



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (ICADE)

MONITORIZACIÓN DEL CICLO ECONÓMICO Y APLICACIÓN DE REGLAS HEURÍSTICAS DE MARKET TIMING AL MERCADO DE RENTA VARIABLE EN EE. UU.

Autor: Maximilian Manuel Ost

Director: Ramón Bermejo Climent

Resumen:

Las recesiones son periodos difíciles que provocan un aumento del desempleo, una caída de los beneficios corporativos, pérdidas sufridas por los inversores e incluso graves consecuencias psicológicas. Estos efectos pueden mitigarse anticipando y preparándose para ellas a tiempo. El objetivo de esta tesis es investigar y mejorar la posibilidad de predecir las recesiones en Estados Unidos utilizando indicadores adelantados. Se presta especial atención a la perspectiva de los inversores, permitiéndoles reducir el riesgo no diversificable. A diferencia de la mayoría de los indicadores adelantados existentes, el objetivo es generar señales claras de recesión que ofrezcan una indicación sin ambigüedades y que puedan ser comprobadas en retrospectiva.

Para ello, se revisan varios indicadores adelantados existentes del mercado financiero y laboral y se combinan en nuevos modelos para mejorar su poder predictivo. Los criterios de referencia son maximizar la precisión predictiva y la fiabilidad temporal. El diferencial de crédito resulta ser el mejor indicador adelantado como serie de datos individual, lo que confirma los resultados de investigaciones anteriores. Los resultados sugieren que se pueden optimizar otros indicadores combinándolos con el diferencial de crédito 10Y-3M y el S&P 500 (en combinación con su media móvil simple de 10 meses). El indicador más fiable en este trabajo es el Leading Economic Index del Conference Board combinado con el S&P 500 y el diferencial de crédito. Los resultados sugieren la capacidad de predecir las recesiones en la economía estadounidense con una alta probabilidad. Esto no equivale a la capacidad de realizar el *market timing* de forma eficaz a largo plazo, aunque las pruebas retrospectivas simplificadas muestran resultados prometedores. En este sentido, existen oportunidades para seguir investigando.

Palabras clave: ciclo económico, recesiones, indicadores adelantados, curva de tipos de interés invertida, riesgo no diversificable

Abstract:

Recessions are painful periods that lead to rising unemployment, falling corporate profits, losses incurred by investors, and even severe psychological consequences. These effects can be mitigated by anticipating and preparing for them in a timely manner. The aim of this thesis is to investigate and improve the possibility of predicting recessions in the United States using leading indicators. Special attention is paid to the perspective of investors, allowing them to reduce non-diversifiable risk. In contrast to most existing leading indicators, the aim is to generate clear recession signals that give an unambiguous indication and can be evaluated in retrospect.

For this purpose, several existing leading indicators from the financial and labor markets are reviewed and combined into new models to improve their predictive power. The main criteria are to maximize predictive accuracy and temporal reliability. The 10Y-3M yield spread turns out to be the best leading indicator as an individual data series, confirming the results of previous research. Results suggest that other indicators can be optimized by combining them with the yield spread and the S&P 500 (in combination with its 10-month simple moving average). I find the Conference Board's Leading Economic Index combined with the S&P 500 and the yield spread to be the most reliable indicator in this work. The results suggest the ability to predict recessions in the U.S. economy with a high probability. This does not equate to the ability to time the market in an effective long-term manner, although simplified backtests show encouraging results. In this regard, opportunities for further research remain.

Key words: business cycle, recessions, leading indicators, inverted yield curve, non-diversifiable risk

Índice

Índice de figuras y tablas	5
Índice de abreviaturas.....	7
1. Introducción.....	8
1.1 Objetivos del trabajo	8
1.2 Pertinencia del tema tratado	9
1.3 Estado actual de la investigación.....	11
1.4 Estructura del documento	13
2. Marco teórico.....	14
2.1. Recesiones y política del banco central.....	14
2.2. Indicadores adelantados de las recesiones en EE. UU.	17
3. Metodología y selección de datos.....	23
3.1. Objetivos del análisis.....	23
3.2. Selección de las series de datos	24
3.3. Enfoque y técnicas utilizadas	30
3.4. Descripción de los resultados	37
4. Discusión de los resultados	45
4.1. Comparación de los indicadores.....	45
4.1.1. Comparación de la capacidad predictiva	45
4.1.2. Comparación de la dimensión temporal	47
4.2. Importancia de los resultados para la práctica - resultados de un “backtest”	50
4.3. Recomendaciones de actuación tras la manifestación de una señal adelantada	54
5. Conclusión y limitaciones.....	56
5.1. Conclusión.....	56
5.2. Limitaciones	58
6. Apéndice.....	60
6.1. Apéndice I: Perspectiva actual	60
6.2. Apéndice II: Anexos.....	62
7. Bibliografía.....	68

Índice de figuras y tablas

Figuras

Ilustración 1: Consecuencias de las recesiones en la economía estadounidense.....	9
Ilustración 2: Fed Funds Rate y fin de los ciclos de endurecimiento	16
Ilustración 3: Ratio PCE / PIB real.....	17
Ilustración 4: Ponderación de los componentes del LEI (actualizado enero 2022).....	19
Ilustración 5: Cambio mensual acumulado de los 10 componentes del LEI.....	20
Ilustración 6: Máximos históricos del LEI y S&P 500.....	21
Ilustración 7: Modelo 1- S&P 500	25
Ilustración 8: Comparación de los diferenciales de crédito.....	27
Ilustración 9: Probabilidad de recesión según la Reserva Federal de Nueva York	27
Ilustración 10: Modelo 3 - LEI.....	28
Ilustración 11: Continuing vs. Initial Jobless Claims	29
Ilustración 12: Modelo 5 - Labor Diffusion	30
Ilustración 13: Modelo 10 - LEI + S&P 500 + Yield Spread.....	35
Ilustración 14: Modelo 11 - Cont Jobless Claims + S&P 500 + Yield Spread.....	36
Ilustración 15: Modelo 12 - Labor Diffusion + S&P 500 + Yield Spread	36
Ilustración 16: Backtest - Recesiones 1969-70 y 1973-75	52
Ilustración 17: Backtest - Recesiones 1980 y 1981-82.....	52
Ilustración 18: Backtest - Recesiones 1990-91 y 2001.....	53
Ilustración 19: Backtest - Recesiones 2007-09 y 2020.....	54
Ilustración 20A: Perspectiva actual 2022 (actualizado 22.03.2022)	60
Ilustración 21A: Evolución de los componentes individuales del LEI	63
Ilustración 22A: Ejemplo de datos de alta frecuencia: horas trabajadas por día	64
Ilustración 23A: Modelo 2 - Yield Spread	64
Ilustración 24A: Modelo 4 - Cont Jobless Claims.....	65
Ilustración 25A: Modelo 6 - S&P 500 + Yield Spread	65
Ilustración 26A: Modelo 7 - LEI + S&P 500	66
Ilustración 27A: Modelo 8 - Cont Jobless Claims + S&P 500.....	66
Ilustración 28A: Modelo 9 - Labor Diffusion + S&P 500.....	67

Tablas

Tabla 1: Todas las recesiones (NBER) de los últimos 75 años	15
Tabla 2: Metodología de los modelos	32
Tabla 3: Modelo 1 - Resultados.....	37
Tabla 4: Modelo 2 - Resultados.....	38
Tabla 5: Modelo 3 - Resultados.....	39
Tabla 6: Modelo 4 - Resultados.....	39
Tabla 7: Modelo 5 - Resultados.....	40
Tabla 8: Modelo 6 - Resultados.....	40
Tabla 9: Modelo 7 - Resultados.....	41
Tabla 10: Modelo 8 - Resultados	41
Tabla 11: Modelo 9 - Resultados	42
Tabla 12: Modelo 10 - Resultados.....	42
Tabla 13: Modelo 11 - Resultados.....	43
Tabla 14: Modelo 12 - Resultados.....	44
Tabla 15: Comparación de la capacidad predictiva.....	46
Tabla 16: Comparación de la dimensión temporal.....	48
Tabla 17: Resultados del backtest	51

Índice de abreviaturas

Avg.....	Average, promedio
BLS.....	U.S. Bureau of Labor Statistics
DESV.EST.....	Desviación estándar
EMH.....	Efficient Market Hypothesis
Fed.....	Federal Reserve Bank
FOMC.....	Federal Open Market Committee
HME.....	Hipótesis del Mercado Eficiente
LEI.....	Leading Economic Index
NBER.....	National Bureau of Economic Research
PIB.....	Producto Interior Bruto
SMAVG.....	Simple moving average, media móvil simple
Std Dev.....	Standard deviation, desviación estándar

1. Introducción

1.1 Objetivos del trabajo

Esta tesis trata de la monitorización del ciclo económico y aplicación de reglas heurísticas de *market timing* al mercado de renta variable en EE. UU. Aunque una variedad de partes interesadas tiene interés en predecir el ciclo económico, el documento se centra en la perspectiva del inversor. El foco de atención está en la economía estadounidense y en el mercado bursátil nacional, con el *S&P 500* como índice bursátil representativo. La definición del *National Bureau of Economic Research* (NBER) se utiliza como medida uniforme para determinar el comienzo de una recesión.

El ciclo económico se encuentra constantemente en fases de expansión o recesión, las cuales suelen ir acompañadas de una caída de los precios de las acciones. Por lo tanto, es especialmente ventajoso para los inversores poder predecir el inicio de una recesión y proteger sus carteras del riesgo no diversificable. Esto se denomina "*market timing*". Para que el *market timing* sea posible, es necesario tener un buen indicador adelantado para predecir las recesiones (Bodie et al., 2014). En este trabajo se ha definido un buen indicador adelantado como aquel que tiene una alta capacidad predictiva, es decir, una alta precisión de las señales generadas y al mismo tiempo una alta fiabilidad temporal.

La predicción y la preparación para estas recesiones es un tema de gran relevancia en el que los economistas, los analistas financieros y científicos sociales han trabajado durante mucho tiempo (Yamarone, 2017). Los avances en la disponibilidad y calidad de datos ofrecen oportunidades para mejorar las predicciones. Este trabajo de fin de grado forma parte de esta investigación y tiene los siguientes objetivos:

- I. Describir el estado actual de la investigación y explicar todos los fundamentos necesarios para la comprensión de los modelos utilizados.
- II. Utilizar una combinación de datos financieros y del mercado laboral para crear modelos que generen señales claras y puedan predecir el inicio de una recesión
- III. Evaluar y clasificar la calidad de estos modelos de indicadores adelantados según los criterios de su capacidad predictiva y la dimensión temporal
- IV. Evaluar la utilidad práctica de los mejores indicadores simulando el rendimiento de un inversor con y sin el uso de estos indicadores en un *backtest*.
- V. Proporcionar recomendaciones sobre cómo pueden actuar los inversores cuando los indicadores adelantados señalan una posible recesión
- VI. Cuestionar críticamente los resultados de los modelos y proporcionar una perspectiva sobre cómo se podrían mejorar y ampliar estos indicadores en el futuro

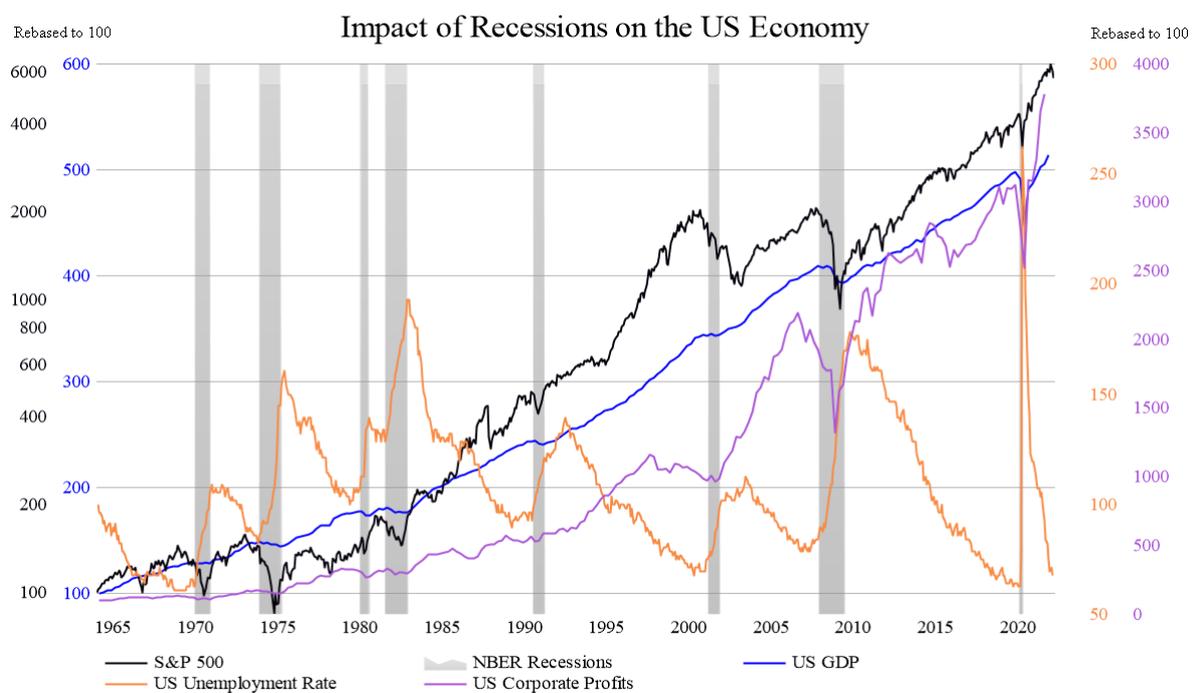
Para lograr estos objetivos y contribuir a la investigación, las series de datos deben seleccionarse, por un lado, de acuerdo con las conclusiones de la literatura subyacente y, por otro, según el método heurístico. La heurística se refiere a la metodología de encontrar una solución factible con un conocimiento incompleto y posibilidades limitadas que se acerque lo más posible a una solución óptima.

Esto se consigue sobre todo mediante procedimientos analíticos, el proceso de exclusión o "*trial and error*" para llegar a conclusiones (Gigerenzer et al., 1999). Estas series de datos deben utilizarse entonces en modelos que funcionen bien según los criterios mencionados anteriormente. Como parte de los modelos de predicción, se también examinan el valor predictivo de las curvas de tipos de interés de la deuda pública estadounidense con vencimientos a 3 meses, 2 años y 10 años. En este contexto, se consideran principalmente los desplazamientos no paralelos de esta curva al comparar los bonos del Estado con vencimientos cortos y largos. Además, estos conjuntos de datos se combinan con varios indicadores del mercado de renta variable y del mercado laboral.

En el último paso, los resultados obtenidos de este modo se compararán con los hechos realmente ocurridos y se examinarán las implicaciones para una cartera de valores idéntica al índice S&P 500. Con ello se obtendrán valiosos conocimientos para la gestión de las carteras de acciones. En el siguiente capítulo se explicará la motivación y el valor resultante de este trabajo, profundizando en su pertinencia.

1.2 Pertinencia del tema tratado

Este documento está dedicado al desarrollo de modelos de previsión que puedan pronosticar las recesiones con una alta probabilidad utilizando indicadores adelantados seleccionados. Según el NBER, una recesión se caracteriza por un descenso significativo de la actividad económica que suele durar más de unos meses y que se manifiesta, por ejemplo, en un deterioro de la producción industrial, del mercado laboral, de los ingresos reales y del comercio mayorista y minorista. Según la definición del NBER, estos efectos se deben manifestar en un amplio ámbito de la economía y no limitarse a un único sector (Leamer, 2008).



Source: Refinitiv Datastream

Ilustración 1: Consecuencias de las recesiones en la economía estadounidense

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

El gráfico 1 muestra el PIB estadounidense, los beneficios empresariales, la tasa de desempleo y el S&P 500 junto con las recesiones del NBER entre 1965 y 2022. Está claro que, durante las recesiones, así como poco antes y después, hay una clara inversión de la tendencia en todas las series de datos. Mientras que el PIB, los beneficios empresariales y los mercados bursátiles suelen bajar drásticamente, las tasas de desempleo aumentan considerablemente. Esto ilustra el grave impacto de las recesiones.

Para el Estado, una recesión significa la caída de los ingresos fiscales debido a la disminución de los ingresos de los particulares y de los beneficios de las empresas. Al mismo tiempo, el gasto público suele aumentar durante una crisis para poder combatir las causas de la misma y mitigar las consecuencias negativas para las empresas y los ciudadanos (Ross et al., 2011). Especialmente la población trabajadora y sus hogares sufren mucho las recesiones. Como resultado de la caída de los beneficios empresariales, muchos empleados pierden su empleo y los ingresos medios de los hogares disminuyen (Bodie et al., 2014). Las graves consecuencias que esto puede tener en la salud mental de los afectados lo demuestra un estudio de Luo et al. (2011), que encontraron una correlación entre las recesiones y una mayor tasa de suicidios. Especialmente en los grupos de edad entre 25 y 64 años, la tasa de suicidio aumentó significativamente, por lo que el empeoramiento de la situación laboral es una razón probable (Bermejo et al., 2022; Luo et al., 2011).

Una recesión también puede amenazar la existencia de las empresas. En las fases de recesión económica y sus secuelas, el número de casos de quiebra en EE.UU. aumenta considerablemente (US Courts, 2020). Esto se debe a una espiral descendente de menor demanda de los consumidores y de la industria, que se refleja en menores beneficios empresariales, en los consiguientes despidos y, por tanto, en la disminución de los ingresos de los hogares (Ross et al., 2011). Así, los valores de las empresas en la bolsa también caen debido al menor valor presente neto (*net present value*) de los flujos de caja futuros, lo que supone grandes pérdidas para la mayoría de los inversores. Todas estas consecuencias negativas han llevado a los economistas durante siglos a intentar predecir las recesiones para mitigar estas consecuencias negativas o incluso evitar una recesión. Para poder entender el beneficio de un buen indicador adelantado, hay que ver las ventajas de poder detectar una recesión a tiempo.

Las empresas pueden tomar medidas financieras y estratégicas para prepararse al evaluar una recesión inminente. Ang y Smedema (2011) encontraron en su investigación que esto, por otra parte, sólo puede ocurrir en empresas que se encuentran en una posición económicamente sólida. Las empresas solventes y líquidas pueden crear reservas, estabilizar sus cadenas de suministro y reconsiderar sus relaciones comerciales (Navarro, 2009). La capacidad de algunas empresas para anticiparse a las recesiones económicas se ve confirmada por el hecho de que muchas encuestas que reflejan las expectativas de las empresas son indicadores adelantados fiables (Bodie et al., 2014; The Conference Board, 2012). Esta preparación por parte de las empresas también puede ayudar a asegurar los puestos de trabajo y reducir la necesidad de despedir a los empleados en una recesión. Por otra parte, los consumidores pueden proteger su propia situación financiera y minimizar el riesgo para ellos y sus familias (Navarro, 2009).

Además, los gobiernos en particular pueden tomar medidas para minimizar el riesgo de recesión o para minimizar la profundidad y duración de esta. Para ello, los Estados pueden implementar un estímulo fiscal y tomar medidas específicas para apoyar a las industrias especialmente vulnerables (Bermeo & Pontusson, 2012).

Los inversores, en particular, se beneficiarían enormemente de la predicción fiable de las recesiones. Así podrían proteger sus inversiones a tiempo y vender cuando los precios de los activos aún son altos para reducir el riesgo de sus carteras y crear fondos libres que puedan reinvertirse más tarde a precios más favorables. Por tanto, un ajuste temprano a las recesiones mediante una buena gestión del riesgo protege contra el riesgo no diversificable que se materializa durante las recesiones (Ross et al., 2011). Esto se llama "*market timing*". El *market timing* describe la modificación de una cartera de activos más arriesgados hacia activos menos arriesgados cuando se espera que el mercado tenga un rendimiento negativo en el futuro y el subsiguiente cambio de nuevo a activos más arriesgados cuando el mercado tiene un rendimiento superior. Esto supone que los mercados no son eficientes y que se pueden predecir las fases buenas y malas del mercado (Bodie et al., 2014).

Los inversores han intentado practicar *market timing* desde el comienzo de los mercados financieros. Para entender por qué, ayuda a estudiar el valor del *market timing*. Bodie et al. (2014) hicieron un cálculo al respecto invirtiendo 1 dólar de 1927 a 2012 en tres carteras diferentes. Una cartera formada por letras del Tesoro (a 1 mes), una cartera formada por acciones (S&P 500) y una cartera de *market timing* que se cambia entre acciones y letras del Tesoro en función de las perspectivas del mercado al principio de cada año. Se asumió la existencia de una perfecta capacidad de *market timing*, es decir, la capacidad de evaluar con certeza si se viene un año bueno o malo. El valor que podría conseguirse a través del *market timing* es enorme. Mientras que la cartera de bonos habría tenido un valor terminal de 20 dólares y la cartera de acciones un valor terminal de 2.652 dólares, el valor de la cartera perfecta de *market timing* sería de 352.796 dólares. Esto supone un rendimiento 133 veces superior. La característica adicional de esta cartera es que está prácticamente libre de riesgos. Aunque hubiera tenido una desviación típica del 13,49 %, no hubo ningún año con pérdidas, ya que sólo se habría invertido en activos con riesgo en los años buenos (Bodie et al., 2014). Estos ejemplos ilustran que la existencia y el uso de indicadores adelantados fiables tiene un enorme valor para todas las partes interesadas. Esta tesis pretende contribuir a este fin.

1.3 Estado actual de la investigación

Esta tesis se apoya en una amplia base de literatura existente que ha sido de gran utilidad tanto para entender las relaciones subyacentes como para desarrollar los modelos de predicción. Este capítulo trata de ofrecer un resumen de las referencias bibliográficas más significativas de esta tesis.

Los libros "*Investments*" de Bodie, Kane y Marcus (2014) y "*Core Principles and Applications of Corporate Finance*" de Ross, Westerfield, Jaffee y Jordan (2011) se utilizan como obras básicas. Estos libros sirven como valiosas referencias sobre los principios de los ciclos económicos, los conceptos

generales de los mercados financieros y una visión general de los indicadores adelantados. La delimitación y datación de las recesiones se toma de la definición del NBER (NBER, s. f.). Investigaciones similares sobre las recesiones europeas, utilizadas como medida comparativa, pueden encontrarse en publicaciones del Banco Central Europeo como la de Giannone, Lenza y Reichlin (2009). El ex presidente de la Reserva Federal de EE.UU., Ben Bernanke, publicó algunas investigaciones sobre los ciclos económicos en EE.UU. y especialmente sobre la relación de la política monetaria con los ciclos económicos en EE.UU. (Bernanke et al., 1999; Bernanke & Blinder, 1992). Algunos de sus conceptos se reflejan en el Marco teórico de este documento.

El concepto de *market timing*, que es una parte fundamental de este documento, ha sido ampliamente discutido en la literatura subyacente. Entre los defensores de la hipótesis de la eficiencia del mercado que creen que el *market timing* no es posible se encuentran Fama (1969), Sharpe (1975), Treynor (1966), Merton (1981) y Henriksson (1984). Sin embargo, los ejemplos prácticos sugieren repetidamente que los mercados financieros no son completamente eficientes. Warren Buffett publicó un artículo al respecto en 1984, en el que analizaba la historia de varios inversores que lograron mejores rendimientos que el mercado durante muchos años (Buffett, 1984). Además, se incluyen los resultados de las investigaciones de Basu (1977), Nicholson (1968), Gibbons et al. (1989) y Rosenberg et al. (1985), que pudieron demostrar las ineficiencias del mercado.

El economista estadounidense Richard Yamarone ha publicado mucho sobre los indicadores adelantados existentes. Sus libros sirvieron de obras fundacionales y de inspiración para algunos modelos y series de datos. Yamarone también subraya repetidamente su alta opinión de los datos del mercado laboral como buenos indicadores de desarrollo económico (Yamarone, 2004, 2012, 2017). Una referencia muy utilizada en el ámbito de los indicadores adelantados de la economía estadounidense es el Conference Board. Por ello, lo más relevante para este trabajo fue el Leading Economic Index publicado por el Conference Board, que es una combinación de 10 indicadores (The Conference Board, 2012). Gad Levanon, del Conference Board, también ha dedicado varios artículos a los indicadores adelantados de la economía estadounidense, que se han incluido en este trabajo (Levanon, 2010; Levanon et al., 2011).

El indicador adelantado más estudiado es probablemente el diferencial de rendimiento. Algunos de los trabajos más importantes al respecto proceden del economista Arturo Estrella, que trabaja para el NBER, y de Frederic Mishkin, que fue miembro de la Junta de Gobernadores de la Reserva Federal. En sus publicaciones, destacan el alto poder predictivo de la curva de rendimiento (Estrella & Mishkin, 1996, 1997, 1998; Estrella & Trubin, 2006). Joseph Haubrich, del Banco de la Reserva Federal de Cleveland, también afirma en un artículo publicado en abril de 2006 que la curva de rendimiento tiene un historial de éxito en la predicción de recesiones (Haubrich, 2006). Rudebusch y Williams, de la Fed de San Francisco, compararon la capacidad de predicción de los economistas con el poder de predicción de la curva de rendimiento en un artículo publicado en 2008. Descubrieron que, durante los 20 años anteriores,

un modelo de previsión simple basado en los datos de la curva de rendimiento en tiempo real tenía una tasa de éxito mayor en la predicción de las recesiones que los investigadores económicos.

Para los modelos, era importante garantizar la disponibilidad de las series de datos más largas posibles. Para ello se utilizaron el Bloomberg Terminal, Refinitiv y FactSet. La mayoría de los gráficos fueron creados con Refinitiv Datastream (Bloomberg L.P., s. f.; FactSet Research Systems, s. f.; Refinitiv Ltd., s. f.).

1.4 Estructura del documento

Tras la introducción al tema de la tesis en los capítulos anteriores, los siguientes están dedicados a la explicación de los fundamentos y, finalmente, al desarrollo y la evaluación de los modelos de predicción. Para facilitar la ilustración, se utilizan en algunos lugares gráficos, tablas o mapas de calor. En el apéndice se encuentran más ilustraciones que superan la profundidad de las partes principales de la tesis.

El "Marco teórico" que sigue a este capítulo está destinado a aclarar los fundamentos y contextos que forman la base de este trabajo y que son necesarios para comprender los modelos y los resultados. Este capítulo se divide en las subsecciones "Recesiones y política del banco central" e "Indicadores adelantados de las recesiones en EE. UU".

A continuación, comienza la parte principal del trabajo. Aquí se empieza con la metodología y selección de datos. En esta parte se nombran los "Objetivos del análisis" y luego se examina la "Selección de las series de datos". Estas series de datos se utilizan después para construir 12 modelos, cuyos métodos se explican en el apartado "Enfoque y técnicas utilizadas". Por último, se describen los resultados.

En el capítulo "Discusión de los resultados" se evaluarán cualitativa y cuantitativamente los resultados descritos anteriormente y se compararán entre sí. En la "Comparación de los indicadores", se examina primero la capacidad predictiva y luego la dimensión temporal. Los tres mejores indicadores forman parte de una prueba retrospectiva para comprobar su valor en la práctica en el capítulo "Importancia de los resultados para la práctica - resultados de un "backtest". Estas se resumen al final en las "Recomendaciones de actuación tras la manifestación de una señal adelantada". Además, en el "Apéndice I" se ofrece una perspectiva actual de la economía estadounidense mediante el indicador más prometedor.

Todos los resultados de esta tesis se resumen en el capítulo "Conclusión". Los hallazgos más importantes están marcados con un número (1) para facilitar su consulta. Con el fin de aclarar las limitaciones de este trabajo y dar sugerencias para futuras investigaciones, esto es precisamente lo que se hace en "Limitaciones". Por último, se incluye el "Apéndice II" con información adicional y la bibliografía.

2. Marco teórico

El propósito del Marco teórico es explicar los fundamentos y contextos que son importantes para entender este trabajo. En primer lugar, se discute el concepto general de recesión y la manera en que se define y determina. Además, se discute la política del banco central de la Reserva Federal de EE. UU. y se examina su influencia en el inicio de una recesión. En la segunda parte, se introduce el concepto de indicadores adelantados y se explica la metodología de los indicadores adelantados importantes para este trabajo.

2.1. Recesiones y política del banco central

Las economías mundiales se encuentran continuamente en un ciclo económico caracterizado por subidas y bajadas. El periodo entre un punto mínimo y un punto máximo se llama expansión o recuperación y el periodo entre un punto máximo y un punto mínimo se llama contracción o recesión (Bodie et al., 2014). Para definir y calendarizar las recesiones en EE. UU., se suele utilizar la delimitación temporal del National Bureau of Economic Research (NBER). Según el NBER, la economía estadounidense se encuentra predominantemente en fases de expansión con períodos intermitentes de recesión comparativamente cortos (NBER, s. f.). Dado que el NBER proporciona una evaluación mensual del estado de la economía, este documento considerará principalmente los indicadores mensuales para evaluar el estado actual de la economía. Por esta razón, se presta poca atención al PIB real, que sólo se calcula trimestralmente (Leamer, 2008). Después de que en la introducción se mencionó la definición del término recesión según el NBER, aquí se discutirá con más detalle la metodología para determinar las recesiones. El siguiente extracto de la metodología del NBER muestra qué factores principales son decisivos para determinar una recesión:

“The broadest monthly indicator is employment in the entire economy. The committee generally also studies another monthly indicator of economy-wide activity, personal income less transfer payments, in real terms, adjusted for price changes. In addition, the committee refers to two indicators with coverage of manufacturing and goods: (1) the volume of sales of the manufacturing and trade sectors stated in real terms, adjusted for price changes, and (2) industrial production. [...] Although the four indicators described above are the most important measures considered by the NBER in developing its business cycle chronology, there is no fixed rule about which other measures contribute information to the process”. (Leamer, 2008, p.7)

El comité del NBER tiene un enfoque retrospectivo para calcular el tiempo de las recesiones. Por lo tanto, espera hasta que se disponga de suficientes datos para poder determinar con certeza el comienzo de una recesión (NBER, s. f.). Como consecuencia, la datación de una recesión siempre se produce con retraso. Este hecho es especialmente importante para aclarar el propósito de este documento. El uso de los datos de la recesión del NBER facilita el *backtesting* de las estrategias presentadas en este documento para analizar y comparar su eficacia. Sin embargo, la verdadera utilidad práctica de estos modelos de previsión no es la anticipación de las recesiones del NBER, sino la detección temprana del deterioro de

la situación económica general y, por tanto, de las graves consecuencias negativas para los trabajadores, los empresarios, los inversores y los gobiernos.

Todas las recesiones (NBER) de los últimos 75 años							Fuente: Bloomberg
	Inicio de la recesión	Fin de la recesión	Duración en meses	Descenso del PIB real (QoQ)	Variación de la tasa de paro	Variación del precio de las acciones*	Razón
1	nov.-48	oct.-49	11	-5.4%	+3.3%	-12.1%	Breve recesión económica
2	jul.-53	may.-54	10	-5.9%	+3.4%	-10.9%	La inflación tras la guerra de Corea
3	ago.-57	abr.-58	8	-10.0%	+3.4%	-11.9%	Resultado de la política monetaria restrictiva
4	abr.-60	feb.-61	10	-5.0%	+1.9%	-14.9%	Resultado de la política monetaria restrictiva
5	dic.-69	nov.-70	11	-6.1%	+2.5%	-31.4%	Cierre de los déficits de la guerra de Vietnam
6	nov.-73	mar.-75	16	-8.2%	+4.1%	-48.6%	Crisis del petróleo
7	ene.-80	jul.-80	6	-8.0%	+2.0%	-11.4%	Subida de tipos de interés debido a la inflación
8	jul.-81	nov.-82	16	-6.1%	+3.3%	-20.9%	Inflación tras la crisis energética
9	jul.-90	mar.-91	8	-3.6%	+2.4%	-16.6%	Economía débil + crisis del precio del petróleo
10	nov.-01	nov.-01	8	-1.6%	+2.2%	-35.3%	Burbuja .com
11	dic.-07	jun.-09	18	-8.5%	+5.4%	-64.4%	Crisis financiera mundial
12	feb.-20	abr.-20	2	-31.2%	+9.4%	-24.8%	Pandemia de Covid
Mediana			10	-6.1%	+3.3%	-18.7%	

*Se utiliza el índice Dow Jones Industrial Average para el mercado de renta variable debido a la existencia de una serie temporal suficientemente larga

Tabla 1: Todas las recesiones (NBER) de los últimos 75 años

(Bloomberg L.P., s. f.; NBER, s. f.; elaboración propia)

La tabla anterior muestra todas las recesiones definidas por el NBER en los últimos 75 años y su impacto en importantes indicadores de la economía estadounidense. En total, ha habido 12 recesiones, cada una con un origen diferente. Estas se podrían clasificar como causas económicas/monetarias, causas geopolíticas y, como ha demostrado la pandemia del COVID-19, recesiones derivadas de una crisis sanitaria (Baker et al., 2020).

Existen diferencias significativas en el impacto de las distintas recesiones. Por ejemplo, algunas crisis, como la crisis financiera de 2007-2009, tienen una duración de más de un año (18 meses), mientras que en la crisis de COVID-19 sólo se midieron dos meses entre el pico y el punto más bajo de la recesión (NBER, s. f.). El mapa de calor de la tabla ilustra que el impacto sobre el PIB, el desempleo y los mercados de valores también puede variar. Por ejemplo, el shock simultáneo de la oferta y la demanda provocado por la pandemia tuvo un impacto negativo breve pero muy grave en el PIB y el desempleo, mientras que los mercados de renta variable se vieron afectados de forma comparativamente leve (Baker et al., 2020). En la crisis financiera, en cambio, los mercados de valores se vieron especialmente afectados. Por término medio, las recesiones de los últimos 75 años han provocado una caída interanual del PIB del 6,1 %, un aumento de la tasa de desempleo del 3,3 % y una caída del 18,7 % en el índice Dow Jones (Bloomberg L.P., s. f.).

Los bancos centrales tienen el mandato en muchas economías de monitorizar y estimular su propia moneda y, por tanto, su propia economía a través de modificaciones del tipo de interés básico. En los Estados Unidos, el Banco de la Reserva Federal (Fed) tiene el llamado mandato dual ("dual mandate").

Estos dos objetivos son, por un lado, garantizar la estabilidad de los precios medida por la tasa de inflación y, por otro, perseguir el pleno empleo¹.

El siguiente gráfico muestra el tipo de interés efectivo (*Fed Funds*) desde 1955, así como las recesiones y el final de cada ciclo de endurecimiento, que se caracteriza por la última subida de los tipos de interés antes de volver a bajar el tipo de interés básico. Lo que llama la atención aquí es que este fin de ciclo suele preceder a una recesión (Refinitiv Ltd., s. f.). Por un lado, este hecho puede resultar del razonamiento de que una de las tareas del banco central es anticiparse a los acontecimientos económicos y, por tanto, contrarrestarlos en una fase temprana y mitigar las consecuencias. Por otro lado, algunos críticos responsabilizan a la Reserva Federal, por su enfoque a menudo demasiado agresivo en las fases de política monetaria restrictiva, del inicio de una recesión (Reuters, 2022).

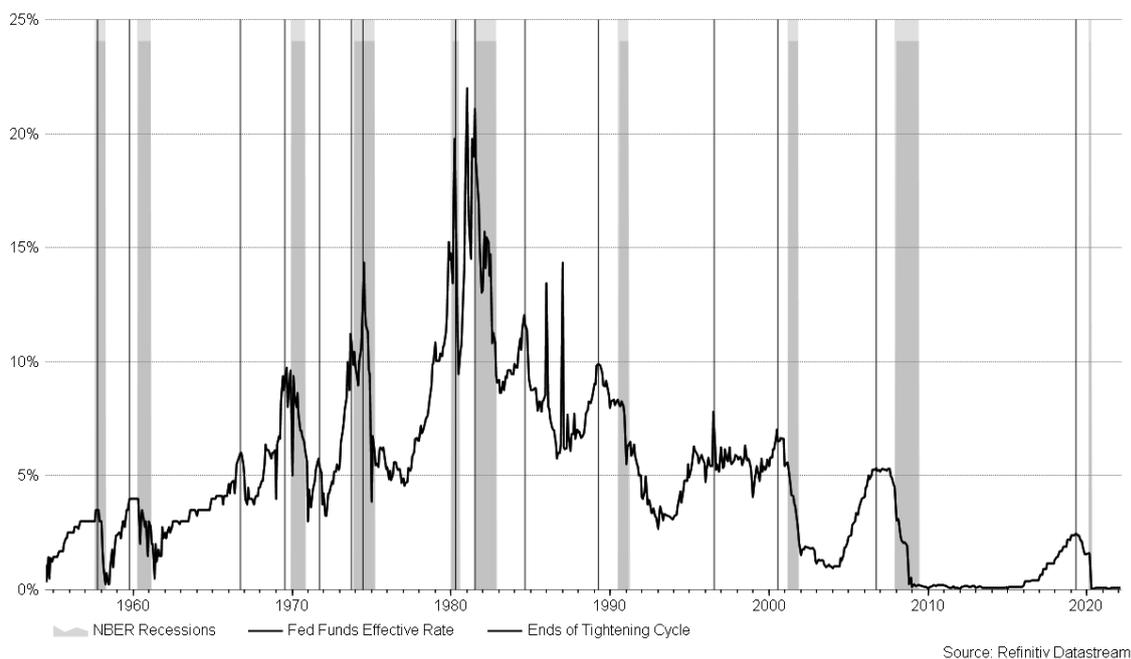


Ilustración 2: *Fed Funds Rate y fin de los ciclos de endurecimiento*

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

El ex presidente de la Fed, Ben Bernanke (1999), describió que como consecuencia del aumento de los tipos de interés y, por tanto, de los costes de financiación se produce una reducción de la actividad de inversión por parte de las empresas. Esta relación se ha descrito en trabajos anteriores y se ha investigado y confirmado en investigaciones posteriores (Hill, 1981; Kiyotaki & Moore, 1997; Lin et al., 2018). Estos resultados de varios investigadores apoyan la tesis de que una política monetaria restrictiva puede frenar el crecimiento económico e incluso provocar una recesión.

La ilustración 3 subraya la importancia de los consumidores para la economía estadounidense. En los últimos 70 años, la proporción del gasto del consumo privado ha aumentado constantemente hasta llegar

¹ Los orígenes de este reparto de responsabilidades proceden del final de la Segunda Guerra Mundial. Desde un mandato del Congreso en 1977, la Reserva Federal tiene oficialmente el "Dual Mandate" (Steelman, 2011).

un 70% en los últimos años (Yamarone, 2004). La fuente de ingresos de la mayoría de los estadounidenses que permite su consumo es su salario. El deterioro del mercado laboral, tal y como identificaron Bernanke y Blinder (1992) como resultado del aumento de los tipos de interés, reduce los salarios y la capacidad de consumo de los ciudadanos estadounidenses. Bassanini y Duval (2006), así como Feldmann (2013), también establecen en sus trabajos una relación directa entre el aumento de los tipos de interés (tipos de interés oficiales y aumento de los tipos de los bonos en el mercado) y el aumento de la tasa de desempleo. Esto lleva a la conclusión de que los indicadores del mercado laboral pueden ser buenos indicadores adelantados, ya que son capaces de mostrar el inicio de esa cadena de efectos en una fase temprana (Bermejo et al., 2022; Yamarone, 2004).

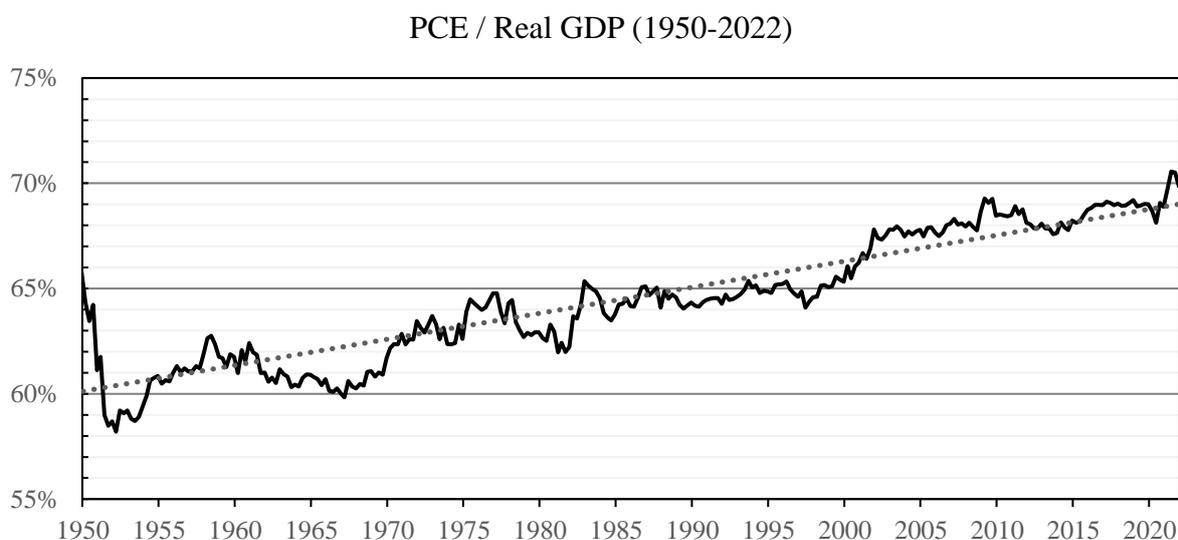


Ilustración 3: Ratio PCE / PIB real

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

2.2. Indicadores adelantados de las recesiones en EE. UU.

Un indicador adelantado es una señal en las series de datos económicos que puede predecir una determinada evolución del ciclo económico. Los indicadores adelantados, que históricamente han tenido poder predictivo en la previsión de recesiones, son utilizados por diversos agentes económicos, como se ha descrito en el capítulo anterior, para tomar medidas que mitiguen los efectos negativos de una crisis (Bodie et al., 2014). Mientras que los indicadores adelantados son objeto de atención por parte de muchos usuarios en la política, la economía y los responsables de la política del banco central, los inversores a menudo tratan de utilizarlos para predecir la evolución del mercado con la esperanza de batir el rendimiento del mercado general. Este proceso se denomina *market timing* (Sharpe, 1975).

Como se describe en la introducción de este documento, el *market timing* exitoso tendría una ventaja de rendimiento extrema para los inversores. Por otra parte, los intentos de *market timing* entran en conflicto con la hipótesis de eficiencia del mercado (*Efficient Market Hypothesis*; HME), que afirma que toda la información disponible ya está incluida en el precio de los mercados y que, por tanto, no es posible

predecir los precios futuros de los activos (Fama, 1969). William F. Sharpe también escribió en un artículo publicado en 1975 que la sincronización del mercado generalmente no es posible. Llegó a la conclusión de que un gestor no debería intentar sincronizar el mercado si no puede predecir con al menos un 70 % de certeza si será un año bueno o malo para el mercado. Sharpe también aborda el problema de que los inversores tienden a ajustar sus estrategias en función de los éxitos pasados y, por tanto, piensan que tienen una mayor probabilidad de éxito. No tienen en cuenta el hecho de que las recesiones pueden tener diferentes formas y cursos (Sharpe, 1975). Treynor & Mazuy (1966) y Henriksson & Merton (1984; 1981) tampoco encontraron evidencia de que la sincronización del mercado sea posible.

Aunque la HME está ampliamente aceptada en la economía financiera, existen sin embargo algunos ejemplos contradictorios en la realidad: Warren Buffett y otros inversores value, por ejemplo, son conocidos por haber superado al mercado durante décadas (Buffett, 1984). Ejemplos como éste movieron a los investigadores a cuestionar la HME en diferentes entornos de mercado. Muchos trabajos encontraron evidencias de ineficiencias en el mercado. Por ejemplo, se encontraron ineficiencias al examinar las relaciones precio-beneficio de las empresas con valoraciones bajas (Basu, 1977). Otros análisis también produjeron resultados que en algunos casos refutaron la HME (Gibbons et al., 1989; Nicholson, 1968; Rosenberg et al., 1985).

La cuestión del grado de eficiencia de los mercados y de si es posible la sincronización del mercado es de gran relevancia para este trabajo. También hay que tener en cuenta que existe una diferencia significativa entre intentar predecir el curso del ciclo económico y transformar estas ideas en decisiones de inversión que puedan batir al mercado a largo plazo. Lo último parece mucho más difícil. Muchos responsables de la política, los bancos centrales o los gestores de fondos a menudo no tienen la opción de no tomar una decisión (Müller & Strøm, 1999). Tienen que hacer suposiciones y tomar decisiones basadas en la información incompleta de que disponen. El propósito de los indicadores presentados aquí es proporcionar una base para dichas evaluaciones.

El conjunto más seguido de indicadores adelantados de las recesiones americanas es probablemente el que publica y actualiza el Conference Board² de Estados Unidos (Bodie et al., 2014). Entre estos indicadores se encuentra el Leading Economic Index (LEI), que está compuesto por 10 indicadores adelantados diseñados para proporcionar una indicación temprana de la dirección del desarrollo económico (The Conference Board, 2022). El gráfico 4 muestra los componentes que constituyen el LEI junto con su ponderación.

² El Conference Board es una organización sin ánimo de lucro que cuenta con más de 1000 empresas públicas y privadas en más de 60 países como miembros. El Conference Board lleva a cabo investigaciones económicas y empresariales, celebra conferencias y grupos de discusión y publica varios indicadores económicos de amplio seguimiento (The Conference Board, s. f.).

Los componentes del LEI también incluyen el S&P 500 y el diferencial de rendimiento. Estos se discutirán con más detalle debido a su importancia para este trabajo. En el apéndice al final se encuentra una breve explicación de todos los demás componentes de este índice.

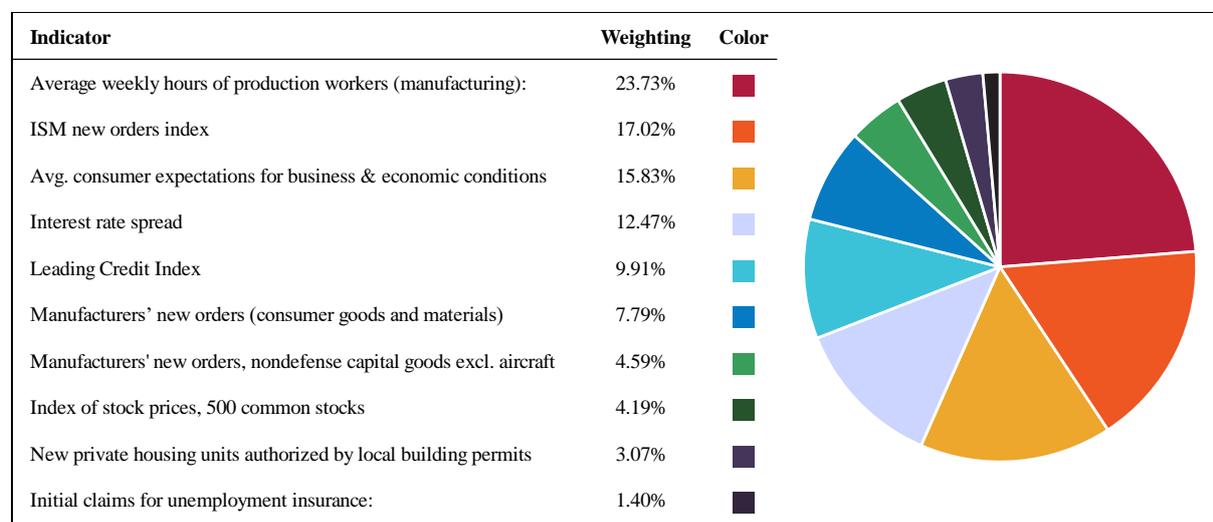


Ilustración 4: Ponderación de los componentes del LEI (actualizado enero 2022)

(The Conference Board, 2022; elaboración propia)

Interest rate spread: El diferencial de los tipos de interés se define aquí como la diferencia entre el bono gubernamental estadounidense a 10 años y el tipo de los fondos de la Fed (tipo de préstamo interbancario a un día). En un entorno normal de tipos de interés, los tipos a largo plazo son más altos que los tipos a corto plazo. Si esta relación se invierte, sugiere una perspectiva muy pesimista para los inversores a corto plazo y es una clara señal de recesión (The Conference Board, 2012). En el capítulo "Selección de datos" se presentan más detalles sobre el uso de los diferenciales de crédito como indicador de recesión. Los diferentes diferenciales de crédito pueden verse en el gráfico 8.

Index of stock prices, S&P 500: El S&P 500 contiene las 500 mayores empresas públicas de EE. UU. por capitalización bursátil de *free-float*. Dado que los precios de las acciones reflejan tanto las expectativas de los inversores como los movimientos de los tipos de interés, suelen ser un buen indicador temprano de la evolución del ciclo económico (The Conference Board, 2012). En su forma más utilizada, el S&P 500 Composite es un índice de precios, por lo que no se incluyen los pagos de dividendos (Bodie et al., 2014). Para más información sobre el S&P 500 y su uso como indicador adelantado, consulte el capítulo "Selección de datos". El gráfico 6 ofrece una representación gráfica del S&P 500.

La ilustración 5 muestra la variación acumulada de los 10 componentes del índice de indicadores adelantados en cada mes desde 1959. Se puede observar que estos indicadores tienen mayoritariamente un crecimiento positivo en épocas de expansión, lo que está marcado por las barras verdes. En el periodo previo a una recesión, marcado por las áreas grises, el panorama se deteriora hasta alcanzar un crecimiento negativo (barras rojas). Debido a que estas señales suelen llegar de manera temprana, el poder de predicción de este índice resulta sustentado. Sin embargo, también es importante mencionar

que en la mayoría de los escenarios no todos los indicadores dan una imagen puramente positiva o negativa, sino que surge una tendencia a través de la interpretación acumulativa de los 10 indicadores (Levanon et al., 2011). Esto también puede verse en el gráfico 21A del apéndice.

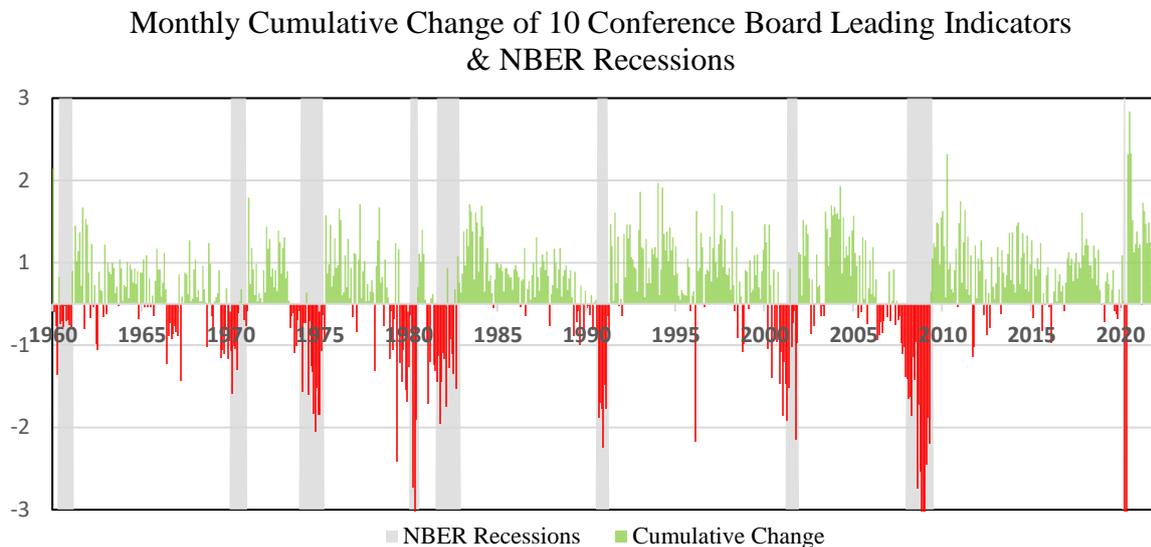
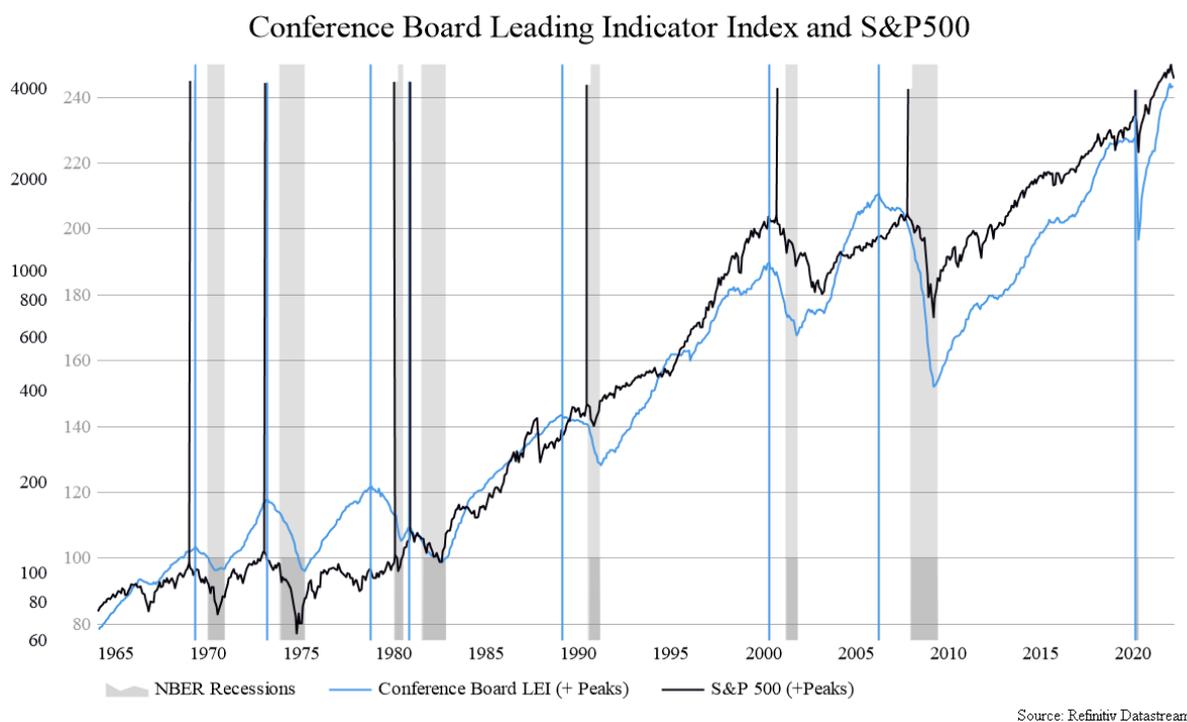


Ilustración 5: Cambio mensual acumulado de los 10 componentes del LEI

(FactSet Research Systems, 2022; The Conference Board, 2021; elaboración propia)

Sin embargo, como se mencionaba anteriormente, el inicio de una recesión definida por el NBER rara vez coincide al mismo tiempo con el inicio de un descenso en el mercado bursátil que sea relevante para los inversores.

El gráfico 6 muestra que el inicio de la caída de los precios en los mercados de renta variable estadounidenses, representados aquí por el S&P 500, tiende a comenzar antes del inicio de la recesión. Mientras que las líneas verticales azules muestran el punto más alto del Leading Indicator Index, los marcadores negros representan el pico del S&P 500. A lo largo de los últimos 50 años, en algunos casos el S&P 500 estaba poniendo en precio las crisis inminentes antes, y en otros casos el índice de indicadores adelantados mostraba un deterioro de la economía antes de que las acciones reaccionasen. En cada caso, sin embargo, el LEI habría dado señales antes de que el mercado de valores hubiera llegado a un mínimo.



Source: Refinitiv Datastream

Ilustración 6: Máximos históricos del LEI y S&P 500

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

Como se ha mencionado anteriormente, los datos del mercado laboral también se utilizan a menudo como indicadores adelantados debido a su sensibilidad a las subidas excesivas de los tipos de interés y al deterioro de las perspectivas empresariales. Esta situación puede describirse como un doble efecto. Por un lado, el aumento de los tipos de interés tiene un efecto restrictivo sobre el consumo personal y, por otro, los beneficios de las empresas incluidas en el S&P 500 se ven castigados por ello (Bermejo et al., 2017). Yamarone (2017) llama al informe mensual de empleo del *Bureau of Labor Statistics* el indicador macroeconómico más importante. El estancamiento persistente de la contratación o el aumento de los despidos indican unas expectativas pesimistas para el ciclo económico y la probabilidad de una recesión aumenta (Yamarone, 2012). A continuación, se describirán dos indicadores del mercado laboral que se utilizan en este documento.

Un importante indicador del mercado laboral son los llamados *Continued Jobless Claims* o *Continuing Jobless Claims* (Peticiones continuas de subsidio de desempleo). Las peticiones continuas de desempleo indican el número de residentes estadounidenses que ya han presentado una petición inicial y que presentan una petición de seguimiento después de la primera semana completa de desempleo para recibir ayuda del gobierno. Los datos son publicados cada semana por la *U.S. Employment and Training Administration* y resultaron ser un buen indicador adelantado de las recesiones (U.S. Employment and Training Administration, 2022).

El segundo indicador relevante del mercado laboral pertenece a los índices de difusión del empleo. Estos muestran las intenciones de las empresas de contratar nuevos empleados o de despedirlos. Estos datos

son publicados mensualmente por la Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU. y se basan en amplias encuestas a empresas. Están disponibles tanto para las nóminas privadas no agrícolas como para las nóminas manufactureras y existen para periodos de 1,3,6 y 12 meses. Si el valor del índice es superior a 50, esto muestra la intención general de las empresas de contratar nuevos empleados. Si, por el contrario, el valor es inferior a 50, la mayoría de las empresas tienen la intención de despedir a sus empleados, lo que es una señal de recesión (Yamarone, 2017).

Con el fin de completar y dar actualidad a este trabajo, también hay que mencionar que un nuevo tipo de indicador ha cobrado importancia, especialmente debido a la pandemia del COVID-19: Datos de alta frecuencia. A diferencia de las cifras habituales de desempleo y las estadísticas macroeconómicas, que se publican mensualmente, los datos de alta frecuencia están disponibles con una mayor granularidad. Se trata, por ejemplo, de los datos de las tarjetas de crédito de los consumidores o de un indicador en tiempo real de las horas trabajadas por los empleados. Un ejemplo de ello se encuentra en la ilustración 22A del apéndice. Estos datos permiten sacar conclusiones muy tempranas sobre el estado actual de la economía estadounidense y fueron especialmente útiles durante la pandemia de COVID-19 en una situación que cambiaba a diario (Deutsche Bundesbank, 2020). Sin embargo, dado que estos datos sólo han estado ampliamente disponibles en los últimos años y se dispone de pocos datos históricos, no se han tenido en cuenta en la construcción de los modelos de este documento. En este sentido, hay oportunidades para seguir investigando.

3. Metodología y selección de datos

3.1. Objetivos del análisis

Después de que se hayan tratado todos los fundamentos en el marco teórico y se haya revisado el estado actual de la investigación, la contribución de la tesis a la investigación comienza a partir de este capítulo. Esta tesis está dedicada a la monitorización del ciclo económico y a la aplicación de reglas heurísticas de *market timing* al mercado bursátil estadounidense. Para ello, se construirán y evaluarán modelos de indicadores adelantados eficaces y fáciles de usar. Los datos utilizados se derivan del conjunto de datos de la renta variable, de la renta fija y del mercado laboral. A diferencia de algunas series de datos existentes que se utilizan como indicadores adelantados, como el índice LEI, el S&P 500 o los datos del mercado laboral, los modelos que se presentan aquí están destinados a generar señales claras de recesión que puedan ser probadas y evaluadas. Esto debería minimizar el margen de error humano. La tolerancia de la producción de una señal se establece en un máximo de un año y medio (18 meses) antes de una recesión.

Para poder evaluar los modelos adecuadamente, primero es necesario definir lo que constituye un buen indicador adelantado:

1. Un buen indicador adelantado genera una señal con un alto grado de fiabilidad antes de cada recesión
 - a. La fiabilidad en el sentido de la capacidad predictiva significa que se genera una señal clara antes de cada recesión y que no se producen señales falsas cuando no hay recesión inminente. La precisión total de las señales (medida en porcentaje) debe ser alta.
 - b. La fiabilidad en la dimensión temporal significa que las señales se producen con la mayor constancia posible antes de una recesión. Dado que este documento está dedicado al diseño de técnicas de *market timing*, los indicadores adelantados se consideran principalmente desde el punto de vista del inversor. Para los inversores, es beneficioso que las señales se produzcan justo antes de la recesión y del desplome de la bolsa, para que no se pierda ninguna subida de los precios al alza.
2. Los modelos deben ser comprensibles, fáciles de construir y tener una validez general. Para garantizar la fácil aplicabilidad de los indicadores y los modelos, el número máximo de series de datos utilizados se limitó a tres. Para que el uso de los modelos también sea posible para los particulares, se deben utilizar principalmente datos disponibles públicamente y de fácil acceso.
3. Los indicadores principales deben tener un valor alto para su aplicación práctica. El objetivo general es proteger a los inversores y sus carteras del riesgo no diversificable mediante un sistema de alerta temprana.

Por último, se plantea la cuestión de cómo se pueden tener en cuenta estos criterios de un buen indicador adelantado en el diseño de los modelos. En primer lugar, hay que seleccionar los datos adecuados. Para ello, me baso en la literatura existente, así como en mis propias pruebas preliminares comparando

diferentes series de datos mediante el uso de principios heurísticos. Posteriormente, estas series de datos son evaluadas individualmente y después combinadas de forma que consigan los mejores resultados posibles según los criterios de un buen indicador adelantado enumerados anteriormente. Por último, los mejores modelos se aplicarán al mercado bursátil real en una prueba retrospectiva para comprobar qué valor práctico habrían tenido los indicadores y derivar recomendaciones de actuación. Esto debería permitir hacer una evaluación descriptiva del estado actual del mercado utilizando el mejor indicador adelantado y dar una perspectiva para los próximos meses.

3.2. Selección de las series de datos

Aunque este trabajo se basa en un fundamento teórico-financiero de la investigación ya realizada por parte del mundo académico, la aplicación resultante se dirige principalmente a la práctica del inversor. Por ello, los miles de series de datos disponibles que pueden servir como indicadores adelantados se redujeron sobre la base de reglas heurísticas de la práctica. Este enfoque heurístico es utilizado a menudo por los inversores en el mercado financiero, ya que también se trata de un entorno con información incompleta, en el que hay que sopesar los costes y los beneficios y simplemente "no actuar" no es una opción factible para muchos participantes en el mercado. Leigh, Paz y Purvis (2002) realizaron una prueba de la eficacia de los sistemas de trading basados en la heurística y confirmaron su validez. La razón que se aduce para ello es que existen esquemas y fenómenos que se repiten en los mercados financieros mundiales. Los críticos argumentan que las correlaciones pueden cambiar a lo largo del tiempo, por lo que la afirmación "Esta vez es diferente" es simbólica. Por otro lado, altos funcionarios de los bancos centrales, como Neel Kashkari, presidente del Banco de la Reserva Federal de Minneapolis, advierten contra tales suposiciones y destacan el constante poder de predicción de los indicadores económicos, como la curva invertida (Smialek et al., 2018). Por ello, este trabajo evalúa los indicadores en función de su capacidad histórica para predecir las recesiones. Este enfoque se basa explícitamente en el supuesto de que las correlaciones económicas son persistentes y recurrentes en el tiempo.

En este primer paso el objetivo era identificar un universo de series de datos prometedoras sobre la renta fija, la renta variable y el mercado laboral para poder comparar su capacidad de predicción junto con el Leading Economic Indicator del Conference Board de Estados Unidos (LEI) presentado anteriormente. Se incorporaron los trabajos de Estrella y Mishkin (1998), Estrella y Trubin (2006), Levanon (2010; 2011) y Crescenzi (2022) entre otros. En la selección, se prestó mucha atención a una baja complejidad del modelo de predicción resultante. Estrella y Mishkin (1998) advierten del uso de demasiados indicadores, ya que esto puede dar lugar a una mayor complejidad, así como a los llamados problemas de "sobreajuste" o "*overfitting*". El sobreajuste describe el ajuste a posteriori de un modelo con el fin de optimizar la precisión a los datos históricos, lo que, sin embargo, puede llevar a menudo a un deterioro del poder predictivo futuro si los factores de entrada futuros son ligeramente diferentes.

Los modelos de este documento utilizan cinco series de datos mensuales y, en algunos casos, sus medias móviles simples:

1. S&P 500 Composite Index
2. Diferencial de crédito a 10 años - 3 meses (10Y-3M *yield spread*) de los bonos emitidos por el Tesoro de los Estados Unidos
3. Conference Board Leading Economic Index (LEI)
4. US Continuing Jobless Claims de la US Employment and Training Administration
5. US Bureau of Labor Statistics (BLS) Diffusion Index 1M

A excepción del diferencial de crédito, estas series de datos se utilizan siempre en combinación con su media móvil simple (SMAVG)³ en los modelos presentados. Las series de datos se analizan tanto individualmente para comprobar su capacidad de predicción como en combinación con otras. Este capítulo describe las series de datos individuales y su origen.

1. La característica del mercado de renta variable de poner en precio las expectativas sobre el futuro significa que las recesiones inminentes se reflejan con antelación en el precio. Esta capacidad de predicción ya ha sido descrita ampliamente por Estrella & Mishkin (1998) y Levanon (2010).

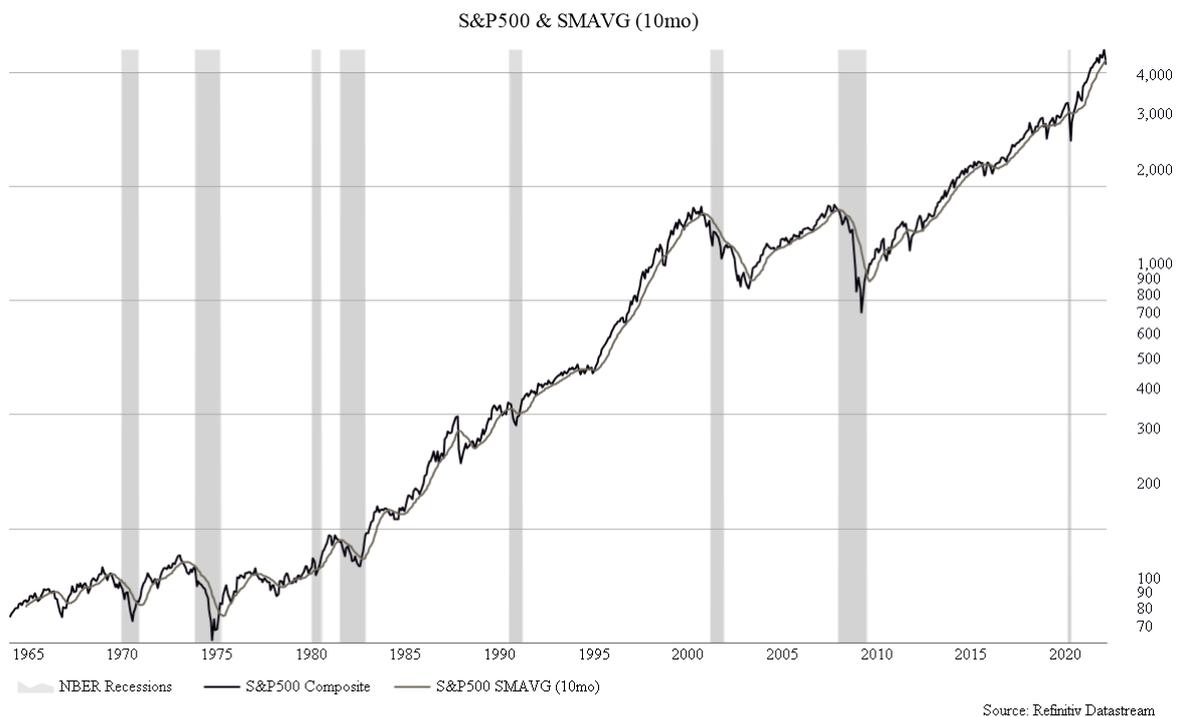


Ilustración 7: Modelo 1 - S&P 500

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

³ Una media móvil simple es una media aritmética de todos los valores de una serie de datos que se encuentran dentro de una ventana temporal predefinida (Bodie et al., 2014). Por ejemplo, si se quiere calcular el valor actual del SMAVG a 10 meses del S&P 500, se suman todos los valores del índice S&P 500 de los últimos 10 meses y se dividen por el número de días de cotización de esos 10 meses. Por lo tanto, esto da el valor medio igualmente ponderado del índice de los últimos 10 meses.

Se eligió el S&P 500 como índice representativo del mercado bursátil estadounidense para los modelos de este trabajo, ya que representa una amplia cartera de los mayores valores ponderados por capitalización bursátil (Bodie et al., 2014). Además, se dispone de una larga serie de datos que se remonta a 1928.

Mientras que el gráfico anterior se creó utilizando Refinitiv Datastream, los datos para el modelo final se tomaron de Bloomberg para poder utilizar una historia de datos más larga (Bloomberg L.P., s. f.). Además de la capacidad por sí mismo del S&P 500 para predecir las recesiones, el índice también tiene un importante valor en combinación con otros indicadores. Como ya se ha comentado en un capítulo anterior, a la mayoría de los inversores no les preocupa la previsión del momento en que se producirá la recesión macroeconómica, tal y como establece el NBER, sino el posible desplome del mercado de valores. Para facilitar este llamado *market timing*, el S&P 500 puede actuar como parte de un modelo predictivo. La literatura subyacente describe la función del S&P 500 como indicador adelantado especialmente en los meses justo antes de la recesión (Liu & Moench, 2016). Para detectar un cambio de tendencia en la bolsa, es útil observar las intersecciones del índice con su media móvil simple (Yamarone, 2017). Concretamente, cuando el índice S&P 500 cruza su SMAVG de arriba a abajo o cuando la diferencia se acerca a menos de un punto del índice. El SMAVG puede calcularse para cualquier periodo de tiempo. Las pruebas retrospectivas realizadas en el curso de la investigación fundamental para este trabajo han demostrado que el SMAVG a 10 meses proporciona históricamente el mejor equilibrio entre la alerta temprana de una recesión inminente y la minimización de las señales falsas ("*false positives*"). El S&P 500 con su media móvil de 10 meses se muestra en el gráfico 7.

2. La capacidad del diferencial de crédito para predecir acontecimientos macroeconómicos como las recesiones es bien conocida. Esto hace que el diferencial de crédito sea posiblemente el indicador adelantado más utilizado e investigado (Bodie et al., 2014). La literatura ha demostrado el poder predictivo de varias combinaciones de bonos con vencimiento más corto y más largo. Los más utilizados son el diferencial 10Y-2Y, el diferencial 10Y-3M y el diferencial 10Y-Fed Funds, todos los cuales se muestran en el siguiente gráfico 8.

Las series de datos para el gráfico se han tomado del Federal Reserve Bank of St. Louis (1976) y de Bloomberg (Bloomberg L.P., s. f.). Se puede observar que el diferencial 10Y-3M y el diferencial 10Y-Fed Funds tienen un comportamiento muy similar, ya que los vencimientos de los dos tipos de interés a corto plazo son relativamente parecidos. Por otra parte, el diferencial de los Fed Funds tiende a oscilar aún más a la baja en las fases de crisis. En consonancia con la literatura, también en mis análisis anteriores, el diferencial 10Y-3M ha generado históricamente las señales más fiables y, por tanto, era el más adecuado como indicador adelantado (Estrella & Mishkin, 1998; Estrella & Trubin, 2006; Levanon, 2010; Rudebusch & Williams, 2008).

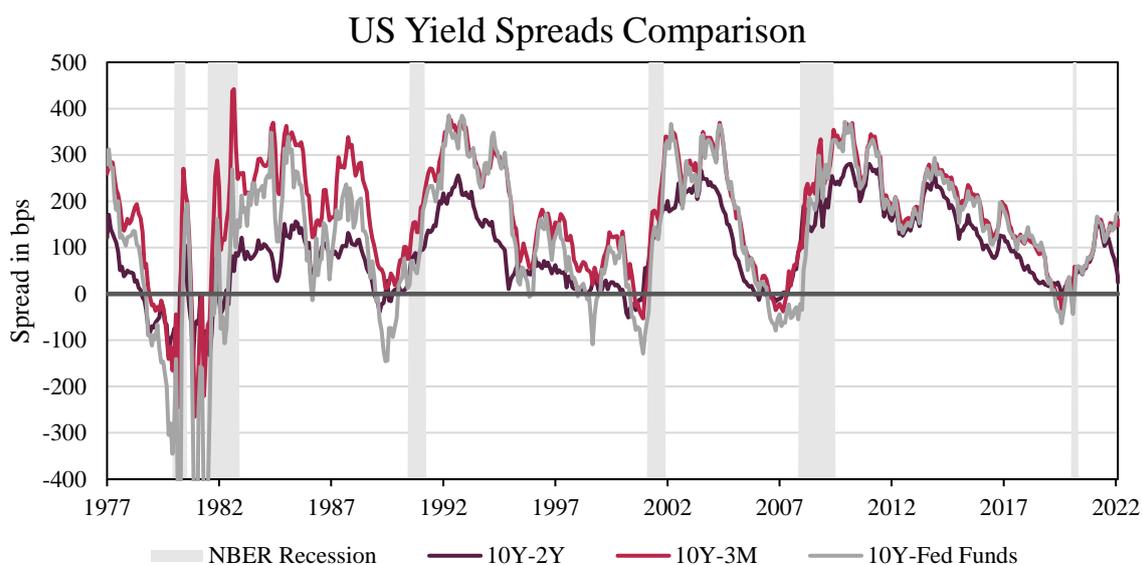
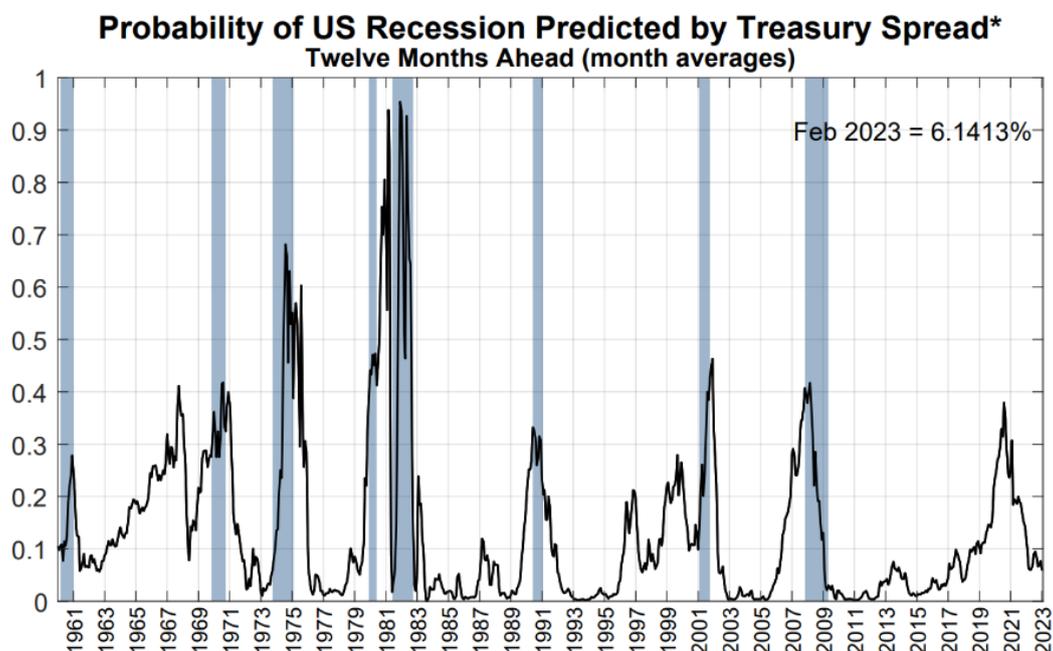


Ilustración 8: Comparación de los diferenciales de crédito

(Bloomberg L.P., s. f.; Federal Reserve Bank of St. Louis, 2022; elaboración propia)

El Banco de la Reserva Federal de Nueva York ha implementado un indicador de recesión en su página web basado en el diferencial de crédito 10Y-3M, que se actualiza mensualmente (New York Fed, 2022). Mediante un modelo *Probit*, se calcula la probabilidad de recesión en 12 meses en función del diferencial de crédito.



*Parameters estimated using data from January 1959 to December 2009, recession probabilities predicted using data through Feb 2022. The parameter estimates are $\alpha = -0.5333$, $\beta = -0.6330$.

Ilustración 9: Probabilidad de recesión según la Reserva Federal de Nueva York

(Crescenzi, 2022; New York Fed, 2022)

El gráfico anterior muestra la evolución histórica de esta probabilidad. En casi todos los casos en los que la curva de probabilidad subió, le siguió una recesión unos 12 meses después (New York Fed, 2022). Liu y Mönch (2016) también confirman el tiempo de adelanto de 12 meses de las señales de recesión por medio de una curva de rendimiento invertida. Según un artículo publicado por Estrella y Mishkin en 1998, la probabilidad de recesión es de alrededor del 25-30 % cuando el diferencial de crédito 10Y-3M se vuelve negativo y de más del 50 % cuando es más de 100 puntos básicos negativos (Estrella & Mishkin, 1998).

Las series de datos históricos utilizadas como base para los modelos se remontan a 1962 en el caso del bono del Estado de EE. UU. a 10 años y a 1954 en el caso del bono a 3 meses. Ambas series de datos fueron proporcionadas por el Banco de la Federal Reserve St. Louis (Board of Governors of the Federal Reserve System (US), 2022). Siguiendo las recomendaciones de Estrella y Trubin (2006), elegimos valores mensuales para el diferencial de crédito en lugar de datos más granulares para evitar señales erróneas. Además, seguimos sus recomendaciones de utilizar el tipo del mercado secundario en lugar de los tipos de las subastas de bonos. El diferencial de crédito final que calculamos a partir de estos datos se muestra gráficamente en el gráfico 23A del apéndice.

3. La tercera serie de datos utilizada es el Leading Economic Index (LEI) publicado por el Conference Board, cuya composición se ha presentado anteriormente. La capacidad del LEI para predecir las recesiones en la economía estadounidense ha sido confirmada por la literatura subyacente (Levanon, 2010). Los datos históricos del LEI se descargaron de FactSet y se remontan a 1959 (FactSet Research Systems, 2022).

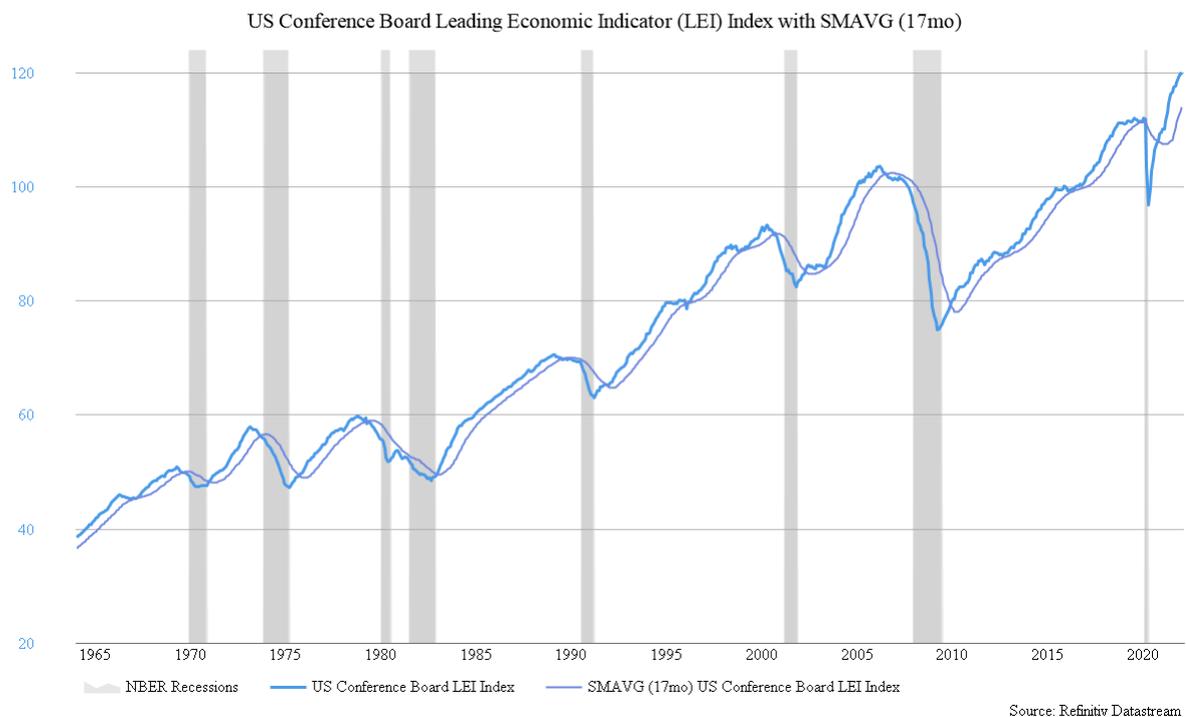


Ilustración 10: Modelo 3 - LEI

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

El gráfico muestra el LEI y su media móvil. En una prueba retrospectiva realizada en el primer paso, se comprobó que la media móvil de 17 meses era la más adecuada para la indicación temprana y fiable de las recesiones. El LEI es el indicador más sofisticado de las cinco series de datos utilizadas en este documento porque es una combinación de 10 indicadores diferentes. Sin embargo, dado que sigue una metodología clara y es publicado por el Conference Board a intervalos regulares, cumple las condiciones para ser utilizado como parte del modelo.

- La cuarta serie de datos es la de las peticiones continuas de desempleo de Estados Unidos (U.S. Continuing Jobless Claims), publicada regularmente por la Administración de Empleo y Formación de Estados Unidos. Como se ha descrito en los capítulos introductorios de esta tesis, los indicadores del mercado laboral tienen un papel importante en la predicción y determinación de las recesiones. Aunque a primera vista puede parecer más lógico utilizar las peticiones iniciales de desempleo, ya que éstas reaccionan algo antes, nuestras pruebas mostraron una imagen más equilibrada y clara para las peticiones continuas de desempleo. Las series de datos pueden verse en el gráfico 11. Se puede observar que ambas series de datos tienen un comportamiento muy similar, mientras que las solicitudes continuas de desempleo son menos volátiles y, por tanto, provocan menos señales falsas. Los datos de las peticiones continuas de desempleo se recogieron por primera vez en 1967 y están disponibles en Bloomberg (Bloomberg L.P., s. f.).

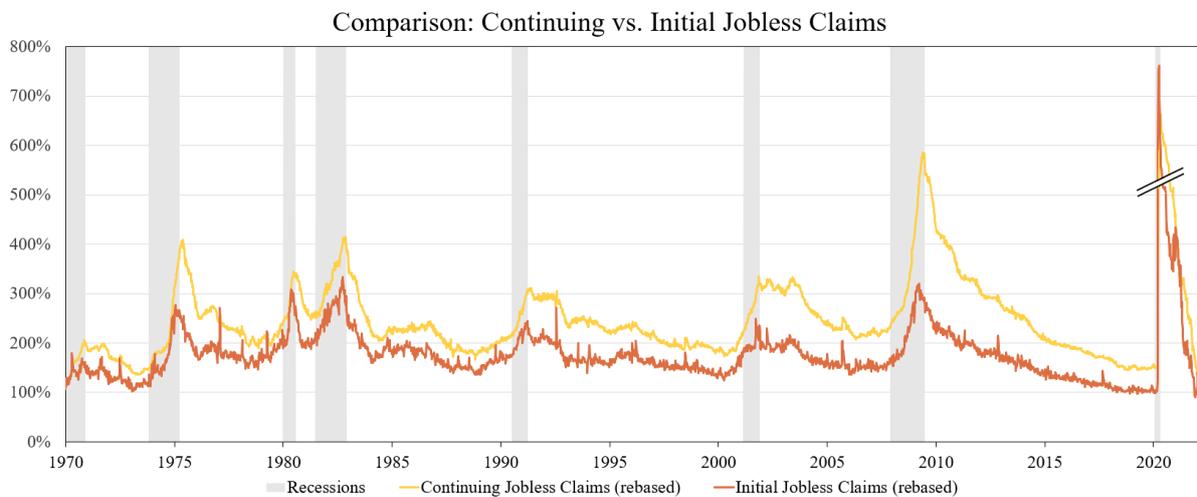


Ilustración 11: Continuing vs. Initial Jobless Claims

(U.S. Employment and Training Administration, 2022; elaboración propia)

- El último indicador utilizado como serie de datos en nuestros modelos es el índice de difusión de cambios en el empleo (privado no agrícola) 1 mes (*Employment Change Diffusion Index*), publicado mensualmente por el U.S. Bureau of Labor Statistics. Como sugiere Yamarone (2017), nos centramos en las series de datos de un mes. Los diferentes índices de difusión de cambios en el empleo están disponibles para la mano de obra privada no agrícola y para los puestos de trabajo en el sector manufacturero. Durante la selección de los datos, siguiendo el principio heurístico de ensayo y error, obtuvimos mejores resultados con los índices privados no agrícolas, ya que eran

menos volátiles y, por tanto, había menos interferencias. En contra del uso general de este indicador, encontré los mejores resultados en la predicción de recesiones no cuando el valor del índice cae por debajo del valor de 50, sino cuando cae por debajo de la media móvil de 24 meses. La serie de datos más larga está disponible en Refinitiv Datastream y se remonta a 1977, lo que ha permitido analizar el poder predictivo del índice en seis recesiones (Refinitiv Ltd., s. f.). El gráfico siguiente muestra el índice de difusión de cambios en el empleo y su SMAVG.

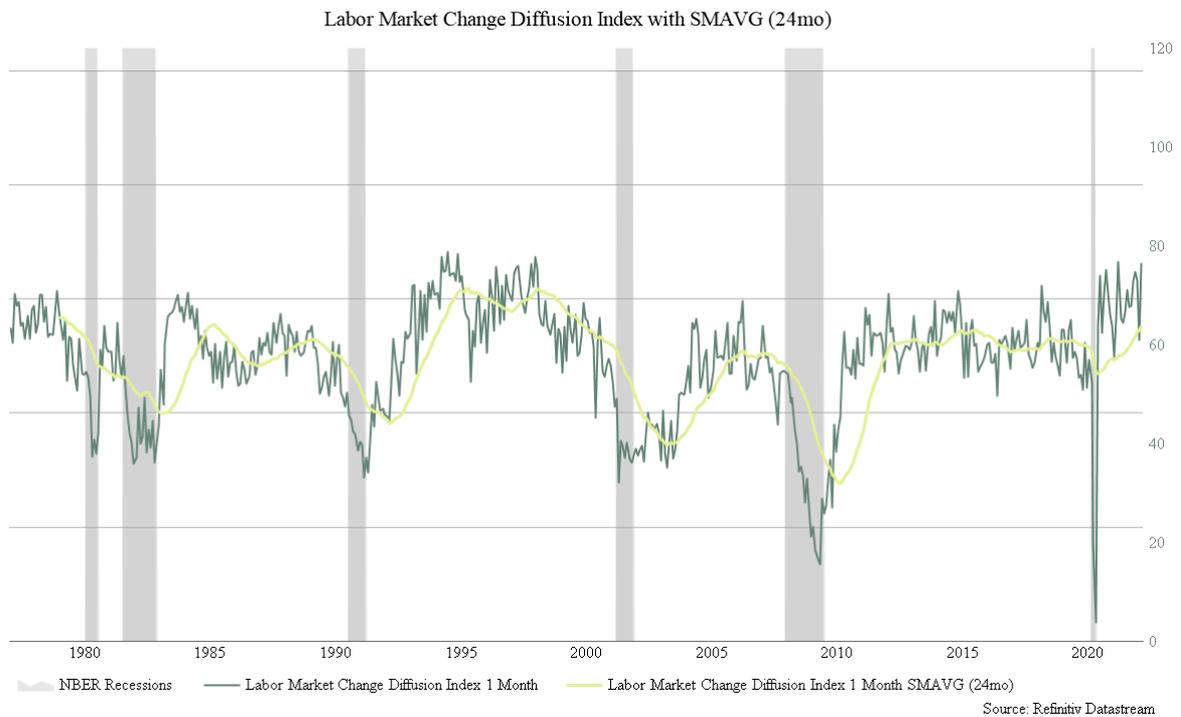


Ilustración 12: Modelo 5 - Labor Diffusion

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

3.3. Enfoque y técnicas utilizadas

Las cinco series de datos seleccionadas se comprobarán a continuación en varios modelos para evaluar su capacidad real de predecir con fiabilidad las recesiones. Para ello, hay que definir reglas sobre cuándo se genera una señal que indique una recesión. Este capítulo dará una visión general de cómo se configuraron los modelos específicos. El objetivo era maximizar tanto la capacidad predictiva como la fiabilidad temporal de la señal generada antes de una recesión. Se dio mucha importancia a poder predecir correctamente el mayor número posible de recesiones (muchos verdaderos positivos y pocos falsos negativos) y de generar pocas señales falsas (pocos falsos positivos). En primer lugar, se desarrolló un modelo para las cinco series de datos, probando cada una de ellas como un indicador independiente. Basándose en estos resultados, se construyeron modelos con Microsoft Excel a partir de combinaciones razonables de dos de estas series de datos para mejorar el componente predictivo, el componente temporal o ambos (Microsoft Corporation, s. f.). En el último paso, se combinaron tres series de datos entre sí para optimizar ambos componentes.

La siguiente tabla muestra un resumen de los doce modelos clasificados por el uso de una, dos o tres series de datos. Además de los datos utilizados, también se muestra el horizonte temporal indicado, la media móvil utilizada (SMAVG) y la ventana temporal en la que todos los componentes del modelo deben dar una señal para que el conjunto del modelo prediga una recesión. Por esta razón, esta ventana temporal es de 1 mes para todos los indicadores con una sola serie de datos utilizada, ya que una señal de esta única serie de datos es suficiente para que el modelo completo señale una recesión. Esta ventana temporal no debe confundirse con el periodo de observación de 18 meses antes de cada recesión, que se considera la tolerancia en la que el modelo completo debe dar una señal para que se considere una predicción exitosa. Las señales que se producen antes de este periodo de 18 meses se cuentan como falsos positivos.

Model Methodology							
# of Data Series	Data Used	Data Availability	SMAVG Applied?	SMAVG Timespan	Signal Time Window	Signal Generated if	
1	1 S&P 500 Composite	1928-2022	Yes	10 mos	1 mo	S&P500 crosses SMAVG (10mo) to the downside	
	2 10Y-3M Yield Spread	1962-2022	No	-	1 mo	10Y-3M Yield Spread turns negative	
	3 US Conference Board LEI Index	1959-2022	Yes	17 mos	1 mo	LEI Index crosses SMAVG (17mo) to the downside	
	4 Continued Jobless Claims	1967-2022	Yes	14 mos	1 mo	Continued Jobless Claims cross SMAVG (14mo) to the upside	
	5 Labor Market Diffusion 1M	1977-2022	Yes	24 mos	1 mo	Labor Market Diffusion crosses SMAVG (24mo) to the downside	
2	6 10Y-3M Yield Spread	1962-2022	No	-	8 mos	Within a 8-mo time window, the Yield Spread turns negative and the S&P500 crosses SMAVG (10mo) to the downside	
	S&P 500 Composite		Yes	10 mos			
	7 US Conference Board LEI Index	1959-2022	Yes	17 mos	8 mos	Within a 8-mo time window, the LEI Index crosses its SMAVG (17mo) and the S&P500 its SMAVG (10mo) to the downside	
	S&P 500 Composite		Yes	10 mos			
8 Continued Jobless Claims	1967-2022	Yes	14 mos	18 mos	Within 18 mos after Cont. Jobless Claims crossed the SMAVG (14mo), the S&P500 crosses its SMAVG (10mo) to the downside		
S&P 500 Composite		Yes	10 mos	1 mo			
9 Labor Market Diffusion 1M	1977-2022	Yes	24 mos	18 mos	Within 18 mos after Labor Market Diffusion crossed the SMAVG (24mo), the S&P500 crosses its SMAVG (10mo) to the downside		
S&P 500 Composite		Yes	10 mos	1 mo			
3	10 US Conference Board LEI Index	1962-2022	Yes	17 mos	17 mos	Within a 17-mo time window, the Yield Spread turns negative, the S&P500 crosses its SMAVG (10mo) and the LEI Index crosses its SMAVG (17mo) to the downside	
	S&P 500 Composite		Yes	10 mos			
	10Y-3M Yield Spread		No	-			
	11 Continued Jobless Claims	1967-2022	Yes	14 mos	12 mos	Within a 12-mo time window, the Yield Spread turns negative, the S&P500 crosses its SMAVG (10mo) and the Continued Jobless Claims cross their SMAVG (14mo) to the upside	
	S&P 500 Composite		Yes	10 mos			
12 10Y-3M Yield Spread		No	-				
	Labor Market Diffusion 1M	1977-2022	Yes	24 mos	10 mos	Within a 10-mo time window, the Yield Spread turns negative, the S&P500 crosses its SMAVG (10mo) and the Labor Market Diffusion crosses its SMAVG (24mo) to the downside	
	S&P 500 Composite		Yes	10 mos			
	10Y-3M Yield Spread		No	-			

Tabla 2: Metodología de los modelos

(Elaboración propia)

A continuación, se describe la configuración de cada uno de los 12 modelos y se explica cómo se genera una señal.

1. El primer indicador consiste en el índice S&P 500. El modelo se construyó para un periodo de 1928 - 2022 y se aplicó una media móvil de 10 meses. Se produce una señal cuando el índice S&P 500 cruza su media móvil a la baja. La representación gráfica del modelo se encuentra en el gráfico 7 del capítulo anterior. Los resultados del modelo, así como todas las señales generadas, se encuentran en la tabla 3.
2. Este indicador consiste en el diferencial de crédito entre el bono del Tesoro estadounidense a diez años y el bono del Tesoro estadounidense a tres meses. El modelo se construyó para un periodo entre 1962 y 2022. No se aplicó ninguna media móvil, pero la señal se activa cuando el diferencial de crédito se vuelve negativo. La representación gráfica de este modelo se encuentra en el apéndice en el gráfico 23A. Los resultados y las señales de este indicador se pueden encontrar en el siguiente capítulo en la tabla 4.
3. El US Conference Board LEI se compone de datos desde 1959. Se aplicó una media móvil de 17 meses y la señal se genera cuando el LEI cruza su media móvil a la baja. La representación gráfica de este modelo se encuentra en el gráfico 10 y los resultados en la tabla 5.
4. El modelo de los Continued Jobless Claims de EE. UU. incluye datos desde 1967 hasta el presente. La señal se activa cuando las peticiones continuas de desempleo traspasan su media móvil de 14 meses al alza. Esto se muestra en el gráfico 24A del apéndice y las señales y resultados de este modelo se presentan en la tabla 6.
5. El último indicador que consta de una sola serie de datos es el Labor Market Diffusion 1M Index. Este modelo se remonta a 1977 y la señal se genera cuando el índice de difusión cruza su media móvil de 24 meses hacia abajo. Esto puede verse en el gráfico 12 y los resultados se muestran en la tabla 7.
6. El primer modelo, que contiene dos conjuntos de datos diferentes, consiste en el *yield spread* 10Y-3M y el S&P 500 Composite Index. El modelo contiene datos entre 1962 y 2022 y, mientras que para el índice S&P 500 se utiliza una media móvil de 10 meses, la serie de datos del diferencial de crédito no utiliza una media móvil. La señal se genera cuando el diferencial de crédito se vuelve negativo dentro de una ventana temporal de 8 meses y el índice bursátil S&P 500 cruza su media móvil de 10 meses a la baja durante la misma ventana temporal. Este modelo se muestra gráficamente en el gráfico 25A en el apéndice y los resultados se presentan en la tabla 8 del siguiente capítulo.
7. El séptimo modelo está compuesto por el LEI del US Conference Board y el S&P 500. El modelo se basa en datos entre 1959 y 2022. La señal se genera cuando, dentro de una ventana temporal de

8 meses, tanto el LEI del Conference Board rompe su media móvil de 17 meses a la baja como el S&P 500 rompe su media móvil de 10 meses a la baja. Esto se puede ver en el gráfico 26A que aparece en el apéndice y la tabla 9 muestra los resultados.

8. El modelo de las peticiones continuas de desempleo y del índice bursátil S&P 500 contiene datos entre 1967 y 2022. Ambas series de datos tienen una media móvil: para las peticiones continuas de desempleo es la media de 14 meses y para el S&P 500 la media de 10 meses. Sin embargo, a diferencia de las otras series de datos, la señal de las solicitudes continuas de desempleo se produce cuando la media móvil se rompe al alza. La razón es que las solicitudes de subsidio de desempleo suelen aumentar considerablemente durante o justamente antes de una recesión. Otra característica especial de este modelo es que no existe una ventana temporal en la que la señal deba producirse. Este modelo da los mejores resultados cuando, tras una superación de la media móvil de solicitudes continuas de desempleo en los 18 meses siguientes, el S&P 500 también rompe su media móvil de 10 meses a la baja. Esto se puede ver en el gráfico 27A en el apéndice y los resultados cuantitativos se recogen en la tabla 10.
9. Este indicador consta de dos series de datos que se remontan a 1977. Uno es el índice de difusión del mercado laboral 1M y el otro es el S&P 500. Se aplica una media móvil simple a ambas series de datos. En el caso del índice de difusión del mercado laboral 1m se trata de la media móvil de 24 meses y en el caso del S&P 500, como en los modelos anteriores, de la media móvil de 10 meses. La señal se activa cuando el S&P 500 vulnera su media móvil de 10 meses a la baja en un plazo de 18 meses después de que el índice de difusión del mercado laboral haya roto su media móvil de 24 meses a la baja. Esto puede verse de manera evidente en el gráfico 28A que aparece en el apéndice y la tabla 11 muestra los resultados.
10. El primer indicador analizado con tres series de datos consiste en el LEI del US Conference Board, el índice S&P 500 y el diferencial de crédito 10Y-3M. Todas estas series de datos están disponibles hasta 1962. Se utiliza la media móvil de 17 meses para el LEI y la media móvil de 10 meses para el índice S&P 500. Al igual que antes, el indicador del *yield spread* no utiliza una media móvil. La señal se genera si, dentro de una ventana temporal de 17 meses, el diferencial de crédito se vuelve negativo, el S&P 500 cruza su media móvil a la baja y el LEI también cruza su media móvil a la baja. Se podría argumentar que no parece lógico combinar el LEI con el S&P 500 y el diferencial de crédito, ya que ambas variables ya están incluidas en el índice. Por otro lado, en el índice sólo contribuyen a reflejar la situación actual del mercado. En este modelo, en cambio, cumplen la tarea de limitar y mejorar la predicción fiable y optimizada en el tiempo de las recesiones. Esto puede verse en el gráfico 13 y la tabla 12 muestra todos los resultados de este modelo financiero.

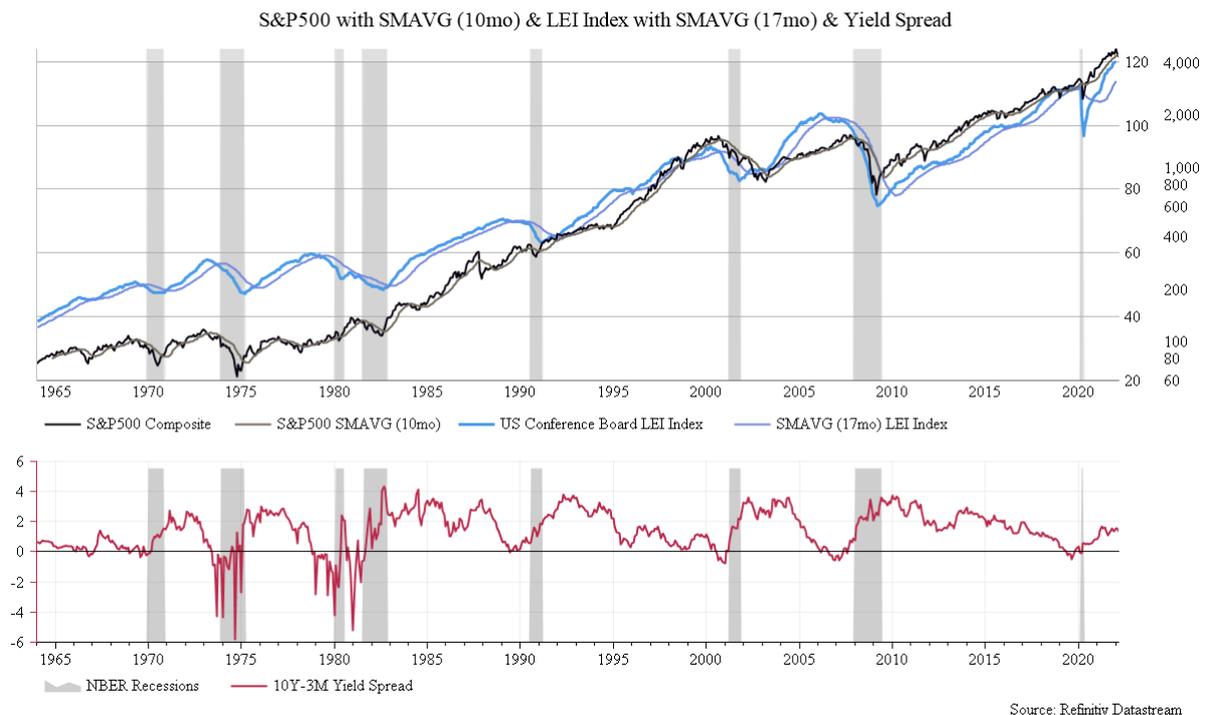


Ilustración 13: Modelo 10 - LEI + S&P 500 + Yield Spread

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

11. El segundo indicador con tres series de datos se compone de las peticiones continuas de desempleo, del índice de renta variable (S&P 500) y del diferencial de crédito 10Y-3M. Se eligió el periodo de tiempo el máximo disponible de 1967 a 2022 y se utilizó la media móvil empleada anteriormente tanto para las solicitudes continuas de desempleo como para el S&P 500. En este modelo se genera una señal cuando, dentro de una ventana temporal de 12 meses, el diferencial de crédito se vuelve negativo, el S&P 500 cruza su media móvil de 10 meses a la baja y las solicitudes continuas de desempleo pasan por su media móvil al alza. Esto se refleja en la tabla 13 y en la ilustración 14.
12. El último indicador calculado en este trabajo utiliza las tres series de datos de la difusión del mercado laboral 1M, el índice S&P 500 Composite y el diferencial de crédito 10Y -3M. El periodo de tiempo utilizado es de 1977 a 2022, el periodo disponible del índice de difusión del mercado laboral. Tanto el índice de difusión del mercado laboral como el S&P 500 utilizan las medias móviles presentadas anteriormente. La ventana temporal óptima para generar una señal se establece en 10 meses en un *backtest*. En última instancia, se genera una señal si, en esta ventana temporal, el diferencial de crédito se vuelve negativo, el S&P 500 cruza su media móvil de 10 meses a la baja y el índice de difusión del mercado laboral también cruza su media móvil de 24 meses a la baja. Esta situación se puede ver en el gráfico 15 que aparece a continuación y los resultados detallados de este modelo se presentan en la tabla 14.

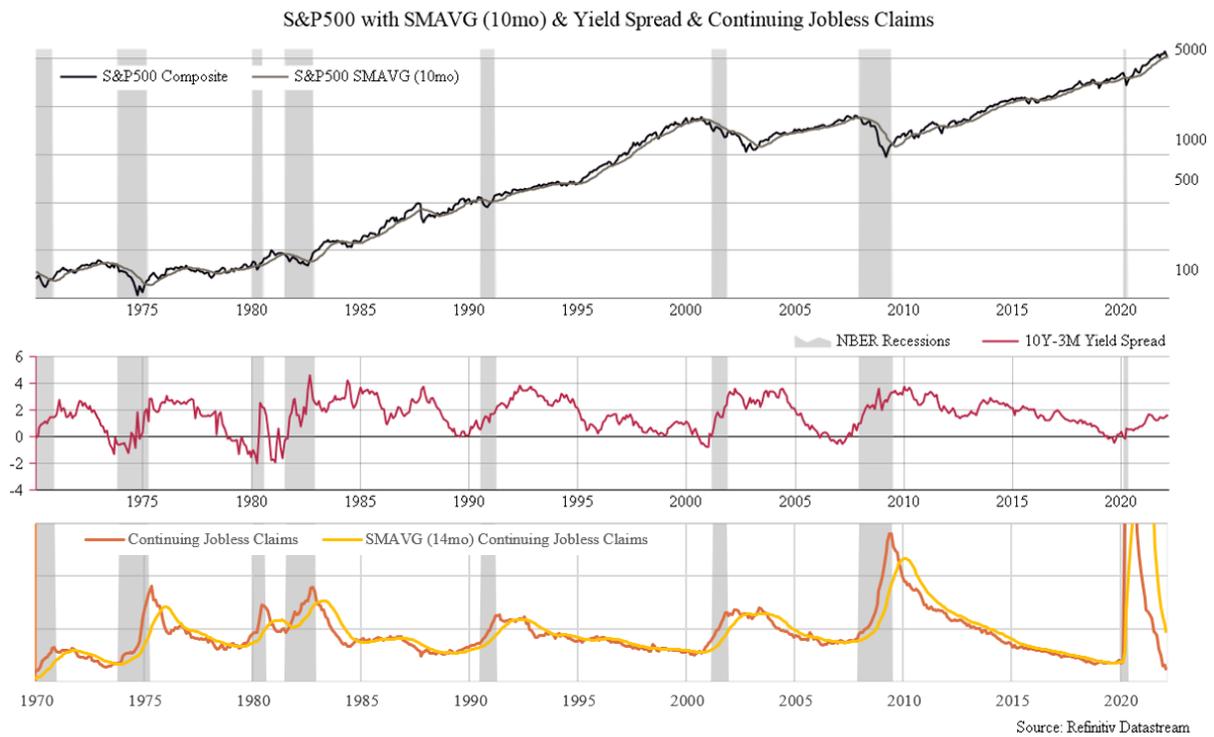


Ilustración 14: Modelo 11 - Cont Jobless Claims + S&P 500 + Yield Spread

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

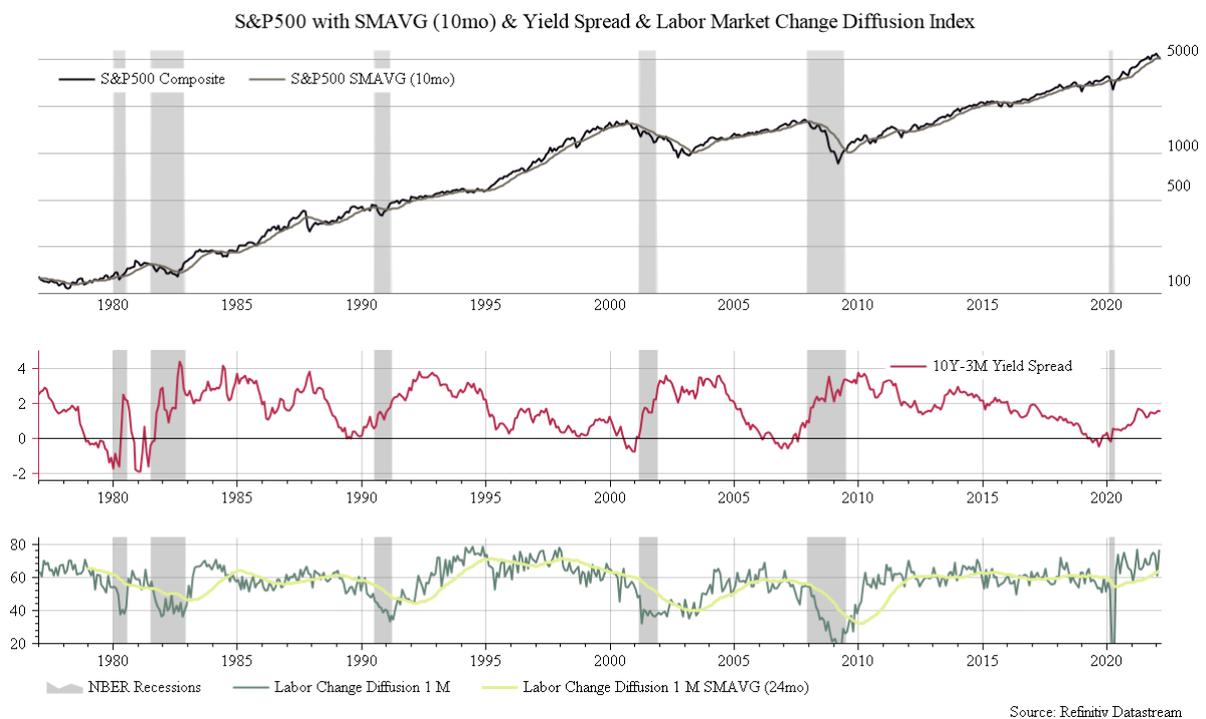


Ilustración 15: Modelo 12 - Labor Diffusion + S&P 500 + Yield Spread

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

3.4. Descripción de los resultados

Después de presentar el funcionamiento de los modelos en el capítulo anterior, se presentan y explican aquí los resultados de cada modelo de forma descriptiva.

El S&P 500 se destaca a menudo en la literatura subyacente como un buen indicador adelantado a corto plazo (Estrella & Mishkin, 1998; Levanon, 2010; Liu & Moench, 2016). Desde 1928, se han producido 15 recesiones, todas las cuales han podido ser predichas por el S&P 500 en combinación con su SMAVG de 10 meses. No hubo falsos negativos por este motivo. En la mayoría de los casos hubo múltiples señales en los 18 meses anteriores a la recesión, por lo que hubo un total de 27 señales *true positive*. Por esta razón, la tabla muestra para cada recesión sólo el periodo medio de todas las señales que predijeron las recesiones. A pesar de que el S&P 500 generó una señal antes de cada recesión, todavía hubo muchas señales falsas positivas.

INDICATOR			Data Availability	
S&P 500 and SMAVG (10mo)			1928-2022	
Overall Signal Accuracy:			47%	
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance		
1929-33	Yes	18 months	True Positive	27
1937-38	Yes	1 month	False Positive	31
1945	Yes	14 months	False Negative	0
1948-49	Yes	10 months	Total Signals	58
1953-54	Yes	10 months		
1957-58	Yes	11 months	Recessions predicted:	15 / 15
1960-61	Yes	5 months		
1969-70	Yes	8 months	<i>Avg Months to Recession:</i>	9.5
1973-75	Yes	9 months	<i>Std Dev Months:</i>	5.32
1980	Yes	10 months		
1981-82	Yes	1 month		
1990-91	Yes	6 months		
2001	Yes	12 months		
2007-09	Yes	1 month		
2020	Yes	13 months		

* In the case there was more than one signal, the average number of months is shown due to high number of signals

Tabla 3: Modelo 1 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

Con los 31 señales falsas se obtiene una precisión total (*Overall Signal Accuracy*) de sólo un 47 %. Por término medio, las señales se produjeron 9,5 meses antes de la recesión. Sin embargo, hay que señalar que el periodo entre la señal y la recesión varió mucho. Además del promedio de los meses transcurridos entre cada señal y el inicio de la recesión, era importante encontrar una medida de la variación temporal de cada indicador. Para ello, se usa la desviación estándar del número de meses transcurridos entre la señal y la recesión. Una desviación estándar lo más baja posible indica una alta fiabilidad temporal. La desviación estándar de los meses para el S&P 500 como indicador fue de 5,32, que es el segundo valor más alto entre todos los indicadores examinados.

El diferencial de crédito entre el bono del Tesoro de EE. UU. a 10 años y el bono a 3 meses podía ser calculado hasta 1962. Durante este periodo, se produjeron 8 recesiones, de las cuales todas se pudieron

predecir mediante una inversión del diferencial de crédito. Por esta razón, no hubo ningún falso negativo. En un caso, se produjeron tres señales en los 18 meses anteriores a la recesión. Por esta razón, hay un total de 10 señales *true positive* en el periodo de observación. Sólo en un caso se produjo una curva de rendimiento invertida sin que ocurriera una recesión como resultado (falso positivo).

INDICATOR			Data Availability	
10Y-3M Yield Spread			1962-2022	
<i>Overall Signal Accuracy:</i>			<i>91%</i>	
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance		
1969-70	Yes	11 months	True Positive	10
		5 months	False Positive	1
		1 month	False Negative	0
1973-75	Yes	5 months	Total Signals	11
1980	Yes	13 months		
1981-82	Yes	8 months	Recessions predicted:	8 / 8
1990-91	Yes	13 months		
2001	Yes	7 months	<i>Avg Months to Recession:</i>	8.7
2007-09	Yes	16 months	<i>Std Dev Months:</i>	4.31
2020	Yes	8 months		

Tabla 4: Modelo 2 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

La precisión total es del 91 %, que es el mejor valor entre todos los indicadores con una sola serie de datos. Este hecho ha sido señalado en trabajos anteriores de Estrella & Mishkin (1998), Estrella & Trubin (2006), Levanon (2010) y Rudebusch & Williams (2008). En mi modelo, la inversión de la curva de rendimiento se produjo en promedio 8,7 meses antes de la recesión. Esto es ligeramente inferior a los 12 meses previstos por Estrella & Trubin (2006) y el Federal Reserve Bank of New York (2022). El potencial de mejora de este indicador se manifiesta especialmente en la consistencia del periodo de previsión. Esto fluctuó fuertemente entre un mes y 16 meses antes de la recesión.

El Leading Economic Index fue desarrollado por el Conference Board con el objetivo de predecir las recesiones. En el periodo transcurrido desde su introducción en 1959, se produjeron 9 recesiones, 8 de las cuales pudieron predecirse. La recesión de 1981-82 no se previó, por lo que hubo un falso negativo. En dos casos, se produjeron dos señales (intersecciones con la media móvil). Dos veces se produjo una señal de este tipo sin que se produjera una recesión en el año y medio siguiente (falsos positivos). La precisión total es del 77 %. En promedio, pasaron 8 meses entre una señal y una recesión. Teniendo el LEI como indicador, la desviación típica de la predicción fue también bastante elevada, con un valor superior a 5.

INDICATOR			Data Availability
Conference Board LEI and SMAVG (17mo)			1959-2022
Overall Signal Accuracy:			77%
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance	
1960-61	Yes	14 months	True Positive 10
1969-70	Yes	2 months	False Positive 2
1973-75	Yes	2 months	False Negative 1
1980	Yes	9 months	Total Signals 13
		7 months	
1981-82	No	-	Recessions predicted: 8 / 9
1990-91	Yes	12 months	
		10 months	<i>Avg Months to Recession:</i> 8.00
2001	Yes	5 months	<i>Std Dev Months:</i> 5.06
2007-09	Yes	17 months	
2020	Yes	2 months	

Tabla 5: Modelo 3 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

Las peticiones continuas de desempleo en combinación con su SMAVG de 14 meses como indicador adelantado han estado disponibles desde 1967 con un total de 8 recesiones ocurridas durante este periodo. 11 señales verdadero positivo dieron lugar a la predicción de 7/8 recesiones y sólo hubo un falso negativo. Sin embargo, hubo bastantes falsos positivos (19), por lo que la precisión global es sólo del 35 %. La fiabilidad temporal también fue bastante variable, con una desviación estándar de 4,34 meses y un tiempo medio de 9,55 meses desde la señal hasta el inicio de la recesión.

INDICATOR			Data Availability
Continued Jobless Claims & SMAVG (14mo)			1967-2022
Overall Signal Accuracy:			35%
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance	
1969-70	Yes	9 months	True Positive 11
1973-75	No	-	False Positive 19
1980	Yes	10 months	False Negative 1
		8 months	Total Signals 31
1981-82	Yes	8 months	
1990-91	Yes	18 months	Recessions predicted: 7 / 8
		15 months	
2001	Yes	6 months	<i>Avg Months to Recession:</i> 9.55
2007-09	Yes	12 months	<i>Std Dev Months:</i> 4.34
		11 months	
2020	Yes	7 months	
		1 month	

Tabla 6: Modelo 4 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

Aunque estos resultados muestran la posibilidad de que los datos de las peticiones continuas de desempleo sirvan para predecir las recesiones, no son suficientemente fiables como serie de datos independiente para ser utilizados como indicador adelantado en la práctica.

El último indicador analizado, que consiste en una única serie de datos combinada con el SMAVG, es el índice de difusión del mercado laboral 1M. En el periodo disponible entre 1977 y 2022, se produjeron seis recesiones, de las cuales todas pudieron predecirse. En la mayoría de los casos, se produjeron varias

señales en los períodos de 18 meses anteriores a una recesión. Este resultado, inicialmente muy positivo, debe relativizarse por el muy elevado número de falsos positivos, que habrían hecho imposible una predicción eficaz de las recesiones.

INDICATOR			Data Availability	
Labor Market Diffusion 1M & SMAVG (24mos)			1977-2022	
Overall Signal Accuracy:			26%	
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance		
1980	Yes	12 months	True Positive	13
1981-82	Yes	5 months	False Positive	37
		1 month	False Negative	0
		17 months	Total Signals	50
1990-91	Yes	7 months	Recessions predicted:	6 / 6
		4 months		
		13 months	<i>Avg Months to Recession:</i>	<i>8.46</i>
2001	Yes	11 months	<i>Std Dev Months:</i>	<i>4.67</i>
		7 months		
2007-09	Yes	10 months		
		12 months		
2020	Yes	9 months		
		2 months		

Tabla 7: Modelo 5 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

La precisión total de la señal fue la más baja de todos los modelos examinados, con sólo un 26 %. De esta forma, es imprescindible combinar la difusión del empleo con otras series de datos que aumenten tanto la fiabilidad predictiva como la temporal. Entre la generación de una señal y el inicio de la recesión transcurrieron una media de 8,46 meses. Además, la desviación estándar fue de un elevado 4,67.

Para resolver el problema mencionado de la falta de fiabilidad temporal de las señales de recesión provocadas por una inversión del diferencial de crédito, esta serie de datos se combinó con el S&P 500 y su media móvil.

INDICATOR			Data Availability	
10Y-3M Yield Spread and S&P500 with SMAVG (10mo)			1962-2022	
Overall Signal Accuracy:			89%	
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance		
1969-70	Yes	10 months	True Positive	8
1973-75	Yes	5 months	False Positive	1
1980	Yes	13 months	False Negative	0
1981-82	Yes	1 month	Total Signals	9
1990-91	Yes	6 months	Recessions predicted:	8 / 8
2001	Yes	6 months		
2007-09	Yes	1 month	<i>Avg Months to Recession:</i>	<i>6.25</i>
2020	Yes	8 months	<i>Std Dev Months:</i>	<i>3.86</i>

Tabla 8: Modelo 6 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

El resultado es una reducción del tiempo medio desde la señal hasta la recesión de 8,7 a 6,25. Esto supone una ventaja decisiva especialmente para los inversores, como analizaremos en un *backtest* en el

próximo capítulo. Además, la desviación estándar de las señales disminuyó de 4,31 a 3,86. Asimismo, todas las recesiones se predicen correctamente y hay un falso positivo. La precisión total se reduce ligeramente a sólo el 89 %, ya que no hay ninguna señal doble por recesión.

Se logró una mejora similar para el Conference Board LEI. Al combinarlo con el S&P 500, se pudieron predecir las nueve recesiones en comparación con las ocho que puede predecir el LEI individualmente. Por otra parte, la precisión total disminuye ligeramente al haber más señales falsas debido al cambio de metodología (4 falsos positivos). Sin embargo, este deterioro se compensa por completo con una mejora significativa de la perspectiva temporal.

INDICATOR			Data Availability
Conference Board LEI (SMAVG 17mo) & S&P500 (SMAVG 10mos)			1959-2022
Overall Signal Accuracy:			69%
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance	
1960-61	Yes	6 months	True Positive 9
1969-70	Yes	2 months	False Positive 4
1973-75	Yes	2 months	False Negative 0
1980	Yes	9 months	Total Signals 13
1981-82	Yes	1 month	Recessions predicted: 9 / 9
1990-91	Yes	6 months	<i>Avg Months to Recession: 3.78</i>
2001	Yes	5 months	<i>Std Dev Months: 2.66</i>
2007-09	Yes	1 month	
2020	Yes	2 months	

Tabla 9: Modelo 7 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

Aquí, el tiempo medio desde la señal hasta la recesión se redujo de 8 meses a ahora sólo 3,78 meses. La desviación estándar también cayó considerablemente de 5,06 a 2,66.

Se puede conseguir una mejora significativa para el indicador de peticiones continuas de desempleo combinando la serie de datos con el S&P 500. De este modo, se pudieron predecir las ocho recesiones, mientras que antes sólo se predecían siete. Con ello, desaparecen los falsos negativos, por lo que la precisión total ha mejorado del 35 % al 43 %. Este valor todavía bajo puede atribuirse a las numerosas señales falsas positivas.

INDICATOR			Data Availability
Cont. Jobless Claims (SMAVG 14mo) and S&P500 (SMAVG 10mo)			1967-2022
Overall Signal Accuracy:			43%
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance	
1969-70	Yes	6 months	True Positive 9
1973-75	Yes	9 months	False Positive 12
1980	Yes	3 months	False Negative 0
1981-82	Yes	1 month	Total Signals 21
1990-91	Yes	18 months	Recessions predicted: 8 / 8
2001	Yes	6 months	<i>Avg Months to Recession: 6.56</i>
2007-09	Yes	1 month	<i>Std Dev Months: 4.92</i>
2020	Yes	9 months	

Tabla 10: Modelo 8 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

El tiempo medio de las señales pudo reducirse a 6,56 meses desde los 9,55 meses anteriores. No obstante, la desviación estándar sigue siendo alta, de 4,92. Estos resultados dejan margen de mejora si se combinan con otra serie de datos que puedan aumentar la fiabilidad del indicador.

El último indicador compuesto por dos series de datos es el índice de difusión del empleo 1M en combinación con el S&P 500. En este caso, se consiguió una mejora significativa de la precisión mediante la combinación con el mercado de renta variable. Desde el peor valor anterior de sólo el 26 %, este valor podría aumentar hasta el 50 %. Esto se debe a una reducción de las señales falsas positivas como resultado de una mejor sincronización temporal debido a la influencia del S&P 500.

INDICATOR			Data Availability
Labor Market Diff. (SMAVG 24mo) & S&P500 (SMAVG 10mo)			1977-2022
Overall Signal Accuracy:			50%
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance	
1980	Yes	11 months 3 months	True Positive 10 False Positive 10
1981-82	Yes	1 month	False Negative 0
1990-91	Yes	6 months	Total Signals 20
2001	Yes	18 months 6 months	Recessions predicted: 6 / 6
2007-09	Yes	1 month	<i>Avg Months to Recession:</i> 8.50
2020	Yes	16 months 14 months 9 months	<i>Std Dev Months:</i> 6.13

Tabla 11: Modelo 9 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

La dimensión temporal, sin embargo, no pudo ser mejorada. El periodo medio de previsión se mantuvo casi sin cambios y la desviación estándar aumentó ligeramente hasta 6,13, lo que la convierte en el valor más alto de todos los modelos examinados. Estos resultados son alentadores, pero dejan mucho margen para seguir mejorando mediante una combinación con el diferencial de crédito.

Los tres últimos modelos examinados constan de tres series de datos cada uno. Se componen del S&P 500 y del diferencial de crédito en combinación con otra serie de datos.

INDICATOR			Data Availability
Conference Board LEI + S&P500 + Yield Spread			1962-2022
Overall Signal Accuracy:			100%
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance	
1969-70	Yes	2 months	True Positive 8
1973-75	Yes	2 months	False Positive 0
1980	Yes	9 months	False Negative 0
1981-82	Yes	1 month	Total Signals 8
1990-91	Yes	6 months	Recessions predicted: 8 / 8
2001	Yes	5 months	<i>Avg Months to Recession:</i> 3.50
2007-09	Yes	1 month	<i>Std Dev Months:</i> 2.69
2020	Yes	2 months	

Tabla 12: Modelo 10 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

La principal tarea del *yield spread* es conseguir una mayor fiabilidad de los indicadores, especialmente en el caso de los indicadores con muchas señales falsas positivas. La contribución más importante del S&P 500 en esta combinación es la mejora de la dimensión temporal, que es útil para los inversores. El primero de estos modelos con tres series de datos incluye el LEI del Conference Board además del diferencial de crédito y el S&P 500. En el periodo de observación desde 1962 ha habido un total de 8 recesiones, y todas ellas pudieron predecirse. Así que no hubo falsos negativos. En la predicción de las ocho recesiones hubo una sola señal (verdadero positivo) por recesión y no se duplicaron las señales. A diferencia de todos los modelos anteriores, tampoco hubo señales falsas positivas en el periodo de 60 años de este modelo. Esto lleva a la conclusión de que la precisión global de la señal es del 100 %. Por término medio, la señal se produjo sólo 3,5 meses antes de la recesión, lo que podría ser de gran valor especialmente para los inversores. Además, la desviación estándar de las señales en meses fue sólo de 2,69, lo que sugiere la alta fiabilidad del modelo.

El penúltimo modelo combina las peticiones continuas de desempleo con el diferencial de crédito y el S&P 500. Mientras que en el modelo sin el diferencial de crédito se produjeron muchas señales falsas positivas, éstas pudieron ser ahora eliminadas por completo.

INDICATOR			Data Availability	
Cont. Jobless Claims + S&P500 + Yield Spread			1967-2022	
Overall Signal Accuracy:			89%	
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance		
1969-70	Yes	9 months	True Positive	8
1973-75	No	-	False Positive	0
1980	Yes	10 months	False Negative	1
1981-82	Yes	8 months	Total Signals	9
		1 month		
1990-91	Yes	6 months	Recessions predicted:	7 / 8
2001	Yes	6 months		
2007-09	Yes	1 month	<i>Avg Months to Recession:</i>	<i>6.13</i>
2020	Yes	8 months	<i>Std Dev Months:</i>	<i>3.22</i>

Tabla 13: Modelo 11 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

La precisión global de la señal mejoró del 42 % al 89 %. Por otro lado, una de las ocho recesiones (1973-1975) que se produjeron durante el periodo de observación no pudo ser detectada, por lo que hay un resultado falso negativo. Excepto en un caso, sólo se produjo una señal por recesión. En el período previo a la recesión de 1981-82, se produjeron dos señales. También se observaron mejoras en el componente temporal. Aquí, el tiempo de previsión se redujo a 6,13 meses y la desviación estándar a sólo 3,22.

El último de los doce modelos es el índice de difusión del mercado laboral en combinación con el S&P 500 y el diferencial de la curva de rendimiento 10Y-3M. Del total de 6 recesiones en el periodo de observación, todas pudieron predecirse, como anteriormente en el modelo sin el diferencial de crédito. Por otro lado, la eficacia del modelo mejoró considerablemente. Mientras que antes se mostraba a menudo más de una señal por recesión y había 10 señales falsas positivas, todas estas señales falsas

podieron eliminarse y sólo se produjo una señal por recesión. Esto también conduce a una precisión global de la señal del 100 % (en comparación con el 50 % sin el diferencial de crédito). Por término medio, las señales también ocurrían en menos tiempo antes de la recesión (5,67 meses en comparación con los 8,50 meses anteriores). El aumento significativo de la fiabilidad temporal se refleja en la reducción considerable de la desviación estándar, que ha pasado de 6,13 a sólo 4,23.

INDICATOR			Data Availability	
Labor Market Diff. + S&P500 + Yield Spread			1977-2022	
Overall Signal Accuracy:			100%	
Recession	Predicted by Indicator?	Months in Advance		
1980	Yes	12 months	True Positive	6
1981-82	Yes	1 month	False Positive	0
1990-91	Yes	6 months	False Negative	0
2001	Yes	6 months	Total Signals	6
2007-09	Yes	1 month		
2020	Yes	8 months	Recessions predicted:	6 / 6
			<i>Avg Months to Recession:</i>	<i>5.67</i>
			<i>Std Dev Months:</i>	<i>4.23</i>

Tabla 14: Modelo 12 - Resultados

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

Estos resultados iniciales sugieren que es posible predecir las recesiones con una alta probabilidad. Para comparar los distintos modelos y hacer recomendaciones de actuación, en el siguiente capítulo se analizan los resultados y se realizan pruebas retrospectivas (*backtests*) que examinan la utilidad práctica de estos modelos.

4. Discusión de los resultados

Este capítulo está dedicado a la discusión de los resultados y a la elaboración de recomendaciones de actuación. Para ello, el primer paso es analizar y comparar los resultados presentados. Esto se hace sobre la base de dos criterios que se considera más relevantes para la aplicabilidad práctica. Una es la capacidad predictiva y la otra es la dimensión temporal. Posteriormente, se presentan los resultados de un *backtest*, que examina qué ventajas de rendimiento habría tenido un inversor si hubiera actuado perseverantemente según las señales. Además, se dan recomendaciones sobre cómo deben comportarse los inversores y otras partes interesadas después de que se produzca una señal de recesión según los indicadores y modelos presentados. Por último, se realiza una mirada al futuro examinando el estado actual de los indicadores y sacando conclusiones sobre el estado de la economía estadounidense.

4.1. Comparación de los indicadores

4.1.1. Comparación de la capacidad predictiva

Este capítulo está dedicado a analizar y comparar la capacidad predictiva de los doce modelos e indicadores estudiados. La capacidad de predicción es crucial para los inversores, los economistas, los funcionarios de los bancos centrales, los políticos y todos los demás observadores de los mercados. Cuanto mejor sea la capacidad de predicción, más fiable será el indicador y más valioso será en la práctica. Aunque se utilizó la serie de datos más larga posible para todos los indicadores, hay que decir que entre 6 y 15 recesiones sigue siendo un número bastante limitado de recesiones y los resultados deben considerarse en el marco de esta nota.

Si comparamos todos los indicadores adelantados que constan de una sola serie de datos (números 1-5) en la tabla 15, podemos ver que la mayoría de las recesiones ya podrían detectarse aquí. El S&P 500, el diferencial de crédito y el índice de difusión del mercado laboral tuvieron éxito en la predicción de todas las recesiones al generar una señal en los 18 meses anteriores. El LEI del Conference Board y las peticiones continuas de desempleo no lograron predecir a tiempo una recesión al respecto. La segunda columna muestra el porcentaje de señales que se produjeron en los 18 meses anteriores a una recesión. Curiosamente, aunque todos ellos tuvieron éxito a la hora de predecir las recesiones, el S&P 500 y el índice de difusión del mercado laboral tienen un comportamiento muy pobre en cuanto a la precisión de la señal. Esto se debe a que se generó un gran número de señales que a menudo se produjeron independientemente de una recesión y que, por tanto, se consideran falsos positivos. Este hecho ilustra, como ya se ha mencionado, que no sólo cuenta la eficacia de un indicador para predecir las recesiones, sino también su eficiencia y fiabilidad. Los indicadores con una baja precisión de las señales serían, por ejemplo, prácticamente inútiles para los fines de *market timing* de los inversores en la práctica, ya que con demasiada frecuencia se generan señales erróneas. La mayor precisión en la predicción de las recesiones la muestran el diferencial de crédito entre el bono del Estado a 10 años y a 3 meses (91 %) y el LEI del Conference Board (77 %). En realidad, el LEI no debería contarse aquí como un indicador con una sola serie de datos, ya que consta de 10 series de datos, como se explica en el Marco teórico

(The Conference Board, 2012). Sin embargo, en este documento se cuenta como un único conjunto de datos debido a su disponibilidad como serie de datos integrada. Estos resultados confirman las conclusiones de investigaciones anteriores de que el diferencial de crédito es el mejor indicador individual de las recesiones (Estrella & Mishkin, 1998; Estrella & Trubin, 2006; Levanon, 2010; Rudebusch & Williams, 2008).

Capacidad Predictiva				
# de series de datos	Indicador	Recesiones previstas	Precisión de señales	
1	1 S&P 500 Composite	15/15	47%	
	2 10Y-3M Yield Spread	8/8	91%	
	3 US Conference Board LEI Index	8/9	77%	
	4 Continued Jobless Claims	7/8	35%	
	5 Labor Market Diffusion 1M	6/6	26%	
2	6 10Y-3M Yield Spread + S&P500	8/8	89%	
	7 LEI Index + S&P500	9/9	69%	
	8 Continued Jobless Claims + S&P500	8/8	43%	
	9 Labor Market Diffusion 1M + S&P500	6/6	50%	
3	10 LEI Index + S&P500 + Yield Spread	8/8	100%	
	11 Cont. Jobless Claims + S&P500 + Yield Spread	7/8	89%	
	12 Labor Market Diff + S&P500 + Yield Spread	6/6	100%	

Tabla 15: Comparación de la capacidad predictiva

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

Si se observan los indicadores compuestos por dos series de datos (números 6-9), queda claro que los cuatro indicadores fueron capaces de predecir con éxito todas las recesiones en sus respectivos periodos de observación. Mientras que no hay cambios para el *yield spread* y la difusión laboral, eso supone una mejora para el Conference Board LEI y los Continued Jobless Claims⁴. Se ha podido mejorar la precisión de las señales, sobre todo en los modelos que anteriormente eran poco precisos. Por ejemplo, la precisión de las peticiones continuas de desempleo con el S&P 500 (modelo 8) y el índice de difusión del empleo con el S&P 500 (modelo 9) ha podido aumentar considerablemente. La precisión del *yield spread* y del LEI en combinación con el S&P 500 (Modelo 6 y Modelo 7) incluso se deterioró ligeramente. Aunque la combinación con el S&P 500 ofrece claras ventajas en la dimensión temporal para estas series de datos, como se explicará en el próximo capítulo, no tiene sentido combinar el *yield spread* con el S&P 500 y su media móvil con el único objetivo de optimizar la capacidad predictiva. A pesar de estos ligeros

⁴ A pesar de que puede no ser obvio a primera vista por qué añadir otra serie de datos aumenta la eficacia de los modelos en lugar la eficiencia como se esperaba. Sin embargo, esto puede explicarse por una característica especial en la metodología de los modelos. Mientras que con una sola serie de datos hay una simple tolerancia de 18 meses antes de una recesión en la que debe producirse una señal, en los modelos con múltiples series de datos hay una ventana temporal dentro de la cual todos los indicadores individuales deben dar una señal para que el indicador completo prediga una recesión. En algunos casos, este detalle conduce a una señal que no se habría producido en la ventana de tolerancia del indicador aislado. El tamaño de esta ventana temporal de cada modelo y todos los demás detalles se encuentran en el capítulo Metodología.

deterioros en los modelos 6 y 7, son sin embargo superiores a los dos indicadores del mercado laboral (modelos 8 y 9) debido a su mayor grado de fiabilidad.

Por último, se analiza la capacidad de predicción de los indicadores compuestos por tres series de datos. Si observamos las recesiones previstas, vemos que el LEI (modelo 10) y el índice de difusión del mercado laboral (modelo 12) fueron capaces de predecir todas las recesiones durante el periodo de observación. Sólo el modelo 11, el de las peticiones continuas de desempleo, no pudo detectar una recesión como en el modelo 4. Esto se debe a las restricciones adicionales que suponen las 3 series de datos, las cuales tienen que mostrar todas una señal en la ventana temporal de observación. Se muestran mejoras significativas especialmente en el aumento de la eficacia expresada por la precisión de las señales. En los modelos 10 y 12, la precisión puede aumentarse hasta un máximo del 100 %. Esto significa que no hay señales falsas negativas ni falsas positivas. Así, el uso de estos indicadores predijo con éxito todas las recesiones del pasado y no generó ninguna señal falsa. La situación es diferente en el modelo 11 de las peticiones continuas de desempleo. Aquí la precisión total de las señales es sólo del 89 %. No obstante, esto representa una mejora significativa con respecto a los valores alcanzados anteriormente en el modelo 8. Por otra parte, hay que concluir que el indicador de peticiones continuas de desempleo en combinación con el S&P 500 y el diferencial de crédito (modelo 11) no puede producir resultados satisfactorios, ya que consigue peores resultados que el diferencial de crédito como serie de datos independiente. Esta conclusión se deriva únicamente de la perspectiva de la capacidad predictiva. Las mejores series de datos a este respecto son el índice LEI y el índice de difusión del mercado laboral, cada uno de ellos combinado con el S&P 500 y el diferencial de crédito.

En resumen, puede decirse que todas las series de datos e indicadores presentados aquí fueron capaces de predecir con éxito prácticamente todas las recesiones que se produjeron. Sin embargo, el factor decisivo en la mayoría de los casos fue la precisión de las señales. Se puede constatar que los modelos que contienen el *yield spread* obtuvieron los resultados más satisfactorios. El siguiente capítulo fue diseñado para evaluar estos indicadores desde la dimensión temporal.

4.1.2. Comparación de la dimensión temporal

Al evaluar un indicador adelantado, siempre es importante tener en cuenta el componente temporal. Esto incluye, por un lado, el plazo con el que se producen las señales antes del inicio de una recesión y, por otro, la fiabilidad de cuánto fluctúan las señales del indicador. La dimensión temporal no es tan fácil de evaluar como el poder de predicción de un indicador; diferentes partes interesadas y pueden tener diferentes exigencias sobre él. Por ejemplo, es útil para los políticos, los banqueros centrales y los economistas poder detectar y reaccionar ante una recesión lo antes posible (Müller & Strøm, 1999). Por otro lado, es importante que los inversores y otros participantes en los mercados financieros sean capaces de predecir una recesión con mucha precisión en el tiempo para poder convertir este conocimiento en transacciones rentables (Sharpe, 1975). Dado que este trabajo se centra en la perspectiva de los inversores y en las distintas técnicas de *market timing*, se consideró positivo para los modelos aquí

examinados que el indicador diera una señal poco antes de una recesión y que ésta se produjera con la mayor fiabilidad temporal posible.

El primer paso es evaluar los indicadores con una sola serie de datos. Para los 5 primeros indicadores (modelos 1 - 5), la antelación de las señales se sitúa entre 8 y 10 meses antes de la recesión. Además, llama la atención que las señales dadas fluctúan muy fuertemente en el tiempo. Por ejemplo, la desviación estándar de las señales mensuales en meses se sitúa entre 4,31 y 5,32. Estos valores, que son bastante elevados en comparación con otros modelos, muestran que, aunque las señales dadas predicen una recesión, el observador tiene poca información fiable sobre cuándo se producirá esta recesión. Esto es particularmente problemático para los inversores en la práctica. Los modelos 2 y 4, formados por el diferencial de crédito y las peticiones continuas de desempleo, tienen la mayor fiabilidad temporal.

Dimensión Temporal				
# de series de datos		Indicador	Antelación del señal	DESV.EST (STD.DEV)
1	1	S&P 500 Composite	9.5	5.32
	2	10Y-3M Yield Spread	8.7	4.31
	3	US Conference Board LEI Index	8	5.06
	4	Continued Jobless Claims	9.55	4.34
	5	Labor Market Diffusion 1M	8.46	4.67
2	6	10Y-3M Yield Spread + S&P500	6.25	3.86
	7	LEI Index + S&P500	3.78	2.66
	8	Continued Jobless Claims + S&P500	6.56	4.92
	9	Labor Market Diffusion 1M + S&P500	8.5	6.13
3	10	LEI Index + S&P500 + Yield Spread	3.5	2.69
	11	Cont. Jobless Claims + S&P500 + Yield Spread	6.13	3.22
	12	Labor Market Diff + S&P500 + Yield Spread	5.67	4.23

Tabla 16: Comparación de la dimensión temporal

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

A continuación, si observamos los indicadores que constan de dos series de datos diferentes, una de las cuales consiste siempre en el S&P 500, se hacen visibles mejoras significativas en la dimensión temporal. Dado que se utiliza el S&P 500 y su media móvil de 10 meses, esta serie de datos siempre da una señal cuando comienza una caída de los precios de las acciones en Estados Unidos. Esto reduce el rango de fluctuación de las señales dadas medidas en meses. El tiempo medio entre la señal y el inicio de la recesión también se reduce en todos los modelos, excepto en el caso del índice de difusión del mercado laboral, en el que el tiempo medio permanece casi inalterado (modelo 9). Las mayores mejoras se observan en el índice LEI (modelo 7). Aquí, el tiempo medio entre la señal y el inicio de la recesión se reduce a 3,78 meses y la desviación estándar baja de 5,06 a 2,66 meses. Esto representa el valor más bajo entre todos los modelos examinados. El *yield spread* en combinación con el S&P 500 también ofrece una mejora significativa respecto al modelo anterior. Esto contrasta con los resultados anteriores encontrados para la capacidad predictiva. Aunque antes no se han encontrado mejoras significativas en el diferencial de crédito cuando se combina con el S&P 500, la ventaja es particularmente evidente en

la dimensión temporal. Las señales dadas se activan de forma más inmediata y fiable. En los modelos 8 y 9 se encontraron pocas mejoras en la dimensión temporal. Cada uno de estos dos modelos consta de un indicador del mercado laboral. Aunque en el caso de las peticiones continuas de desempleo el tiempo entre la señal y la recesión pudo reducirse ligeramente, la fiabilidad siguió empeorando. Una de las razones para ello es que los indicadores del mercado laboral se comportan a menudo de forma bastante dispar antes del inicio de una recesión, por lo que el S&P 500 no puede ofrecer mucho valor añadido en el componente temporal (Yamarone, 2004).

En el último paso, se examinan los 3 modelos (modelos 10 - 12) compuestos por 3 series de datos. Estas series de datos son en cada caso el S&P 500 y el diferencial de crédito combinados con otro indicador. Al igual que en la dimensión predictiva, estos 3 modelos ofrecieron los mejores resultados. Aunque el LEI apenas cambió su desviación típica y, por tanto, la fiabilidad de la señal dada no mejoró, el tiempo entre la señal y la recesión se redujo de nuevo de 3,78 meses a 3,5 meses. En el modelo 11 se observa una mejora significativa de la fiabilidad del indicador para las peticiones continuas de desempleo. El tiempo entre la provocación de la señal y el inicio de la recesión también se redujo ligeramente. Estos resultados sugieren que el indicador de peticiones continuas de desempleo es un indicador ligeramente más adelantado que el LEI en combinación con el S&P 500 y el diferencial de crédito, respectivamente. Estos resultados también muestran que la dimensión temporal sugiere que puede haber ventajas al utilizar las peticiones con el S&P 500 y el diferencial de crédito, aunque la dimensión predictiva no ve ninguna justificación para ello. El modelo 12 propone una fuerte mejora de la antelación de la señal. Ésta pudo reducirse de unos 8,5 meses anteriormente a ahora sólo 5,67 meses. A pesar de una reducción adicional de la desviación estándar, ésta sigue estando en el rango medio y no sugiere ninguna ventaja significativa en la fiabilidad del indicador.

Los buenos resultados del LEI no son sorprendentes, ya que se compone de 10 indicadores diferentes ponderados por el poder de predicción (The Conference Board, 2012). Sólo cuando su cambio acumulado disminuye durante varios meses seguidos se activa una señal, que parece ser un buen indicio de recesión. Las solicitudes continuas de subsidio de desempleo son una de las primeras señales que se manifiestan antes del inicio de una recesión por lo que el tiempo de previsión es comparativamente más largo. Esto se debe en parte a las expectativas de las empresas, que tienen que reaccionar en una fase temprana a una previsible desaceleración del ciclo económico (Yamarone, 2017). Lo mismo ocurre con el índice de difusión del empleo. Sin embargo, como aquí se generan muchas señales falsas, la fiabilidad temporal no es muy alta.

En resumen, para la dimensión temporal, tiene sentido combinar varias series de datos que reflejen diferentes partes de la economía. Esta combinación de datos sobre la renta variable, la renta fija y el mercado laboral tiene la ventaja de triangular el inicio de una recesión y, por tanto, de mejorar su anticipación. Así, se relativizan algunos de los resultados menos convincentes de la capacidad predictiva, según los cuales los indicadores con más series de datos no siempre representaban los

mejores. Desde una perspectiva temporal, los modelos 10-12 con 3 series de datos son los mejores. El indicador que resultó el más convincente tanto en la dimensión predictiva como en la temporal es el indicador LEI con el diferencial de crédito y el S&P 500, ya que obtiene la mejor precisión y fiabilidad predictiva y temporal.

4.2. Importancia de los resultados para la práctica - resultados de un “backtest”

Como ya se ha mencionado en los capítulos anteriores, esta tesis se centra no sólo en los fundamentos teóricos, sino también en la aplicación práctica de los resultados de la investigación por los inversores. Por ello, en este capítulo se presentarán los resultados de un estudio para mostrar la relevancia práctica que tendrían los resultados de este trabajo y cómo podrían utilizarlos los inversores para sí mismos. Para comprobarlo, se llevó a cabo una llamada *backtest* (prueba retrospectiva) en la que se aplicaron las conclusiones de este trabajo al mercado de renta variable histórico para averiguar qué rendimiento habría obtenido un inversor si hubiera actuado y negociado según las reglas de estos indicadores adelantados.

Para llevar a cabo el *backtest*, se hicieron algunas suposiciones:

1. El primer supuesto es que el inversor invierte en una cartera idéntica al índice S&P 500.
2. El segundo supuesto es que el inversor vende toda su cartera en el momento en que se genera una señal de recesión por parte del respectivo indicador adelantado.
3. No hay costes de transacción, impuestos u otros costes administrativos

Los resultados muestran la pérdida realizada desde el punto máximo de la cartera hasta el momento en que se activa la señal, es decir, hasta el momento en que se vende toda la cartera. Para proporcionar un punto de referencia, estos resultados se compararon con la pérdida total del índice S&P 500 que se produjo durante la respectiva recesión. Esto se evaluó midiendo el rendimiento absoluto desde el mismo punto máximo hasta el punto mínimo del mercado de valores (*Maximum Drawdown*). Los 3 indicadores adelantados más convincentes de los 12 modelos examinados en este trabajo fueron comprobados en la prueba retrospectiva. Estos 3 indicadores adelantados son el LEI, las peticiones continuas de desempleo y el índice de difusión, cada uno de ellos en combinación con el índice bursátil S&P 500 y el diferencial de crédito (*yield spread*). Los siguientes resultados muestran la comparación de una cartera basada en un índice (compuesta por el S&P 500) gestionada activamente sólo con la ayuda de los indicadores adelantados en comparación con la cartera de mercado. En el periodo de observación de todas las series de datos se produjeron 8 recesiones, a excepción del índice de difusión, en el que sólo se pudieron comprobar 6 recesiones.

Backtest Results										
Recession	1969-70	1973-75	1980	1981-82	1990-91	2001	2007-09	2020	Average Loss	
S&P 500	-29.9%	-46.2%	-10.6%	-23.8%	-15.8%	-46.3%	-52.6%	-20.0%	-30.6%	
LEI + S&P500 + Yield Spread	-6.2%	-8.1%	-10.9%	-6.6%	-8.9%	-5.8%	-4.4%	0.0%	-6.4%	
Cont Jobless Claims + S&P500 + Yield Spread	-2.1%	-46.2%	-11.0%	0.0%	-8.9%	-5.3%	-4.4%	-8.9%	-10.9%	
Diffusion Index + S&P500 + Yield Spread	N/A	N/A	-12.5%	-6.6%	-8.9%	-5.3%	-4.4%	-8.9%	-7.8%	

Tabla 17: Resultados del backtest

(Bloomberg L.P., s. f.; elaboración propia)

La fila superior de la tabla muestra la pérdida total del índice bursátil S&P 500 en cada recesión durante el periodo de observación. La recesión media provocó una pérdida de precios en el índice S&P 500 de más del 30 %. La recesión más grave medida por el S&P 500 fue la crisis financiera de 2007-09 (-52,6 %), seguida por la crisis *Dotcom* de 2001 (-46,3 %) y la recesiones de 1973-75 (-46,2 %). Al examinar estas pérdidas totales, cabe señalar que, por coherencia, también se utilizaron datos mensuales en el *backtest*, al igual que en los demás modelos de este documento. Por esta razón, las pérdidas se calcularon sobre la base de los datos al final de un mes, lo que significa que la pérdida que se produjo en algunos momentos dentro de un mes podría ser mayor. Si observamos el mapa de calor, se hace evidente que los tres indicadores habrían dado a los inversores una clara ventaja en la mayoría de las crisis. En casi todas las recesiones, los inversores podrían haberse ahorrado pérdidas mayores (de dos dígitos) si hubieran vendido toda su cartera cuando se activó una señal en el indicador respectivo. En el caso del índice LEI, la pérdida media por recesión fue sólo del -6,4 %, en comparación con el -30,6 % del índice S&P 500. Especialmente en las grandes recesiones que provocaron ventas muy fuertes en los mercados bursátiles, como las de 1973 - 75, 2001 y 2007 - 09, las señales se generaron a tiempo y el inversor podría haber conservado casi todo el valor de su cartera. Destaca especialmente la crisis de COVID-19 de 2020, en la que se habría generado una señal en el punto más alto del mercado.

Los gráficos siguientes muestran la evolución de los precios del S&P 500 durante cada una de las 8 crisis con la media móvil de 10 meses del S&P 500 y las respectivas señales activadas por los modelos. Si se observa la recesión del COVID-19, se ve que el índice LEI genera una señal más tardía que los otros dos indicadores, lo que conduce a un precio de venta más favorable y minimiza las pérdidas. Como ya se ha mencionado, en el *backtest* se utilizan los precios de final de mes, lo que hace que la pérdida total se dé como 0 %, aunque entretanto se hayan producido precios ligeramente superiores en el mes siguiente. Sin embargo, se puede afirmar que el índice LEI habría tenido el mejor comportamiento en la recesión de 2020 (gráfico 19). La única crisis en la que no se habría obtenido ninguna ventaja utilizando los indicadores adelantados fue la recesión de 1980. Curiosamente, en esta recesión apenas hubo un descenso en el mercado de valores, sino sólo una pequeña caída de los precios en unas pocas semanas. Esto significa que, aunque los tres indicadores habrían predicho correctamente la recesión, la venta de toda la cartera no habría supuesto ninguna ventaja (gráfico 17).

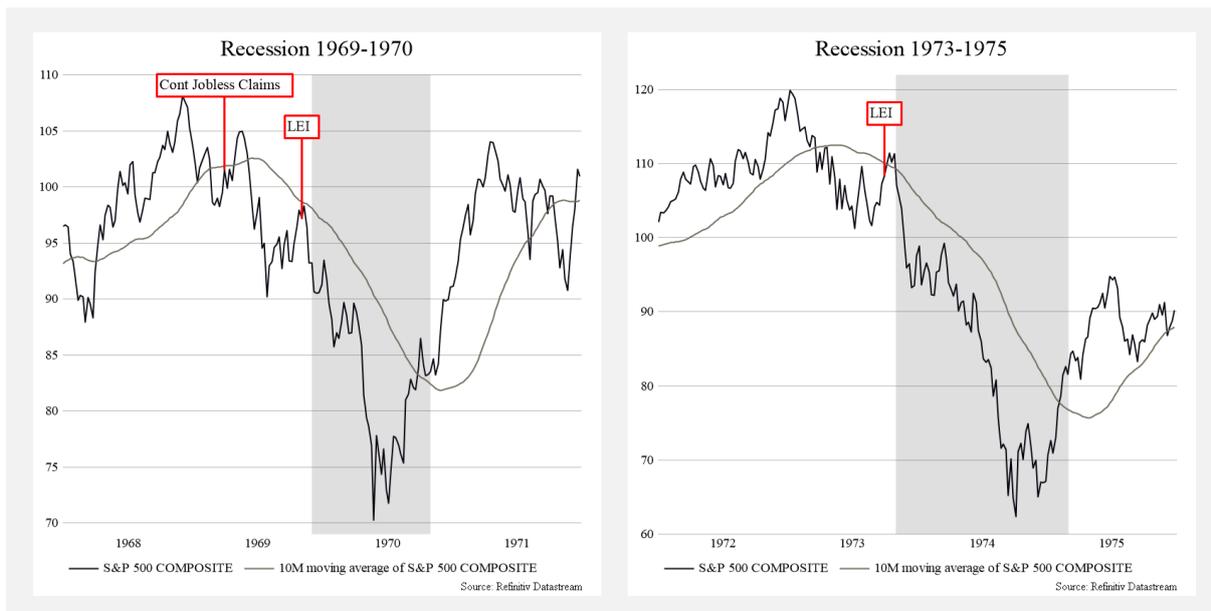


Ilustración 16: Backtest - Recesiones 1969-70 y 1973-75

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

El indicador de peticiones continuas de desempleo junto con el S&P 500 y el diferencial de crédito también obtuvieron buenos resultados en promedio. Algunas recesiones pudieron predecirse con mayor exactitud que con el LEI, lo que llevó a que las pérdidas fueran menores en algunos casos. Sin embargo, un aspecto negativo de este indicador fue el hecho de que no se pudo predecir la recesión de 1973-75. Dado que esta recesión provocó una de las mayores ventas en los mercados de valores en el periodo observado, el inversor habría perdido casi la mitad del valor de su cartera. Por esta razón, la pérdida media por recesión es del -10,9 %. Este es el peor valor en el *backtest* entre los 3 indicadores examinados.

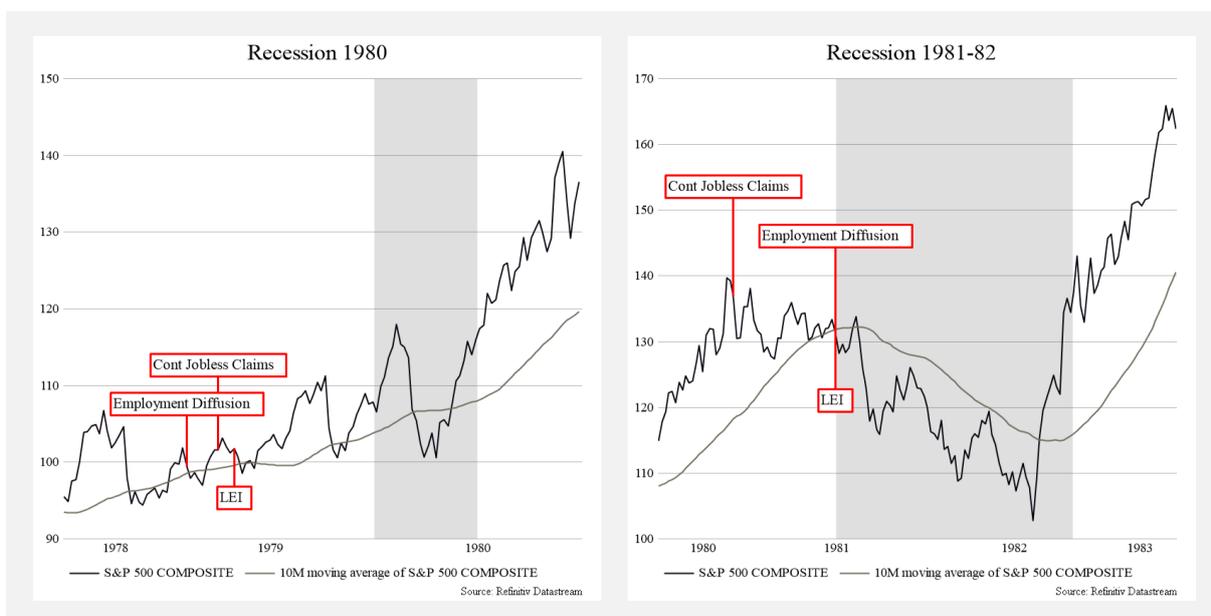


Ilustración 17: Backtest - Recesiones 1980 y 1981-82

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

Como con el indicador LEI, la venta de la cartera no habría tenido éxito en la crisis de 1980. Por otro lado, las ventajas de la alerta temprana de una recesión pueden verse en los otros gráficos. Por ejemplo, en la recesión de 1981-82, se pudo dar la señal más inmediata antes de la recesión y al mismo tiempo la más cercano al máximo de los precios de las acciones, por lo que se habría tenido la menor pérdida. La recesión de 1990-91 fue predicha por todos los indicadores al mismo tiempo, por lo que no hay ninguna diferencia en este caso. La recesión de 2001 también habría sido predicha tempranamente por el indicador de peticiones continuas de desempleo. En contraste con el LEI, el indicador de peticiones continuas de desempleo habría alertado con mucha antelación de la pandemia de COVID-19 en 2020, por lo que la subsiguiente subida de precios ya no se habría materializado y el inversor habría vendido relativamente temprano. Esto habría provocado una pérdida mayor debido a la oportunidad perdida que con el indicador LEI.

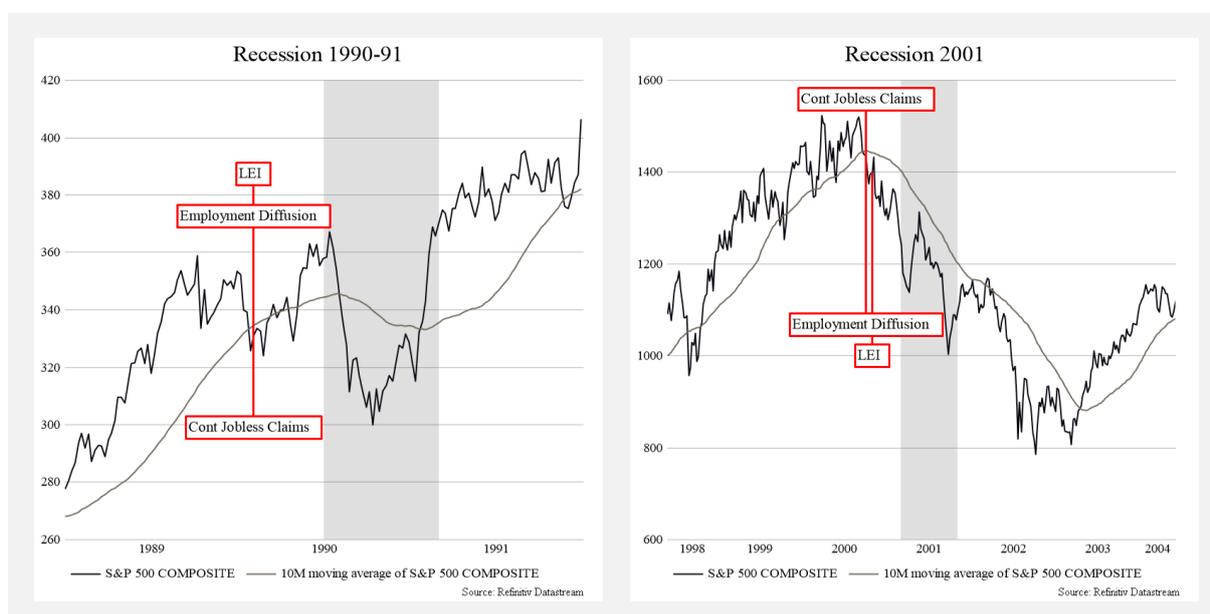


Ilustración 18: Backtest - Recesiones 1990-91 y 2001

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

Por último, se examina el rendimiento en el *backtest* del índice de difusión en combinación con el S&P 500 y el diferencial de crédito⁵. En las recesiones disponibles entre 1980 y 2020, el índice de difusión funcionó bien como indicador adelantado. Sin embargo, como en el caso de los indicadores anteriores, la recesión de 1980 no habría producido un buen resultado y el índice de difusión habría tenido la mayor pérdida, de -12,5 % (gráfico 17). En muchos casos, como puede verse en los gráficos 17, 18 y 19, el índice de difusión habría generado una señal al mismo tiempo que el indicador LEI. El gráfico 19 muestra que, en la pandemia de 2020, el índice de difusión del empleo habría dado una señal temprana, con lo que se habría perdido el rendimiento positivo subsiguiente de las acciones. Sin embargo, el

⁵ Hay que mencionar aquí que la serie de datos del índice de difusión no cubre las dos primeras recesiones. Por esta razón, se pueden examinar menos recesiones, lo que supone una desventaja en la comprobación de la fiabilidad del indicador. Especialmente en la grave recesión de 1973-75, en la que hubo diferencias significativas en las previsiones por los indicadores, un análisis del índice de difusión habría sido útil.

inversor estuvo protegido de mayores pérdidas que el mercado de valores en general. Este resultado conlleva que la pérdida media de una cartera gestionada según las señales del índice de difusión (modelo 12) habría realizado una pérdida media del -7,8 % en las últimas 6 recesiones.

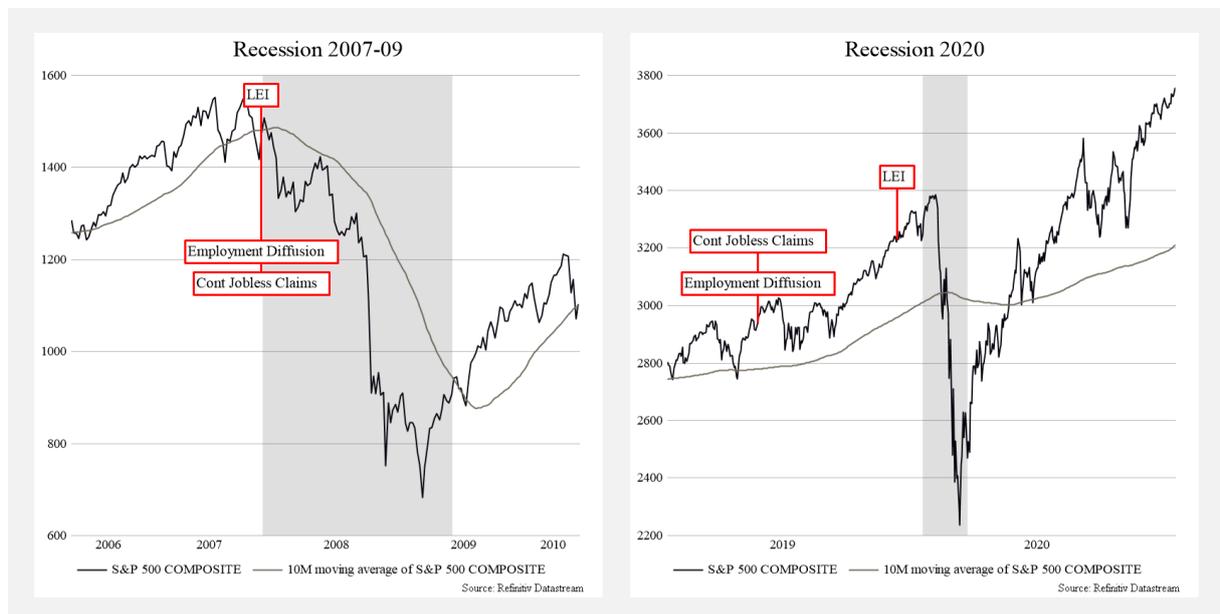


Ilustración 19: Backtest - Recesiones 2007-09 y 2020

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

Resumiendo los resultados del *backtest*, se puede afirmar que, como ya indicaron los resultados presentados en el capítulo anterior, el indicador que contiene el índice LEI también habría dado los mejores resultados en la práctica. Este indicador estuvo disponible para las series de datos más largas y ofreció constantemente buenos resultados. Una cartera que hubiera actuado según las señales de este indicador habría sufrido una pérdida significativamente menor que el mercado de valores en general. Esto apoya la tesis de que el *market timing* en este ámbito podría ser fundamentalmente posible y puede ayudar a los inversores a protegerse de riesgo no diversificable y a conseguir mejores rendimientos. Aunque el indicador de peticiones continuas de desempleo también habría tenido un buen comportamiento, éste se ve perjudicado por el hecho de que no se pudo predecir una recesión de gran magnitud. El índice de difusión, que no pudo probarse para todas las recesiones del periodo de observación, también obtuvo resultados ligeramente peores.

4.3. Recomendaciones de actuación tras la manifestación de una señal adelantada

Este capítulo concluirá la discusión de los resultados con una recomendación de actuación para los participantes en el mercado sobre cómo podrían utilizarse estos indicadores adelantados en la práctica y qué hacer después de que se produzca una señal. Como se describe en esta tesis, especialmente los indicadores presentados con 3 series de datos son bastante fiables y fueron capaces de predecir la mayoría de las recesiones pasadas y evitar pérdidas significativas en el mercado de valores. No obstante, hay que tener en cuenta algunas limitaciones que serán discutidos en el último capítulo de este documento bajo el título "Limitaciones". Debido a estas limitaciones, este trabajo no pretende

explícitamente promover que los inversores actúen exclusivamente sobre la base de las señales de los indicadores adelantados presentados y, como se supone en el *backtest*, vendan toda su cartera o tomen medidas drásticas similares. Sin embargo, los resultados de este trabajo, que encuentran un potencial significativo de algunos de los indicadores presentados para predecir de forma fiable la recesión, sugieren que puede tener sentido para muchos participantes del mercado prestar atención al curso de los indicadores y sus señales. Por lo tanto, se pueden incluir como parte de un análisis de riesgo macroeconómico y utilizarse como elementos impulsores de una investigación más profunda sobre los antecedentes y la probabilidad de una recesión futura.

Una recomendación razonable para los inversores con exposición a los mercados de renta variable estadounidenses cuando estos análisis más amplios apuntan a una recesión inminente sería, por tanto, vender posiciones, minimizar el riesgo o cubrir la exposición. En casos extremos, los inversores tolerantes al riesgo, como los *hedge funds* o los especuladores, también pueden apostar a la caída de los precios y volver a comprar más tarde a precios más bajos (Bodie et al., 2014). Además, cabe mencionar que otras partes interesadas en los mercados mundiales, como los economistas, los banqueros centrales y los responsables políticos, que tienen un horizonte más largo y quieren ser alertados de una posible recesión lo antes posible, deberían utilizar otros indicadores adelantados (Müller & Strøm, 1999). El hecho de que los modelos presentados aquí sólo prevengan las recesiones a corto plazo no es una circunstancia óptima para este grupo objetivo. No obstante, estos participantes también pueden utilizar los indicadores adelantados presentados para sustentar y confirmar sus propios análisis.

Los resultados más prometedores, tanto en la aplicación teórica como en la práctica, se obtuvieron con el indicador LEI con el S&P 500 y el *yield spread*. En el apéndice I, se describirá este indicador y su situación actual y se sacarán conclusiones sobre el estado de la economía estadounidense. En las últimas semanas y meses (febrero y marzo de 2022), muchos medios de comunicación y observadores del mercado se han mostrado cada vez más preocupados por una incipiente recesión en el entorno actual del mercado (Henney, 2022). Aunque este documento no pretende ser un análisis profundo de la situación actual del mercado financiero, conviene describir la visión basada en el estado de los indicadores que se presentan aquí.

5. Conclusión y limitaciones

5.1. Conclusión

Esta tesis trata de la monitorización del ciclo económico y aplicación de reglas heurísticas de *market timing* al mercado de renta variable en EE. UU. Por esta razón, el trabajo se centra en la perspectiva del inversor. El ciclo económico se encuentra constantemente en fases de expansión o recesión, las cuales suelen ir acompañadas de una caída de los precios de las acciones. Por lo tanto, es especialmente ventajoso para los inversores poder predecir el inicio de una recesión y proteger sus carteras del riesgo no diversificable. Esto se denomina "*market timing*". Para que esto sea posible, se necesita un buen indicador adelantado para predecir las recesiones. En este trabajo se ha definido un buen indicador como aquel que tiene una alta capacidad predictiva, es decir, una alta precisión de las señales generadas y al mismo tiempo una alta fiabilidad temporal.

Para construir el mejor indicador adelantado, se construyeron 12 modelos financieros partiendo de cinco series de datos y se comprobaron sus capacidades cualitativas y temporales. Además, se realizó un *backtest* en el que se evaluó la utilidad de los tres mejores indicadores para proteger una cartera de acciones de pérdidas. En total, se enumerarán en esta conclusión los 6 hallazgos principales (0) de este trabajo.

Los cinco conjuntos de datos utilizados son el diferencial de crédito 10Y-3M, el S&P 500 (con la media móvil de 10 meses), el Leading Economic Index del Conference Board (con la media móvil de 17 meses), los Continued Jobless Claims (con la media móvil de 14 meses) y el Labor Market Diffusion Index (con la media móvil de 24 meses). En un *backtest* preliminar, estas medias móviles resultaron ser las más eficaces para predecir las recesiones (1). Después de realizar pruebas con los cinco modelos con una serie de datos cada uno, se construyeron combinaciones de dos y tres series de datos. Estos siempre incluyeron el S&P 500 y, en el caso de tres series de datos, también el diferencial de crédito.

Los resultados de este trabajo confirmaron las conclusiones de Stock & Watson (1989) y de Estrella & Mishkin (1996) en el sentido de que la curva de rendimiento como serie de datos única tiene un mayor poder de predicción que cualquier otro indicador individual (2). La principal contribución del S&P 500 en los modelos fue la de determinar el inicio de las recesiones en el tiempo (3). Esto confirma las conclusiones de Estrella & Mishkin (1998) y Levanon (2010), según las cuales el mercado de valores es el indicador más inmediato en términos de timing. La curva de rendimiento y el S&P 500 en combinación con otros indicadores mejoraron significativamente la capacidad predictiva y la dimensión temporal (4). Los dos indicadores del mercado laboral por sí mismos no proporcionaron resultados satisfactorios, ya que se generaron demasiadas señales falsas.

Los mejores indicadores según la capacidad predictiva resultaron ser todos los modelos que incluyen el *yield spread*. Además del diferencial de crédito en sí, también incluye los modelos con tres series de datos: el LEI, los Continued Jobless Claims y el Labor Diffusion Index, cada uno en combinación con el *yield spread* y el S&P 500. Los mejores indicadores según la dimensión temporal son el LEI con el

S&P 500 y el LEI con el S&P 500 y el *yield spread*. El *backtest* demostró que los tres indicadores con tres series de datos pueden reducir significativamente la pérdida de una cartera de mercado de empresas blue chip estadounidenses.

El mejor modelo global para predecir las recesiones estadounidenses es el LEI + el diferencial de crédito + el S&P 500. Este indicador tuvo una precisión del 100 % en el periodo de observación de los últimos 60 años y dio señales de una recesión con una media de 3,5 meses de antelación. La desviación estándar fue de sólo 2,68 meses (5). En la prueba retrospectiva quedó claro que un inversor habría perdido por término medio sólo un 6,4 % del valor de su cartera por recesión si hubiera operado consecuentemente según las señales de este indicador, en comparación con la pérdida media del 30,6 % del S&P 500 (6).

El éxito del índice LEI en combinación con las otras dos series de datos puede explicarse con su formación por una combinación de 10 indicadores adelantados de los mercados de renta fija, renta variable y del mercado laboral, así como por peticiones, que se ponderan en función de su poder de predicción. Si el valor acumulado del índice disminuye significativamente, se trata de una señal de recesión (Bodie et al., 2014; The Conference Board, 2012). El diferencial de crédito se invierte cuando las expectativas económicas a corto plazo se deterioran tanto que los bonos a 3 meses exigen un tipo de interés más alto que los bonos a 10 años. Esta es una fuerte señal de recesión (Estrella & Mishkin, 1998; Estrella & Trubin, 2006; Levanon, 2010; Rudebusch & Williams, 2008). En última instancia, el S&P 500 da una señal cuando una recesión parece inminente y, por tanto, los inversores ajustan las valoraciones de las acciones a la baja. El índice cae entonces por debajo de su media móvil de 10 meses (Estrella & Mishkin, 1998; Levanon, 2010).

Los modelos desarrollados en este trabajo, a diferencia de la mayoría de los indicadores macroeconómicos adelantados existentes, proporcionan señales claras que advierten de una recesión. Utilizando los indicadores más prometedores, éstos podrían predecirse con una probabilidad muy alta y en una ventana de tiempo estrecha. Esto no equivale a la capacidad de prever también las pérdidas de precios en los mercados de valores con el mismo grado de certeza y batir al mercado a largo plazo. La hipótesis de la eficiencia del mercado no debe ser rechazada por este trabajo. Más bien, los modelos pueden ser utilizados por los inversores como una herramienta de gestión del riesgo en la que pueden basarse otros análisis. En el siguiente capítulo se enumeran las limitaciones de los resultados de esta tesis.

5.2. Limitaciones

Los resultados obtenidos en esta tesis son prometedores e indican una alta probabilidad de que sea posible la predicción de futuras recesiones. Sin embargo, este capítulo proporcionará argumentos para cuestionar los resultados de este trabajo y las razones por las que este poder predictivo podría estar disminuyendo, presentando posibilidades de investigación futura.

En este trabajo, sobre todo, se confirmó el poder predictivo de la curva de rendimiento y también su alto valor en combinación con otras series de datos. Sin embargo, también hay un número creciente de economistas que advierten de la disminución del poder predictivo de la curva de rendimiento. Haubrich, de la Fed de Cleveland (2006), afirma que la fiabilidad de la curva de rendimiento para predecir un menor crecimiento ha disminuido en las últimas décadas. Además, se argumenta que en el actual entorno de bajos tipos de interés hay poco margen para los movimientos de la curva de rendimiento, lo que podría reducir su poder de predicción (Zentner & Rosener, s. f.).

Otra limitación de los modelos es que sólo se centran en la predicción de las recesiones. Aunque estos acontecimientos suelen provocar fuertes caídas de las cotizaciones bursátiles, también hay otros acontecimientos que pueden provocar grandes pérdidas en los mercados financieros, como el llamado *Black Monday* de octubre de 1987 (Bodie et al., 2014). Este desplome no habría sido previsto por los modelos y habría causado grandes pérdidas en las carteras de los inversores.

La pandemia de COVID-19 en 2020 fue un evento en gran parte inesperado que no tuvo un desencadenante macroeconómico. Los expertos predicen que el riesgo de recesión por eventos climáticos, catástrofes naturales y pandemias podría incrementarse en el futuro (Swiss Re Institute, 2021). Estos acontecimientos, que tienen el potencial de generar recesiones graves, apenas pueden predecirse con los indicadores macroeconómicos. Esto sugiere una pérdida de poder predictivo de estos modelos.

Como ya se indicó en el Marco teórico, existe una tendencia hacia datos más granulares (datos de alta frecuencia) que pueden proporcionar una imagen más inmediata de la economía. En cuanto se disponga de estos datos a una escala suficiente, se podrán mejorar los modelos con estos datos (Deutsche Bundesbank, 2020).

Los modelos de este documento se optimizaron para predecir las recesiones y esta capacidad se verificó con pruebas retrospectivas. Sin embargo, para aplicar una estrategia de sincronización del mercado con éxito, hay que volver a encontrar el punto de entrada adecuado después de una venta de activos de riesgo para no perder la oportunidad de obtener un rendimiento positivo después de una recesión. Este momento del punto de entrada, que debería estar lo más cerca posible del punto más bajo del mercado, es un aspecto que no se trata en este documento. Esto requiere una investigación complementaria. Además, los modelos y las pruebas retrospectivas se centran solamente en el mercado de renta variable estadounidense, ya que las acciones son la forma de invertir en activos con riesgo más común (Bodie

et al., 2014). Por otra parte, tendría sentido examinar cómo se habrían comportado otros mercados, como el mercado de renta fija o el de derivados, tras la generación de una señal. Además, si hay una fuerte convicción de una inminente recesión, se podría pensar en inversiones cortas (short) para beneficiarse de una caída de los precios.

Por último, en la literatura académica se plantea repetidamente la cuestión de si la sincronización del mercado es posible, ya que esto contradiría fundamentalmente la hipótesis de la eficiencia del mercado. Este documento pudo demostrar que es posible predecir las recesiones con un alto grado de probabilidad. Sin embargo, esto no debe confundirse con posibilidad de poder trasladar este conocimiento a estrategias de inversión que batan al mercado a largo plazo y sin asumir un riesgo excesivo. Aunque las pruebas retrospectivas dieron resultados positivos, se trataba de estrategias simplificadas que ignoraban los costes de las transacciones, los impuestos, las comisiones de gestión y otros costes. Además, siempre existe el riesgo con los *backtests* de que haya ajustado demasiado sus modelos al pasado y no funcionen tan bien en la próxima crisis (*overfitting*). El economista estadounidense y ganador del Premio Nobel William F. Sharpe escribió sobre esto:

It is said that the military is usually well prepared to fight the previous war. A number of investors now engaging in active market timing appear to be preparing for the previous market. Unfortunately for the military, the next war may differ from the last one. And unfortunately for investors, the next market may also differ from the last one (Sharpe, 1975, p.67)

Esto expresa sus dudas fundamentales sobre la capacidad de los inversores para predecir los mercados del futuro.

En conclusión, nadie sabe realmente cómo resultarán las futuras recesiones y si los indicadores adelantados de que disponemos pueden predecirlas, y mucho menos traducirlas en estrategias de inversión rentables. La mayoría de los usuarios de estos indicadores y los lectores de este documento se encontrarán probablemente en una posición en la que habrá que hacer afirmaciones sobre el futuro y formarse opiniones sobre la base de datos incompletos. Este documento tiene como objetivo ofrecer una base sólida para ello.

6. Apéndice

6.1. Apéndice I: Perspectiva actual

El gráfico 20A que aparece a continuación muestra todos los componentes del índice LEI (el índice S&P 500 con su media móvil de 10 meses, el índice LEI con su media móvil de 17 meses y el diferencial de crédito 10Y-3M). Independientemente del indicador LEI mostrado en el trabajo, también se muestra el diferencial de crédito 10Y-2Y y la diferencia entre el diferencial de crédito 2Y y el 3M.

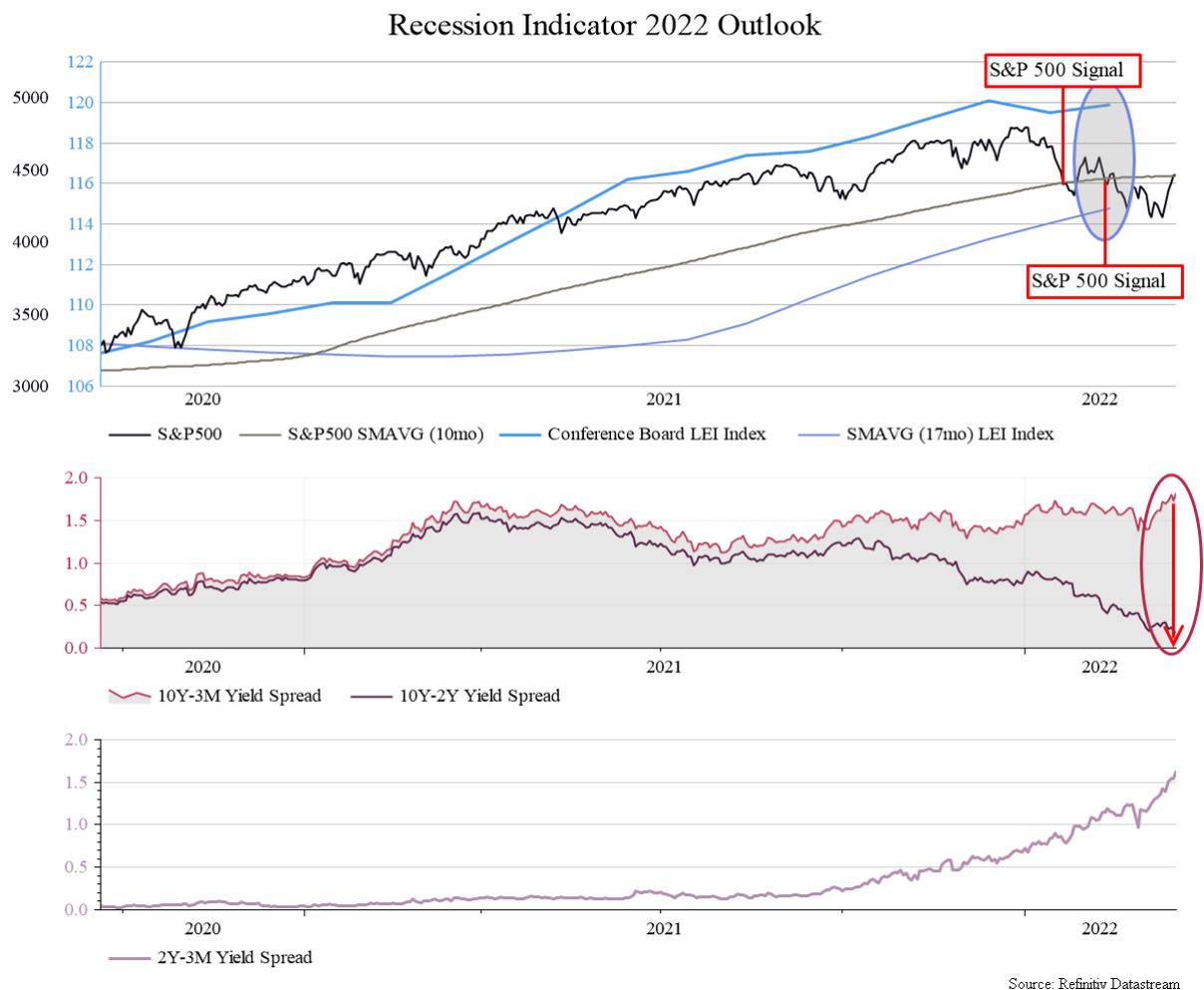


Ilustración 20A: Perspectiva actual 2022 (actualizado 22.03.2022)

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

Para que el indicador general dé una señal de recesión, deben cumplirse tres condiciones. En primer lugar, el S&P 500 debe cruzar su media móvil de 10 meses a la baja. Esta condición se ha cumplido en marzo 2022 en el marco de la guerra en Ucrania (Henney, 2022). Como resultado, el S&P 500 rompió su media móvil dos veces hacia abajo, como se puede ver en el gráfico. La segunda condición que debe cumplirse es que el Índice LEI también cruce su media móvil de 17 meses de arriba a abajo. Esta circunstancia aún no es previsible en el entorno actual del mercado. Aunque la pendiente del índice LEI ha disminuido en los últimos meses y también podría registrarse un descenso, el índice LEI sigue estando lejos de su media móvil. Por último, el diferencial de crédito 10Y-3M debe volverse negativo. Por lo

tanto, la curva de rendimiento tiene que invertirse para que surja una señal de recesión. Aunque en las últimas semanas se ha escrito mucho sobre una posible inversión de la curva de rendimiento, estos informes se referían principalmente al diferencial de crédito 10Y -2Y (McKeever & Fitzgerald, 2022). Esto también se mostró en el gráfico del medio del gráfico 20A. Sin embargo, como se describe en la “Selección de las series de datos” de este documento, la literatura sugiere que el diferencial de crédito 10Y -3M tiene el mayor poder de predicción (Estrella & Mishkin, 1998; Estrella & Trubin, 2006; Levanon, 2010; Rudebusch & Williams, 2008). Como puede observarse en el gráfico del medio, el *yield spread* todavía está a más de 150 puntos básicos de una inversión. Por lo tanto, parece poco probable que se produzca una activación de esta señal en un futuro próximo. Lo interesante aquí es la diferencia entre el diferencial de crédito 10Y-3M y el diferencial de crédito 10Y -2Y. Mientras que los bonos del Estado de EE. UU. a dos años y tres meses se movían de forma similar y tenían tipos parecidos, se ha producido una divergencia significativa de estos tipos en los últimos meses. Esto puede verse en el diagrama de abajo en el gráfico 20A. La diferencia entre estos dos tipos de interés a corto plazo aumentó de 20 puntos básicos el año pasado a más de 140 puntos básicos este año.

La razón por eso es el inicio de un nuevo ciclo de endurecimiento, que va acompañado por la expectativa de muchas subidas futuras de los tipos de interés. Dado que el bono del Estado a 3 meses sólo refleja los tipos de interés a corto plazo, aquí no se descuenta ningún aumento de los tipos de interés. En cambio, en los próximos dos años se esperan muchas subidas de tipos, por lo que estos bonos han caído mucho más y el tipo de interés es, por tanto, más alto. En el transcurso de los próximos meses, se espera que los tipos de interés de los bonos a 3 meses también suban (Chavez-Dreyfuss, 2022). Si esto ocurre, el diferencial de crédito 10Y-3M también podría acercarse a una inversión.

Para resumir las perspectivas para 2022, no parece probable que el indicador LEI + S&P 500 + *yield spread* dé una señal en las próximas semanas y meses. Aunque esto no pretende ser un análisis exhaustivo de las condiciones económicas y de mercado de EE. UU., como se ha mencionado anteriormente, y no se pretende declarar como imposible la aparición de una recesión, se afirma al menos de forma descriptiva que el indicador más fiable de este trabajo no señala una recesión en la actualidad.

6.2. Apéndice II: Anexos

Componentes del Leading Economic Index

Average weekly hours of production workers (manufacturing): El promedio de horas de trabajo por semana de los empleados de producción en la industria manufacturera es un indicador temprano del clima empresarial, porque en casos de desaceleración económica, las horas de trabajo de los empleados se reducen primero antes que se realicen los despidos (The Conference Board, 2012).

ISM new orders index: Este índice, publicado por la Institution of Supply Management, se basa en una encuesta mensual. Un valor superior a 50 indica un aumento de los pedidos en comparación con el mes anterior. Un valor inferior a 50 indica una disminución de los pedidos. Por esta razón, el índice de nuevos pedidos del ISM es un indicador temprano del ciclo empresarial. (The Conference Board, 2012).

Avg. consumer expectations for business & economic conditions: Este indicador es el único puramente basado en las expectativas entre todos los componentes. Se basa en las encuestas a consumidores realizadas por el Conference Board y Reuters junto con la Universidad de Michigan. (The Conference Board, 2012).

Leading Credit Index: En este índice se incluyen siete indicadores financieros diferentes: El diferencial de swaps a 2 años (tiempo real), el diferencial de crédito del LIBOR a 3 meses menos el de las letras del Tesoro a 3 meses (tiempo real), los saldos deudores en las cuentas de margen de los *brokers* (mensualmente), el clima de los inversores de la AAII, que son alcistas (%) y no bajistas (%) (semanalmente), la encuesta de préstamos C&I de los altos funcionarios de crédito menos el endurecimiento del crédito bancario a las grandes y medianas empresas, y las recompras de acciones de la sección de pasivos financieros totales del informe de flujo de fondos de la Reserva Federal. Todos estos datos se adelantan al ciclo económico y constituyen una señal importante para las condiciones crediticias (The Conference Board, 2012).

Manufacturers' new orders (consumer goods and materials): Compara los nuevos pedidos de los consumidores con el mes anterior. Este índice precede al ciclo económico, ya que el nivel de la demanda de los consumidores determina la utilización de la producción (The Conference Board, 2012).

Manufacturers' new orders, nondefense capital goods excl. aircraft: Esta variable mide la evolución de los nuevos pedidos de bienes de capital por parte de los productores. Se excluyen los gastos militares y las aeronaves, ya que suelen tener plazos de pedido muy largos y son de carácter independiente del ciclo económico (The Conference Board, 2012).

New private housing units authorized by local building permits: La preferencia de la población estadounidense por la construcción de nuevas viviendas está muy relacionada con sus expectativas

económicas. Por esta razón, el número de permisos de construcción residencial emitidos cada mes es un buen indicador adelantado (The Conference Board, 2012).

Initial claims for unemployment insurance: Las peticiones de seguro de desempleo iniciales en EE. UU. son un índice sensible que precede a las cifras generales de desempleo. Por esta razón, sirve como indicador adelantado. Cuantas más personas soliciten el seguro de desempleo por primera vez, mayor será la probabilidad de una recesión inminente. (The Conference Board, 2012).

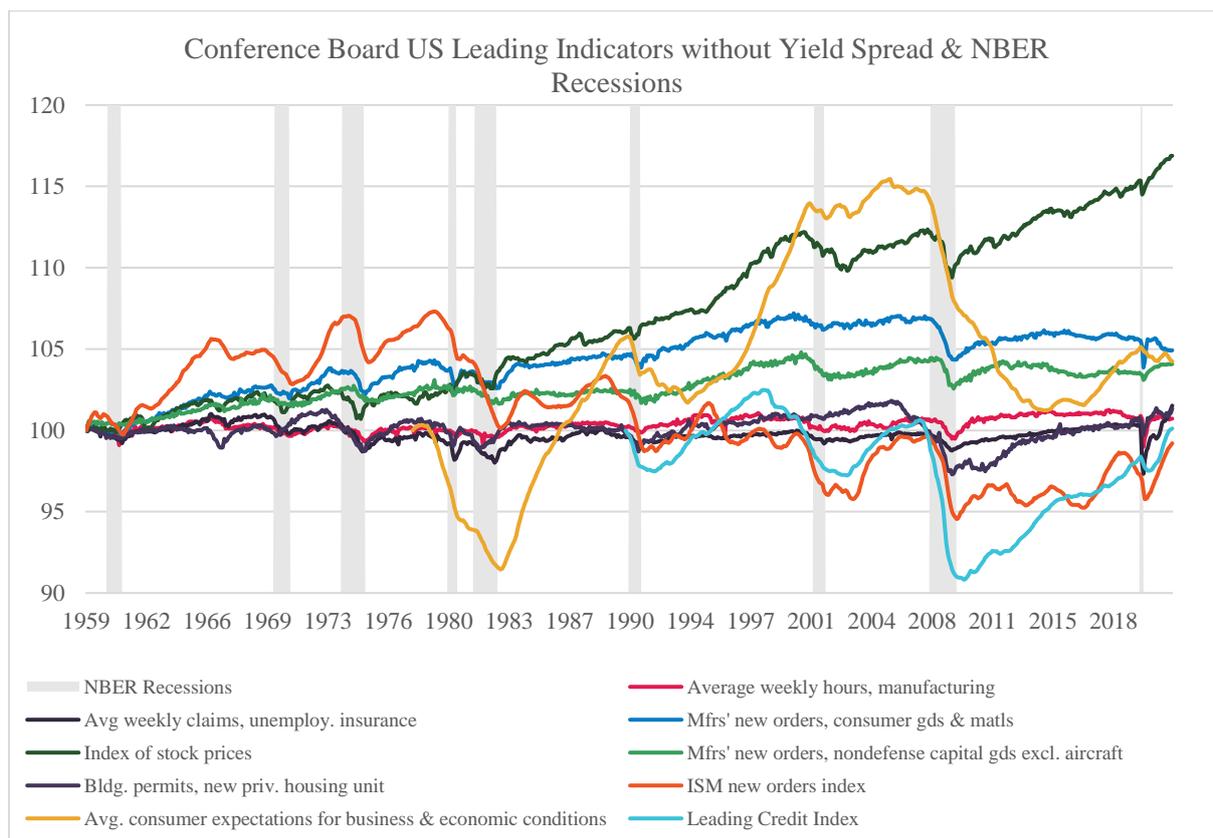
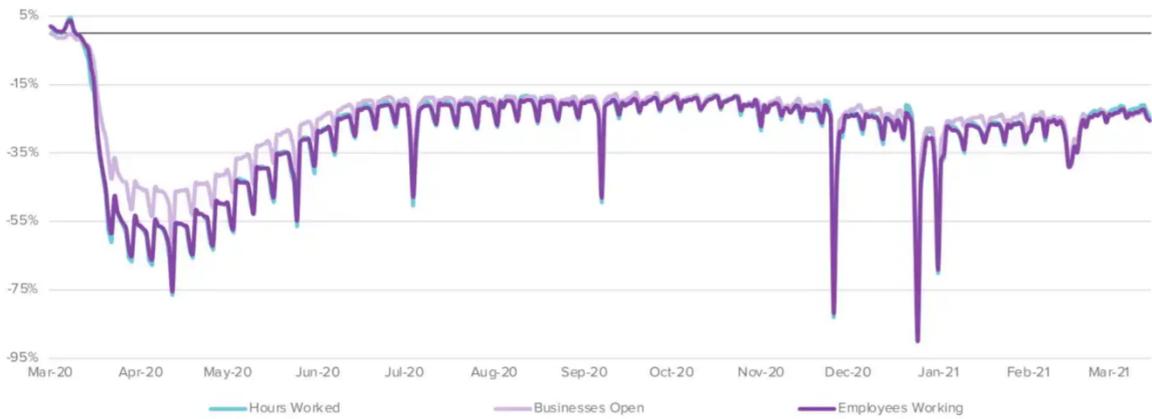


Ilustración 21A: Evolución de los componentes individuales del LEI

(FactSet Research Systems, 2022; The Conference Board, 2021; elaboración propia)

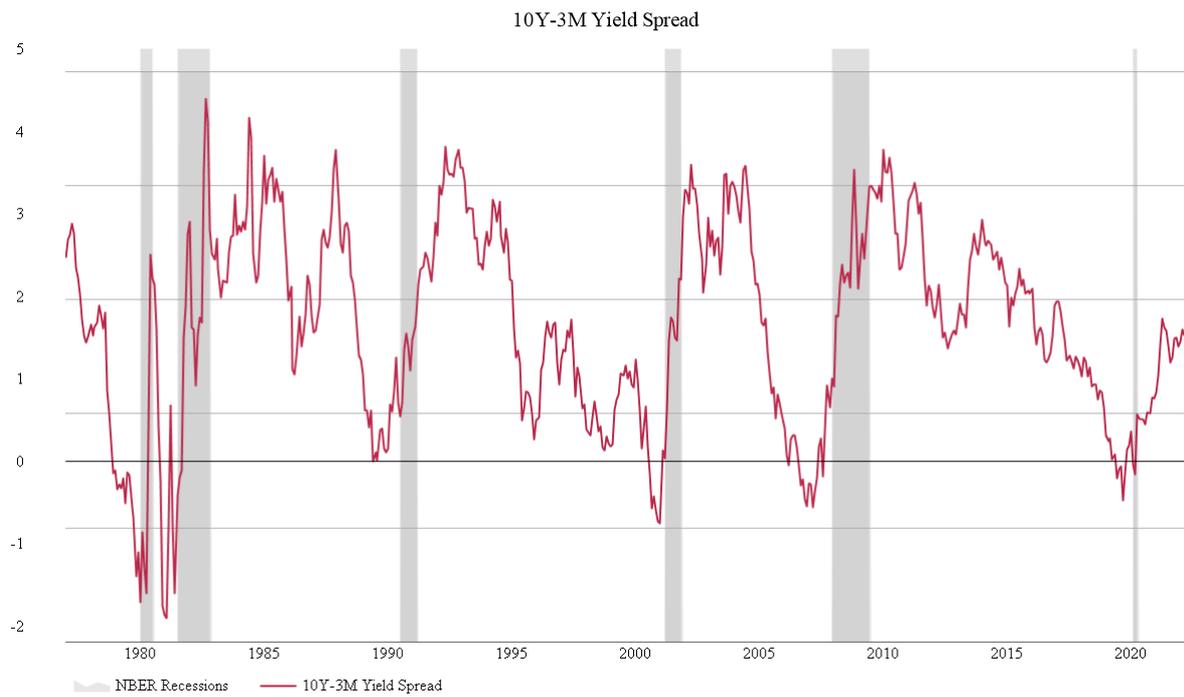
Main Street Health Metrics¹
 (Relative to January 2020 baseline)



1. Each dip is a major US holiday; in order: Easter, Memorial Day, Independence Day, Labor Day, Thanksgiving, Christmas / New Year, President's Day
 Source: Homebase data

Ilustración 22A: Ejemplo de datos de alta frecuencia: horas trabajadas por día

(Homebase, 2021)



Source: Refinitiv Datastream

Ilustración 23A: Modelo 2 - Yield Spread

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

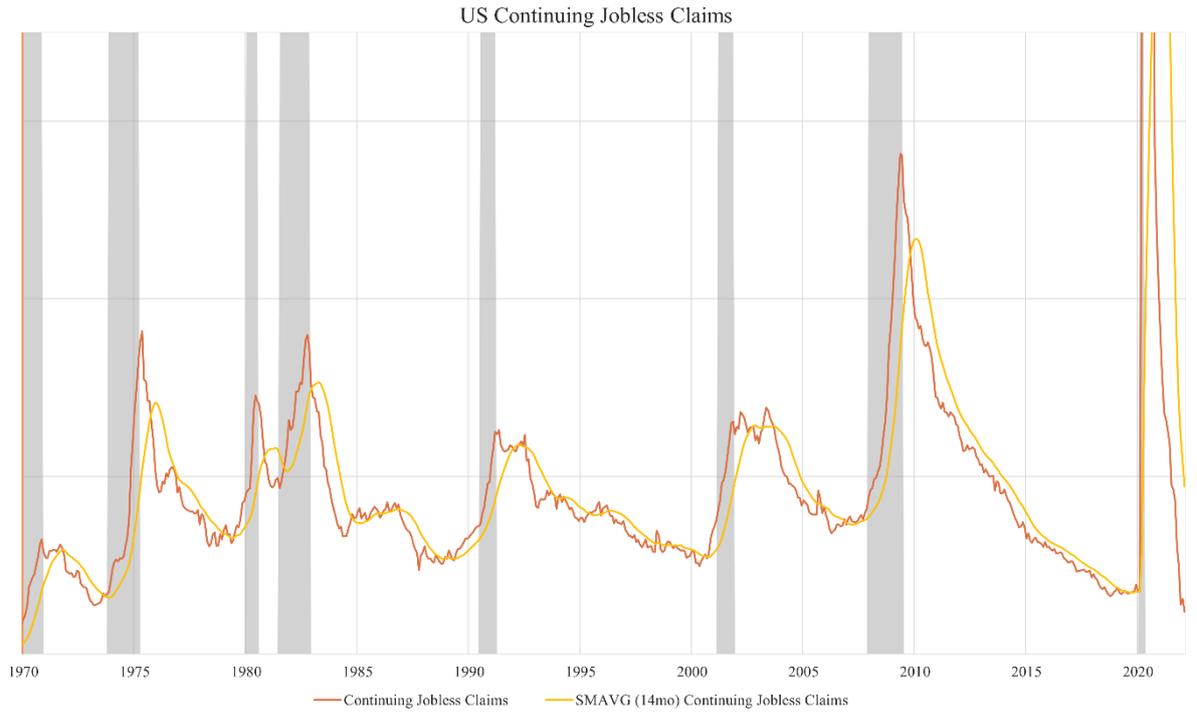
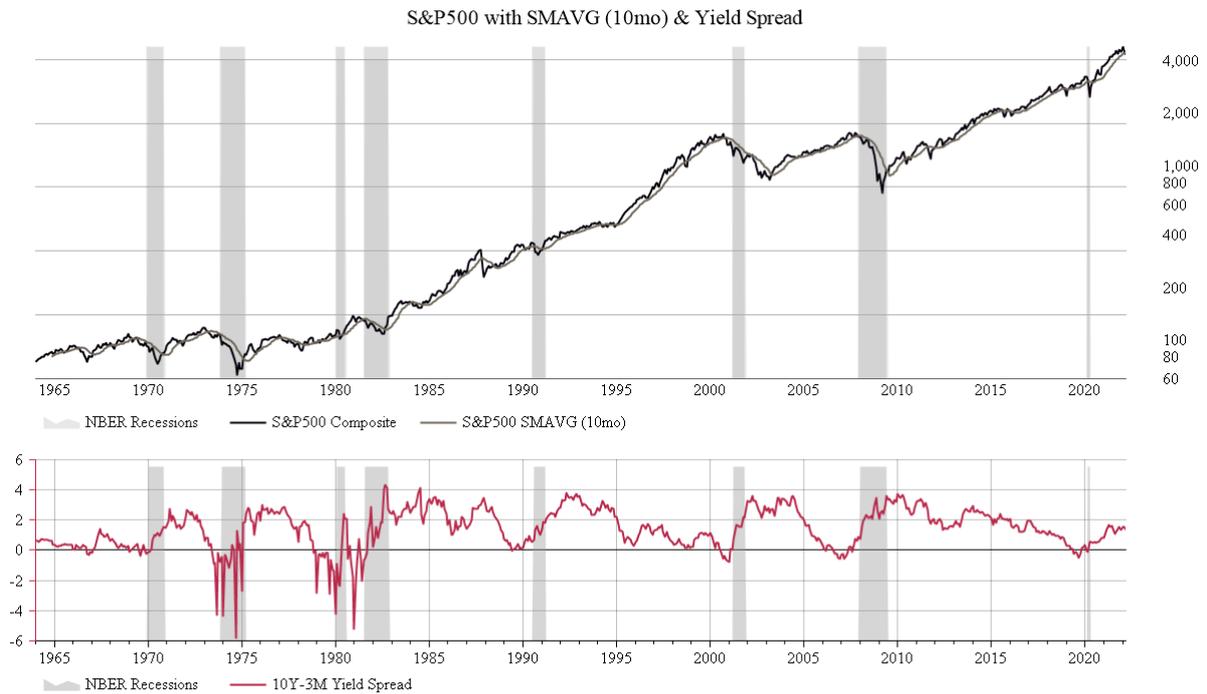


Ilustración 24A: Modelo 4 - Cont Jobless Claims

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)



Source: Refinitiv Datastream

Ilustración 25A: Modelo 6 - S&P 500 + Yield Spread

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

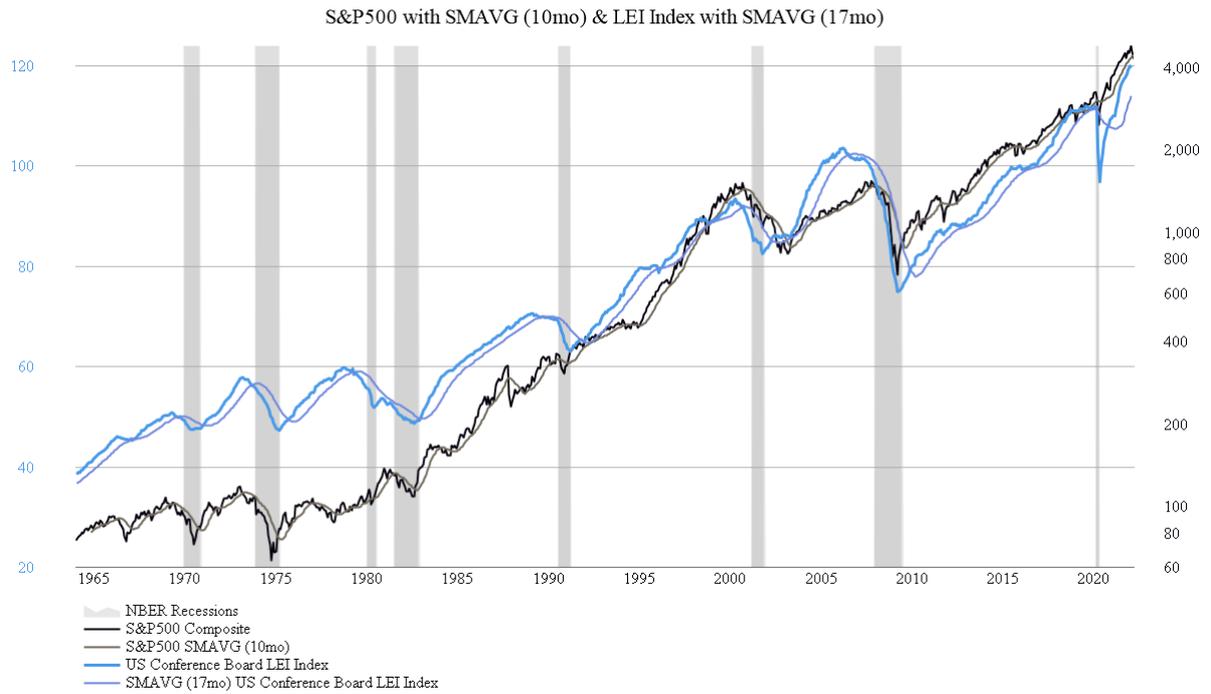


Ilustración 26A: Modelo 7 - LEI + S&P 500

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

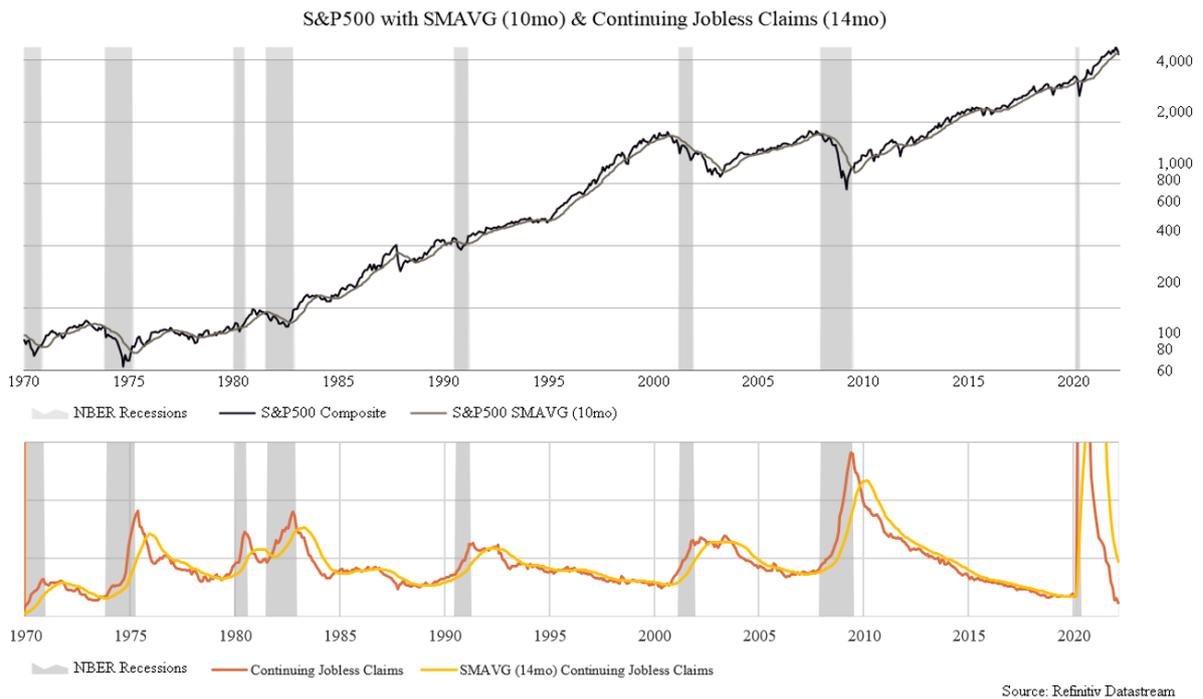


Ilustración 27A: Modelo 8 - Cont Jobless Claims + S&P 500

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

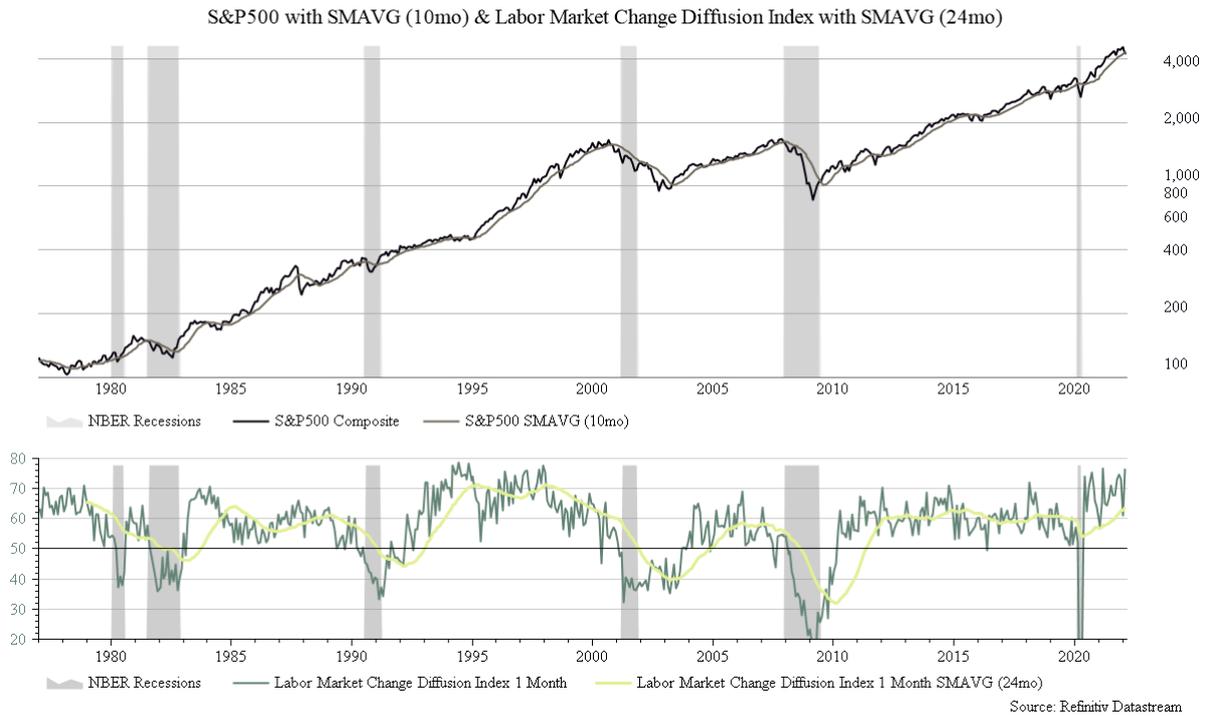


Ilustración 28A: Modelo 9 - Labor Diffusion + S&P 500

(Refinitiv Ltd., s. f.; elaboración propia)

7. Bibliografía

- Ang, J., & Smedema, A. (2011). Financial flexibility: Do firms prepare for recession? *Journal of Corporate Finance*, 17(3), 774-787. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2011.02.001>
- Baker, S., Bloom, N., Davis, S., & Terry, S. (2020). *COVID-Induced Economic Uncertainty* (pp. 1-16). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w26983>
- Bassanini, A., & Duval, R. (2006). The Determinants of Unemployment Across OECD Countries: Reassessing the Role of Policies And Institutions. *OECD Economic Studies*, No. 42, 90.
- Basu, S. (1977). Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis. *The Journal of Finance*, 32(3), 663-682. <https://doi.org/10.2307/2326304>
- Bermejo, R., Figuerola-Ferretti, I., Hevia, T., & Santos, A. (2017). *Factor Investing: A Stock Selection System for the European Equity Market*. 33.
- Bermejo, R., Figuerola-Ferretti, I., Ost, M. M., & Yéboles, C. (2022). Monitoring the Business Cycle and Application of Market Timing Heuristic Rules to the US Equity Market. *Working Paper*.
- Bermeo, N., & Pontusson, J. (2012). *Coping with Crisis: Government Reactions to the Great Recession*. Russell Sage Foundation.
- Bernanke, B. S., & Blinder, A. S. (1992). The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmission. *The American Economic Review*, 22.
- Bernanke, B. S., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1999). *The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework*. 53.
- Bloomberg L.P. (s. f.). *Bloomberg*. Bloomberg L.P.
- Board of Governors of the Federal Reserve System (US). (2022). *3-Month Treasury Bill Secondary Market Rate*. FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://fred.stlouisfed.org/series/DTB3>
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). *Investments* (10. Global Edition). McGraw-Hill Education.
- Buffett, W. E. (1984). The Superinvestors of Graham-and-Doddsville. *Columbia Business School Magazine*, 4-15.

- Chavez-Dreyfuss, G. (2022, marzo 28). Analysis: U.S. Treasury yield curve divergence sends mixed recession signals. *Reuters*. <https://www.reuters.com/business/finance/us-treasury-yield-curve-divergence-sends-mixed-recession-signals-2022-03-28/>
- Crescenzi, T. (2022, febrero 16). Don't Worry About the Yield Curve [LinkedIn]. *The Strategic Bond Investor*. <https://www.linkedin.com/pulse/dont-worry-yield-curve-tony-crescenzi/?trackingId=KiKK3E1%2BTbqbaTbuwHpkgA%3D%3D>
- Deutsche Bundesbank. (2020). Monthly Report—May 2020. *Deutsche Bundesbank Monthly Report*, 72(5), 178.
- Estrella, A., & Mishkin, F. S. (1996). The Yield Curve as a Predictor of U.S. Recessions. *Current Issues in Economics and Finance*, 2(7), 6.
- Estrella, A., & Mishkin, F. S. (1997). The predictive power of the term structure of interest rates in Europe and the United States: Implications for the European Central Bank. *European Economic Review*, 41(7), 1375-1401. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(96\)00050-5](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(96)00050-5)
- Estrella, A., & Mishkin, F. S. (1998). Predicting U.S. Recessions: Financial Variables as Leading Indicators. *The Review of Economics and Statistics*, 80(1), 18.
- Estrella, A., & Trubin, M. R. (2006). The Yield Curve as a Leading Indicator: Some Practical Issues. *Current Issues in Economics and Finance*, 12(5), 8.
- FactSet Research Systems. (s. f.). *FactSet*. FactSet Research Systems.
- FactSet Research Systems. (2022). *Business Cycle Indicators*.
- Fama, E. F. (1969). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 36.
- Federal Reserve Bank of St. Louis. (2022). *10-Year Treasury Constant Maturity Minus 2-Year Treasury Constant Maturity*. FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://fred.stlouisfed.org/series/T10Y2Y>
- Feldmann, H. (2013). Real Interest Rate and Labor Market Performance around the World. *Southern Economic Journal*, 79(3), 659-679. <https://doi.org/10.4284/0038-4038-2011.156>
- Giannone, D., Lenza, M., & Reichlin, L. (2009). Business cycles in the euro area. *ECB Working Paper Series*, 1010, 41.

- Gibbons, M. R., Ross, S. A., & Shanken, J. (1989). A Test of the Efficiency of a Given Portfolio. *Econometrica*, 57(5), 1121. <https://doi.org/10.2307/1913625>
- Gigerenzer, G., Todd, P. M., & ABC Research Group. (1999). *Simple Heuristics That Make Us Smart*. Oxford University Press.
- Haubrich, J. G. (2006). Does the Yield Curve Signal Recession? *Federal Reserve Bank of Cleveland Research Department*, 4.
- Henney, M. (2022, marzo 15). *Goldman says Ukraine-Russia war could trigger US economic recession* [Text.Article]. FOXBusiness; Fox Business. <https://www.foxbusiness.com/economy/ukraine-russia-war-us-economic-recession-goldman-sachs>
- Henriksson, R. D. (1984). Market Timing and Mutual Fund Performance: An Empirical Investigation. *The Journal of Business*, 57(1), 73. <https://doi.org/10.1086/296225>
- Henriksson, R. D., & Merton, R. C. (1981). On Market Timing and Investment Performance. II. Statistical Procedures for Evaluating Forecasting Skills. *The Journal of Business*, 54(4), 513. <https://doi.org/10.1086/296144>
- Hill, G. P. (1981). The Feasibility of Financing Investments Using Borrowed Money During a Period of Inflation and High Interest Rates. *Wye College*, 6, 33.
- Homebase. (2021). *Coronavirus Stats: Impact on Local Small Business*. Homebase. <https://joinhomebase.com/data/>
- Kiyotaki, N., & Moore, J. (1997). Credit Cycles. *Journal of Political Economy*, 105(2), 211-248. <https://doi.org/10.1086/262072>
- Leamer, E. (2008). *What's a Recession, Anyway?* National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w14221>
- Leigh, W., Paz, N., & Purvis, R. (2002). Market timing: A test of a charting heuristic. *Economics Letters*, 77(1), 55-63. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(02\)00110-6](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(02)00110-6)
- Levanon, G. (2010). Evaluating and Comparing Leading and Coincident Economic Indicators. *Business Economics*, 45(1), 16-27. <https://doi.org/10.1057/be.2009.29>
- Levanon, G., Ozyildirim, A., Schaitkin, B., & Zabinska, J. (2011). *Comprehensive Benchmark Revisions for The Conference Board US Leading Indicator Index*. The Conference Board.

- Lin, X., Wang, C., Wang, N., & Yang, J. (2018). Investment, Tobin's q, and interest rates. *Journal of Financial Economics*, 130(3), 620-640. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2017.05.013>
- Liu, W., & Moench, E. (2016). What predicts US recessions? *International Journal of Forecasting*, 32(4), 1138-1150. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2016.02.007>
- Luo, F., Florence, C. S., Quispe-Agnoli, M., Ouyang, L., & Crosby, A. E. (2011). Impact of Business Cycles on US Suicide Rates, 1928–2007. *American Journal of Public Health*, 101(6), 1139-1146. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2010.300010>
- McKeever, V., & Fitzgerald, M. (2022, marzo 28). *5-year and 30-year Treasury yields invert for the first time since 2006, fueling recession fears*. CNBC. <https://www.cnbc.com/2022/03/28/us-bonds-treasury-yields-invert-flashing-recessionary-warning-sign.html>
- Microsoft Corporation. (s. f.). *Microsoft Excel* (2202 Build 16.0.14931.20118) [Computer software]. Microsoft Corporation. <https://office.microsoft.com/excel>
- Müller, W. C., & Strøm, K. (1999). *Policy, Office, or Votes?* (Vol. 1). Cambridge University Press.
- Navarro, P. (2009). Recession-Proofing Your Organization. *MIT Sloan Management Review*, 50(3), 1.
- NBER. (s. f.). *Business Cycle Dating*. NBER. Recuperado 26 de febrero de 2022, de <https://www.nber.org/research/business-cycle-dating>
- New York Fed. (2022, febrero 4). *The Yield Curve as a Leading Indicator*. https://www.newyorkfed.org/research/capital_markets/yfaq.html#/
- Nicholson, S. F. (1968). Price Ratios in Relation to Investment Results. *Financial Analysts Journal*, 24(1), 105-109. <https://doi.org/10.2469/faj.v24.n1.105>
- Refinitiv Ltd. (s. f.). *Refinitiv Datastream*. Refinitiv Ltd.
- Reuters. (2022, febrero 13). Fed's Daly: Being too aggressive on rate hikes could be destabilizing. *Reuters*. <https://www.reuters.com/business/feds-daly-being-too-aggressive-rate-hikes-could-be-destabilizing-2022-02-13/>
- Rosenberg, B., Reid, K., & Lanstein, R. (1985). Persuasive Evidence of Market Inefficiency. *The Journal of Portfolio Management*, 11(3), 9-16.
- Ross, S., Westerfield, R., Jaffee, J., & Jordan, B. (2011). *Core Principles and Applications of Corporate Finance* (Global Edition). McGraw-Hill Education.

- Rudebusch, G. D., & Williams, J. C. (2008). Forecasting Recessions: The Puzzle of the Enduring Power of the Yield Curve. *Federal Reserve Bank Working Paper Series*, 16, 37.
- Sharpe, W. F. (1975). Likely Gains from Market Timing. *Financial Analysts Journal*, 31, 60-69.
<https://doi.org/10.2469/faj.v31.n2.60>
- Smialek, J., Kashkari, N., & Paul, D. (2018, 07). Kashkari Isn't Buying 'This Time Is Different' for Yield Curve. *Bloomberg*, 2.
- Steelman, A. (2011). The Federal Reserve's «Dual Mandate»: The Evolution of an Idea. *Federal Reserve of Richmond Working Paper*, 6.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1989). *NBER macroeconomics annual 1993* (Vol. 4). MIT Press.
- Swiss Re Institute. (2021). *World economy set to lose up to 18% GDP from climate change if no action taken, reveals Swiss Re Institute's stress-test analysis* (p. 4) [News Release].
<https://www.swissre.com/dam/jcr:b257cfe9-68e8-4116-b232-a87949982f7c/nr20210421-ecc-publication-en.pdf>
- The Conference Board. (s. f.). *About the Conference Board*. The Conference Board. Recuperado 4 de marzo de 2022, de <https://www.conference-board.org/about/>
- The Conference Board. (2012, febrero 6). *Description of Components*. The Conference Board.
<https://www.conference-board.org/data/bci/index.cfm?id=2160>
- The Conference Board. (2021, diciembre 18). *The Conference Board LEI for the United States*. The Conference Board. <https://www.conference-board.org/data/bcicountry.cfm?cid=1>
- The Conference Board. (2022). *The Conference Board Leading Economic Index (LEI) for the United States and related Composite Economic Indexes for January 2022*.
- Treynor, J. L., & Mazuy, K. K. (1966). Can Mutual Funds Outguess the Market? *Harvard Business Review*, July-August 1966, 6.
- US Courts. (2020, diciembre 31). *Annual number of business bankruptcy cases filed in the United States from 2000 to 2020 [Graph]*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/817918/number-of-business-bankruptcies-in-the-united-states/>

U.S. Employment and Training Administration. (2022). *Continued Claims (Insured Unemployment)*.

FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis.

<https://fred.stlouisfed.org/series/CCSA>

U.S. Employment and Training Administration. (2022). *Initial & Continuing Claims*. FRED, Federal

Reserve Bank of St. Louis; FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis.

<https://fred.stlouisfed.org/series/ICSA>

Yamarone, R. (2004). *The trader's guide to key economic indicators* (1st ed). Bloomberg Press.

Yamarone, R. (2012). *The trader's guide to key economic indicators* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Yamarone, R. (2017). *The Economic Indicator Handbook*. John Wiley & Sons.

Zentner, E., & Rosener, R. (s. f.). *U.S. Economy: Tracking Rate Hike Implications*. Recuperado 28 de

marzo de 2022, de <https://www.morganstanley.com/ideas/thoughts-on-the-market-zentner>