizados (450 puntos¹²) solo en un punto se cumple la UIP, con un retorno de carry-trade del 0%. Este punto es en el par BRL-/USD a 3 meses. En solo dos puntos adicionales se cumpliría la UIP, si dejáramos un nivel de confianza de +/-0,15% (uno en GBP/USD a 6 meses y otro en USD/JPY a 12 meses)
- Cómo se puede ver en los siguientes gráficos, la mayoría de los puntos están entre el +/- 20% de retorno, pero hay puntos:
 - En 3 meses, hasta +80% y -60%, siendo el USD/JPY el que se aleja más del UIP, seguido del BRL/USD.
 - En 6 meses, hasta +45% y -32%, siendo el USD/JPY el que se aleja más del UIP, seguido del EUR/CHF.
 - En 12 meses, hasta +25% y -25%, siendo el EUR/CHF y el BRL/USD los que más se alejan del UIP.

Ilustración 20. Distribución del retorno de carry de todas las observaciones – 3 meses



¹² 25 puntos * 6 divisas * 3 plazos

Ilustración 21. Distribución del retorno de carry de todas las observaciones – 6 meses

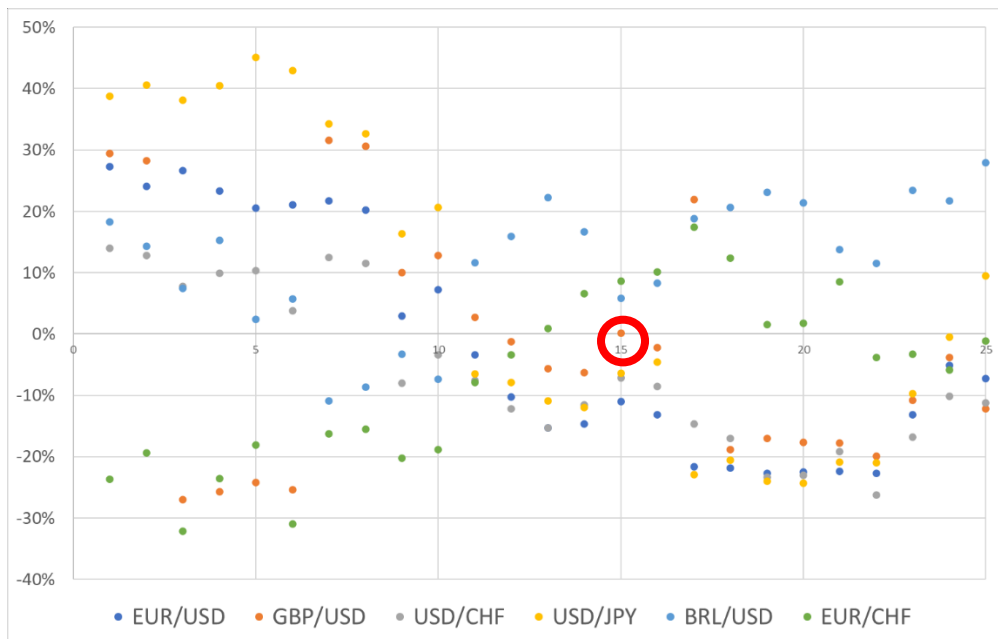
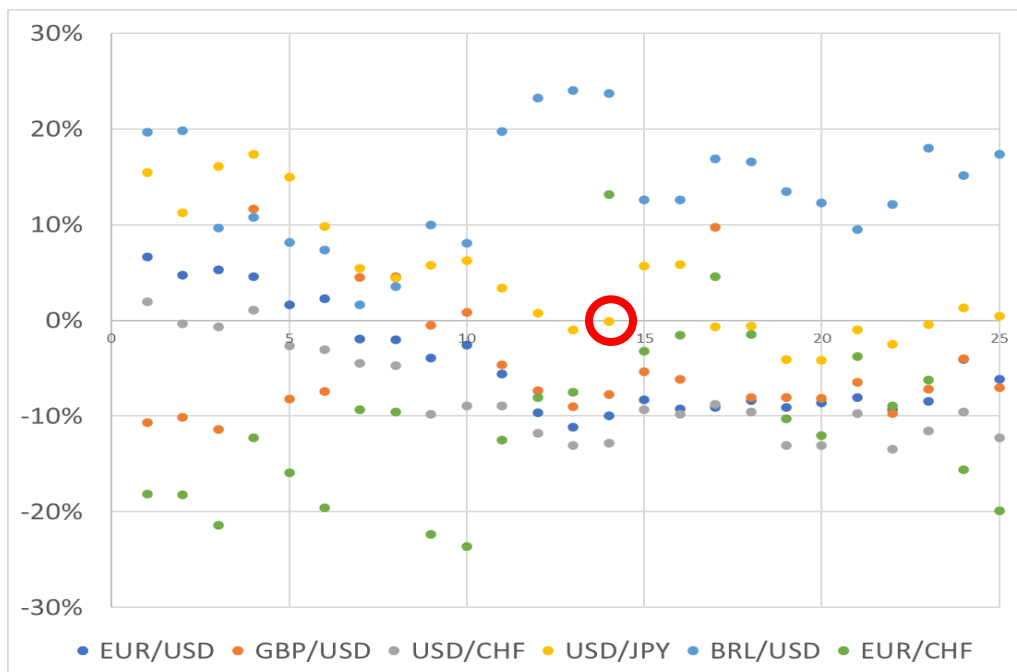


Ilustración 22. Distribución del retorno de carry de todas las observaciones – 12 meses



La conclusión de lo anterior es que la UIP no se cumple en términos generales, con la muestra analizada del año 2022, pero los resultados se acercan más a la UIP en los plazos de inversión más largos, donde la mayoría de puntos están entre el +/-

10% de retorno, lo que demuestra la teoría de que a mayor plazo (12 meses vs 3 meses) las oportunidades de carry trade se reducen, probando que el mercado se autocorrije.

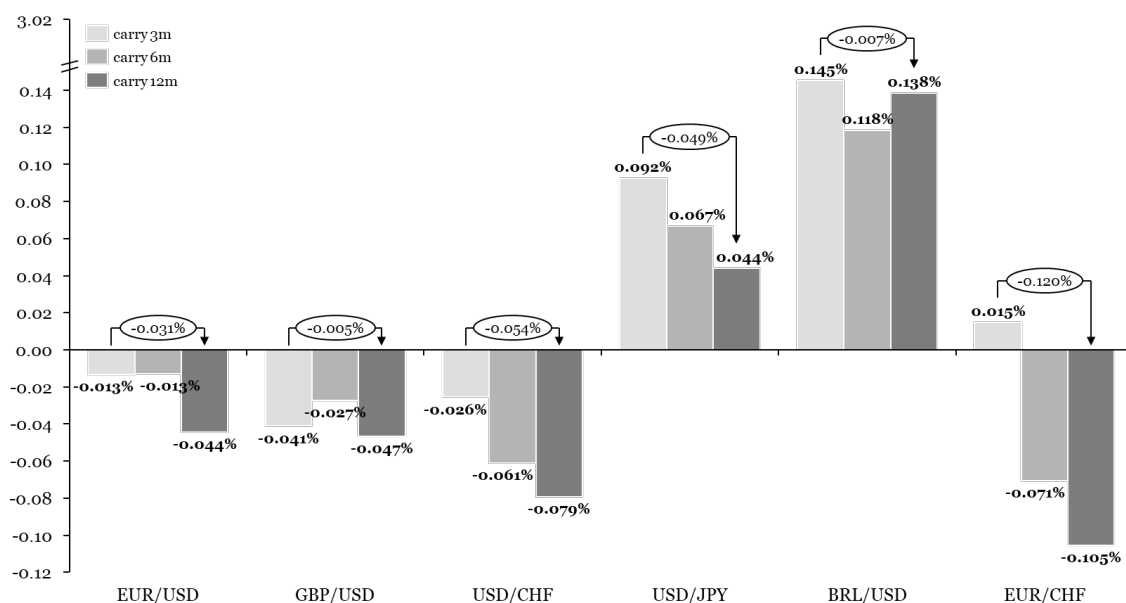
II. Promedio de retorno de la estrategia de carry trade

2.1. Existencia de ganancias o pérdidas de la estrategia

Como se aprecia en la tabla siguiente, en promedio, existen pérdidas en tres divisas en todos los plazos (EUR/USD, GBP/USD y USD/CHF), ganancias en dos (USD/JPY y BRL/USD) y en una divisa (el EUR/CHF) pérdidas en los dos plazos más largos y ganancias en el más corto.

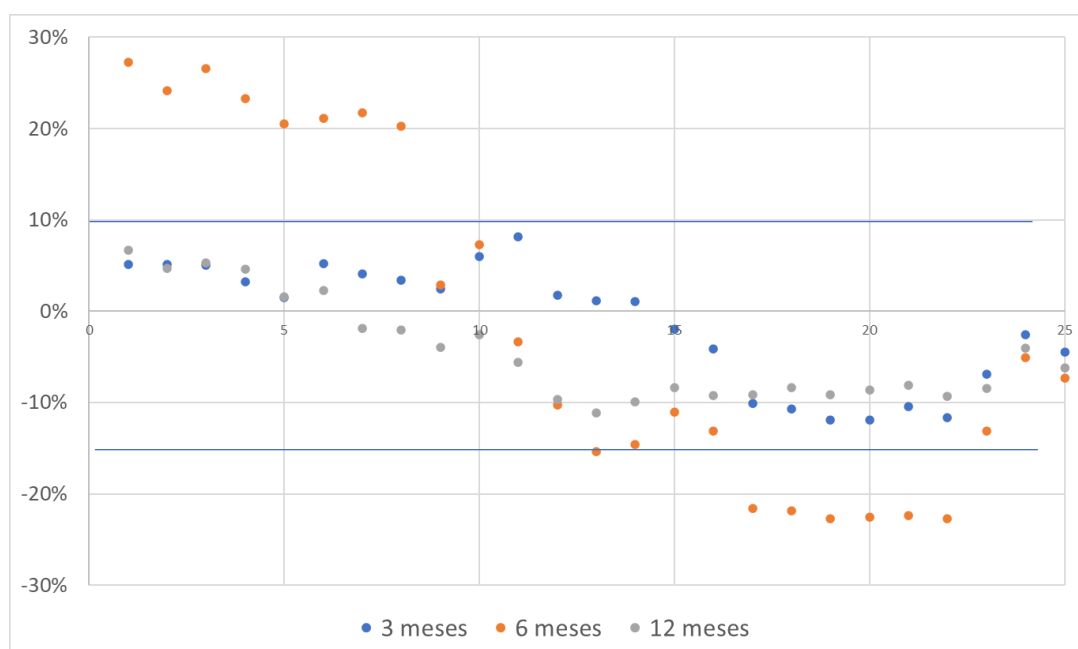
Ilustración 23. Resultados del retorno promedio del carry de cada divisa

Promedio de 25 puntos aleatorios para cada plazo de interés



En definitiva, **no existe un patrón que determine mayores ganancias o pérdidas en promedio, pero se podría decir que la divisa más cotizada (EUR/USD) es donde el retorno se acerca más al UIP**, como se puede ver en el gráfico siguiente. Esto podría deberse a que el EUR/USD es la divisa más cotizada (como se vio en el capítulo 2) y, por consiguiente, movimientos especulativos tendrían menos efecto.

Ilustración 24. Resultados de carry-trade de EUR/USD



2.2. Cumplimiento direccional del principio de la UIP

La paridad descubierta de los tipos de interés asumía que la rentabilidad que se puede obtener por el diferencial de tipos se ve compensada por la apreciación o depreciación de la divisa (diferencial de tipos de cambio entre momento inicial y final de la inversión). En este epígrafe se analiza con los resultados promedio si se **cumple direccionalmente el principio de la UIP** (depreciación de la divisa con tipo de interés más elevado, compensando el tipo de cambio parcialmente la diferencia de tipos de interés) o si, por el contrario, se valida para 2022 la tesis de Brunnermeier de que generalmente las divisas con tipos de interés más bajos se deprecian.

Como se ve en la Tabla 3, de las 18 observaciones (cada una promedio de 25 observaciones), solo en 4 de ellas se cumple direccionalmente el principio de la UIP. Por consiguiente, se puede concluir que, en el 2022, periodo de elevada volatilidad en los tipos de cambio y de movimientos bruscos en los tipos de interés, **no se cumple direccionalmente el principio de la UIP y se valida la tesis de Brunnermeier**. Sólo en el USD/CHF se cumple direccionalmente la UIP en todos los plazos, depreciándose el dólar en promedio, que tiene tipos de interés más elevados. No se detecta un patrón por

el cual esta moneda compensó parcialmente los tipos. De hecho, el Franco Suizo inicialmente se depreció en la primera mitad del 2022, para posteriormente apreciarse. En el par GBP/USD, con diferenciales de tipos ($T_{iUSD} - T_{iGBP}$) de entre el 0,5% y 0,7%, la libra (moneda prestada) se deprecia entre un 2,2% y casi un 4%, apreciándose el dólar estadounidense (moneda de inversión). En el par USD/BRL, con diferenciales de tipos entorno al 10,5%, el real brasileño se llega a apreciar entorno al 3% de media, despreciándose así el dólar (moneda prestada). En el par USD/JPY, con diferenciales de tipos de entre el 2,3% y 3%, el dólar (moneda de inversión) se aprecia entre un 7% y un 11%. En el par EUR/CHF, con diferenciales de tipos entorno al 0,5%, el franco suizo se llega a depreciar incluso un 11% frente al euro.

Tabla 3. Cumplimiento direccional del principio UIP

		Anualizado					
		Apreciación de la moneda (promedio 25 puntos)	Diferencial de tipos (promedio 25 puntos)		Moneda Inversión (tipo + alto)	Resultado de la observación: Apreciación / Depreciación moneda inversión	Cumple direccionalmente UIP
EUR/USD	carry 3m	0,58%	1,97%	USA - ES	USD	Aprecia USD	NO
	carry 6m	0,75%	2,11%			Aprecia USD	NO
	carry 12m	-2,54%	1,97%			Deprecia USD	SI
GBP/USD	carry 3m	-3,63%	0,49%	USA - UK	USD	Aprecia USD	NO
	carry 6m	-2,28%	0,46%			Aprecia USD	NO
	carry 12m	-3,94%	0,73%			Aprecia USD	NO
USD/CHF	carry 3m	-0,31%	2,33%	USA - SWISS	USD	Deprecia USD	SI
	carry 6m	-3,61%	2,58%			Deprecia USD	SI
	carry 12m	-5,54%	2,49%			Deprecia USD	SI
USD/JPY	carry 3m	11,49%	2,27%	USA - JAPAN	USD	Aprecia USD	NO
	carry 6m	9,38%	2,73%			Aprecia USD	NO
	carry 12m	7,29%	2,94%			Aprecia USD	NO
BRL/USD	carry 3m	3,80%	10,74%	BRASIL- USA	BRL	Aprecia BRL	NO
	carry 6m	1,29%	10,55%			Aprecia BRL	NO
	carry 12m	3,35%	10,48%			Aprecia BRL	NO
EUR/CHF	carry 3m	1,09%	0,38%	ES - SUIZA	EUR	Deprecia EUR	SI
	carry 6m	-7,53%	0,48%			Aprecia EUR	NO
	carry 12m	-11,06%	0,52%			Aprecia EUR	NO

Cuando se observa la tabla anterior, una posible conclusión sería que en un periodo de alta volatilidad de tipos de interés y de convulsión geopolítica, se ve una apreciación del dólar en prácticamente todos los plazos y contra todas las divisas, excepto contra la del país emergente (el BRL). Esto podría ser el resultado de que el dólar siguió actuando como valor refugio (como también lo hizo el oro), a pesar de los esfuerzos de los bancos centrales de la eurozona deshaciéndose de reservas en dólares para evitar una excesiva apreciación del dólar.

III. Valoración del carry-to-risk (CT Ratio)

En la siguiente tabla se incluye el carry-to-risk ratio o CTR (retorno del carry ajustado por la volatilidad de la divisa). Todas las divisas tienen volatilidades elevadas en 2022, siendo las de menor volatilidad las que tienen como contraparte el EUR (USD/EUR y EUR/CHF). **Los CTRs son todos elevados, lo que indica que, por cada unidad de riesgo, la rentabilidad (o pérdida potencial) es todavía mayor.**

Tabla 4. Carry-to-risk ratio

		Anualizado			Volatilidad de la divisa anualizada	Carry to risk
		Apreciación de la moneda (promedio 25 puntos)	Diferencial de tipos (promedio 25 puntos)	Carry (promedio de los 25 puntos)		
EUR/USD	carry 3m	0,58%	1,97%	-1,34%	8,83%	-3,78%
	carry 6m	0,75%	2,11%	-1,29%	6,69%	-9,63%
	carry 12m	-2,54%	1,97%	-4,43%	7,76%	-57,11%
GBP/USD	carry 3m	-3,63%	0,49%	-4,11%	11,20%	-36,72%
	carry 6m	-2,28%	0,46%	-2,73%	9,17%	-29,78%
	carry 12m	-3,94%	0,73%	-4,65%	10,19%	-45,66%
USD/CHF	carry 3m	-0,31%	2,33%	-2,56%	8,82%	-29,04%
	carry 6m	-3,61%	2,58%	-6,11%	8,15%	-74,98%
	carry 12m	-5,54%	2,49%	-7,94%	8,49%	-93,51%
USD/JPY	carry 3m	11,49%	2,27%	9,24%	11,29%	81,81%
	carry 6m	9,38%	2,73%	6,68%	10,28%	65,02%
	carry 12m	7,29%	2,94%	4,39%	10,79%	40,68%
BRL/USD	carry 3m	3,80%	10,74%	14,54%	16,50%	88,10%
	carry 6m	1,29%	10,55%	11,84%	13,49%	87,77%
	carry 12m	3,35%	10,48%	13,83%	14,99%	92,23%
EUR/CHF	carry 3m	1,09%	0,38%	1,47%	6,76%	21,76%
	carry 6m	-7,53%	0,48%	-7,06%	5,60%	-125,95%
	carry 12m	-11,06%	0,52%	-10,54%	6,18%	-170,51%

El BRL/USD se trata del par que presenta una mayor rentabilidad por carry-trade (entre el 12% y el 14,5%) así como los mayores diferenciales de tipos de interés (entorno al 11%). En este caso la ganancia queda claramente justificada por el diferencial de tipos, puesto que a pesar de cumplirse el hecho de que la divisa de inversión se deprecia, el diferencial de tipos es de tal magnitud que anula prácticamente el efecto del tipo de cambio. Asimismo, se trata del par que cuenta con el carry-to-risk ratio más favorable, y este es que por cada unidad de riesgo asumida se pueden llegar a obtener retornos de hasta el 90%, lo cual justifica la alta volatilidad de la divisa.

IV. Limitaciones del estudio

Si bien el estudio se ha basado en análisis realizados anteriormente, pero aplicados al periodo de tiempo objeto de análisis, este estudio tiene una serie de limitaciones. En particular:

- **Alcance limitado de divisas y plazos:** El análisis se centra en un conjunto específico de divisas (EUR, USD, GBP, BRZ, CHF y JPY) y plazos (3, 6 y 1 año). La metodología podría ser aplicable a otras divisas y plazos, incluso a cestas de distintas monedas, pudiendo obtener conclusiones distintas.
- **No se consideran costes de transacción:** El análisis no incorpora explícitamente los costes de transacción asociados a la compra y venta de divisas. La inclusión de estos costes afectará la rentabilidad neta de las estrategias de carry trade.
- **Enfoque estático:** La metodología empleada es de naturaleza estática (back-testing), lo que significa que no considera la evolución dinámica de los factores económicos y financieros que podrían afectar el desempeño del carry trade. Un enfoque dinámico que incorpore modelos de pronóstico y con incorporación de otras variables (ej., crecimiento económico, inflación, etc.) podría establecer patrones de cuando se cumplen o incumplen en mayor medida la tesis de la UIP o la de Burnnermeier.

CAPÍTULO IV - CONCLUSIONES

En un año convulso como el 2022, con movimientos bruscos tanto de tipos de interés como de tipos de cambio, **el análisis realizado demuestra la imperfección del mercado (incumpléndose la hipótesis de los mercados eficientes) y el incumplimiento de la paridad descubierta de tipos de cambio y de interés tanto en términos absolutos, como incluso direccionales.** Es decir, en un año de turbulencias, el tipo de cambio, en lugar de compensar las diferencias de tipos de interés para reducir un exceso de retorno libre de riesgo, lo que hace es lo contrario: acentuar el retorno o la pérdida del carry-trade y demostrando que existen oportunidades sistemáticas de arbitraje que el mercado no autocorriges. Si bien los resultados del análisis concluyen que en todos los casos el mercado es imperfecto, pudiendo alcanzar sustantivos por carry-trade en los periodos estudiados, sí que **se ha comprobado que la imperfección del mercado disminuye con el plazo** (es decir, a mayor plazo, el retorno o la pérdida del carry-trade es menor).

También se ha demostrado que si bien no existe un patrón que determine mayores posibilidades de ganancia o pérdida promedio al utilizar estrategias de inversión de carry-trade, **se ha observado que en el par más cotizado (más líquido), que es el EUR/USD, es donde el retorno se acerca más a la paridad de tipos de cambio/interés.**

Brunnermeier ya demostró en 2008 que, durante la crisis de divisas, **no se cumplía la paridad de tipos de interés con los tipos de cambio y que el movimiento era el opuesto al que determinaba la paridad.** Las conclusiones de este estudio van en la misma dirección para el periodo 2022 y demuestra que, en general, las divisas con tipos de interés altos se aprecian, en lugar de depreciarse. El comportamiento del dólar lo demuestra en su comparación con el Euro.

Las implicaciones de este estudio es que **en momentos de movimientos bruscos de tipos y de divisas, es necesario considerar factores adicionales,** como los comportamientos de los inversores, las intervenciones de los bancos centrales y las condiciones macroeconómicas globales, que pueden influir en los precios de los activos y en las oportunidades de inversión. Un ejemplo de ello es el que se produjo en la eurozona, cuando los bancos centrales subieron los tipos para frenar la inflación, en paralelo actuaron en el mercado de divisas a través de sus reservas para depreciar el dólar. Sin embargo, el hecho de que el dólar fuese considerado un activo refugio cuando se inició la guerra de Ucrania frenó una eventual depreciación del dólar ante unos tipos de interés más elevados que en otros países.

En conclusión, el carry trade no solo desafía las premisas teóricas sobre la eficiencia del mercado y de la paridad de tipos de interés y de cambio, sino que también ofrece un campo fértil para el análisis de las complejas dinámicas de los mercados financieros internacionales contra otras variables financieras (inflación) y no financieras (guerras, sentimiento de los inversores).

Bibliografía

- Aliber, R. Z. (1973). The Interest Rate Parity Theorem: A reinterpretation. *Journal Of Political Economy*, 81(6), 1451-1459. <https://doi.org/10.1086/260137>
- Ambunya, P. L. (2012). The relationship between exchange rate movement and stock market returns volatility at the Nairobi Securities Exchange [Universidad de Nairobi]. http://erepository.uonbi.ac.ke/bitstream/handle/11295/14819/Ambunya_Exchange%20rate%20movement%20and%20stock%20market%20returns%20volatility%20.pdf?sequence=3
- Am, T. (2023, 30 enero). *2022: La cara y la cruz de los mercados financieros*. TREA AM. <https://treaam.com/noticias/resumen-mercados-financieros-2022/>
- Brunnermeier, M., Nagel, S., & Pedersen, L. (2008). Carry Trades and Currency Crashes. <https://doi.org/10.3386/w14473>
- Burnside, A. C., Eichenbaum, M., Kleshchelski, I., & Rebelo, S. (2008). Do Peso Problems Explain the Returns to the Carry Trade? NBER. <https://doi.org/10.3386/w14054>
- Burnside, C., Eichenbaum, M., Kleshchelski, I., & Rebelo, S. (2006). The Returns to Currency Speculation. <https://doi.org/10.3386/w12489>
- Cartwright, A. C. (2015). Richard H. Thaler: Misbehaving: the making of behavioral economics. *Public Choice*, 164(1-2), 185-188. <https://doi.org/10.1007/s11127-015-0276-5>
- ChinEtti. (2024, 8 enero). Best Forex Pairs to Trade (2024 Update). ChinEtti Forex. <https://www.chinettiforex.com/best-forex-pairs-to-trade/>
- Coulling, A. (2013). *Forex for beginners*. Createspace Independent Publishing Platform.
- Drehmann, M., & Sushko, V. (2022). The global foreign exchange market in a higher-volatility environment. BIS. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2212f.htm

- Engel, C. (2016). Exchange Rates, Interest Rates, and the Risk Premium. *The American Economic Review*, 106(2), 436-474. <https://doi.org/10.1257/aer.20121365>
- European Central Bank. (2023). The international role of the euro, June 2023. European Central Bank. <https://doi.org/10.2866/063496>
- Fama, E. (1970) Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25, 382-417.
<https://doi.org/10.2307/2325486>
- Fernández, F. J. (2023, 9 febrero). El mercado de divisas: ¿Qué es y cómo funciona? BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/economia-y-finanzas/mercado-divisas-que-es-como-funciona/>
- ForexLive. (s. f.). USD weakens post US ISM data: Technical update on major currency pairs [Vídeo]. Forexlive | Forex News, Technical Analysis & Trading Tools. <https://www.forexlive.com/>
- Gagnon, J. E., & Chaboud, A. P. (2007, 1 julio). What Can the Data Tell Us about Carry Trades in Japanese Yen? <https://www.federalreserve.gov/econres/ifdp/what-can-the-data-tell-us-about-carry-trades-in-japanese-yen.htm>
- Galati, G., Heath, A., & McGuire, P. (2007). Indicadores de actividad de carry trade. Bank For International Settlements, BIS. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0709e.htm
- Ghosh, D.K. (1994). The Interest Rate Parity, Covered Interest Arbitrage and Speculation under Market Imperfection. In: Ghosh, D.K., Ortiz, E. (eds) *The Changing Environment of International Financial Markets*. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1007/978-1-349-23161-4_6
- Graham, B., & Dodd, D. L. (1934). *Security Analysis. Principios y técnica* (6.a ed.). <https://riosmauricio.com/wp-content/uploads/2020/12/Security-Analysis-en-espanol.pdf>

- Grossbard, J. (2024, 1 junio). *Forex trading statistics*. CompareForexBrokers.
<https://www.compareforexbrokers.com/forex-trading/statistics/>
- Hodjera, Z. (1973). International Short-Term Capital Movements: A Survey of Theory and Empirical Analysis. IMF eLibrary.
<https://doi.org/10.5089/9781451969313.024.A005>
- Investing.com español - Finanzas, noticias y bolsa de valores. (s. f.). Investing.com Español. <https://es.investing.com/>
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *The Journal of Finance*, 48(1), 65–91.
<https://doi.org/10.2307/2328882>
- Jordà, Ò., & Taylor, A. M. (2012). The Carry Trade and Fundamentals: Nothing to Fear but FEER Itself. *Journal of International Economics*, 88(1), 74-90.
<https://ideas.repec.org/a/eee/inecon/v88y2012i1p74-90.html>
- Korbl, N. (2024, 30 mayo). Home. CompareForexBrokers.
<https://www.compareforexbrokers.com/>
- Lal, M., Kumar, S., Pandey, D. K., Rai, V. K., & Lim, W. M. (2023). Exchange rate volatility and international trade. *Journal Of Business Research*, 167, 114156.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114156>
- Lien, K. (2015). *Day Trading and Swing Trading the Currency Market: Technical and Fundamental Strategies to Profit from Market Moves*. John Wiley & Sons.
- Madura, J. (2008). *International Financial Management, Abridged Edition*. Cengage Learning.
- Menkhoff, L., Sarno, L., Schmeling, M., & Schrimpf, A. (2011, 28 febrero). Carry Trades and Global Foreign Exchange Volatility.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1342968

- Mishkin, F. S., & Eakins, S. G. (2009). *Financial Markets and Institutions*. Addison-Wesley Longman.
- Mundell, R. A. (1968). *International monetary economic*. MacMillan.
- Murphy, J. J. (1999). *Technical Analysis of the Financial Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications*. Penguin.
- Prieto Funes, I. (2023). *Apuntes Gestion de Carteras*. ICADE
- Saunders, A., & Allen, L. (2010). *Credit Risk Management In and Out of the Financial Crisis: New Approaches to Value at Risk and Other Paradigms*. John Wiley & Sons.
- Schwaab, B., Koopman, S. J., & Lucas, A. (2016). *Global Credit Risk: world, country and industry factors*. European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1922.en.pdf>
- Shapiro, A. C., & Moles, P. (2008). *International Financial Management*. John Wiley & Sons Inc.
- Sun, Y., Zhou, L., Wang, D., Jin, K., Wu, Q., & Wu, R. (2024). The Influence of Economic Policy Uncertainty on Common Prosperity: Green Finance as a Pathway and the Enhancing Role of Low-Carbon Technology. *Finance Research Letters*, 105701. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105701>
- Thalassinos, A. (2012). *Trading the forex market*. Harriman House Limited.
- Eun, C. S., & Gupta, A. K. (2017). *International financial management*. Routledge. (Chapter 9: Foreign Exchange Risk Management)
- Vieira, F. V., Holland, M., Da Silva, C. G., & Bottecchia, L. C. (2013). Growth and exchange rate volatility: a panel data analysis. *Applied Economics*, 45(26), 3733-3741. <https://doi.org/10.1080/00036846.2012.730135>

Winnett, A. (2000). *Irrational Exuberance*, Robert J. Shiller; Princeton University Press, Princeton, NJ, 2000, pp. xxi + 296, ISBN 0 691 05062 7 (17.50). *Journal Of Economic Psychology*, 21(6), 711-713. [https://doi.org/10.1016/s0167-4870\(00\)00028-3](https://doi.org/10.1016/s0167-4870(00)00028-3)

Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, María Batalla Álvarez, estudiante de Administración y Dirección de Empresas y Relaciones Internacionales (E-6) de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "Estrategias de Carry Trade en Divisas en 2022", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
3. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
4. **Generador de datos sintéticos de prueba:** Para la creación de conjuntos de datos ficticios.
5. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.
6. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
7. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 4 de junio de 2024

Firma: María Batalla Álvarez

PAR EUR/CHF

	Retorno medio	Volatilidad 2022	Carry to risk
3 meses	1,47%	6,76%	21,76%
6 meses	-7,06%	5,60%	-125,95%
12 meses	-10,54%	6,18%	-170,51%

		3 meses		6 meses		1 año				3 meses		6 meses		1 año									
		EUR/CHF		EUR/CHF		Spanish BcSwiss bond				Spanish BcSwiss bond		Spanish BcSwiss bond		Spanish BcSwiss bond									
Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Final	Fecha Final	TC Inicial	TC Final	TI EUR	TI CHF	Diferencial de tipos	Cambio porcentual TC anualizado	Carry (Beneficio/ Pérdida)	TC Final	TI EUR	TI CHF	Diferencial de tipos	Cambio porcentual TC anualizado	Carry (Beneficio /Pérdida)	TC Final	TI EUR	TI CHF	Diferencial de tipos	Cambio porcentual TC anualizado	Carry (Beneficio/P érdida)	
1	11/01/2022	11/04/2022	11/07/2022	11/01/2023	1,0493	1,0131	-0,55%	-0,77%	0,22%	-13,80%	-13,58%	0,9867	-0,56%	-0,74%	0,18%	-23,86%	-23,68%	1,0012	-0,53%	-0,68%	0,15%	-18,34%	-18,18%
2	17/01/2022	18/04/2022	18/07/2022	17/01/2023	1,0424	1,0184	-0,55%	-0,85%	0,30%	-9,21%	-8,91%	0,9912	-0,55%	-0,85%	0,30%	-19,65%	-19,35%	0,9945	-0,52%	-0,71%	0,19%	-18,38%	-18,19%
3	22/02/2022	23/05/2022	22/08/2022	22/02/2023	1,0435	1,0322	-0,55%	-0,77%	0,22%	-4,33%	-4,11%	0,9587	-0,52%	-0,85%	0,33%	-32,51%	-32,18%	0,9872	-0,46%	-0,62%	0,16%	-21,58%	-21,42%
4	28/02/2022	30/05/2022	29/08/2022	28/02/2023	1,0283	1,0217	-0,55%	-0,92%	0,37%	1,32%	1,69%	0,9676	-0,55%	-0,62%	0,07%	-23,61%	-23,54%	0,9864	-0,51%	-0,69%	0,18%	-12,41%	-12,23%
5	10/03/2022	08/06/2022	06/09/2022	10/03/2023	1,0214	1,0478	-0,59%	-0,76%	0,17%	10,34%	10,51%	0,9748	-0,55%	-0,65%	0,10%	-18,25%	-18,15%	0,9804	-0,43%	-0,59%	0,16%	-16,06%	-15,90%
6	17/03/2022	15/06/2022	13/09/2022	17/03/2023	1,0388	1,0380	-0,62%	-0,68%	0,06%	-0,31%	-0,25%	0,9582	-0,54%	-0,65%	0,11%	-31,04%	-30,93%	0,9875	-0,45%	-0,63%	0,18%	-19,75%	-19,58%
7	04/04/2022	04/07/2022	03/10/2022	04/04/2023	1,0160	1,0014	-0,58%	-0,90%	0,32%	-5,75%	-5,43%	0,9742	-0,57%	-0,70%	0,13%	-16,46%	-16,32%	0,9918	-0,37%	-0,55%	0,18%	-9,53%	-9,35%
8	05/04/2022	04/07/2022	03/10/2022	05/04/2023	1,0138	1,0014	-0,57%	-0,90%	0,34%	-4,89%	-4,56%	0,9742	-0,57%	-0,70%	0,13%	-16,62%	-15,49%	0,9890	-0,31%	-0,55%	0,24%	-9,78%	-9,55%
9	19/05/2022	17/08/2022	15/11/2022	19/05/2023	1,0301	0,9687	-0,49%	-0,80%	0,31%	-23,84%	-23,53%	0,9769	-0,20%	-0,60%	0,41%	-20,66%	-20,25%	0,9717	0,16%	-0,17%	0,33%	-22,68%	-22,35%
10	23/05/2022	22/08/2022	21/11/2022	23/05/2023	1,0322	0,9587	-0,47%	-0,80%	0,33%	-28,48%	-28,16%	0,9821	0,01%	-0,53%	0,54%	-19,41%	-18,87%	0,9703	0,20%	-0,14%	0,34%	-23,99%	-23,64%
11	27/06/2022	26/09/2022	26/12/2022	27/06/2023	1,0115	0,9542	-0,33%	-0,19%	0,14%	24,02%	24,16%	0,9910	0,14%	-0,05%	0,19%	-8,11%	-7,91%	0,9793	0,68%	0,42%	0,26%	-12,73%	-12,47%
12	08/07/2022	06/10/2022	04/01/2023	10/07/2023	0,9941	0,9697	-0,30%	-0,21%	0,09%	10,06%	10,15%	0,9851	0,21%	-0,02%	0,23%	-3,62%	-3,39%	0,9735	0,70%	0,45%	0,25%	-8,29%	-8,04%
13	11/07/2022	10/10/2022	09/01/2023	11/07/2023	0,9867	0,9697	-0,27%	-0,15%	0,12%	7,01%	7,13%	0,9884	0,21%	-0,02%	0,23%	0,69%	0,92%	0,9678	0,66%	0,50%	0,16%	-7,66%	-7,50%
14	25/07/2022	24/10/2022	23/01/2023	25/07/2023	0,9856	0,9876	0,02%	-0,15%	0,17%	0,81%	0,988%	1,0017	0,25%	0,21%	0,04%	6,53%	6,57%	0,9543	0,67%	0,69%	0,02%	13,12%	13,14%
15	12/08/2022	10/11/2022	08/02/2023	14/08/2023	0,9656	0,9836	0,09%	-0,10%	0,19%	7,46%	7,65%	0,9861	0,44%	0,28%	0,16%	8,49%	8,65%	0,9574	0,84%	0,65%	0,19%	-3,40%	-3,20%
16	15/08/2022	14/11/2022	13/02/2023	15/08/2023	0,9614	0,9735	0,09%	-0,10%	0,19%	5,03%	5,22%	0,9855	0,41%	0,28%	0,13%	10,03%	10,16%	0,9574	0,78%	0,67%	0,11%	-1,66%	-1,55%
17	29/09/2022	28/12/2022	28/03/2023	29/09/2023	0,9575	0,9854	0,70%	0,35%	0,35%	11,66%	12,00%	0,9978	1,28%	0,72%	0,56%	16,84%	17,40%	0,9670	2,01%	1,38%	0,63%	3,97%	4,60%
18	30/09/2022	29/12/2022	29/03/2023	02/10/2023	0,9670	0,9840	0,70%	0,35%	0,35%	7,03%	7,38%	0,9958	1,29%	0,80%	0,49%	11,91%	12,40%	0,9618	2,07%	1,42%	0,65%	-2,15%	-1,50%
19	17/10/2022	16/01/2023	17/04/2023	17/10/2023	0,9802	1,0021	0,94%	0,40%	0,54%	8,84%	9,47%	0,9817	1,55%	0,65%	0,90%	0,61%	1,51%	0,9519	2,33%	1,05%	1,28%	-11,55%	-10,26%
20	18/10/2022	16/01/2023	17/04/2023	18/10/2023	0,9797	1,0021	0,97%	0,43%	0,54%	9,15%	9,69%	0,9817	1,55%	0,65%	0,90%	0,82%	1,72%	0,9470	2,35%	1,02%	1,33%	-13,35%	-12,02%
21	03/10/2022	02/01/2023	03/04/2023	03/10/2023	0,9742	0,9862	0,62%	0,35%	0,27%	4,93%	5,20%	0,9940	1,25%	0,85%	0,40%	8,13%	8,53%	0,9636	2,01%	1,40%	0,61%	-4,35%	-3,74%
22	04/11/2022	02/02/2023	03/05/2023	06/11/2023	0,9898	0,9960	1,20%	0,18%	1,02%	2,51%	3,53%	0,9773	1,75%	0,50%	1,25%	-5,05%	-3,80%	0,9638	2,44%	0,85%	1,59%	-10,51%	-8,92%
23	21/11/2022	20/02/2023	22/05/2023	21/11/2023	0,9821	0,9864	1,45%	0,42%	1,03%	1,75%	2,78%	0,9705	2,04%	0,66%	1,38%	-4,72%	-3,34%	0,9637	2,39%	1,09%	1,30%	-7,49%	-6,19%
24	08/12/2022	08/03/2023	06/06/2023	08/12/2023	0,9885	0,9928	1,54%	0,57%	0,97%	1,74%	2,71%	0,9704	2,12%	0,71%	1,41%	-7,32%	-5,92%	0,9465	2,55%	1,17%	1,38%	-17,00%	-15,62%
25	28/12/2022	29/03/2023	27/06/2023	28/12/2023	0,9854	0,9958	1,70%	0,86%	0,84%	4,22%	5,06%	0,9793	2,44%	1,09%	1,35%	-2,48%	-1,13%	0,9338	2,64%	1,55%	1,09%	-20,95%	-19,86%
PROMEDIO									0,38%	1,09%	1,47%				0,48%	-7,53%	-7,06%				0,52%	-11,06%	-10,54%