



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES,
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS

E-2

ANÁLISIS CUANTITATIVO Y REVISIÓN DEL LEADING ECONOMIC INDEX

Autor: Juan Pablo Pedre Ramírez
Director: Gloria Martín Antón

Madrid
2014



Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en llevar a cabo una revisión comprensiva del Leading Economic Index (LEI) de los Estados Unidos. Este estudio gravita en analizar los componentes del LEI (antes de la última revisión de The Conference Board de Diciembre 2011), para así validar las mejoras propuestas por TCB en esta última revisión. Es decir, nos delimitaremos únicamente a estudiar los procesos de construcción del LEI por parte de TCB, y su revisión por parte del mismo, a través de la teoría económica, respaldada por el análisis cuantitativo.

Esta investigación comienza detallando los aspectos teóricos de los índices de ciclos económicos, a partir de los cuales nos centraremos en los índices de indicadores adelantados de ciclo. Investigaremos como TCB elige y pondera los distintos indicadores adelantados de ciclo dentro del LEI utilizando la Teoría Económica y el Análisis Cuantitativo. De esta forma, podemos explicar a través de modelos Probit, Markov Switching y “Business Cycle Turning Points” el proceso de construcción del LEI.

Finalmente, una vez llegados a los resultados utilizando los modelos anteriores y basándonos en su validez teórica, pasaremos a estudiar los ejercicios de predicción de datos fuera de la muestra en tiempo real. Estos ejercicios los realiza The Conference Board para testar y verificar la capacidad predictiva de las propuestas, y por tanto aportan una evaluación objetiva del Índice actual (LEI) y posibles mejoras.

Palabras Clave: Teoría Económica, Análisis de Datos, The Conference Board, Leading Economic Index, Modelo Markov Switching, Modelo Probit, Modelo Business Cycle Turning Points, Ejercicios de predicción de datos fuera de la muestra en tiempo real.

Abstract

The purpose of this investigation is to study and elaborate a comprehensive benchmark revision for The Conference Board Leading Economic Index. Here, we will describe and analyze all the steps followed by The Conference Board for the construction of the LEI, as well as the last comprehensive revision in December 2011. Therefore, our job is to understand these complicated procedures, as well as validating the proposals offered by The Conference Board in this last revision.

The investigation begins by explaining the role of economic theory of business cycles in the elaboration of business cycle indexes, as well as the origin of “The Indicator Approach”. After the theoretical validation of the business indicators, we shall focus on the quantitative analysis and its role in creating and revising the LEI.

The last stage of our investigation focuses on Real time out-of-sample forecasting exercises, in order to confirm the forecasting ability of the LEI and the new proposals offered by The Conference Board during the last revision.

Key Words: Economy Theory of Business Cycles, Data Analysis, The Conference Board, Leading Economic Index, Markov Switching Model, Probit Model, Business Cycle Turning Points Model, Forecasting Exercises.

Tabla de Contenido

1. Introducción	6
1.1. Historia de los Indicadores de Ciclos Económicos.....	6
1.2. The Conference Board Leading Economic Index (LEI) y su Evolución Histórica	7
1.3. Metodología básica detrás de los Índices de Indicadores de Ciclos Económicos	10
2. The Conference Board Leading Economic Index a Diciembre 2011.....	12
2.1. The Conference Board Leading Economic Index (LEI): Descripción de sus 10 componentes	12
2.1.1. Average Weekly Hours, Manufacturing	12
2.1.2. Average Weekly Initial Claims for Unemployment Insurance.....	14
2.1.3. Manufacturer’s New Orders, Consumer Goods and Materials (Dólares a 1982)	15
2.1.4. ISM Supplier Deliveries Index (vendor Performance Index)	17
2.1.5. Manufacturer’s New orders, Non Defense Capital Goods (Dólares a 1982)	18
2.1.6. Building Permits, New Private Housing Units.....	19
2.1.7. Stock Prices, 500 Common Stock (S&P 500 Index).....	20
2.1.8. Oferta Monetaria Real “Real M2”	21
2.1.9. Interest Rate Spread, 10-Year Treasury Bonds less Federal Funds	22
2.1.10. University of Michigan Consumer Expectations Index.....	22
2.2. Revisiones de la composición del LEI en Diciembre 2011	23
3. Metodología Cuantitativa de la Composición del LEI.....	28
3.1. Ranking Actual de los Componentes del LEI (Diciembre 2011).....	29
3.2. Estudio Cuantitativo de las Propuestas de TCB.....	31
3.2.1. Sustituir “New Orders for (nondefense) Capital Goods” por “New Orders for (nondefense) Capital Goods excluding Aircraft”	31
3.2.2. Sustituir “ISM Supplier Deliveries Index” por el “ISM New Orders Index for Manufacturing”	35
3.2.3. Sustituir “The Reuters/ University of Michigan Consumer Expectations Index” por “Average Consumer Expectations for Business Conditions”	39
3.2.4. Sustituir la Oferta Monetaria Real M2 por “The Leading Credit Index” desarrollado por The Conference Board.....	43
4. Evaluación de TCB del Nuevo LEI tras la revisión	59
4.1. Modelo Business Cycle Turning Points.....	61
4.2. Modelo Markov Switching.....	62
4.3. Modelo Probit.....	63
5. Técnicas de predicción de observaciones en tiempo real fuera de la muestra	64
5.1. Construcción de Índices en tiempo Real	64
5.2. Estimación de datos fuera de la muestra en tiempo real	68
5.3. Evaluando los cambios de los componentes.....	70

6. Conclusiones.....	72
7. Bibliografía.....	75

Tabla de Contenido de Gráficos

<i>Gráfico 1. Media de Horas Semanales de todos los empleados en la industria manufacturera en los últimos 3 meses, con ajuste estacional.....</i>	<i>14</i>
<i>Gráfico 2. Peticiones iniciales del subsidio de desempleo durante el último año en Estados Unidos.....</i>	<i>15</i>
<i>Gráfico 3. Nuevos pedidos de bienes de consumo en la industria manufacturera, 2010-2014.....</i>	<i>17</i>
<i>Gráfico 4. El número de permisos de construcción otorgado por localidades oficiales de Permisos de construcción, 1950-2014.....</i>	<i>20</i>
<i>Gráfico 5. Correlación entre Nuevas peticiones de bienes de capital no defensivos en la ind. Manufacturera (excl. aviación) y el índice S&P 500.....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfico 6. Nuevas peticiones de bienes de capital no defensivos en la industria manufacturera, excluyendo el sector aeroespacial, 1990-2014.....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfico 7 Índice Manufacturero ISM, nuevos pedidos en EEUU, 1999-2014.....</i>	<i>26</i>
<i>Gráfico 8. Ranking de Quadratic Probability Scores del LEI y sus componentes.....</i>	<i>30</i>
<i>Gráfico 9. Quadratic Probability Score para Nuevos pedidos de bienes de capital no Defensivos en la industria manufacturera, excluyendo el sector aeroespacial.....</i>	<i>32</i>
<i>Gráfico 10. Resultados del Modelo Markov Switching del LEI, sus alternativas propuestas y de los componentes que lo componen, durante el periodo 1959Q2- 2011Q1.....</i>	<i>33</i>
<i>Gráfico 11. Resultados del Modelo Business Cycle Turning Points de Nuevos pedidos de Bienes de capital no defensivos en la industria manufacturera, la misma variable Excluyendo el sector aeroespacial, el LEI con la nueva variable y el LEI antiguo, durante el periodo 1959Q2- 2011Q1.....</i>	<i>34</i>
<i>Gráfico 12. Nuevos pedidos de bienes de capital no defensivos en la industria manufacturera, y la misma variable excluyendo el sector aeroespacial, durante el periodo 1959Q2- 2011Q1.....</i>	<i>35</i>
<i>Gráfico 13. Resultados QPS para Índice Manufacturero ISM e Índice Manufacturero menos inventarios e indicadores relacionados, para 1-2 y 2-3 trimestres de antelación.....</i>	<i>37</i>

<i>Gráfico 14. Resultados del Modelo Business Cycle Turning Points para Índice Manufacturero ISM y su impacto en el LEI.....</i>	<i>38</i>
<i>Gráfico 15. Expectativas económicas de los consumidores a 6 meses elaboradas por TCB y expectativas económicas a 12 meses elaboradas por The University of Michigan.....</i>	<i>40</i>
<i>Gráfico 16. Nuevo Indicador de Expectativas económicas.....</i>	<i>40</i>
<i>Gráfico 17. Resultados QPS para las distintas series de encuestas a consumidores.....</i>	<i>41</i>
<i>Gráfico 18. Resultados Markov Switching para las distintas series de encuestas a consumidores.....</i>	<i>42</i>
<i>Gráfico 19. Evolución de la Oferta Monetaria Real y el Coincident Economic Index (cambio porcentual a seis meses, anualizado).....</i>	<i>43</i>
<i>Gráfico 20. Evolución de la Oferta Monetaria Real con el ciclo económico (recesiones señaladas en gris).....</i>	<i>45</i>
<i>Gráfico 21. LEI con y sin M2 real (cambios semestrales anualizados).....</i>	<i>46</i>
<i>Gráfico 22. Modelo Business Cycle Turning Points. Anticipos (negativo)/Retrasos (positivo) del LEI con y sin M2 Real.....</i>	<i>47</i>
<i>Gráfico 23. Resultados del Modelo Markov Switching de los indicadores financieros (variables en verde).....</i>	<i>50</i>
<i>Gráfico 24. Resultados QPS del Modelo Probit de los indicadores financieros (variables en verde), de 1989 a 2011, para anticipaciones a 1-2 trimestres.....</i>	<i>51</i>
<i>Gráfico 25. Composición del Leading Credit Index creado por The Conference Board.....</i>	<i>52</i>
<i>Gráfico 26. Leading Credit Index con los 5 primeros componentes, y con los 6 componentes del gráfico 25.....</i>	<i>53</i>
<i>Gráfico 27. Comparación entre el LEI antiguo y el nuevo LEI (sustituyendo M2 real por el nuevo LCI).....</i>	<i>54</i>
<i>Gráfico 28. Modelo Business Cycle Turning Points para LEI con el LCI de 5 componentes, LEI con LCI de 6 componentes, LEI excluyendo M2 real, y LEI.....</i>	<i>55</i>
<i>Gráfico 29. Índices de Créditos seleccionados y su ranking respecto a su puntuación QPS.....</i>	<i>56</i>
<i>Gráfico 30. Quadratic Probability Scores de los índices de créditos seleccionados.....</i>	<i>57</i>
<i>Gráfico 31. Comparación entre el LEI antiguo y el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, de 1959 a 2011.....</i>	<i>58</i>

<i>Gráfico 32. Comparación entre el LEI antiguo, el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, y el CEI, de 2006 a 2011.....</i>	<i>59</i>
<i>Gráfico 33. Comparación entre el LEI antiguo, el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, y el LEI que sustituye M2 por el LCI, mediante el modelo Business Cycle Turning Points.....</i>	<i>60</i>
<i>Gráfico 34. Comparación entre el LEI antiguo, el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, y el LEI que sustituye M2 por el LCI, mediante el modelo Markov Switching.....</i>	<i>61</i>
<i>Gráfico 35. Comparación entre el LEI antiguo, el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, y el LEI que sustituye M2 por el LCI, mediante el modelo Probit.....</i>	<i>62</i>
<i>Gráfico 36. Comparación entre los componentes del antiguo y nuevo LEI.....</i>	<i>64</i>
<i>Gráfico 37. Estimaciones necesarias en tiempo real para los n próximos meses, según en el mes en el que nos encontremos.....</i>	<i>65</i>
<i>Gráfico 38. Estructura de las estimaciones LEI: "LEI Vintages".....</i>	<i>66</i>
<i>Gráfico 39. Ecuaciones auto regresivas para estimar datos fuera de la muestra en tiempo real.....</i>	<i>67</i>
<i>Gráfico 40. Mejoras del nuevo LEI propuesto respecto al antiguo LEI.....</i>	<i>69</i>
<i>Gráfico 41. Mejoras del nuevo LEI propuesto respecto al antiguo LEI, analizadas componente por componente.....</i>	<i>70</i>

1. Introducción

1.1. Historia de los Indicadores de Ciclos Económicos

Después de la catástrofe económica producida durante la Gran Depresión, muchos economistas encontraron la necesidad para descubrir nuevas técnicas y procesos que ayuden a detectar con un alto porcentaje de acierto los cambios de ciclo dentro de la economía americana. A partir de estos acontecimientos, se desarrollaron los primeros indicadores de ciclos económicos durante la década de los años treinta.

Al mando de estos descubrimientos se encontraron Arthur Burns y Wesley Mitchell, economistas del National Bureau of Economic Research NBER¹. Fueron éstos quienes dieron paso a la nueva era del análisis de datos, campo econométrico que mezcla disciplinas de teoría económica, matemáticas y estadística para descubrir correlaciones mediante los datos disponibles por parte del National Bureau of Economic Research.

Fue entonces cuando se observaron una serie de patrones de comportamiento que llamaron ciclos económicos, claramente evidenciado en el título del libro “Measuring Business Cycles” en 1946. En este libro, Arthur Burns y Wesley Mitchell definieron los ciclos económicos como un patrón que consiste en expansiones simultáneas en muchos sectores económicos, seguidos por etapas contractivas de actividad económica características de una recesión, y resurrecciones económicas (fase acumulativa) que se transforman en una fase expansiva en el próximo ciclo económico.

Este estudio de análisis cuantitativo representa el inicio del estudio de los ciclos económicos a partir de indicadores económicos. El uso de la econometría para estudiar y predecir los ciclos económicos recibe el nombre de “The Indicator Approach” por parte de estos dos autores tan reconocidos. Se refiere por tanto al estudio de la economía mediante un enfoque cuantitativo.

Tal nuevo enfoque tan seguido por el National Bureau of Economic Research fue supervisado en gran medida por Dr. Geoffrey Moore, un investigador de economía. Fue este hombre quien desarrolló los conceptos de indicadores adelantados, coincidentes y atrasados de ciclo. Geoffrey Moore siempre será considerado como el creador de los indicadores adelantados de ciclo.

¹ Burns, Wesley Clair, and Arthur F. Mitchell. 1946. *Measuring Business Cycles*. National Bureau of Economic Research.

1.2. The Conference Board Leading Economic Index (LEI) y su Evolución Histórica

En este apartado estudiaremos el origen y las revisiones más recientes del Leading Economic Index. Al final de la década de los sesenta, el U.S. Department of Commerce estaba produciendo material que posteriormente conformaría la base para los actuales indicadores de ciclos económicos de The Conference Board, la institución objeto de estudio en este trabajo (y sus indicadores)

En 1995, The Conference Board se convirtió en el publicador oficial de Indicadores de ciclos económicos, sustituyendo al National Bureau of Economic Research. A día de hoy, TCB se encarga de publicar los Índices de ciclo económicos para Méjico, Francia, Reino Unido, Corea del Sur, Japón, Alemania, Australia, España, y obviamente, los Estados Unidos, país objeto de estudio.

Los Índices de Ciclos Económicos se clasifican en tres tipos²; Adelantados (Leading Economic Index), Coincidentes (Coincident Economic Index) y atrasados (Lagging Economic Index). Aunque nuestra investigación se delimita al estudio del primero, es importante aclarar los tres tipos.

Los indicadores adelantados de ciclo son aquellas variables económicas que se anticipan al ciclo económico, es decir, que existe validez teórica y cuantitativa de que los movimientos de estas variables señalan la trayectoria futura del Producto Interior Bruto de la economía bajo cuestión. Si el PIB representa una ecuación matemática, un indicador adelantado de ciclo representa la primera derivada de esta ecuación. También puede existir diferencias entre la capacidad de anticipación de los distintos indicadores adelantados de ciclo, como veremos en el apartado 2.2., donde la variable S&P500 coincide con la primera derivada de la variable “Manufacturer’s New orders, Non Defense Capital Goods”.

Los indicadores coincidentes de ciclo son aquellas variables que siguen al PIB de la economía, sin adelantarse a aquella ni retrasarse. Si el PIB (variable económica que mide la coyuntura del país), sube un 5% anual, éstas variables también deberían subir un 5%, de forma simultánea.

Los indicadores atrasados de ciclos son aquellas variables que reaccionan después de la propia economía. Un ejemplo muy fácil de ver es la crisis actual en España, donde a pesar de que el PIB ha empezado a generar una tendencia positiva y creciente, tras dos años de subida en la

² CFA Program Curriculum. 2013. *Economics*, CFA Level 1 vol. 2

bolsa de renta variable española (indicador adelantado de ciclo), el desempleo sigue muy elevado y apenas se ha conseguido reducir esta variable económica. Por este motivo, existen variables que muestran evidencias de ser indicadores atrasados de ciclo.

The Conference Board utiliza los tres índices simultáneamente para comprender una visión completa de la coyuntura económica. Este enfoque que engloba el análisis conjunto de los tres elementos recibe el nombre de “The Cyclical Indicator Approach”³. TCB elabora un sistema analítico diseñado para señalar picos y fondos en el ciclo económico.

Estos índices adelantados, coincidentes y atrasados de ciclo son una media ponderada de distintos indicadores adelantados, coincidentes y atrasados de ciclo, respectivamente. La ponderación de dichos indicadores depende de los resultados de los modelos cuantitativos objeto de estudio, junto con los ejercicios con datos fuera de la muestra en tiempo real para verificar la capacidad predictiva de los resultados obtenidos.

El propósito de éstos índices frente al uso de indicadores de ciclo por separado radica en la capacidad de estos índices para suavizar la volatilidad de las estimaciones frente al uso de un solo indicador. Esta reducción de volatilidad y mejora de capacidad predictiva se mide a través de los resultados obtenidos en los modelos Probit, Markov Switching y Business Cycle Turning Points.

La penúltima revisión comprensiva del Leading Economic Index (LEI) de los Estados Unidos tuvo lugar en 1996, tras la publicación del Leading Economic Index por parte de The Conference Board (TCB), donde TCB decide asumir responsabilidad por el programa de “Business Cycle Indicators”.

Esta revisión del 1996 introdujo el spread del tipo de interés⁴ como una medida que se encargaría de señalar recesiones a partir de la información disponible en los mercados de bonos americanos (“U.S. Treasury Markets”) y de la información promovida por la Reserva Federal.

Los demás cambios de esta revisión implicaban el cambio o ajuste de la unidad de medida usada para medir “manufacturing orders”, “commodity prices” y la inflación. Desde entonces, se han ido introduciendo cambios metodológicos en el LEI en los años 2001 y 2005. Por ejemplo, la reintroducción de la corrección de tendencia “trend adjustment” y la implementación de un

³ The Conference Board. 2013. *The Conference Board Leading Economic Index for the United States and related composite economic indexes for December 2013*.

⁴ La diferencia entre el bono americano a 10 años y el Federal Funds Rate, fijado por la Reserva Federal.

nuevo método de cálculo de la contribución del componente spread de tipo de interés en el LEI (The Conference Board, 2011).

En marzo de 2010, The Conference Board TCB publicó un artículo bajo el título “Real M2 and Its Impact on the Conference Board Leading Economic Index (LEI) for the United States”⁵. En este documento, TCB afirmó que estaba considerando la posible sustitución de la oferta real monetaria M2 en el LEI por un nuevo índice de crédito, que se explica detalladamente en el artículo llamado “Using a Composite Index of Financial Conditions Indicators to Predict Turning Points in the U.S. Business Cycle”.

El motivo de esta hipotética sustitución radica en la falta de capacidad predictiva por parte de la oferta monetaria real, M2, para predecir cambios de ciclo en la economía americana. Como consecuencia, TCB pasó a construir un índice de crédito que luego sustituirá el componente M2 en el LEI tras la última revisión en diciembre 2011, objeto de estudio para este trabajo⁶.

⁵ Oferta Monetaria Real, M2

⁶ Plosser, Charles I. 1989. “*Understanding Real Business Cycles*” *Journal of Economic Perspectives*, vol.3.

1.3. Metodología básica detrás de los Índices de Indicadores de Ciclos Económicos

Los tres índices de indicadores de ciclo económico son considerados índices compuestos, al incorporar información de una serie de indicadores de ciclo económico. Éstos indicadores formarán los componentes de cada uno de los tres índices.

Según el informe “Using Cyclical Indicators” (2004), The Conference Board nos enumera seis requisitos fundamentales a la hora de elegir un componente apropiado para el índice de ciclo económico bajo cuestión. Estos requisitos son de carácter estadística, y se verifican a través del estudio cuantitativo (análisis de datos):

1. **Conformidad:** De existir una correlación consistente entre los datos de la serie del indicador de ciclo y el ciclo económico (medido a través de la variable Producto Interior Bruto), a lo largo del tiempo.
2. **Consistencia Temporal:** La correlación anunciada en el apartado anterior debe existir bajo un patrón de tiempo consistente a lo largo del tiempo. Por ejemplo, un indicador adelantado de ciclo tendrá consistencia temporal si anticipa el ciclo económico de forma consistente para un periodo temporal específico, como puede ser la anticipación del PIB a 2 trimestres. Es decir, esta variable deberá ser consistente anticipando el PIB a 2 trimestres, con pocas desviaciones sobre este horizonte temporal. Lo mismo se puede decir con los indicadores atrasados de ciclo, para t-trimestres de retraso, mientras que la consistencia temporal de un indicador coincidente de ciclo radica en su capacidad para coincidir con el PIB consistentemente.
3. **Significancia Económica:** Debe existir lógica entre la teoría económica y la correlación y el periodo temporal de la correlación. Es decir, los dos requisitos anteriores deben ser respaldados a través de la teoría económica (validez teoría). Esto se debe a que muchas veces se pueden encontrar correlaciones que simplemente son casualidad. El concepto “Data mining” describe aquellos procesos en los que se buscan activamente relaciones entre variables que son meramente coincidencias, y muchos de estos resultados se debe a la existencia de variables omitidas que no llegan a ser estudiadas.

4. Adecuación Estadística: Los datos de las series estudiadas deben ser extraídos de fuentes viables y procesados a través de técnicas estadísticas adecuadas, que veremos en la segunda parte del trabajo.
5. Lisura: El indicador de ciclo no debe ser muy volátil, y por tanto, los cambios mensuales no deben de ser erráticos. Como ya sabemos, el motivo principal por el cual se construyen los índices de ciclo económico es para tener una variable menos volátil, para así mejorar su capacidad de analizar el ciclo económico.
6. Concurrencia: Las series del indicador de ciclo económico deben ser publicadas bajo una frecuencia razonable, preferiblemente mensual (aunque también se pueden aceptar variables con datos de frecuencia trimestral). Haremos hincapié sobre algunos de los procesos que se realizan con variables de frecuencia trimestral en el apartado de Técnicas de predicción de observaciones en tiempo real fuera de la muestra.

Tras la enumeración y descripción de estos seis requisitos, The Conference Board nos explica como apenas ningún indicador de ciclo económico es capaz de satisfacer los seis requisitos y pasar el filtro requerido por The Conference Board para ser considerado un indicador eficiente. Por un lado, como ya hemos visto anteriormente, sabemos que las variables medidas de forma trimestral no cumplen el último requisito, a pesar de cumplir los primeros cinco. Por otro lado, existen indicadores mensuales, que a pesar de cumplir el último requisito, son más volátiles y menos eficientes a la hora de cumplir el quinto requisito.

Vemos como en cada uno de los casos, una variable sacrifica un requisito por otro. Por este motivo, al no poder detectar The Conference Board un indicador de ciclo económico ideal, TCB pasa a construir índices compuestos que depende de una serie de indicadores de ciclo económico, ninguno ideal por sí solo, pero pronto veremos cómo estos índices satisfacen todos los requisitos en mejor medida que sus componentes por separado⁷.

⁷ The Conference board. 2001. *Business Cycle Indicators Handbook*.

2. The Conference Board Leading Economic Index a Diciembre 2011

2.1. The Conference Board Leading Economic Index (LEI): Descripción de sus 10 componentes

El Leading Economic Index desarrollado por The Conference Board incorpora datos de diez indicadores adelantados de ciclo⁸ (que veremos a continuación) que tradicionalmente han cambiado de tendencia antes que el propio ciclo económico, es decir, que alcanzan sus picos y fondos antes que el Producto Interior Bruto.

Cada uno de los diez componentes es ponderado utilizando una serie de modelos cuantitativos. A estos componentes se les aplica un factor de estandarización para poder equalizar la volatilidad. Actualmente, el valor del Leading Economic Index se calcula con base a 1996, donde el valor del LEI se estandarizó para obtener un valor de 100, obteniendo sus valoraciones posteriores de forma mensual.

A continuación, explicaremos detalladamente los componentes del LEI y la razón por la cual son considerados Indicadores Adelantados de Ciclo.

2.1.1. Average Weekly Hours, Manufacturing

Esta variable explicativa mide la media del número de horas trabajadas semanalmente por parte de los trabajadores de transformación dentro de la industria manufacturera en los Estados Unidos. La media de las horas de trabajo es uno de los elementos del índice de Leading Economic Indicators ya que existe tanto validez teórica como práctica para justificar el papel de este elemento como indicador adelantado de ciclo, indicando por tanto, la dirección futura de la coyuntura económica americana.

Para poder entender porque esta variable es considerada como un indicador adelantado de ciclo, debemos considerar y estudiar cómo responden los empleadores (institucionales en su mayoría, y los más importantes) ante el ciclo económico. Pongámonos en una situación donde la economía parece ser que se está empezando a recuperar. Una empresa racional y prudente, bajo esta circunstancia, tendería a evitar tener contratar a nuevos empleados esta que esté seguro de que la economía realmente está mejorando. Como consecuencia, estas empresas, tanto pymes como multinacionales pedirán a sus empleados que trabajen más horas.

⁸ www.conference-board.org

A medida que la economía continúa mejorando, las empresas eventualmente tendrán que ampliar sus plantillas, aumentando el empleo que su vez refuerza y confirma la tendencia positiva de crecimiento económico.

Si por lo contrario, la coyuntura económica comienza a decrecer, las empresas prudentes y racionales querrán mantener su lealtad ante sus empleados, intentarán mantener a la mayoría en lo que fuese posible, reduciendo por tanto, las horas de trabajo, frente a una reducción de plantilla. Es decir, por una parte estas empresas generarán ventajas competitivas tras ser aceptadas por la sociedad por su trato ético y favorable ante sus empleados, y a su vez, evitan costes de despido ya que no es seguro de que la economía siga decreciendo.

Si finalmente la economía crece y la caída sólo fue un susto, las empresas que hayan reducido sus plantillas las tendrán que volver a ampliar, aumentando sus costes notablemente frente a una reducción de horas de trabajo. Si al contrario el descenso económico desemboca en una recesión, las empresas se verán forzadas a reducir sus plantillas, provocando un aumento del desempleo que refuerza y confirma la tendencia negativa de crecimiento económico.

Este es el motivo teórico por el cual se afirma la validez de las horas de trabajo dentro de la industria manufacturera como indicador adelantado de ciclo⁹. Su validez práctica se estudiará más adelante mediante la comprensión de los resultados de los modelos cuantitativos. La industria manufacturera es una industria cíclica que por tanto requiere apalancamiento operativo para obtener una estructura eficiente en costes, y es el principal motivo por el cual The Conference Board incluye esta variable en su índice frente a horas de trabajo en otras industrias.

⁹ Romer, David. 2005. *Advanced Macroeconomics*, 2nd edition. Columbus, OH: McGraw-Hill

Gráfico 1. Media de Horas Semanales de todos los empleados en la industria manufacturera en los últimos 3 meses, con ajuste estacional

ESTABLISHMENT DATA

Table B-2. Average weekly hours and overtime of all employees on private nonfarm payrolls by industry sector, seasonally adjusted

Industry	Apr. 2013	Feb. 2014	Mar. 2014(a)	Apr. 2014(a)
AVERAGE WEEKLY HOURS				
Total private	34.4	34.3	34.5	34.5
Goods-producing	40.3	40.2	40.6	40.5
Mining and logging	43.2	45.0	45.5	44.1
Construction	39.0	38.1	39.1	39.2
Manufacturing	40.7	40.8	41.0	40.8
Durable goods	41.1	41.3	41.4	41.3
Nondurable goods	40.0	40.1	40.4	40.1
Private service-providing	33.3	33.1	33.3	33.3
Trade, transportation, and utilities	34.5	34.3	34.4	34.4
Wholesale trade	38.5	38.7	38.9	38.8
Retail trade	31.4	31.1	31.2	31.2
Transportation and warehousing	38.6	38.6	38.6	38.7
Utilities	42.2	42.2	42.3	42.1
Information	36.6	36.9	37.0	36.9
Financial activities	37.2	37.1	37.2	37.1
Professional and business services	36.0	36.1	36.3	36.2
Education and health services	32.7	32.5	32.6	32.8
Leisure and hospitality	26.1	25.8	26.2	26.2
Other services	31.8	31.6	31.8	31.8
AVERAGE OVERTIME HOURS				
Manufacturing	3.4	3.3	3.5	3.5
Durable goods	3.4	3.4	3.5	3.5
Nondurable goods	3.4	3.2	3.4	3.4
Footnotes				
(a) Preliminary				

Fuente: United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics

2.1.2. Average Weekly Initial Claims for Unemployment Insurance

Esta variable explicativa mide el número de peticiones iniciales del subsidio de desempleo solicitadas por individuos que esperan recibir ayudas estatales por desempleo. Las peticiones iniciales del subsidio de desempleo es una variable muy observada por parte de los analistas financieros porque da indicaciones sobre la dirección y evolución de la economía¹⁰. Un valor muy elevado de peticiones señala un debilitamiento del crecimiento económico.

Existen dos categorías de peticiones del subsidio de desempleo; iniciales, que comprende todos aquellos individuos solicitando por primera vez, y continuados, que consiste en aquellos desempleados que llevan un tiempo recibiendo estas prestaciones.

Las peticiones iniciales evidencian el estado y salud de la economía. Un incremento sostenido de esta variable indicaría un crecimiento continuado del desempleo y como consecuencia, el desarrollo de un entorno económico poco favorable. Es decir, un elevado número de peticiones

¹⁰ Reinhardt and Rogoff. 2009. *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*.

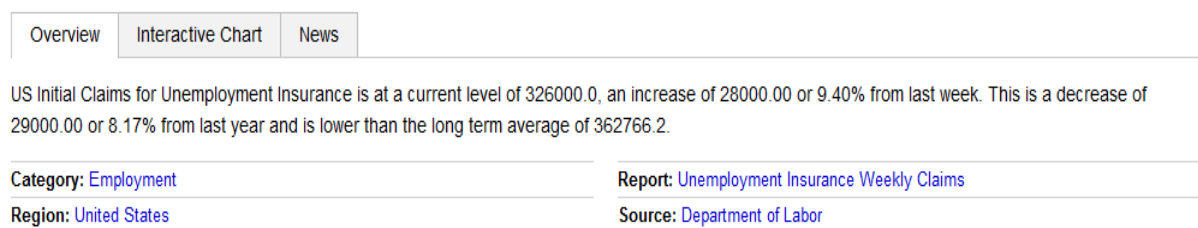
indica más despedidos en el futuro, mientras que una reducción de este número indica menos despidos futuros.

Como esta variable puede llegar a ser volátil medida semanalmente, los analistas suelen utilizar también el promedio móvil de las últimas cuatro semanas para obtener un indicador más fiable de la tendencia real de la economía americana.

La fortaleza de una economía nacional tendrá un impacto sobre la apreciación o devaluación de su tipo de cambio. Por tanto, en el trading de divisas se suele mirar fijamente a esta variable para predecir la posible evolución inmediata de los tipos de cambios de las divisas más importantes.

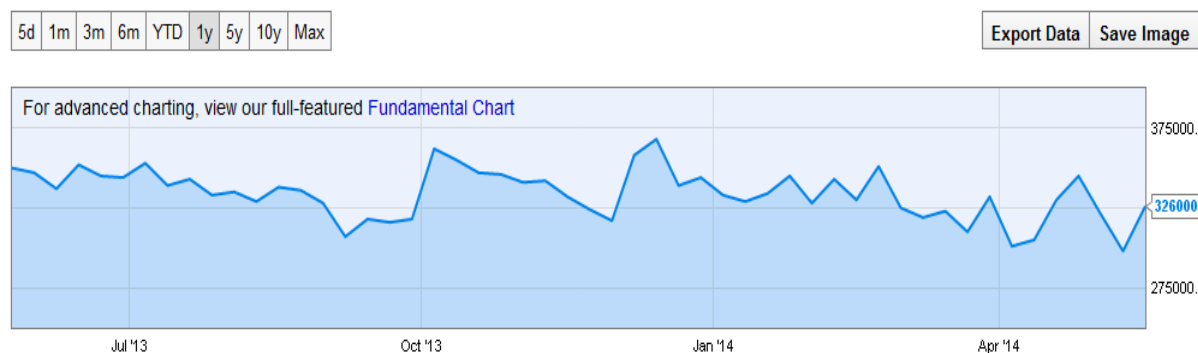
Gráfico 2. *Peticiones iniciales del subsidio de desempleo durante el último año en Estados Unidos.*

US Initial Claims for Unemployment Insurance: 326000.0 for Wk of May 17 2014 [Add to Watchlists](#)



US Initial Claims for Unemployment Insurance Chart

[View Full Chart](#)



Fuente: http://ycharts.com/indicators/initial_claims_for_unemployment_insurance

2.1.3. Manufacturer's New Orders, Consumer Goods and Materials (Dólares a 1982)

Estos pedidos consisten en bienes utilizados por los consumidores. La variable bajo cuestión es medida utilizando el valor en dólares a 1982, con el objetivo de estandarizar los datos, ajustando por la inflación. Esta variable ajustada anticipa y lidera la producción actual, ya que los nuevos pedidos afectan de forma directa tanto el nivel de órdenes no completadas/ pendientes de surtir

como el nivel de inventario que las empresas gestionan a la hora de tomar decisiones de producción.

El procedimiento de ajuste por inflación consiste en devaluar/ deflactar las órdenes con el dólar actual utilizando índices de precio construidos a través de varias fuentes a nivel industrial y una fórmula de índices de precios encadenados¹¹.

Por tanto, esta variable mide por un lado el compromiso por parte de los consumidores de pagar por una entrega subsecuente de bienes producidos por los manufactureros. Las órdenes se pueden definir cómo documentos de carácter legal, como pueden ser contratos firmados, cartas de adjudicación, o una mera declaración de intenciones.

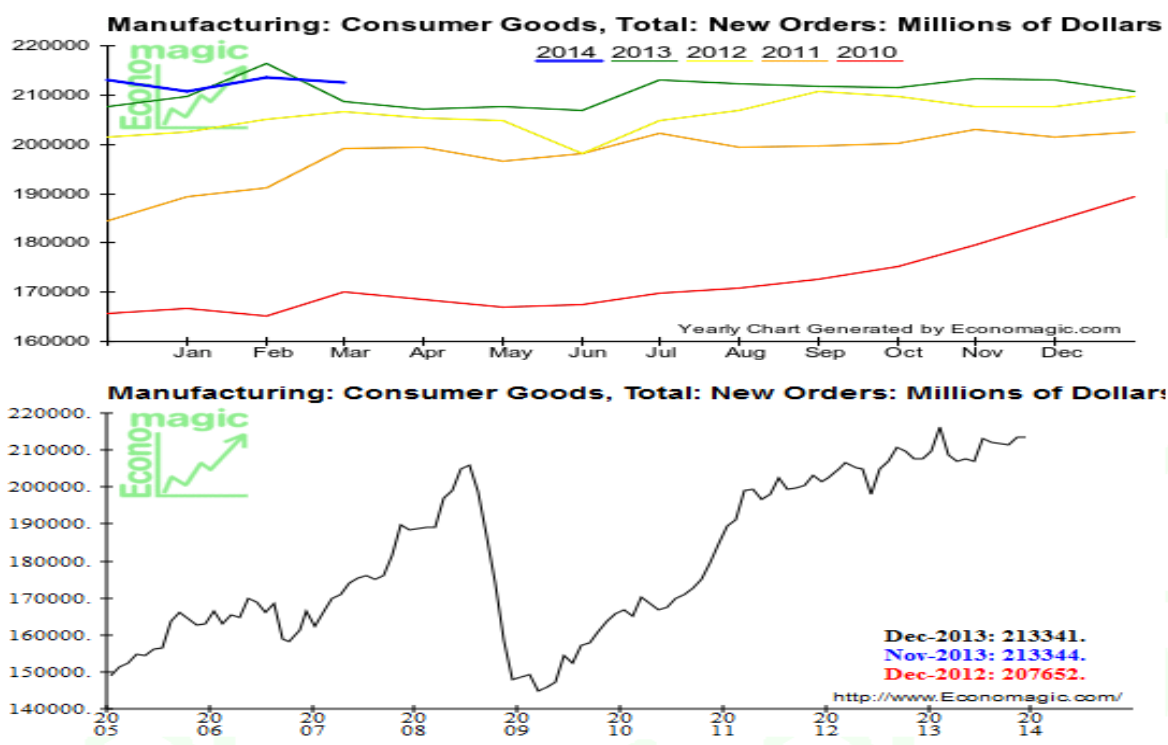
A través de los datos disponibles podemos medir tanto los órdenes nuevos como la acumulación de pedidos no cumplidos. “The Bureau of the Census in the U.S. Department of Commerce” recoge estos datos a escala mensual. Como Fuentes secundarias, siempre podemos recurrir a “Economic Indicators” y “The Survey of Current Business”. Los nuevos pedidos representan el valor en dólares (a 1982) de las órdenes adicionales recibidas cada mes para ser entregados ese mismo mes o más tarde. Estos incluyen cambios contractuales que cambian el valor de los pedidos pendientes de surtir recibidos los meses anteriores. La acumulación de pedidos no cumplidos representa el valor en dólares (a 1982) de todas las órdenes acumuladas del pasado todavía no completadas/ entregados. Su fórmula de cálculo consiste en partir de acumulación del mes anterior, más las nuevas órdenes del mes actual, menos la entrega de bienes a consumidores y la cancelación de órdenes existentes de ese mes.

La explicación teórica por la cual esta variable es considerada un indicador adelantado de ciclo se debe a que esta variable evidencia los niveles y la sensibilidad de la demanda de bienes, y por tanto, niveles de producción futuros no muy lejanos además de la situación de empleo en la industria manufacturera (industria cíclica). Existe correlación directa entre pedidos y producción. La determinación de esta correlación no es una ciencia perfecta, y tampoco es lo más relevante. Un aumento de pedidos está asociado con un aumento de la demanda actual dentro de la economía americana, y como consecuencia, un aumento futuro de la producción y del empleo (en el caso extremo), y viceversa.

¹¹ CFA Program Curriculum. 2013. *Economics*, CFA Level 1 vol. 2

Aunque esta asociación es evidente tanto para pedidos nuevos como pedidos acumulados, los pedidos nuevos, que muchas veces se cumplen mediante la entrega de bienes procedentes del inventario, son un buen indicador del nivel actual de la demanda, y por tanto, del consumo. Los pedidos acumulados están más asociados a la producción futura.

Gráfico 3. Nuevos pedidos de bienes de consumo en la industria manufacturera, 2010-2014



Fuente: <http://www.economagic.com/em-cgi/data.exe/cenm3/acogno>

2.1.4. ISM Supplier Deliveries Index (vendedor Performance Index)

Antes de la última revisión, la variable utilizada para medir la velocidad a la cual las empresas industriales recibían los aprovisionamientos por parte de sus proveedores era el “ISM Deliveries Index”, también conocido como el “Vendor Performance Diffusion Index” (índice de difusión de la actuación de los proveedores). Por tanto, un aumento de este índice implica un posible aumento de la demanda de estos aprovisionamientos, debido a un aumento de la demanda de los productos finales, y viceversa.

La actuación de los proveedores lidera y anticipa el ciclo económico ya que un incremento en la velocidad de entrega, y por tanto, de rotación de activos, puede llegar a indicar un aumento de la demanda de estos aprovisionamientos. La actuación de los proveedores (“Vendor Performance

Index”) se mide a través de una encuesta mensual organizada por el “National Association of Purchasing Managers” (NAPM).

Un índice de difusión es una técnica muy utilizada por los chartistas y traders para aumentar la probabilidad de seleccionar activos rentables, ya que en este caso es una herramienta que sirve para medir que porcentaje de activos (acciones, bonos, inversiones alternativas...) han tenido un cambio positivo durante el periodo definido. De manera semejante, un índice de difusión se puede utilizar para descomponer cualquier índice económico (Leading Economic Index, Coincident Economic Index o Lagging Economic Index), mostrando cuantos componentes dentro del mismo están siguiendo la misma tendencia que el índice global.

En nuestro caso particular, el Vendor Performance Index es un índice de difusión que señala un cambio de ciclo cuando el valor de este atraviesa 50% desde cualquier dirección; sí pasa de <50% a >50% implica una señal de expansión, ya que un mayor porcentaje de los encuestados afirman una mayor demora de entrega durante el mes anterior, y viceversa.

2.1.5. Manufacturer’s New orders, Non Defense Capital Goods (Dólares a 1982)

Esta variable resume uno de los componentes que constituyen el M3 de la economía americana; “Manufacturer’s Shipments, Inventories, and Orders (M3) Survey”.

Las industrias de bienes de capital incluyen: munición y armamento decomisado, superfluo y obsoleto; maquinaria y equipamiento de ganadería y de agricultura; maquinaria de construcción; maquinaria para minería, extracción y refinación de petróleo, y de gas natural; maquinaria industrial; maquinas expendedoras, lavandería, y otra maquinaria; equipamiento de fotografía; maquinaria metalúrgica; generadores y turbinas; otro equipamiento de transmisión de energía; bombas de vacío y compresores; equipo de tratamiento de materiales; otros tipos de maquinaria; ordenadores electrónicos; dispositivos de almacenamiento informático; sistemas periféricos de ordenadores; equipamiento de comunicación; equipamiento de búsqueda y navegación; aparatos de medida y material electro médico; equipo eléctrico; otros aparatos y componentes eléctricos; camionetas de trabajo pesado; aviación; ferrovial; buques y barcos; material de oficina; y medicamentos y equipo médico.

Un aumento en los pedidos de bienes de capital implica que las empresas están ejerciendo un apalancamiento operativo (inversión que se amortiza conforme los años) para producir más bienes de consumo en el futuro. Esto quiere decir que las empresas deciden invertir más en bienes de capital para poder producir más bienes que atiendan a una demanda creciente. Lo

contrario se puede decir en el caso de una disminución de pedidos de bienes de capital necesarios para la actividad ordinaria de cada empresa.

2.1.6. Building Permits, New Private Housing Units

A través de las respuestas de 20.000 localidades oficiales de permisos de construcción a encuestas de permisos de Construcción llevadas a cabo por “The U.S. Bureau of the Census”¹², esta organización consigue publicar resultados que evidencian el aumento o disminución de la construcción de viviendas privadas, actualizados mensualmente.

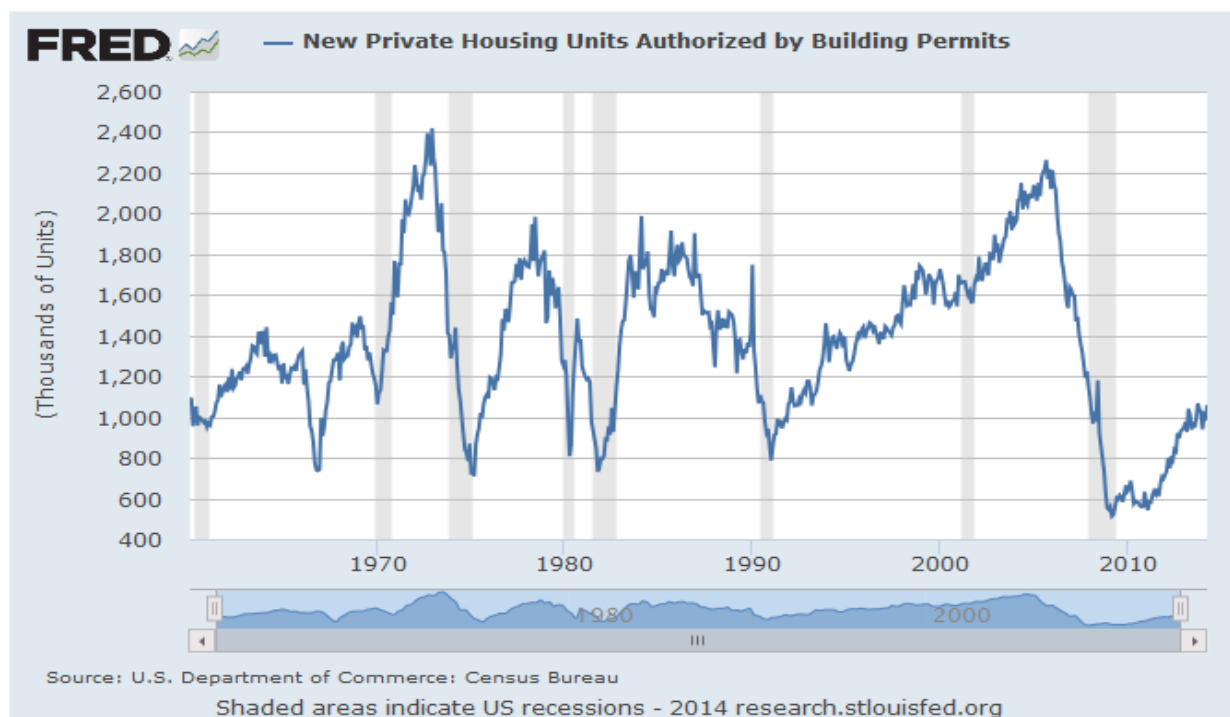
El número de permisos de construcción otorgados por estas localidades oficiales son un buen indicador de la actividad de construcción a corto plazo, actividad económica que normalmente viene acompañada por otros tipos de actividades económicas (banca comercial, industrias de capital, industria energética, materias primas...). Un número elevado de esta variable actúa como indicador de un ciclo expansivo y de una economía creciente, mientras que un número inferior (disminución respecto a las observaciones anteriores) indica que es probable que vaya haber un ciclo contractivo en los próximos trimestres.

Por vivienda privada, para el propósito de este estudio, englobamos casas, pisos, chalets, estudios y unidades de vivienda separadas (como puede ser una residencia privada). En concordancia con esta definición, cada unidad de vivienda separada que forme parte de un edificio constituye una unidad de vivienda. Se excluye de esta definición los hoteles y moteles.

Como podemos observar, esta variable nos ofrece indicaciones respecto a la cantidad total de nuevas viviendas privadas bajo construcción. Sin embargo, no todos los permisos concluyen en la construcción de viviendas, y la conclusión de algunos de estos proyectos se puede llegar a demorar. Por tanto, esta variable no va a representar la construcción total, pero nos servirá como indicador óptimo de la actividad de construcción y sobre el futuro del mercado inmobiliario. El valor de las nuevas unidades de vivienda privada es la suma de los valores estimados de las construcciones de cada permiso de construcción autorizados ese mismo año por las localidades oficiales.

¹² United States Census Bureau. http://quickfacts.census.gov/qfd/meta/long_BPS030211.htm

Gráfico 4. El número de permisos de construcción otorgado por localidades oficiales de permisos de construcción, 1950-2014.



Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis

2.1.7. Stock Prices, 500 Common Stock (S&P 500 Index)

El índice “Standard & Poor’s 500” es un índice americano de renta variable que refleja el movimiento de los precios de las acciones de 500 de las compañías americanas más importantes. Los movimientos de este índice reflejan el sentimiento del mercado y además, los movimientos ante las variaciones de los tipos de interés en el mercado americano de renta variable (letras y bonos del Estado).

A partir del 2008, se ha comprobación una correlación del 0,93 entre la cantidad semanal de bonos propiedad de la Reserva Federal y el valor del índice S&P 500. Esto se debe a que un aumento de liquidez por parte de la Fed (compra de bonos), aumenta el precio de los bonos, y consecuentemente, reduce coste de financiación del Estado (bajan los tipos de interés para eliminar las posibilidades de arbitraje entre las distintas emisiones de bonos). Esta disminución de rentabilidad en el mercado de renta fija provoca una salida de capitales en el mercado de renta fija para entrar en el mercado de renta variable, incrementando el valor del S&P 500.

Tanto una mejora en el sentimiento del mercado sobre el futuro de la economía cómo una reducción en el coste de financiación del Estado son indicadores que señalan un futuro prospero en los próximos trimestres (ciclo expansivo y crecimiento económico). Lo contrario se puede

decir en el caso de que caiga el S&P 500. Este es el motivo por el cual la bolsa sirve como indicador adelantado de ciclo, al recoger las expectativas de los inversores.

2.1.8. Oferta Monetaria Real “Real M2”

La última crisis global evidencia la importancia de la relación entre el sector financiero y la economía real¹³. Es más, existen muchas interacciones complejas entre el ciclo financiero y el ciclo económico. La relación entre ambos sectores todavía no se ha podido entender del todo, manifestada a través de su falta de incorporación en los modelos macroeconómicos. El uso de indicadores de ciclo (The Indicator Approach) diseñados para medir y analizar el ciclo económico nos puede ayudar a mejorar nuestro conocimiento sobre él y las relaciones entre el sector financiero y la economía real.

La oferta monetaria real es una variable que representa todo el dinero en circulación dentro de una economía, servible para comprar bienes y servicios o para ahorrar vía títulos de ahorro y depósitos. De esta manera, la oferta monetaria real incluye el dinero en efectivo en circulación y los depósitos bancarios, pagarés, cheques, certificados de depósitos.

La oferta monetaria es determinada de manera conjunta por el sistema bancario privado y el banco central del país. El banco central opera a través del mercado abierto y de otros instrumentos para proveer de reservas al sistema bancario. Si la oferta monetaria aumenta a mayor medida que la inflación (subida de los precios medidos a través del IPC), los bancos inyectan más liquidez en el mercado, provocando una posible expansión económica en el futuro. Este es el motivo teórico principal por el cual la oferta monetaria real M2 es considerada como un indicador financiero adelantado de ciclo. De forma contraria, si la oferta monetaria real aumenta en menor medida que la inflación o decrece, se reduce la liquidez disponible en la economía, que podría llegar a provocar una contracción futura en el ciclo económico.

¹³ Siegel, Lawrence. 2010. *Insights into the Global Crisis*. Charlottesville. VA: Research Foundation of CFA institute.

2.1.9. Interest Rate Spread, 10-Year Treasury Bonds less Federal Funds

En inglés existe un término llamado “Spread”, concepto que mide el diferencial entre el tipo de interés de un bono de Estado americano a 10 años y el tipo de interés de los fondos federales, que se refiere a la tasa interbancaria a la que se prestan los bancos americanos con vencimiento a un día. En otras palabras, es el diferencial entre los tipos de interés a largo plazo y los tipos de interés a corto plazo.

Es importante aclarar que mientras más temprano sea el vencimiento de un activo de renta fija, más barato suele ser su coste de financiación. Por tanto, en condiciones normales, el tipo de interés de los fondos federales es más barato que el tipo de interés de un bono del Estado a diez años. La Reserva Federal normalmente utiliza el tipo de interés clave -la tasa de los fondos federales- para regular la oferta de dinero en la economía. Como equivalente al la tasa de los fondos federales, en la Unión Europea tenemos el Eonia, que se refiere al Euribor a un día.

Por tanto, este diferencial de tipos de interés es considerado como un indicador de la política monetaria de los Estados Unidos, y las condiciones financieras generales de su economía, ya que la Reserva Federal tiene control sobre los tipos de interés a corto plazo. Cuando los tipos de interés a corto plazo son muy bajos (tasa de los fondos federales), el diferencial o spread sube, y viceversa. Normalmente en estas condiciones (condiciones bastante comunes en los mercados financieros), se espera una economía sana y creciente en los próximos trimestres, ya que la financiación a corto plazo es barata y se pueden llegar a emprender nuevos proyectos debido al bajo coste de oportunidad. Sin embargo, cuando este diferencial es negativo, coincidiendo con una estructura temporal de los tipos de interés (ETTI) negativa, las evidencias empíricas muestran que dicho acontecimiento es señal muy efectiva y consistente de una recesión futura.

2.1.10. University of Michigan Consumer Expectations Index

Este índice refleja los cambios en las expectativas y actitudes de los consumidores respecto a la coyuntura económica, y sus condiciones futuras. Como podremos observar, es el único indicador del Leading Economic Index que refleja las expectativas de los individuos.

Su valor se calcula a través de una media aritmética de los resultados obtenidos sobre preguntas sobre las expectativas de la coyuntura económica. Estos datos se obtienen mediante entrevistas utilizando dos encuestas:

- Expectativas de los consumidores sobre las condiciones económicas para los próximos doce meses; encuesta realizada por Reuters/University of Michigan,
- Expectativas de los consumidores sobre las condiciones económicas para los próximos seis meses; encuesta de sentimiento del consumidor realizada por The Conference Board.

Las respuestas a las distintas encuestas se clasifican como positivas/optimistas (señal de expansión económica), negativas/pesimistas (señal de contracción económica) y neutral (señal de continuación de la tendencia actual). Si los consumidores se muestran optimistas, posiblemente deciden aumentar la propensión al consumo, aumentando el PIB de la economía, y viceversa.

2.2. Revisiones de la composición del LEI en Diciembre 2011

The Conference Board ha ido reemplazando algunos de sus componentes por otros más efectivos a lo largo de la historia del Leading Economic Index. Acabamos de estudiar los componentes del LEI antes de la revisión por parte de TCB a diciembre 2011. En este apartado estudiaremos el proceso de revisión llevado a cabo por TCB en diciembre 2011 para mejorar el LEI.

Haremos hincapié primero sobre el motivo teórico por el cual TCB sugiere nuevas propuestas, para luego pasar al análisis cuantitativo que nos ofrecerán evidencia empíricas sobre el impacto de las nuevas propuestas en el siguiente apartado. Ante esta revisión, TCB recomienda la sustitución de los siguientes 4 componentes¹⁴:

¹⁴ Van Dijk, Dick. 2011. *Heterogeneous Effects of Leading economic Indicators: A Bayesian Route Towards an Improved Leading Index*.

- Sustituir “New Orders for (nondefense) Capital Goods” por “New Orders for (nondefense) Capital Goods excluding Aircraft”.

En la industria aeroespacial, el tiempo medio entre la solicitud de los bienes de capital y la producción final está en torno a los cinco años. Por tanto, excluir estas peticiones en nuestro componente inicial nos puede ayudar a eliminar mucho ruido en nuestro análisis cuantitativo. En el apartado de la revisión del Leading Economic Index realizaremos el análisis cuantitativo de estas variables para poder evaluar la validez práctica de la nueva sugerencia de The Conference Board para sustituir “Manufacturer’s New Orders, Non Defense Capital Goods” por “Manufacturer’s New Orders, Nondefense Capital Goods Excluding Aircraft”. Los resultados de estas variables se publican en el U.S. Census Bureau News, gestionado por el U.S. Department of Commerce.

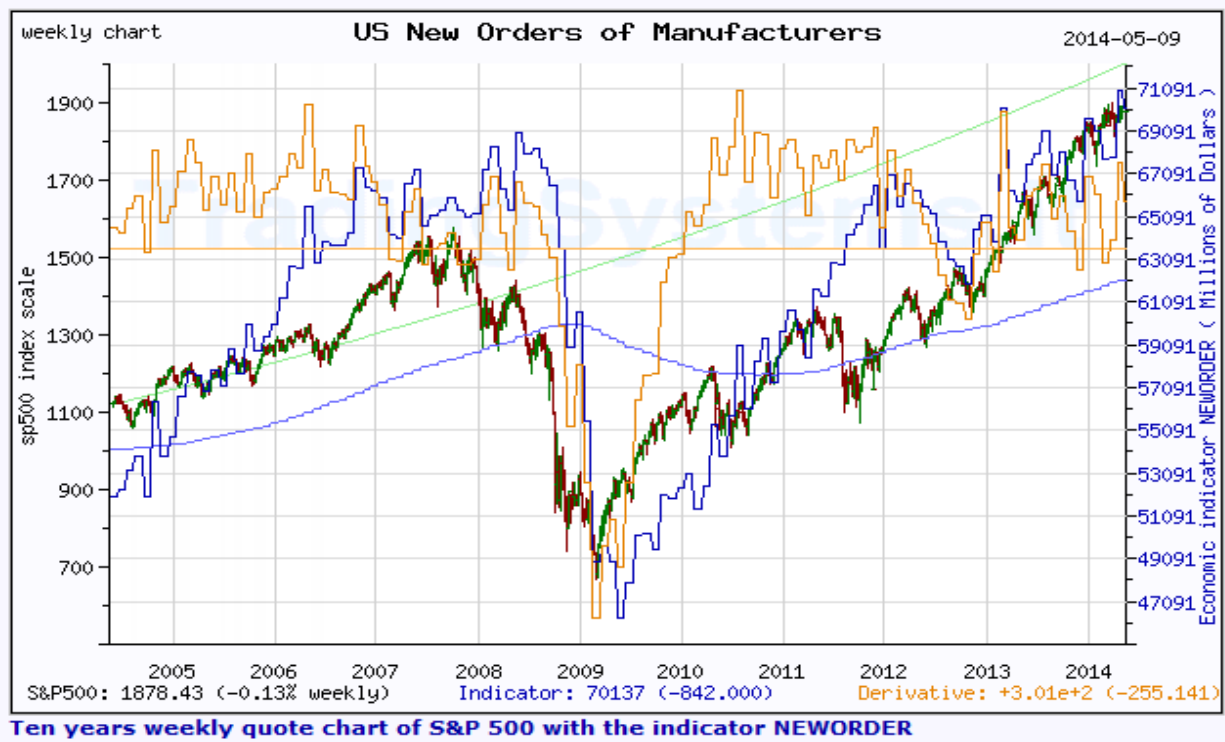
A continuación mostraremos un gráfico que evidencia la capacidad predictiva de la variable “US Manufacturers' New Orders: Nondefense Capital Goods Excluding Aircraft” sobre el índice S&P 500¹⁵, también considerado un indicador adelantado de ciclo. Cabe destacar que en este caso, la variable de nuevas peticiones de bienes de capital es capaz de anticipar otra variable que también anticipa el ciclo económico. De esta manera, el índice S&P 500 actúa como primera derivada sobre el ciclo económico (PIB), mientras que los nuevos pedidos de bienes de capital actuarían como segunda derivada sobre el ciclo económico, y como primera derivada sobre el índice S&P 500.

El siguiente gráfico recoge los valores semanales de ambas variables durante los últimos diez años:

1. El índice S&P500, con valores de apertura, máximo, mínimo y cierre para cada semana (eje de la izquierda, líneas verdes y rojas);
2. El valor de la variable “New Orders Non Defense Capital Goods Excluding Aircraft” (eje de la derecha, línea azul);
3. La primera derivada de la variable “New Orders Non Defense Capital Goods Excluding Aircraft” que marcará la tendencia del índice S&P5000 (línea naranja);
4. Una línea verde clara de referencia que representa una tasa anual de crecimiento del 6%, útil para comparar con gráficos con ejes de distintas escalas.

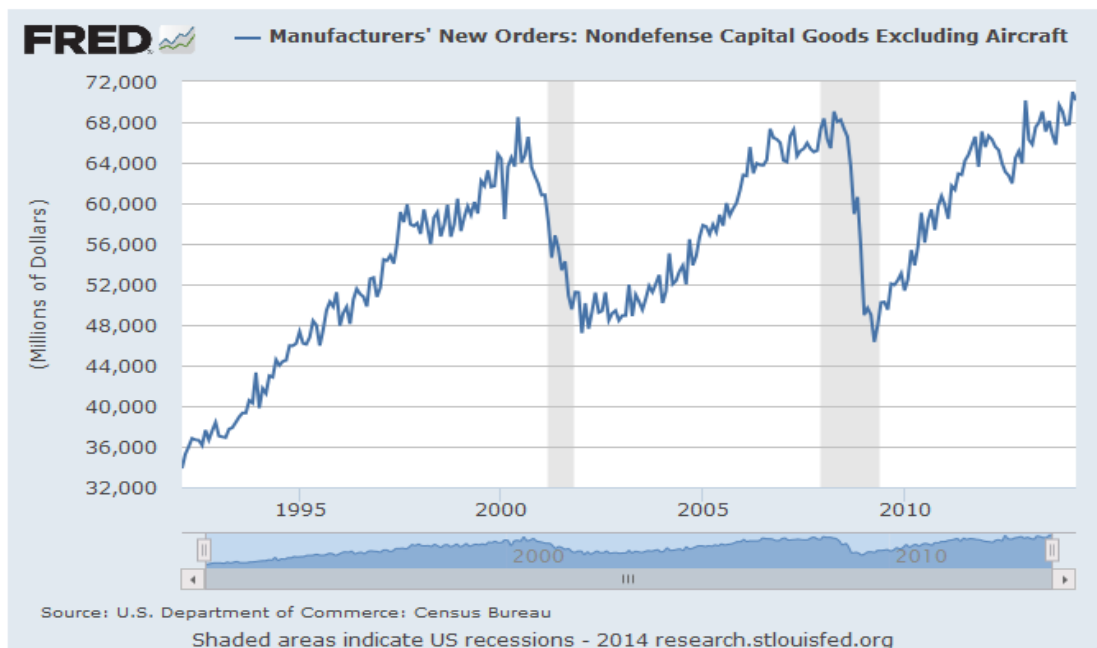
¹⁵ [://www.tradingsystems.it/en/finance/economic_indicator.php?id=neworder](http://www.tradingsystems.it/en/finance/economic_indicator.php?id=neworder)

Gráfico 5. Correlación entre Nuevas peticiones de bienes de capital no defensivos en la ind. Manufacturera (excl. aviación) y el índice S&P 500.



Fuente: http://www.tradingsystems.it/en/finance/economic_indicator.php?id=neworder

Gráfico 6. Nuevas peticiones de bienes de capital no defensivos en la industria manufacturera, excluyendo el sector aeroespacial, 1990-2014.



Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis

- Sustituir “ISM Supplier Deliveries Index” por el “ISM New Orders Index for Manufacturing”.

La segunda variable, “ISM New Orders Index for Manufacturing”, es una variable que indica si las compras por parte de las empresas manufactureras están aumentando o disminuyendo. En este caso, los valores se miden en términos absolutos, siendo un resultado mayor que 50 señal de expansión en las compras, mientras que un valor inferior a 50 indica una contracción en los compras por parte de la industria manufacturera (el cambio respecto a la variable a sustituir radica en la unidad de medida del componente que en el componente bajo cuestión).

Este resultado negativo podría implicar que se prevé producir menos ante una demanda decreciente, y viceversa. Los resultados de esta variable son publicados el primer día de cada mes por el “Institute of Management Supply”.

Más adelante, estudiaremos porqué The Conference Board ha decidido sustituir el “Vendor Performance Index” por el “ISM New Orders Index for Manufacturing”.

Gráfico 7 Índice Manufacturero ISM, nuevos pedidos en EEUU, 1999-2014.



Fuente: <http://www.economiq.org/series/napmnoi/>

- Sustituir “The Reuters/ University of Michigan Consumer Expectations Index” por “Average Consumer Expectations for business Conditions”

En este caso, el nuevo componente será combinación de expectativas de los consumidores sobre las condiciones económicas y de los negocios, medidas a través de encuestas organizadas por tres instituciones: “Reuters”, “University of Michigan” y The Conference Board: “Consumer expectations of Business and Economic Conditions from the surveys conducted by Reuters/ University of Michigan and The Conference Board”. De nuevo, el cambio ofrecido en esta propuesta radica en las unidades de medida, y en concreto, sobre la forma de encuestar a la muestra y las instituciones encargadas de extraer dicha información

- Sustituir la Oferta Monetaria Real M2 por “The Leading Credit Index” desarrollado por The Conference Board.

En este trabajo estudiaremos la relación entre indicadores financieros, monetarios y de mercado y la coyuntura económica de los Estados Unidos. La idea principal consiste en agrupar una serie de indicadores del sector financiero en un índice de crédito, que nos ofrecerá una mejora frente a usar un único indicador de crédito, como es la oferta monetaria real (Real M2). El concepto es el mismo que el LEI. Esta vez, estamos creando un índice de crédito que será uno de los nuevos componentes del LEI. Esta ventaja se debe a que construyendo un índice, llegamos a estimaciones más precisas que utilizando un solo indicador financiero, ya que el índice crea un efecto “smoothing”, que reduce el error de estimación al depender de una serie de indicadores (mayor lisura que utilizando un componente por separado). Estudiaremos la composición del Leading Credit Index propuesto por TCB en el apartado 3.2.4.

Estas sustituciones propuestas por la última revisión atienden a cambios estructurales que han surgido en la coyuntura americana en los últimos años.

3. Metodología Cuantitativa de la Composición del LEI

Con el fin de analizar los componentes actuales, evaluar su ponderación en el índice y seleccionar posibles sustitutos, vamos a emplear un enfoque basado en probabilidades, recurriendo a modelos Probit, modelos basados en Markov Switching, y modelos que estudian los aciertos sobre los cambios de ciclo, llamados “Business Cycle Turning Points”¹⁶. Este último modelo es muy simple de entender y lo veremos un poco más adelante.

La capacidad de indicadores adelantados de ciclo para anticipar recesiones y expansiones se puede comprobar a través de su incorporación en modelos Probit. La estructura de estos modelos consiste en utilizar el indicador en cuestión como una variable independiente, que se utilizará para estimar la variable a explicar, o dependiente, que será el PIB a t-trimestres. La variable dependiente toma el valor 1 cuando la economía está en recesión y el valor 0 cuando está en expansión.

Este proceso genera una serie de predicciones basadas sobre el comportamiento de la variable explicativa, indicándonos la probabilidad de una recesión en t-trimestres en el futuro. La calidad de la predicción se mide calculando el error como la diferencia entre la probabilidad estimada de que ocurra una recesión (mediante el modelo) y el valor binario que toma en t-trimestres (1=recesión, 0=expansión).

Es decir, la calidad en la estimación del indicador adelantado de ciclo está inversamente relacionada con el error mencionado. De esta manera, asignaremos mayor peso en el índice a aquellos indicadores adelantados de ciclo que minimicen este error (se ordenarán de menor a mayor). Este error, llamado Quadratic Probability Score (QPS) será calculado y comparado con los distintos componentes del LEI para comparar sus capacidades predictivas.

Los modelos Markov Switching están basados en la idea de que los parámetros (las betas) de un modelo econométrico no son constantes sobre el tiempo y se les debería dar suficiente libertad y flexibilidad para ajustarse y cambiar en el tiempo (a lo largo de las distintas fases del ciclo económico). Para cada observación t, la probabilidad que la beta de un indicador adelantado de ciclo este en un mínimo o máximo es calculada a través de este modelo.

Los indicadores adelantados de ciclo teóricamente, deberían moverse hacia su valor mínimo dentro de su rango cuando se aproxima un pico económico (business peak) y mantenerse en el mínimo hasta que se aproxima una depresión (business trough), es decir, cuando la economía toca fondo y se predice una expansión económica en los próximos trimestres.

¹⁶ The Conference Board. 2013. *Comprehensive Benchmark Revisions for The Conference Board Leading Economic Index for The United States*.

En este trabajo, la forma de evaluar la capacidad de estimación de los indicadores adelantados de ciclo a estudiar radica en comparar el tiempo entre los periodos con mayor probabilidad de tener la beta en mínimos y la propia recesión futura.

Por ejemplo, si tomamos el periodo 1959-2011, vemos que habían 34 observaciones (trimestres) consideradas en recesión. Durante ese tiempo, comparamos el momento de esas 34 observaciones con el momento de las 34 observaciones que maximicen la probabilidad de tener la beta en mínimos. Elegimos el mismo número de señales de recesión, 34, que de periodos de recesión. Esto es así porque si demandamos que los indicadores adelantados de ciclo señalen tanto expansiones como recesiones, entonces la duración de la señal de recesión debería empezar antes del pico y acabar antes del fondo de la depresión, y por tanto la duración de la señal de recesión deberá coincidir más o menos con la duración de la propia recesión.

Dividiremos la muestra en “good zones” y “bad zones”; la zona buena se refiere al periodo en el que querríamos que un buen indicador adelantado de ciclo señale una recesión. En este método, definimos la zona buena como la zona que incluye los 3 trimestres anteriores a la recesión y periodos durante la recesión salvo los últimos 2 trimestres de la recesión (donde querríamos que el indicador adelantado de ciclo señale una expansión). La zona mala es el periodo entre el último trimestre de la recesión y 4 trimestres antes de la próxima recesión. El penúltimo trimestre de la recesión es considerado como la zona neutra, ya que no queda claro si un buen indicador adelantado de ciclo debería señalar una recesión en ese trimestre.

Revisión de Diciembre 2011

3.1. Ranking Actual de los Componentes del LEI (Diciembre 2011)

El gráfico a continuación nos muestra el ranking según el criterio QPS Quadratic Probability Scores (a través de modelos Probit) de los componentes del LEI en la última revisión de The Conference Board. Para calcular estos valores, se ha tomado una diferencia de 1-2 trimestres entre el PIB y los indicadores adelantados de ciclo bajo cuestión. También será importante realizar el mismo estudio para 2-3 trimestres, para así poder comparar qué indicadores adelantados señalan una recesión con mayor antelación para poder comprender el orden de anticipación de los componentes.

En general, los indicadores adelantados de ciclo deberían alcanzar máximos (y por tanto señalar una recesión) 1-3 trimestres en antelación del ciclo económico, y alcanzar mínimos (señalar una expansión) 1-3 trimestres en antelación de la depresión del ciclo económico. Sin embargo, si

queremos estudiar el orden de anticipación de los componentes sería necesario estudiar los datos muestrales de forma mensual, y para ser aún más específico, de forma semanal.

Como cabe esperar, la última revisión nos indica que el LEI es mejor estimador de la coyuntura económica de los Estados Unidos que cualquier de sus componentes por separado, y en concreto, en su capacidad para alertar recesiones económicas. Aquellos componentes con mayores desviaciones, y por tanto, con los mayores Quadratic Probability Scores QPS, fueron “Supplier delivery”, “Real M2” y “Reuters/University of Michigan Consumer expectations”.

Sobre estos resultados, The Conference Board decidió revisar estos componentes de poca precisión, en búsqueda de posibles sustitutos, como es el caso de la sustitución del la oferta real monetaria por un Índice de Indicadores adelantados de crédito. Por otro lado, también se cuestionó la validez teórica de “New orders for capital goods”, que a pesar de obtener unos resultados QPS aceptables, decidiendo reemplazar debido a aspectos teóricos que hemos visto en la descripción de dicho componente.

Gráfico 8. Ranking de Quadratic Probability Scores del LEI y sus componentes.

Ordenando el LEI y sus componentes basados en su capacidad de alertar un aumento de la probabilidad de que surja una Recesión: 1959-2011.

Quadratic Probability Scores

(Primera diferencia, a 1-2 trimestres en antelación al la variable dependiente (PIB EEUU)

LEI ex M2	0.1347
Current LEI	0.1400
Weekly Claims	0.1728
Yield Spread (level)	0.2013
Housing Permits	0.2037
S&P500	0.2139
Orders for Consumer Goods	0.2263
Orders for Capital Goods	0.2371
Weekly Hours	0.2422
Michigan Consumer Expectations	0.2561
Real M2	0.2716
Supplier Delivery	0.2771

Fuente: The Conference Board

3.2. Estudio Cuantitativo de las Propuestas de TCB

3.2.1. Sustituir “New Orders for (nondefense) Capital Goods” por “New Orders for (nondefense) Capital Goods excluding Aircraft”

En la industria Aeroespacial (fabricación aeroespacial), puede llegar a tardar hasta cinco años desde el pedido de bienes de capital hasta que realmente se lleva a cabo el proceso de fabricación/producción. Estos pedidos se les caracteriza por ser de gran tamaño, y su incorporación al indicador adelantado de ciclo bajo cuestión aporta mucho ruido a la serie de pedidos de bienes de capital, ya que su presencia no implica necesariamente un aumento en la producción a corto plazo, y por tanto aumento del PIB (variable a estudiar). Por tanto, al quitar estos pedidos del componente “New Orders for Capital Goods”, se espera un aumento significativa de las capacidades predictivas del ciclo económico de los Estados Unidos. Esta modificación reducirá la volatilidad del indicador adelantado de ciclo, mejorando la representación de los pedidos de bienes de capital relacionados con la producción a corto plazo (próximos 1-3 trimestres).

Sin embargo, los efectos de esta modificación se llevarán a cabo a partir del 1968, mientras que para los años 1959-1968 se utilizará el componente inicial que no excluye pedidos de bienes de capital relacionados con la aviación.

La siguiente tabla nos muestra los nuevos resultados QPS una vez llevada a cabo esta pequeña modificación en el LEI.

Gráfico 9. Quadratic Probability Score para Nuevos pedidos de bienes de capital no defensivos en la industria manufacturera, excluyendo el sector aeroespacial.

Quadratic Probability Scores

(Primera diferencia, 1-2 trimestres de antelación)

Quadratic Probability Scores (First difference, 1-2 Quarters Ahead)	
Initial Claims	0.1728
Yield Spread (level)	0.2013
Housing Permits	0.2037
S&P500	0.2139
Cons. Goods Orders	0.2263
Capital goods ex Aircraft Orders	0.2343
Capital goods Orders	0.2371
Weekly Hours	0.2422
Michigan Expectations	0.2561
Real M2	0.2716
Supplier Delivery	0.2771

Fuente: The Conference Board

En el gráfico 10 se muestran los resultados del modelo Markov Switching. De momento nos basta con comparar los resultados de la variable “New Orders of capital Goods Excluding Aircraft Orders” con una puntuación de 1 con los resultados de la variable “New Orders of capital Goods” que tiene una puntuación pésima de -8.

El cálculo de la puntuación de cualquier variable es el siguiente: se suman todas las señales que surgen antes o durante las recesiones (al ser señales de recesión) y se restan el número de señales que ocurren durante una expansión. Es decir, columnas 2+3+4-6-7-8, ya que hasta ahora no se sabe con certeza que señal debería señalar un indicador adelantado de ciclo dos trimestres antes del fin de la recesión (columna 5).

Gráfico 10. Resultados del Modelo Markov Switching del LEI, sus alternativas propuestas y de los componentes que lo componen, durante el periodo 1959Q2- 2011Q1.

variable	Relation of recession signal obtained by Markov Switching model to actual date of recession							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
score	one to three quarters before recession	first quarter of recession	all quarters during recession except first and last two	second to last quarter of recession	last quarter of recession	one to three quarters after recession	other	
Current US LEI	21	9	8	9	3	2	0	3
US LEI with LCI and no M2	20	9	7	9	4	4	0	1
New US LEI	19	7	7	10	5	5	0	0
Interest rate spread (levels)	17	16	4	5	1	1	0	7
New unemployment claims	12	7	4	10	4	4	1	4
Residential building permits	9	8	6	6	3	3	0	8
ISM new orders - inventories (levels)	8	7	3	9	4	4	1	6
New orders of consumer goods	6	8	3	7	4	7	1	4
S&P 500 Index	5	5	4	8	5	1	2	9
Reuters/Michigan survey of consumer expectations	4	5	3	9	4	4	2	7
ISM new orders (levels)	1	3	5	7	5	7	2	5
Capacity utilization in manufacturing	1	3	3	8	7	8	2	3
New orders of capital goods excluding aircraft orders	1	4	3	8	5	5	3	6
Average weekly working hours	0	4	4	7	4	5	1	9
M2	-2	7	4	4	2	2	3	12
ISM Purchasing Managers' Index	-3	2	4	6	7	8	3	4
ISM supplier delivery index (levels)	-6	4	4	4	4	5	6	7
New orders of capital goods	-8	4	1	6	4	4	5	10
ISM supplier delivery index in differences	-12	4	3	3	2	3	0	19

Except when otherwise indicated, the series are all used in first differences rather than levels

Note: The variables are ranked according to the score they received in column 1. The score is calculated by adding the number of signals that occur before or during recessions and subtracting the number of signals that occur during expansions. That is, cols. 2+3+4-6-7-8. A signal occurs if the Markov switching model indicates a switch in the regime.

Fuente: The Conference Board

El gráfico 11. En la siguiente página nos ofrece una cantidad de información extremadamente útil. A simple vista, al igual que la tabla de Markov Switching, resulta complejo y difícil de entender, por lo que resulta evidente explicar los resultados.

La tabla se separa en dos, separando los picos económicos de las depresiones económicas. Cada pico o depresión es una observación que viene representada por su fecha de ocurrencia. Las columnas representan los resultados de cada variable por separado y luego se analiza el impacto del cambio en el nuevo índice (penúltima columna).

Un valor negativo es buena señal, ya que nos dice que el indicador bajo cuestión a podido anticipar el cambio de ciclo a n meses en antelación. Por ejemplo, un valor de -8 implica que el indicador ha anticipado un pico, y por tanto un cambio de ciclo, con 8 meses de antelación. Al final de cada subconjunto de datos aparecen estadísticos de alta riqueza informativa; la media,

desviación típica, número de señales erróneas, y la mediana. Por tanto, buscamos que la media sea lo más negativa posible, que la desviación típica sea lo más pequeña posible, minimizar el número de señales erróneas y que la mediana sea lo más negativa posible.

A través de estos datos podemos afirmar que los indicadores son mejores anticipando picos que anticipando depresiones, ya que la media de todos los indicadores es más negativa en el primer caso, mientras que las dos primeras variables estudiadas llegan incluso a tener medias positivas, es decir, que en media identifican la salida de una crisis económica una vez se haya producido el evento. El dato más significativo es que la variable a sustituir “New Orders of Capital Goods” a ha dado 4 señales erróneas frente a sólo 1 por parte de la variable “New Orders of Capital Goods Excluding Aircraft”.

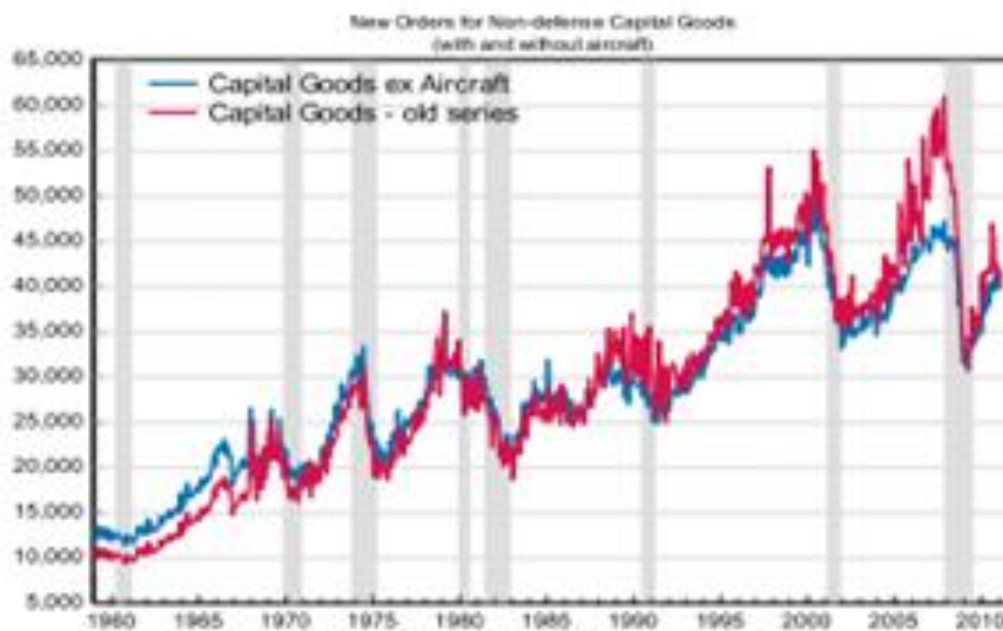
Gráfico 11. Resultados del Modelo Business Cycle Turning Points de Nuevos pedidos de bienes de capital no defensivos en la industria manufacturera, la misma variable excluyendo el sector aeroespacial, el LEI con la nueva variable y el LEI antiguo, durante el periodo 1959Q2-2011Q1.

Anticipos (negativo)/Retrasos (positivo), medidos en meses

SUMMARY	New Orders Capital Goods	New Orders Capital Goods ex Aircraft	LEI with Cap Goods ex Aircraft	LEI Current
Business Cycle Peaks				
Apr-60	na	na	-10	-10
Dec-69	-8	-8	-8	-8
Nov-73	4	4	-9	-9
Jan-80	-10	-10	-15	-15
Jul-81	-6	-3	-8	-8
Jul-90	-12	-13	-18	-18
Mar-01	-9	-9	-11	-11
Dec-07	0	0	-5	-5
Mean	-5.9	-5.6	-10.5	-10.5
Median	-8.0	-8.0	-9.5	-9.5
St. Deviation	5.8	6.1	4.2	4.2
Extra Turns	4	1	1	1
Business Cycle Troughs				
Feb-61	na	na	-3	-3
Nov-70	-1	2	-7	-7
Mar-75	9	9	-2	-2
Jul-80	-2	-3	-2	-2
Nov-82	3	1	-10	-10
Mar-91	3	3	-2	-2
Nov-01	2	2	-1	-1
Jun-09	-2	-2	-3	-3
Mean	2.3	2.3	-3.9	-3.9
Median	2.0	2.0	-2.5	-2.5
St. Deviation	3.9	3.9	3.1	3.1
Extra Turns	4	1	1	1

Fuente: The Conference Board

Gráfico 12. Nuevos pedidos de bienes de capital no defensivos en la industria manufacturera, y la misma variable excluyendo el sector aeroespacial, durante el periodo 1959Q2- 2011Q1.



Fuente: The Conference Board

3.2.2. Sustituir “ISM Supplier Deliveries Index” por el “ISM New Orders Index for Manufacturing”

Esta vez nos encontramos ante un componente que obtiene una baja calificación basado en los resultados de los modelos Probit y Markov Switching (gráficos 9 y 10). La interpretación de este componente consiste en ver si el índice de este componente atraviesa 50% en cualquier dirección, indicando un cambio cíclico de la economía¹⁷. Cuando el índice de este componente está por encima de 50, significa que las entregas han demorado más durante el mes anterior (más del 50% de los respondientes afirman una demora en las entregas).

Esta demora nos hace intuir que han aumentado los pedidos durante el pasado mes. En Chart 3 y Table 6, The Conference Board evidencia la falta de correspondencia entre las señales de este indicador (si el indicador pasa de un valor inferior a 50% a un valor superior a 50%, interpretamos una señal de expansión, y viceversa) y los cambios cíclicos durante las dos últimas décadas.

Como alternativa a este componente, TheConferenceBoard analiza una serie de potenciales componentes del LEI:

¹⁷ International Monetary Fund. 2003. *Estimating Indexes of Coincident and Leading Indicators: An Application to Jordan*

- ISM New Orders Index
- ISM New Orders Less Inventories, compuesto por dos sub-índices de “The ISM Manufacturing Report on Business”. El “New Orders sub-index” refleja el nivel de pedidos por parte de mayoristas, mientras que el “Inventories sub-index” refleja el cambio en el nivel de inventario/existencias.

Los índices ISM tienen la característica de ser índices de difusión y son indicadores a nivel mensual “month-to-month changes”. La razón por la cual este indicador (nuevos pedidos menos inventario) tiene capacidades predictivas se debe a que en periodos donde se acerca una recesión, el número de nuevos pedidos empieza a decaer (aunque permanecen bajo expansión) mientras que el nivel de inventario aumenta. Por tanto, este indicador refleja aquellas órdenes que realmente salen del inventario frente a aquellos pedidos que no se llegan a vender, aumentando el almacén debido a una decaída en el nivel de Consumo, indicando una posible recesión.

Volviendo a los resultados de Markov Switching en el gráfico 10, vemos que “Supplier Delivery”, medido en cambios de nivel, tuvo la calificación más baja según el modelo de Markov Switching, mientras que “New Orders” y “New Orders less Inventories” (medidos por nivel) tuvieron resultados muy superiores. Estos resultados coinciden también con los datos observados en el gráfico 13, que nos muestra el ranking en Quadratic Probability Scores QPS.

En estos modelos se incorporan tanto el nivel como el cambio (unidades de medida) de los indicadores porque como ya habíamos mencionado anteriormente, estos indicadores son índices de difusión. Los llamados “Diffusion Indexes” se calculan a partir de respuestas relativas a un periodo de referencia (Mejor, igual o peor) ante una pregunta sobre la variable objetivo (nuevos pedidos en la industria manufacturera).

Por ejemplo, más adelante calcularemos un índice de Difusión que medirá la proporción de los componentes del LEI que contribuyen de manera positiva, de tal forma que incrementos entre (-5%)-5% toman un valor de 0,5, incrementos superiores al 5% toman un valor de 1,0 y las caídas inferiores a -5% tomarán un valor de 0.

El gráfico 13 nos ofrece resultados ambiguos a la hora de elegir entre “New Orders” y “New Orders less Inventories”, como nuevo componente a introducir en el LEI (el primero tiene mejores resultados para 1-2 trimestres, mientras que el segundo tiene mejores capacidades predictivas a 2-3 trimestres). Por motivos estrictamente teóricos (ya que empíricamente muestra buenos resultados), TCB decide rechazar la incorporación de “New Orders less Inventories”,

debido a la complejidad de la interpretación de la diferencia de dos índices de difusión (los sub-índices vistos anteriormente).

Por tanto, la recomendación de TCB consiste en en sustituir “ISM Supplier Delivery Index” por “ISM New Orders Index for Manufacturing” (gráfico 13). Como hemos mencionado al principio, nos encontramos ante un cambio de medida, más que ante un verdadero cambio de componente, al medirse nuevamente como un índice de difusión.

Gráfico 13. Resultados QPS para Índice Manufacturero ISM e Índice Manufacturero menos inventarios e indicadores relacionados, para 1-2 y 2-3 trimestres de antelación.

	1-2 Qtrs Ahead	2-3 Qtrs Ahead
ISM New Orders (level)	0.1981	0.2600
ISM Orders Less Inventories (level)	0.2046	0.2386
Capacity Utilization in Mfg (first difference)	0.2262	0.2761
Cons. Goods Orders (first difference)	0.2263	0.2871
Capital goods ex Aircraft Orders (first difference)	0.2343	0.2888
Capital goods Orders (first difference)	0.2371	0.2871
PMI (level)	0.2558	0.2724
ISM New Orders (first difference)	0.2674	0.2761
Supplier Delivery (level)	0.2767	0.2857
Supplier Delivery (first difference)	0.2771	0.2907
ISM Orders less Inventories (first difference)	0.2978	0.2974

Fuente: The Conference Board

Gráfico 14. Resultados del Modelo Business Cycle Turning Points para Índice Manufacturero ISM y su impacto en el LEI.

Table 6 - Leads/Lags (in Number of Months) of ISM New Orders Index and LEIs*

	Supplier Deliveries Cumulated at 50	ISM New Orders Cumulated at 50	LEI plus ISM New Orders	Current LEI
SUMMARY				
Business Cycle Peaks				
Apr-60	-4	0	-10	-10
Dec-69	6	-1	-8	-8
Nov-73	10	9	-9	-9
Jan-80	-4	-8	-15	-15
Jul-81	-2	-1	-8	-8
Jul-90	-15	-14	-18	-18
Mar-01	-3	-8	-11	-11
Dec-07	9	-1	-5	-5
Mean	-0.4	-3.0	-10.5	-10.5
Median	-2.5	-1.0	-9.5	-9.5
St. Deviation	8.3	6.9	4.2	4.2
Extra Turns	4	2	2	1
Business Cycle Troughs				
Feb-61	5	0	-3	-3
Nov-70	10	0	-6	-7
Mar-75	9	2	-2	-2
Jul-80	4	0	-2	-2
Nov-82	3	1	-3	-10
Mar-91	14	2	-2	-2
Nov-01	1	0	-1	-1
Jun-09	-1	0	-3	-3
Mean	5.6	0.6	-2.8	-3.8
Median	4.5	0.0	-2.5	-2.5
St. Deviation	5.0	0.9	1.5	3.1
Extra Turns	4	2	2	1

*In order to properly compare turning points of diffusion indexes to business cycle indicators which are defined on levels of economic activity (instead of changes), the diffusion indexes have to be cumulated.

Fuente: The Conference Board

El gráfico 14 nos indica los adelantos/atrasos (señales) del “Supplier Delivery Index” y el nuevo “New Orders Index” en comparación con los cambios de ciclo de la coyuntura americana. Podemos observar que el antiguo indicador acierta en la mayoría de los casos en señalar los picos en el momento en el que suceden (coincide ante los picos, ya que la media se acerca a 0). Sin embargo, es incapaz de señalar los fondos de los ciclos económicos, ya que los detecta con retraso (5,6 meses de retraso de media)

Por otro lado, el nuevo componente es eficiente anticipando los picos de los ciclos (3 meses de media) y a su vez, detecta las depresiones en el momento en el que ocurren (coincide ante los fondos con una media de 0,6 meses de retraso). Esto se debe en parte a que los indicadores

adelantados de ciclo en media anticipan los picos en periodos más largos que en el caso de las depresiones (el periodo de anticipación se ve reducido).

El nuevo componente también señala menos cambios de ciclo extra, “extra turns”. La penúltima columna en el gráfico nos muestra el impacto marginal de incluir estos cambios de componentes en el LEI. Aunque no hay cambios significativos al señalar los picos, el tiempo de anticipación de las depresiones económicas se reduce de 3,8 meses a 2,8 meses. Sin embargo, éstas se ven menos dispersas (disminuye la desviación típica de 3,1 a 1,5 meses).

3.2.3. Sustituir “The Reuters/ University of Michigan Consumer Expectations Index” por “Average Consumer Expectations for Business Conditions”

De nuevo, nos encontramos ante un cambio en el LEI que consiste en la forma de medir la variable bajo cuestión, siendo en este caso las expectativas de los consumidores americanos sobre la coyuntura económica.

Basado en los resultados cuantitativos abordados por TCB, The Conference Board recomienda el remplazo de “Reuters/University of Michigan Consumer Expectations” por un indicador adelantado de ciclo compuesto por:

- “Consumer Expectations for the Economic Outlook 12 Months Ahead from the Reuters/ University of Michigan survey”.
- “Consumer Expectations for Business Conditions 6 Months Ahead from the The Conference Board survey” (Gráfico 15)

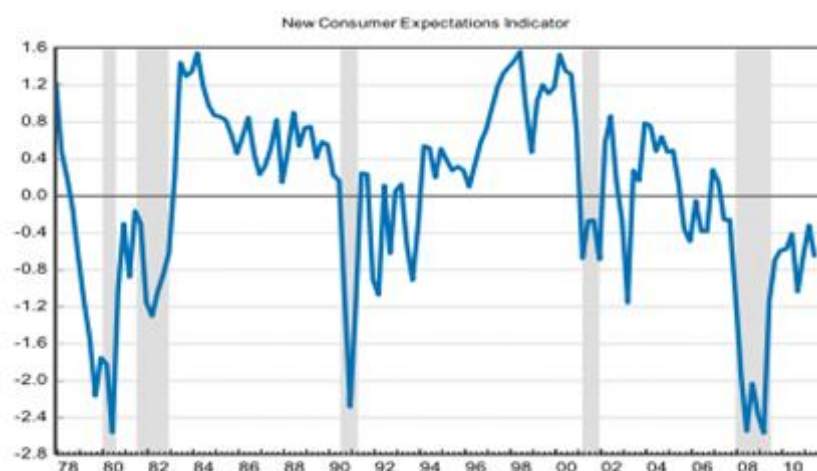
Gráfico 15. Expectativas económicas de los consumidores a 6 meses elaboradas por TCB y expectativas económicas a 12 meses elaboradas por The University of Michigan



Fuente: The Conference Board

El nuevo indicador de expectativas de consume no será más que una simple media de los valores normalizados de ambas series (gráfico 16). Sin embargo, cabe mencionar que se utilizará el componente antiguo para observaciones anteriores al 1978, ya que las expectativas de consumo de TCB es un indicador que surge a partir de 1978.

Gráfico 16. Nuevo Indicador de Expectativas económicas



Fuente: The Conference Board

En la tabla a continuación (gráfico 17) aparecen los resultados de las distintas encuestas que miden las expectativas de los consumidores en Estados Unidos, ordenadas por su ranking en

Quadratic Probability Score. TCB se encargó también de analizar las preguntas de cada encuesta por separado para así determinar cuáles eran capaz de capturar de forma eficiente la tendencia de los consumidores sobre las expectativas de la economía americana.

Los resultados de la investigación afirman que “Michigan’s Consumer Expectations Index” y sus sub-componentes tuvieron buenos resultados (con bajas calificaciones) antes de 1996.

Al contrario, los resultados de “TCB’s Consumer Confidence Index” y sus sub-índices han ido mejorando durante los últimos años. Para todo el periodo (1978/Q4-2011/Q1) el “New Consumer Expectations Indicator” resulta ser de los indicadores más efectivos, con un QPS de 0,185787901 para t entre 1 y 2 trimestres y de 0,234932018 para t entre 2 y 3 trimestres.

Gráfico 17. Resultados QPS para las distintas series de encuestas a consumidores

Earliest lead 1qrt & latest lead 2qrt	QPS 1978/Q4 to 2011/Q1	Earliest lead 2qrt & latest lead 3qrt	QPS 1979/Q1 to 2011/Q1
CCI and Michigan		CCI and Michigan	
CCIEXP_BUSRV	0.184881304	CCIEXP_BUSRV	0.233617356
MICHECO12M_CCIEXPBUS_AVRG	0.185787901	MICHECO12M_CCIEXPBUS_AVRG	0.234932018
MICHPRES_BUYING	0.188729788	CCIEXP_BUSEMP_AVRG	0.238445761
CCIEXP_BUSEMP_AVRG	0.189257898	MICHEXP_ECO12M	0.24154887
MICHEXP_ECO12M	0.193716305	MICH_SENT	0.243730442
CCIPRESENT_Change	0.195917493	CCIEXP_EMPRV	0.246662066
CCIEXP_EMPRV	0.197974129	MICH_EXP	0.248686391
MICH_SENT	0.199932629	MICH PRES	0.252610341
MICH PRES	0.200075423	MICHEXP_FINANCE	0.256402013
CCIPRES_BUSRV_Change	0.201278394	CCIPRES_BUSRV_Change	0.258251749
CCIPRES_EMPRV_Change	0.203188031	MICHPRES_FINANCE	0.258619145
CCIEXP_INCRV_Change	0.206152564	MICHPRES_BUYING	0.259522867
MICH_EXP	0.212538472	MICH_EXP_Change	0.260227399
CCI_EXP	0.219828918	CCIEXP_INCRV	0.261469262
CCIEXP_INCRV	0.220348945	CCI	0.26163299
CCI	0.222841984	CCI_EXP	0.262615633
MICHPRES_FINANCE	0.232932569	CCIPRESENT_Change	0.263675713
MICHEXP_ECO5Y	0.242388376	CCI_EXP_Change	0.265831324
MICHEXP_FINANCE	0.244297254	MICHEXP_ECOSY	0.266499228
MICH_EXP_Change	0.244426128	CCIEXP_BUSRV_Change	0.267482843
CCI_EXP_Change	0.245649025	CCIEXP_EMPRV_Change	0.268766427
CCIEXP_BUSRV_Change	0.25757506	CCIPRES_EMPRV_Change	0.269361
CCIEXP_EMPRV_Change	0.258758534	CCIEXP_INCRV_Change	0.269553042
LEI Component		LEI Component	
AOM005_DLOG (Weekly Claims)	0.132087307	UOM129 (Interest Rate Spread)	0.199664114
AOM008_DLOG (Orders for Cons. Goods)	0.167655031	AOM029_DLOG (Housing Permits)	0.214602646
AOM027_DLOG (Orders for Cap. Goods)	0.194972188	AOM005_DLOG (Weekly Claims)	0.235106823
AOM029_DLOG (Housing Permits)	0.202678514	AOM008_DLOG (Orders for Cons. Goods)	0.237345661
AOM001_DLOG (Weekly Hours)	0.209358324	UOM019_DLOG (Stock Prices)	0.260676906
UOM019_DLOG (Stock Prices)	0.21663526	AOM027_DLOG (Orders for Cap. Goods)	0.261965845
UOM129 (Interest Rate Spread)	0.216790541	AOM001_DLOG (Weekly Hours)	0.262499972
UOM083_D (Consumer Expectations, first difference)	0.254794924	UOM083_D (Consumer Expectations, first difference)	0.267936597
AOM106_DLOG (M2)	0.284493058	AOM032_D (Supplier Deliveries, first difference)	0.283435471
AOM032_D (Supplier Deliveries, first difference)	0.285536846	AOM106_DLOG (M2)	0.292330487

Fuente: The Conference Board

El gráfico 18 resume los rankings de los indicadores de expectativas de consumo (aparecen en rojo) junto con los demás componentes del LEI, que aparecen como variables en la segunda columna. Todas las series están medidas en su nivel correspondiente salvo la penúltima variable (ISM Supplier Delivery Index) que viene medida por diferencias.

Los variables bajo cuestión están ordenadas según su calificación Markov Switching, de mayor a menor. Como podemos observar, el nuevo indicador propuesto por TCB “New Consumer Expectations Indicator” o “AVG_Mich_CCI” es el indicador de expectativa de consumo con mayor puntuación y está entre los 4 componentes del LEI con mejor puntuación.

El cálculo de la puntuación de cualquier variable es el siguiente: se suman todas las señales que surgen antes o durante las recesiones (al ser señales de recesión) y se restan el número de señales que ocurren durante una expansión. Es decir, columnas 2+3+4-6-7-8, ya que hasta ahora no se sabe con certeza que señal debería señalar un indicador adelantado de ciclo dos trimestres antes del fin de la recesión (columna 5).

Gráfico 18. Resultados Markov Switching para las distintas series de encuestas a consumidores

Markov Switching Results (1959Q2 – 2011Q1)

Relation of recession signal obtained by Markov Switching model to actual date of recession

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	variable	score	one to three quarters before recession	first quarter of recession	all quarters during recession except first and last two	second to last quarter of recession	last quarter of recession	one to three quarters after recession	other
1	Interest rate spread	10	12	2	1	0	1	0	4
2	New unemployment claims	8	5	2	6	2	3	0	2
3	Residential building permits	6	5	4	3	2	2	0	4
4	AVG_MICH_CCI	5	3	2	6	3	3	1	2
4	Monthly changes in CCI current business conditions	5	2	3	6	3	3	1	2
4	Reuters/Michigan survey of consumer expectations	5	4	1	6	3	1	1	4
4	Michigan index of economic sentiment 12 months ahead	5	3	2	6	3	2	1	3
8	New orders of consumer goods	4	4	2	5	2	4	0	3
8	CCI expected business conditions	4	5	2	4	2	3	2	2
10	Average weekly working hours	2	4	2	4	2	3	1	4
12	S&P 500 Index	1	2	2	5	3	1	3	4
13	CCI expected employment situation	0	3	2	4	2	3	2	4
14	New orders of capital goods	-1	3	1	4	3	3	2	4
15	CCI expectations index	-4	2	2	3	2	3	3	5
15	Monthly changes in CCI current employment situation	-4	0	1	5	4	3	4	3
17	M2	-9	3	2	0	1	1	2	11
18	ISM supplier delivery index in differences	-11	2	1	1	1	2	0	13
18	CCI expected income	-11	0	1	3	1	1	3	11

CCI: Consumer Confidence Index® from The Conference Board

All series are in levels except when stated that they are in simple differences

Note: The variables are ranked according to the score they received in column 1. The score is calculated by adding the number of signals that occur before or during recessions and subtracting the number of signals that occur during expansions. That is, cols. 2+3+4-6-7-8. A signal occurs if the Markov switching model indicates a switch in the regime.

Fuente: The Conference Board

3.2.4. Sustituir la Oferta Monetaria Real M2 por “The Leading Credit Index” desarrollado por The Conference Board.

Cambios en la relación entre M2 y la actividad económica

Hasta mediados de la década de los ochenta, la oferta monetaria real era un indicador adelantado de ciclo bastante eficiente y efectivo, con un elevado porcentaje de acierto en predecir cambios de ciclo. Capturaba una serie de canales de crédito que tenían un impacto directo sobre la economía a corto plazo. Esta capacidad predictiva fue documentada por Victor Zarnowitz y Charlotte Boschan en los años setenta¹⁸.

En dicho estudio, señalaban que una deflación (para poder pasar de una variable nominal a una real) de los agregados monetarios mediante índices de precio del consumo adecuados creaba una variable con características de un indicador adelantado de ciclo. Sin embargo, esta correlación entre M2 y el PIB a 1-2 trimestres se cuestionó durante las últimas dos décadas, debido a cambios estructurales dentro de la economía americana, incluyendo el sector financiero.

En el gráfico a continuación podemos evidenciar esta pérdida de capacidad predictiva de M2, donde utilizamos el Coincident Economic Index como variable que mide la actividad económica en el presente (el gráfico muestra los cambios semestrales de las variables anualizados). Podemos ver que la variable M2 señaló una expansión económica durante la última crisis financiera¹⁹.

Gráfico 19. Evolución de la Oferta Monetaria Real y el Coincident Economic Index (cambio porcentual a seis meses, anualizado)



Fuente: The Conference Board

¹⁸ Victor Zarnowitz and Charlotte Boschan. 1977. *Cyclical Indicators: An evaluation and New Leading Indexes*.

¹⁹ Woodford, Michael. 2009. *Convergence in Macroeconomics: Elements of the New Synthesis*.

Esta ruptura entre la relación entre M2 y la actividad económica se puede atribuir a los siguientes factores:

- El cambio de conducta sobre la política monetaria tras la década de los ochenta²⁰, cuando la Reserva Federal dejó de controlar los agregados monetarios para intervenir en la oferta monetaria, centrándose en los tipos de interés, debilitando la relación entre M2 y el CEI.
- Cambios en la regulación de los mercados financieros²¹, como fue la creación de fondos en el mercado monetario. Muchos inversores desviaron sus inversiones hacia estos productos más seguros durante épocas de elevada aversión al riesgo, como surge antes y durante las recesiones, aumentando la variable M2 y creando una relación negativa entre M2 y el CEI.

²⁰ Gray and Talbot (2006).

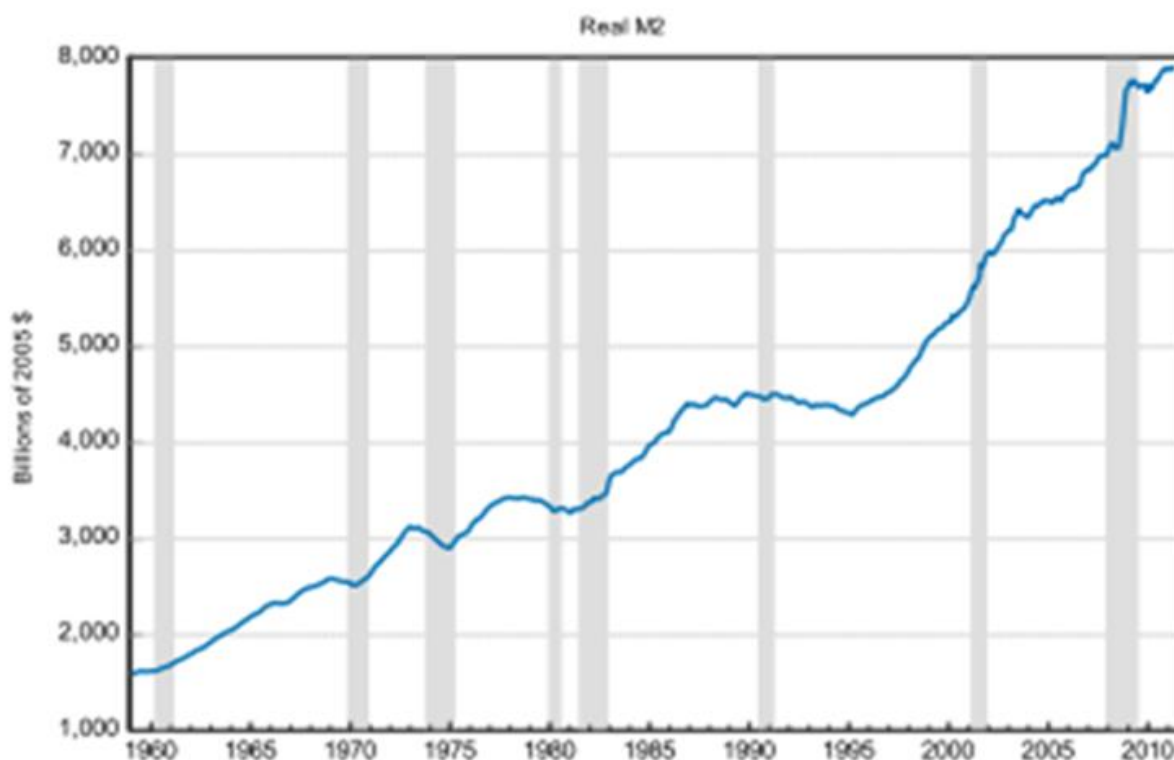
<http://www.bankofengland.co.uk/education/Documents/ccbs/handbooks/pdf/ccbshb24.pdf>

²¹ McCulley, Paul. 2010. *The Shadow Banking System and Hyman Minsky's Economic Journey*.

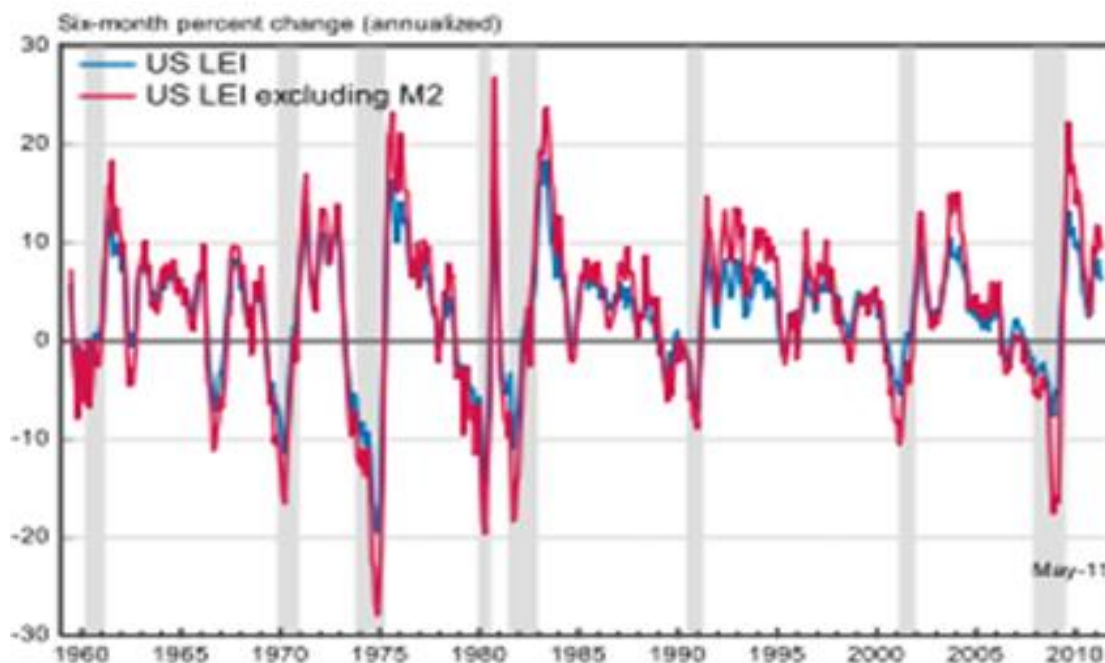
El impacto de M2 en el Leading Economic Index en 2007

En la obra “Business Conditions Digest” (December 1989, p. 104), Zarnowitz estudia la elevada propensión de M2 real en no anticipar los cambios de ciclo dentro de la coyuntura americana, tras saltarse seis cambios de ciclo sin dar ninguna señal entre 1953 y 1982. A pesar de esto, la variable ejercía pocas señales falsas y capacidad predictiva aceptable, y por dicho motivo, M2 real era un componente del LEI. En el gráfico a continuación, volvemos a ver una relación negativa entre M2 real y el ciclo económico durante las dos últimas recesiones (en gris). Entre el 2007 y el 2008 la correlación entre los cambios mensuales de M2 real y el CEI era del -0,6. Durante estas épocas, la oferta monetaria real ha impulsado al Leading Economic Index hacia arriba, siendo el único componente señalando una economía expansiva durante una época contractiva.

Gráfico 20. Evolución de la Oferta Monetaria Real con el ciclo económico (recesiones señaladas en gris).



Fuente: The Conference Board

Gráfico 21. LEI con y sin M2 real (cambios semestrales anualizados)

Fuente: The Conference Board

A pesar de las contractivas de la variable M2 real durante las últimas dos décadas, si nos fijamos en el LEI que excluye M2 real (en rojo), vemos que dicho índice señalaría un cambio de ciclo con 23 meses de antelación sobre la última recesión económica de los Estados Unidos²², en vez de señalarlo con 5 meses de antelación (LEI que incluye M2 real). Los demás picos económicos antes de última crisis resultan inalterados por la omisión de M2 real. Sin embargo, la omisión de M2 real en el índice reduciría la anticipación de las depresiones económicas mediana de 7 meses a 2 meses, y media de 3,9 meses a 2,9 meses, como podemos evidenciar en la siguiente tabla.

²² Levanon, Gad, et.al.. 2010. *Real M2 and its impact on The Conference Board Leading Economic Index for the United States.*

Gráfico 22. Modelo Business Cycle Turning Points. Anticipos (negativo)/Retrasos (positivo) del LEI con y sin M2 Real.

Picos del ciclo económico		
	Con M2	LEI sin M2
Apr-60	-10	-10
Dec-69	-8	-8
Nov-73	-9	-9
Jan-80	-14	-14
Jul-81	-8	-8
Jul-90	-18	-18
Mar-01	-11	-11
Dec-07	-5	-23
Media	-10.4	-12.6
Mediana	-9.5	-10.5
Desviación típica	4.0	5.4
Depresiones del ciclo económico		
	Con M2	LEI sin M2
Feb-61	-3	-2
Nov-70	-7	0
Mar-75	-2	-2
Jul-80	-2	-2
Nov-82	-10	-10
Mar-91	-2	-2
Nov-01	-2	-2
Jun-09	-3	-3
Media	-3.9	-2.9
Mediana	-2.5	-2.0
Desviación típica	3.0	3.0

Fuente: The Conference Board

Las cifras en negativas indican meses de anticipación, mientras que las cifras en positivos

indican que el índice señala el cambio de ciclo con “n” meses de retraso. Podemos ver ahora como el LEI sin M2 real es mejor señalando los picos económicos. Sin embargo, su inclusión en el índice ayuda significativamente a señalar las depresiones económicas.

Podemos concluir que la inclusión de M2 real en el índice crea mucho ruido innecesario y una serie de problemas de predicción. Sin embargo, como acabamos de ver, si omisión del índice tampoco es justificable, ya que aporta una serie de atributos beneficiosos para el índice, como es su capacidad de anticipar depresiones. Este es el motivo principal por el cual The Conference Board propone sustituir este componente en vez de omitirlo.

El Índice de Crédito propuesto para sustituir M2 Real

The Conference Board propone construir un índice de crédito²³ para complementar los demás componentes del Leading Economic Index, como es el spread y el S&P 500. Por tanto, TCB pretender sustituir un indicador de crédito por un índice de crédito más fiable y menos volátil en sus estimaciones de cambios de ciclo. Es lógico pensar que el proceso de construcción de este índice es igual que el proceso de construcción del Leading Economic Index. Por tanto, pasaremos a estudiar los tres modelos protagonistas de este estudio (el “Business Cycle Turning Points”, Markov Switching, y el modelo Probit).

El primer paso consiste en seleccionar una pequeña muestra de indicadores financieros que cumplen los seis requisitos de indicadores adelantados de ciclo propuestos por The Conference Board (mirar apartado 1.3.). A continuación se seleccionarán aquellas variables que obtengan mayor puntuación en los modelos, y a su vez, se comparan con los resultados de los componentes actuales del LEI.

Resultados del Modelo Markov Switching

Una vez más, pasamos a valorar la capacidad predictiva de los indicadores financieros propuestos por TCB a través del modelo Markov Switching. Visto que ya conocemos este modelo, pasaremos directamente a interpretar los resultados obtenidos por TCB.

La tabla a continuación nos muestra los resultados del Markov Switching para todos los componentes del LEI y para la muestra de indicadores financieros seleccionados por TCB

²³ The Conference Board. 2011. *Using A Leading Credit Index to Predict Turning Points in the U.S. Business Cycle*.

(filas en verde). La columna (2) mide la puntuación Markov Switching, que se obtiene sumando las columnas (3) (4) y (5) (ya que en estos momentos del ciclo, tanto antes como durante una recesión, queremos que el indicador señale una recesión) y restando las columnas (6) (7) y (8) (ya que tanto en el trimestre antes de tocar fondo y durante los ciclos expansivos no queremos que el indicador señale una recesión). Por tanto, el resultado elevado muestra que la variable señala recesiones en los momentos adecuados. Los indicadores en cada fila están ordenados por su puntuación en el modelo Markov Switching, de mayor a menor.

Esta tabla a continuación también nos proporciona evidencia adicional para omitir M2 real como componente en el LEI. De las 10 señales de recesión, sólo 2 ocurriendo en el “good zone”, que es cuando queremos que un indicador adelantado de ciclo señale una recesión. Dos de los indicadores financieros propuestos clasificaron entre los primeros en el ranking; “2 years Swap Spread” y “Senior Loan Officer Survey”. El spread del Libor también tuvo un buen resultado²⁴.

²⁴ Scott Brave, R. Andrew Butters. 2011. *Gathering Insights on the Forest from the Trees: A New Metric for Financial Conditions*.

Gráfico 23. Resultados del Modelo Markov Switching de los indicadores financieros (variables en verde).

Markov Switching Model Results

Ranking Financial Indicators Based on Their Ability to Signal Recession Using a Markov Switching Model, 1989Q3 - 2011Q1

		Recession Signal observed:						
					Other			
			P-3	P (Peak)	recession	T(Trough)	T+3	Expansions
					quarters			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
VARIABLE	Score	3 before first	first	other recession	last	3 after last	other	
1 2-years Swap Spread	7	4	2	3	0	0	2	
2 Senior Loan Officers C&I loan survey – Bank tightening Credit to Large and Medium Firms	5	3	1	3	1	1	0	
3 Average Weekly Initial Claims Unemployment Insurance (SA, Thous)	3	2	1	3	2	0	1	
4 LIBOR 3 month less 3 month Treasury-Bill yield spread	2	2	1	3	1	0	3	
5 Building Permits: New Private Housing Units (SAAR, Thous)	2	3	1	2	1	0	3	
6 Interest Rate Spread: 10-Year Treasury Bonds Less Federal Funds (%)	2	7	0	0	0	0	5	
7 WILSHIRE 5000 Index	1	1	2	2	1	1	2	
8 AAII Investors Sentiment Bullish (%) les Bearish (%)	0	1	2	2	1	1	3	
9 Average Weekly Hours: Manufacturing (SA, Hours)	0	2	1	2	1	0	4	
10 Manufacturers New Orders: Consumer Goods & Materials (SA, Mil. 1982\$)	0	1	1	3	2	0	3	
11 Manufacturers New Orders: Nondefense Capital Goods (SA, Mil. 1982\$)	0	2	1	2	2	2	1	
12 S&P 500 Composite Price Index (1941-43=10)	0	1	2	1	2	2	3	
13 Debit balances at margin account at broker dealer	-1	2	1	1	2	2	1	
14 Total Finance: Liabilities – Security Repurchase	-1	1	1	3	1	0	5	
15 Consumer Confidence 12M Exp: Stock Prices will Decline (TCB)	-2	0	1	3	2	1	3	
16 Michigan Consumer Expectations (Q1-66=100)	-2	0	1	3	0	1	5	
17 RUSSEL 2000 Index	-3	1	2	1	0	1	6	
18 High Yield Spread	-4	1	1	1	3	2	2	
19 Money Supply: M2 (SA, Bil.Chn.2005\$)	-6	0	1	1	1	1	6	
20 MOODY'S Baa - Treasury Spread	-7	0	0	2	2	4	3	
21 VIX Volatility Index	-8	0	0	1	2	2	5	
22 NAPM Vendor Performance Deliveries Diffusion Index (SA, 50+=Slower Deliveries)	-9	0	0	1	1	0	9	

Fuente: The Conference Board

Por otro lado, hay algunos indicadores financieros muy reconocidos como es el caso de del “Corporate Spread: Moody’s Baa-Treasury Spread”, que es el spread entre el tipo de interés de una empresa con un rating de crédito Baa y el tipo de interés de un bono del Estado con el mismo vencimiento, o en el caso del “VIX Volatility Index”. El motivo de estos resultados tan bajos se debe a su comportamiento como indicador atrasado de ciclo, al indicar señales de recesión una vez haya ocurrido la recesión.

Resultados del Modelo Probit

Con el fin de construir el Leading Credit Index, The Conference Board decidió elegir los primeros SEIS indicadores financieros según su ranking Markov Switching. La gran mayoría de los resultados de este modelo se confirman con los resultados del modelo Probit, otro de nuestros modelos protagonistas. A continuación se muestran los resultados del modelo Probit (modelo ya explicado en el apartado 3.1.)

Gráfico 24. Resultados QPS del Modelo Probit de los indicadores financieros (variables en verde), de 1989 a 2011, para anticipaciones a 1-2 trimestres.

Earliest lead 1qrt & latest lead 2qrts	QPS 1989/Q3 to 2011/Q2
Financial Index Components	
Senior Loan Officers C&I loan survey – Bank tightening Credit to Large and Medium Firms	0.1145
Average Weekly Initial Claims Unemployment Insurance (SA, Thous)	0.1445
2-years Swap Spread	0.1509
Debit balances at margin account at broker dealer	0.1529
Building Permits: New Private Housing Units (SAAR, Thous)	0.1550
Total Finance: Liabilities – Security Repurchase	0.1557
Consumer Confidence 12M Exp: Stock Prices will Decline (TCB)	0.1571
WILSHIRE 5000 Index	0.1602
S&P 500 Composite Price Index (1941-43-10)	0.1686
Manufacturers New Orders: Consumer Goods & Materials (SA, Mil. 1982\$)	0.1723
LIBOR 3 month less 3 month Treasury-Bill yield spread	0.1739
High Yield Spread	0.1824
MOODY’S Baa - Treasury Spread	0.1973
RUSSEL 2000 Index	0.2013
AAII Investors Sentiment Bullish (%) les Bearish (%)	0.2059
Manufacturers New Orders: Nondefense Capital Goods (SA, Mil. 1982\$)	0.2078
Interest Rate Spread: 10-Year Treasury Bonds Less Federal Funds (%)	0.2174
Average Weekly Hours: Manufacturing (SA, Hours)	0.2208
VIX Volatility Index	0.2245
Money Supply: M2 (SA, Bil.Chn. 2005\$)	0.2410
NAPM Vendor Performance Deliveries Diffusion Index (SA, 50+ = Slower Deliveries)	0.2654

Fuente: The Conference Board

Gráfico 25. Composición del Leading Credit Index creado por The Conference Board

Indicator	Frequency	Source
1) Two-year Swap Spreads	monthly	Datastream
2) Libor 3 month Less Treasury 3-month yield	monthly	ECB, Federal Reserve, Datastream
3) Debit balances at margin accounts at broker dealers	monthly	New York Stock Exchange, Haver
4) Senior Loan Officer C&I Loan Survey - Banks Tightening Credit to Large & Medium Firms	quarterly	Federal Reserve
5) AAI Investor Sentiment: Bullish (%) Less Bearish (%)	monthly	American Association of Individual Investors, Haver
6) Total Finance: Liabilities - Security Repurchases	quarterly	Federal Reserve, Bureau of Economic Analysis

Fuente: The Conference Board

En la tabla de arriba aparecen los indicadores financieros²⁵ seleccionados por The Conference Board para construir el Leading Credit Index. También aparecen en orden respecto a su peso en el índice a crear, de mayor a menor. Cabe destacar que la frecuencia de los datos influye en la ponderación de los componentes, favoreciendo las series que ofrecen datos más frecuentes. Finalmente, en la última columna aparecen las fuentes de cada uno de los indicadores de crédito. No entraremos en profundidad sobre la naturaleza de cada uno de estos indicadores financieros en este trabajo.

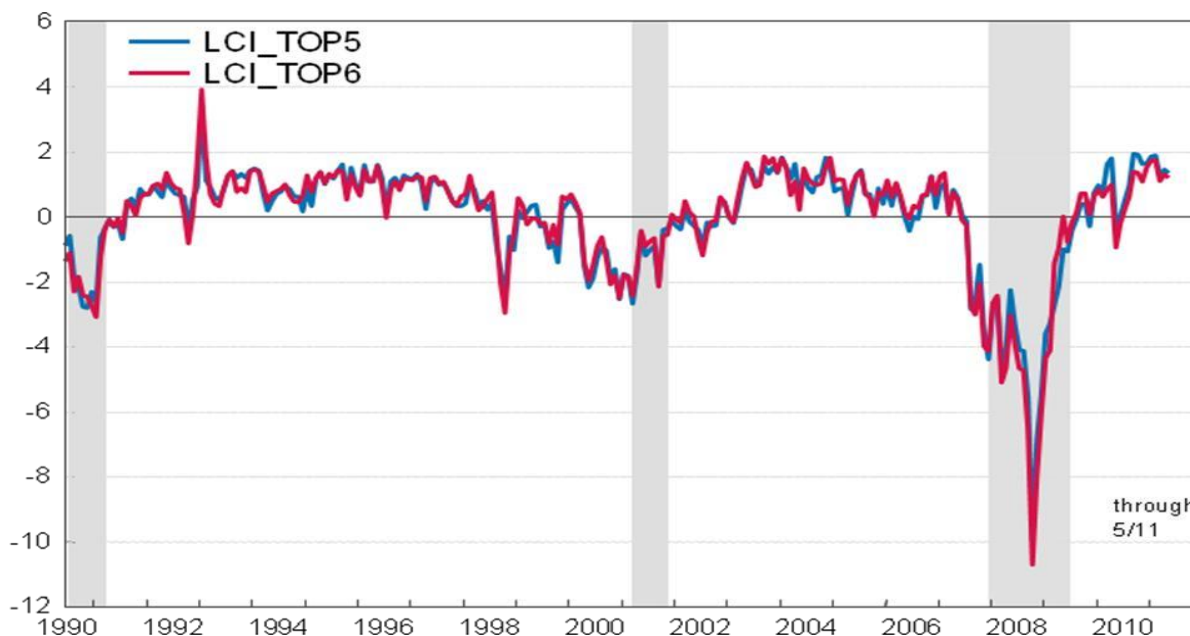
El segundo paso consiste en agregar los indicadores para construir el nuevo índice. Debido a las distintas unidades de medida de cada uno de los seis componentes, será importante normalizar los valores de las series con el fin de convertir los datos en unidades comparables. El método utilizado por TCB para crear el índice se llama “Principal Component Analysis” (Stock and Watson, 2002). El análisis de componentes principales es un proceso que sirve para reducir la dimensionalidad de un agregado de series.

A través del análisis de componentes principales podemos hallar las causas de la variabilidad de un conjunto de datos y ordenarlas por importancia, y por tanto, buscando la combinación óptima de los seis indicadores financieros que reduzca el valor de los mínimos cuadrados. Por otra parte, TCB también recurrió al método llamado “Chow-Lin Interpolation Method” para convertir las series trimestrales en mensuales²⁶.

²⁵ Levanon Gad, Jean-Claude Manini, Ataman Ozyildirim, Brian Schaitkin, and Jennelyn Tanachua. 2011. *Using a Leading Index of Financial Conditions Indicators to Predict Turning Points in the U.S. Business Cycle*.

²⁶ Chow and Lin (1971).

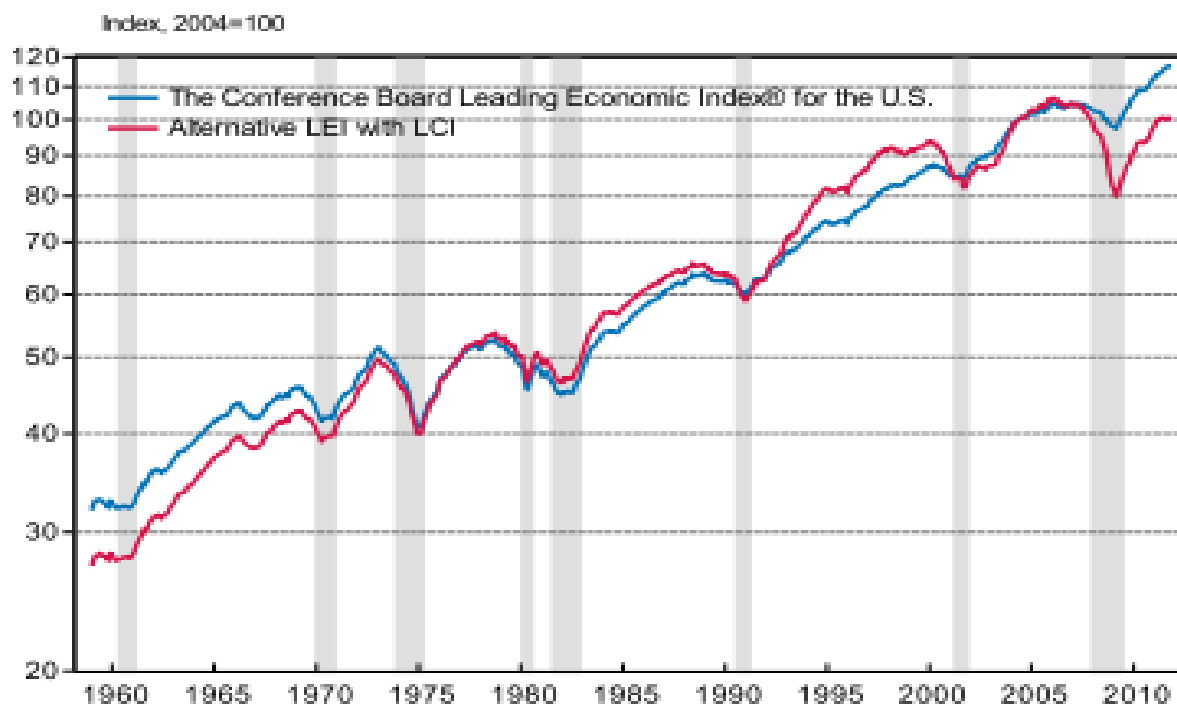
Gráfico 26. Leading Credit Index con los 5 primeros componentes, y con los 6 componentes del gráfico 25.



Fuente: The Conference Board

En el gráfico de arriba podemos comparar las estimaciones de dos índices de créditos distintos, siendo el LCI_TOP5 el índice creado a partir de las primeras 5 variables en el ranking (en azul) y LCI_TOP6 el índice creado también a partir del análisis de componentes principales, esta vez incluyendo los 6 componentes del ranking.

En ambos casos, el LCI es el primer componente principal de los indicadores seleccionados a partir del análisis cuantitativo, y sus fluctuaciones apoyan la gran mayoría de las fluctuaciones del ciclo económico a partir del año 1990, que es cuando la variable M2 real empieza a tener dificultades para predecir la coyuntura económica.

Gráfico 27. Comparación entre el LEI antiguo y el nuevo LEI (sustituyendo M2 real por el nuevo LCI)

Fuente: *The Conference Board*

Arriba aparece el gráfico que plasma el impacto del nuevo índice de crédito en el Leading Economic Index, comparado con el Leading Economic Index antes de la revisión de diciembre 2011, es decir, el índice que incluye la oferta monetaria real M2 como indicador de crédito.

Podemos ver que ambos coinciden en sus fluctuaciones antes de 1990, ya que no hay datos disponibles de algunos de los indicadores financieros del LCI antes de esta fecha. A partir de esta fecha, el nuevo LEI muestra una expansión más agitada durante la década de los noventa, y una señal de contracción más profunda y anticipada sobre la crisis del 2008-2009²⁷.

Enseguida podemos apreciar las mejoras de este cambio de componente de crédito. Tras el fin de la última recesión en los Estados Unidos, el nuevo LEI muestra una recuperación rápida, al igual que sucede con el antiguo LEI. Sin embargo, el nuevo LEI no consigue superar su pico anterior en el año 2006, indicando que la economía americana todavía no se ha recuperado del todo.

²⁷ Reinhardt, Carmen, and Kenneth Rogoff. 2009. *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*.

El gráfico 28 a continuación nos muestra los resultados del tercer modelo protagonista de nuestro estudio. Como ya sabemos, el modelo Business Cycle Turning Points nos indica los anticipos (valores en negativo) y retrasos (valores en positivo) de las señales de los distintos índices estudiados (LEI, LEI excluyendo M2 real, y LEI con LCI) y la economía real.

Obviamente, como índices de indicadores adelantados de ciclo, buscamos obtener unos resultados de media y mediana lo más negativo posible (mostrando alta capacidad para anticiparse a los picos y recesiones del ciclo económico histórico de los Estados Unidos), y minimizar la desviación típica (medición de la volatilidad del índice). El cambio más significativo se aprecia en el último pico económico (Dec-07), como señal de la crisis del 2008-2009, aumentando la anticipación de 5 meses a 21 meses. De nuevo, podemos observar el impacto positivo de la propuesta de The Conference Board.

Gráfico 28. Modelo Business Cycle Turning Points para LEI con el LCI de 5 componentes, LEI con LCI de 6 componentes, LEI excluyendo M2 real, y LEI

Picos del ciclo económico

	NLEI_PC5	NLEI_PC6	LEI_EXM2	USLEAD
Apr-60	-3	-3	-4	-10
Dec-69	* -8	* -8	* -8	-8 -9
Nov-73	-9	-9	-9	-15
Jan-80	-15	-15	-15	-8
	-8	-8	-8	-18
Media	-10.1	-9.9	-12.4	-10.5
Mediana	-8.5	-8.5	-11.5	-9.5
Desv. típica	5.6	5.9	6.3	4.2

Depresiones del ciclo económico

	NLEI_PC5	NLEI_PC6	LEI_EXM	USLEAD
Feb-61	-11	-11	-3	-3
Nov-70	*	*	-7	-7
Mar-75	-7	-7	-2	-2
Jul-80	-2	-2	-2	-2
Nov-82	-2	-2	-10	-10
Mar-91	-10	-10	-2	-2
Media	-4.5	-4.5	-3.9	-3.9
Mediana	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5
Desv. típica	4.2	4.2	3.0	3.0

*Seleccionados manualmente por TCB

Fuente: The Conference Board

A continuación mostraremos los resultados de los distintos índices de crédito disponibles en el mundo para predecir la coyuntura americana, según su puntuación de Quadratic Probability Score bajo el Modelo Probit. La primera tabla muestra los resultados de los índices de crédito, incluyendo los dos índices creados por The Conference Board (el Top 6 que incluye los 6 componentes de la página 39, y el Top 5 que excluye el componente “Total Finance: Liabilities- Security Repurchases”).

Según este modelo, el mejor índice de crédito es el Leading Credit Index creado por TCB utilizando los seis componentes financieros, por encima de índices creados por la Fed de Chicago, Citigroup, Deutsche Bank...etc. Cabe destacar que estos resultados se refieren a la capacidad de predecir la economía a 1 y 2 trimestres

Gráfico 29. Índices de Créditos seleccionados y su ranking respecto a su puntuación QPS

Comparación de índices	
QPS 1-2 Trimestres	
TCB LCI Top 6	0.0678
TCB LCI Top 5	0.0781
FCI Deutsche	0.1463
FCI Chicago Fed	0.1484
FCI KC Fed	0.1681
FCI Citi	0.1918
FCI_prgd_Watson	0.2045
FCI Chicago Fed Adj.	0.2703

Fuente: The Conference Board

En la próxima página, no sólo incluimos los resultados QPS a 1-2 trimestres (tabla de la izquierda), sino que también mostramos los resultados QPS a la hora de predecir la economía americana a 2-3 trimestres. El horizonte temporal para estos cálculos, y por tanto la muestra elegida, es el periodo a partir del tercer trimestre de 1990 hasta el cuarto trimestre de 2009.

Las filas en azul subrayan los índices estudiados en la tabla anterior (los valores coinciden en la tabla de la izquierda: QPS 1-2 trimestres). Las demás variables son componentes de Leading Economic Index estudiados a lo largo de este trabajo, y los seis componentes financieros del Leading Credit Index. El mejor resultado en ambos casos (1-2 trimestres y 2-3 trimestres) es del Leading Credit Index con los seis componentes. Por este motivo, TCB se propone sustituir la oferta monetaria real por este nuevo índice en el LEI.

Gráfico 30. Quadratic Probability Scores de los índices de créditos seleccionados

QPS 1990/Q3 a 2009/Q4		QPS 1990/Q3 a 2009/Q4	
Comparación de Índices Financieros		Comparación de Índices Financieros	
LCI TCB TOP6	0.0678	2-years Swap Spread	0.1501
LCI TCB TOP5	0.0781	LCI TCB TOP6	0.1624
Senior Loan Officers C&I loan survey – Bank tightening Credit to Large and Medium Firms		LCI TCB TOP5	
Total Finance: Liabilities – Security Repurchase		Interest Rate Spread: 10-Year Treasury Bonds Less Federal Funds (%)	
FCI Deutsche Bank	0.1463	FCI Deutsche Bank	0.2064
FCI Chicago FED		Senior Loan Officers C&I loan survey – Bank tightening Credit to Large and Medium Firms	
2-years Swap Spread	0.1509	FCI Chicago FED	0.2065
Debit balances at margin account at broker dealer	0.1543	LIBOR 3 month less 3 month Treasury- Bill yield spread	0.2137
Average Weekly Initial Claims Unemployment Insurance (SA, Thous)		FCI purged (Hatzius et. al.)	
FCI Kansas City FED	0.1681	Debit balances at margin account at broker dealer	0.2231
Building Permits: New Private Housing Units (SAAR, Thous)	0.1690	Total Finance: Liabilities – Security Repurchase	0.2232
LIBOR 3 month less 3 month Treasury- Bill yield spread	0.1796	Average Weekly Initial Claims Unemployment Insurance (SA, Thous)	0.2269
S&P 500 Composite Price Index (1941-43=10)	0.1832	Building Permits: New Private Housing Units (SAAR, Thous)	0.2294
Manufacturers New Orders: Consumer Goods & Materials (SA, Mil. 1982\$)		FCI CITI	
FCI CITI	0.1918	FCI Kansas City FED	0.2367
FCI purged (Hatzius et. al.)	0.2045	S&P 500 Composite Price Index (1941-43=10)	0.2458
Michigan Consumer Expectations (Q1-66=100)	0.2104	Michigan Consumer Expectations (Q1-66=100)	0.2519
AAIL Investors Sentiment Bullish (%) les Bearish (%)		Manufacturers New Orders: Consumer Goods & Materials (SA, Mil. 1982\$)	
Interest Rate Spread: 10-Year Treasury Bonds Less Federal Funds (%)		AAIL Investors Sentiment Bullish (%) les Bearish (%)	
Manufacturers New Orders: Nondefense Capital Goods (SA, Mil. 1982\$)		Average Weekly Hours: Manufacturing (SA, Hours)	
Average Weekly Hours: Manufacturing (SA, Hours)	0.2425	FCI Chicago FED (purged)	0.2733
Money Supply: M2 (SA, Bil.Chn.2005\$)		Manufacturers New Orders: Nondefense Capital Goods (SA, Mil. 1982\$)	
FCI Chicago FED (purged)	0.2703	Money Supply: M2 (SA, Bil.Chn.2005\$)	0.2849
NAPM Vendor Performance Deliveries Diffusion Index (SA, 50+=Slower Deliveries)		NAPM Vendor Performance Deliveries Diffusion Index (SA, 50+=Slower Deliveries)	

Fuente: The Conference Board

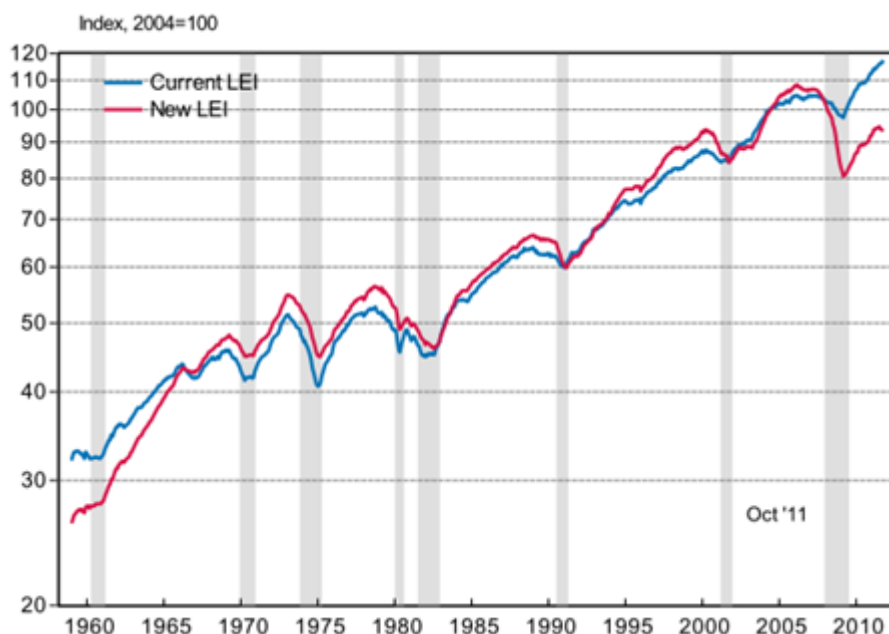
4. Evaluación de TCB del Nuevo LEI tras la revisión

Fijémonos en el gráfico 31 a continuación que compara los valores del nuevo índice LEI²⁸ (el que incorpora los 4 cambios estudiados anteriormente: el nuevo índice de expectativas de consumo, el Leading Credit Index creado por TCB, New Orders ex. Aircraft y ISM New Orders), con los valores del antiguo índice, para los años 1959-2011, con el año base en 2004, donde ambos toman el valor de 100.

No nos olvidemos que, para la incorporación de los componentes “New Consumer Expectations Index” y “ISM New Orders”, al ser índices de difusión, sus valores se deben normalizar y acumularse en 0 para poder contribuir a los resultados del nuevo índice LEI.

También hace falta incorporar dos ajustes de tendencia en el nuevo LEI. Los periodos de ajuste de tendencia son 1959-1983 donde el Coincident Economic Index de TCB tuvo una tasa de crecimiento de 0,24% mensual y 1984-2009 donde el CEI tuvo una tasa de crecimiento mensual de 0,15%.

Gráfico 31. Comparación entre el LEI antiguo y el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, de 1959 a 2011.



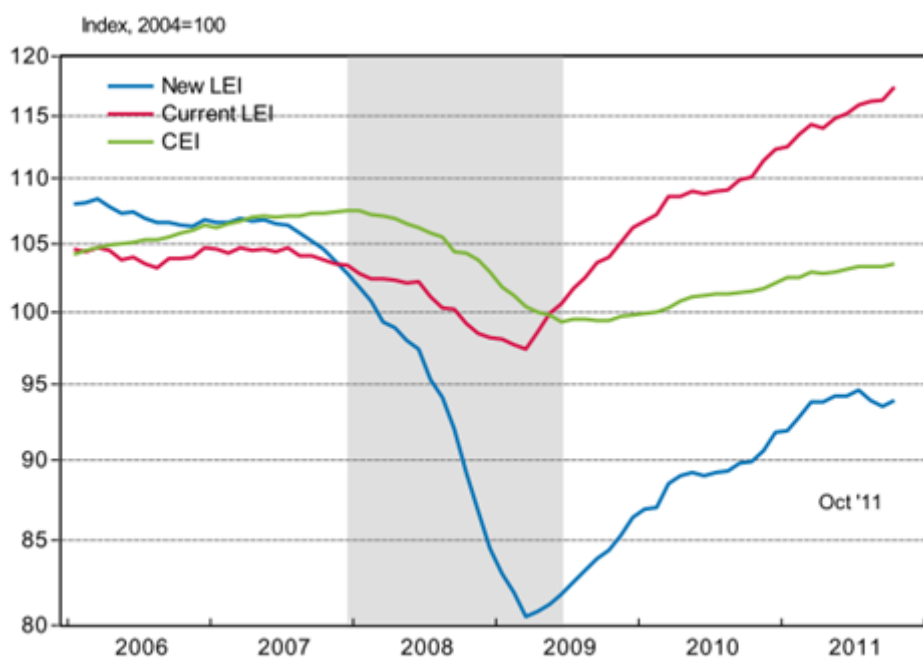
²⁸ The Conference Board. 2013. *The Conference Board Leading Economic Index for the U.S. and related composite economic indexes for December 2013.*

Fuente: The Conference Board

El gráfico 32 incorpora el Coincident Economic Indicator²⁹ comentado anteriormente, y representa los 3 índices para el periodo 2006-2011 con base en año 2004. La zona gris representa aquellos trimestres donde la economía está en recesión (disminución del PIB por al menos 2 trimestres consecutivos).

Un buen indicador adelantado de ciclo debería anticipar una recesión con buena antelación (10 meses o más) y anticipar el fondo de una recesión con 1-2 trimestres de antelación. Por tanto, podemos ver las mejoras ofrecidas por el nuevo LEI, ya que dicho índice empieza a caer antes que el antiguo LEI durante el periodo 2006/2007 y empieza a subir unos meses antes que el antiguo LEI en el 2009, tras la previsión de un cambio de ciclo. Durante la última recesión el nuevo LEI cayó un 20% comparado con una caída del 7% del antiguo LEI. El CEI debe reflejar la coyuntura económica en su presente, como se aprecia en el gráfico.

Gráfico 32. Comparación entre el LEI antiguo, el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, y el CEI, de 2006 a 2011.



Fuente: The Conference Board

²⁹ Levanon, Gad. 2010. *Evaluating and Comparing Leading and Coincident Economic Indicators*.

4.1. Modelo Business Cycle Turning Points

Uno de los 3 modelos que hemos utilizado a lo largo de esta investigación es el de los cambios de ciclo “Business Cycle Turning Points”, que señala todos los cambios de ciclo para el periodo 1959-2011 junto con las señales que han dado los índices a estudiar. Esta vez vamos a comparar 3 índices; el nuevo LEI, el antiguo LEI, y el antiguo LEI que cambia el componente de oferta monetaria real M2 por el Leading Credit Index de TCB a partir de 1990 (segunda columna del gráfico 32).

En media, el nuevo LEI tiene un mayor periodo de anticipación de los picos, pero también tiene un menor periodo de anticipación de las depresiones económicas. Del nuevo LEI destaca su anticipación de la crisis financiera del 2007 a 21 meses, comparado con los 5 meses del antiguo LEI.

Gráfico 33. Comparación entre el LEI antiguo, el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, y el LEI que sustituye M2 por el LCI, mediante el modelo Business Cycle Turning Points.

Leads/Lags (in Number of Months) of New LEIs				
		New LEI with all changes	LEI with LCI and no M2	USLEAD
Business Cycle Peaks				
Apr-60		na	-10	-10
Dec-69		-8	-8	-8
Nov-73		-9	-8	-9
Jan-80		-15	-15	-15
Jul-81		-8	-8	-8
Jul-90		-18	-18	-18
Mar-01		-14	-14	-11
Dec-07		-21	-21	-5
Mean		-13.3	-12.8	-10.5
Median		-14.0	-12.0	-9.5
St. Deviation		5.2	5.0	4.2
Business Cycle Troughs				
Feb-61		na	-11	-3
Nov-70		-5	-7	-7
Mar-75		0	-2	-2
Jul-80		-2	-2	-2
Nov-82		-3	-10	-10
Mar-91		0	-2	-2
Nov-01		-1	-1	-2
Jun-09		-3	-3	-3
Mean		-2.0	-4.8	-3.9
Median		-2.0	-2.5	-2.5
St. Deviation		1.8	4.0	3.0

Fuente: The Conference Board

4.2. Modelo Markov Switching

En cuanto a los resultados de Markov Switching, el antiguo LEI mantiene la mejor puntuación de los 3 índices. Sin embargo, cabe señalar que el antiguo LEI tuvo 3 señales erróneas, frente a ninguna que tuvo el nuevo LEI (factor muy importante a tener en cuenta).

Gráfico 34. Comparación entre el LEI antiguo, el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, y el LEI que sustituye M2 por el LCI, mediante el modelo Markov Switching.

Markov Switching Results Rankings (1959Q2 – 2011Q1)

Relation of recession signal obtained by Markov Switching model to actual date of recession

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
variable	score	one to three quarters before recession	first quarter of recession	all quarters during recession except first and last two	second to last quarter of recession	last quarter of recession	one to three quarters after recession	other
Current US LEI	21	9	8	9	3	2	0	3
US LEI with LCI and no M2	20	9	7	9	4	4	0	1
New US LEI	19	7	7	10	5	5	0	0
Interest rate spread (levels)	17	16	4	5	1	1	0	7
New unemployment claims	12	7	4	10	4	4	1	4
Residential building permits	9	8	6	6	3	3	0	8
ISM new orders - inventories (levels)	8	7	3	9	4	4	1	6
New orders of consumer goods	6	8	3	7	4	7	1	4
S&P 500 Index	5	5	4	8	5	1	2	9
Reuters/Michigan survey of consumer expectations	4	5	3	9	4	4	2	7
ISM new orders (levels)	1	3	5	7	5	7	2	5
Capacity utilization in manufacturing	1	3	3	8	7	8	2	3
New orders of capital goods excluding aircraft orders	1	4	3	8	5	5	3	6
Average weekly working hours	0	4	4	7	4	5	1	9
M2	-2	7	4	4	2	2	3	12
ISM Purchasing Managers' Index	-3	2	4	6	7	8	3	4
ISM supplier delivery index (levels)	-6	4	4	4	4	5	6	7
New orders of capital goods	-8	4	1	6	4	4	5	10
ISM supplier delivery index in differences	-12	4	3	3	2	3	0	19

Except when otherwise indicated, the series are all used in first differences rather than levels

Note: The variables are ranked according to the score they received in column 1. The score is calculated by adding the number of signals that occur before or during recessions and subtracting the number of signals that occur during expansions. That is, cols. 2+3+4-6-7-8. A signal occurs if the Markov switching model indicates a switch in the regime.

Fuente: The Conference Board

4.3. Modelo Probit

Por último, todavía nos queda evaluar el nuevo índice bajo los resultados obtenidos por el modelo Probit. Como ya sabemos, mientras más bajo sea el Quadratic Probability Score, mejor capacidad predictiva tendrá el índice, al minimizar las diferencias entre las señales y la coyuntura económica a 1-2 trimestres y a 2-3 trimestres.

En media (teniendo en cuenta tanto las capacidades predictivas a 1-2 trimestres como a 2-3 trimestres), el antiguo LEI con el LCI y sin M2 obtiene la mejor calificación, que pone de manifiesto la contribución sustancial que aporta este nuevo índice de crédito a las capacidades predictivas del nuevo índice.

Gráfico 35. Comparación entre el LEI antiguo, el nuevo LEI que incluye las 4 propuestas de TCB, y el LEI que sustituye M2 por el LCI, mediante el modelo Probit.

QPS of the New Index and Selected Indicators

1959 Q2 – 2011 Q1

Other Changes to the LEI		Other Changes to the LEI	
QPS 1-2 Qtrs		QPS 2-3 Qtrs	
LEI with LCI and no M2 (dlog)	0.1419	Current LEI (dlog)	0.1767
New LEI(dlog)	0.1421	LEI with LCI and no M2 (dlog)	0.1777
Current LEI (dlog)	0.1506	New LEI(dlog)	0.1818
Claims	0.1728	Interest Rate Spread	0.1905
ISM New Order	0.1981	Permits	0.2309
Interest Rate Spread	0.2013	ISM Orders Less Inventories	0.2386
Permits	0.2037	Claims	0.2491
ISM Orders Less Inventories	0.2046	S&P 500	0.2549
S&P 500	0.2139	Michigan Level	0.2551
PMI	0.2215	ISM New Orders	0.2600
Capacity Utilization in Mfg	0.2262	M2	0.2720
Cons. Goods Orders	0.2263	PMI	0.2721
Capital Goods Orders ex Aircraft	0.2343	Hours	0.2723
Capital Goods Orders	0.2371	Cons. Goods Orders	0.2742
Hours	0.2422	Capital Goods Orders	0.2871
M2	0.2716	Capital Goods Orders ex Aircraft	0.2888
Supplier Delivery	0.2771	Supplier Delivery	0.2907

Fuente: The Conference Board

5. Técnicas de predicción de observaciones en tiempo real fuera de la muestra

5.1. Construcción de Índices en tiempo Real

Con el fin de confirmar que los cambios aplicados al antiguo índice realmente vayan a implicar una mejora en la capacidad predictiva de la coyuntura americana, TCB ha llevado a cabo ejercicios con observaciones reales fuera de la muestra “Out-Of-Sample”, donde se comparan los resultados del antiguo LEI con las distintas alternativas propuestas (en este caso las 2 vistas anteriormente).

Una forma sencilla para tener datos fuera de la muestra consiste en aislar un periodo (por ejemplo, 2000-2011), para el construir el índice ante modelos Probit, Markov Switching y cambios de tendencia. Sin embargo, TCB incluye estos datos en la muestra ya que partimos de una muestra pequeña de por sí. Los ejercicios de “Out-Of-Sample” ya vamos a estudiar a continuación son mucho más complejos que la primera opción enunciada anteriormente, y requiere un nivel de comprensión muy superior al que estamos acostumbrados³⁰.

A diciembre 2011 TCB tuvo que estimar datos para completar algunas series ya que en ese momento no había. Este enfoque es muy parecido a la metodología descrita en “Diebold and Rudebusch” (1991) y en “Ozyildirim, Schaitkin and Zarnowitz” (2010). Por ejemplo, a diciembre de 2011 desconocemos el PIB de los Estados Unidos del mes de diciembre, noviembre y posiblemente el de octubre. Sin embargo, se pueden crear “Real time Vintages” para replicar la base de datos que estaría disponible el próximo año. “Real time Vintages” se refieren a estimaciones en tiempo real. Estos datos desconocidos se pueden estimar usando modelos de auto regresión (mirar McGuckin, Ozyildirim, Zarnowitz, 2007).

Volviendo a la creación de “real time vintages”, los cambios en estos “LEI vintages” se usan para luego estimar predicción sobre futuros cambios en el Coincident Economic

³⁰ McGuckin Robert H. Ataman Ozyildirim, and Victor Zarnowitz. 2007. *A More timely and Useful Index of Leading Indicators*.

Indicator. La capacidad predictiva de las alternativas y del antiguo LEI se manifiestan cuando comparamos las predicciones con los cambios reales del CEI.

Los “real time vintages” se usan en estos ejercicios de predicción para testar cómo los procedimientos utilizados para estimar los datos que todavía son desconocidos a diciembre 2011 van a afectar la capacidad predictiva del índice en tiempo real. Tanto el antiguo LEI como el nuevo LEI que incorpora los 4 cambios ya vistos contienen series que a diciembre 2011 son desconocidas. Abajo aparece una tabla con los componentes de cada uno de los dos índices, señalando con un asterisco aquellas series para las cuales hace falta estimar datos.

Gráfico 36. Comparación entre los componentes del antiguo y nuevo LEI.

	New orders capital	New orders capital goods ex air*	Vender performance	ISM New Orders	Michigan Consumer Expectations	Average of CCI and Michigan Survey	M2* LCI*
Old (Current) LEI	x		x		x		x
Proposed New LEI		x		x		x	x

	Yield Spread	Average Weekly Hours, Mfg	Unemployment claims	Mfrs' new orders consumer goods*	Residential building permits	Stock prices
Old (Current) LEI	x	x	x	x	x	x
Proposed New LEI	x	x	x	x	x	x

Fuente: The Conference Board

Salvo la excepción del LCI, para todas estas series con asterisco, los datos que faltan son incorporados usando un modelo auto regresivo con una constante b_1 y la misma variable con 2 meses de retraso (X_{t-2}). Estas estimaciones se hacen en tiempo real, y luego se añaden a las series.

Este procedimiento que se usa para los componentes con asterisco de ambos índices, se aplica también a aquellos componentes del LCI que también carecen de datos a tiempo real, que de nuevo, hay que estimar. Sin embargo, hay 2 componentes trimestrales dentro del LCI: “Senior Loan Officer Survey” y “Security Repurchases”, para los cuales se estiman distintos meses dependiendo en qué mes dentro del trimestre nos encontremos en tiempo real. Para facilitar la comprensión de esta metodología, fijémonos en la tabla a continuación.

Gráfico 37. Estimaciones necesarias en tiempo real para los n próximos meses, según en el mes en el que nos encontremos.

Month of Index being produced (Indexes produced for the month after)	Month of Index being produced (Indexes produced for the month after)		
	January	February	March
Debit balances at margin accounts	1	1	1
Senior Loan Officer Survey	0	1	2
Security repurchases	4	2	3

Fuente: The Conference Board

Por ejemplo, para el componente “Debit balances at margin accounts”, siempre es necesario estimar el valor a un mes (usando un modelo auto regresivo con una constante b_1 , la misma variable con 2 meses de retraso X_{t-2} y además, la variable “Current lag of the Chicago Federal Reserve Bank’s Financial Conditions Index”) para así representar el valor trimestral, mientras que en “Senior Loan Officer Survey” no haría falta estimar ningún valor si estamos en enero, el valor a un mes si estamos en febrero, y el valor a dos meses si estamos en marzo (éste último se tendrá en cuenta dos veces para la computación del cálculo). Este mismo procedimiento se vuelve a repetir para los demás trimestres del año.

Por tanto, TCB cada mes, se calculan un “real time vintage” para el LEI bajo cuestión usando los datos disponibles en el momento de la investigación (el mes siguiente), junto con las estimaciones a n meses de los datos que nos faltan (como ya hemos visto en la tabla, n depende del momento en el trimestre en el que nos encontremos). Estos “vintages” o estimaciones se revisan una vez conocido los datos en el futuro que sustituyen las estimaciones, además de una posible estandarización o ajuste de tendencia que se calcula por separado.

Si vemos la siguiente tabla (Gráfico 37. Estructura de los “LEI Vintages”), podemos apreciar la estructura de los “vintages” creados desde enero 1996 hasta finales de julio 2011. Con el fin de poder comparar el antiguo LEI con la alternativa propuesta, se coge una muestra que empieza a partir de Mayo 1990, ya que es a partir de este momento cuando se crea el LCI, componente fundamental de crédito del LEI alternativo.

Gráfico 38. Estructura de las estimaciones LEI: “LEI Vintages”.

	Jan '96	Feb '96	Mar '96	Apr '96 – Apr '11	May '11	Jun '11	Jul '11
Vintage:	LEI_1	LEI_2	LEI_3	LEI_4 - LEI_184	LEI_185	LEI_186	LEI_187
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
May-90	97.60	97.30	97.30	...	98.80	98.80	98.80
Jun-90	97.50	97.20	97.20	...	98.80	98.80	98.80
Jul-90	97.00	96.70	96.80	...	98.50	98.50	98.50
...
...
Oct-95	109.90	109.30	109.60	...	120.60	120.60	120.60
Nov-95	109.90	109.30	109.60	...	120.70	120.70	120.70
Dec-95	109.90	109.30	109.60	...	120.80	120.80	120.80
Jan-96	108.40	107.50	107.80	...	118.70	118.70	118.70
Feb-96	NA	108.80	108.70	...	120.10	120.10	120.10
Mar-96	NA	NA	108.70	...	120.50	120.50	120.50
...	NA	NA	NA
...	NA	NA	NA
Feb-11	NA	NA	NA	...	142.90	142.90	142.80
Mar-11	NA	NA	NA	...	144.30	144.30	144.30
Apr-11	NA	NA	NA	...	144.20	144.20	144.10
May-11	NA	NA	NA	...	144.80	144.70	144.70
Jun-11	NA	NA	NA	...	NA	144.50	144.40
Jul-11	NA	NA	NA	...	NA	NA	144.70

* Each consecutive column adds one more month's observation. The first pseudo vintage (Jan. '96 vintage) contains data from May '90 to Jan. '96. The next pseudo vintage (in the second column) contains data through February 1996, and so on, until July 2011 (the last column). Hence, there are 187 pseudo vintages of component data in our dataset, each vintage starting in January 1996. In the table "..." denotes skipped rows and columns, and "NA" denotes data unavailable to the real time forecaster beyond the end of the sample.

Fuente: The Conference Board

Las columnas son acumulativas, es decir, cada columna añade la observación/estimación de un mes adicional. Por ejemplo, la columna contiene datos que van desde mayo 1990 has enero 1996, mientras que la siguiente columna añade datos de febrero 1996 y así sucesivamente.

Como ya sabemos, el real time vintage para cada mes se calcula combinando datos que ya existen junto con las estimaciones de las series que faltan. Por tanto, si nos fijamos en la primera columna Jan-96, los últimos tres meses (Nov-95, Dec-95 y Jan-96) son “real time vintages” que probablemente incluyen estimaciones de datos que a enero del 96 sean desconocidos, y por tanto en la columna siguiente Feb-96, se revisen éstas estimaciones con los datos que antes eran desconocidos y ahora son conocidos.

Las diferencias entre las estimaciones y los datos reales hacen que cambien los valores de los “real time vintages”, como podemos observar en la tabla. Los valores de Nov-95,

Dec-95 y Jan-96 pasan de ser 109,9, 109,9 y 108,4 respectivamente, a ser 109,3, 109,3 y 107,5. Por otro lado, también aquí cambios en los “real time vintages” de meses para los cuales ya se conocen los datos a enero del 1996 y no hace falta estimar ninguna serie, como es el caso de todos los meses desde mayo del 1990 hasta octubre del 1995. Estos cambios se deben a factores de estandarización y ajustes de tendencia.

5.2. Estimación de datos fuera de la muestra en tiempo real

Con los cambios que se van produciendo en los “real time vintages” mes tras mes, ahora podemos calcular estimaciones sobre observaciones fuera de la muestra que reflejan las estimaciones de los cambios futuros que le habrían ocurrido al Coincident Economic Index en el momento de cálculo. Abajo aparecen los modelos auto regresivos tradicionales que se van a llevar a cabo para estimar el CEI para el mes bajo cuestión, utilizando los “real time vintages” de las dos propuestas (con un 6 meses de retraso). Se realiza el mismo procedimiento para ambos LEI con el fin de poder comparar la capacidad predictiva de cada uno de los dos LEI, y así, evaluar el impacto de la alternativa propuesta.

Gráfico 39. Ecuaciones auto regresivas para estimar datos fuera de la muestra en tiempo real.

$$CEI_t = c + \sum_{i=1}^k \delta_{1,i} oldLEI_{t-i} + \varepsilon_{1,t}$$

$$CEI_t = c + \sum_{i=1}^k \beta_{2,i} newLEI_{t-i} + \varepsilon_{2,t}$$

Fuente: The Conference Board

CEI representa el Coincident Economic Indicator medido en logaritmos neperianos (dlogs, para así centralizar los valores), al igual que el “old LEI” y el “new LEI”, donde

el “old LEI” representa el LEI actual y el “new LEI” la alternativa propuesta por TCB (ambos con un retraso de 6 meses)³¹.

Este modelo se utiliza para cada uno de los “real time vintages”. Por ejemplo, para el vintage de enero 1996, cogemos los datos muestrales que aparecen en la primera columna, que van desde mayo 1990 hasta diciembre 1995. Al introducir los datos en el modelo, tanto a través de gretl, como R y cualquier instrumento de programación estadística, el programa utilizará este modelo para así estimar de la tasa de crecimiento del CEI.

A continuación, pasaremos a comparar las predicciones del modelo sobre el crecimiento del CEI para cada observación con el crecimiento real, cuyos datos ya conocemos (dato que se mide a través de la suma de los mínimos cuadrados ordinarios). Este procedimiento se vuelve a repetir para el próximo “vintage”, donde introduciremos una observación adicional para el mes de febrero 1996, y así sucesivamente, hasta el último vintage que incorporará una muestra de observaciones que van desde mayo 1990 hasta julio 2011.

Por tanto, para cada uno los dos LEI cuestionados, se hará un modelo auto regresivo para cada “real time vintage”, a partir del cual hallaremos la suma de los mínimos cuadrados ordinarios “Mean Squared Errors”. Es éste valor el que utilizaremos para comparar la efectividad en la capacidad predictiva de los LEI. TCB también ha creado el mismo modelo pero con distintos periodos de retraso entre el CEI_t y LEI_{t-x} , siendo los más comunes $X=6,3$ y 1 .

³¹ Diebold Francis X. and Glenn D. Rudebusch. 1991. *Forecasting Output with the Composite Leading index: An Ex Ante Analysis*.

5.3. Evaluando los cambios de los componentes

Gráfico 40. Mejoras del nuevo LEI propuesto respecto al antiguo LEI.

Initial in-sample period 1990-95, out-of-sample period 1996-11									
Forecast improvement of model with alternative LEI compared with old LEI for d1									
One month forecast horizon			Three month forecast horizon			Six month forecast horizon			
1 lag	3 lag	6 lag	1 lag	3 lag	6 lag	1 lag	3 lag	6 lag	
Current LEI with LCI instead of M2	-8.4%	-14.0%	-12.1%	-9.2%	-13.4%	-12.1%	-9.8%	-10.1%	-7.2%
Alternative LEI	-20.9%	-28.5%	-25.4%	-24.5%	-26.3%	-23.9%	-19.3%	-17.7%	-10.0%
Forecast improvement of model with alternative LEI compared with old LEI for d3									
			Three month forecast horizon			Six month forecast horizon			
			1 lag	3 lag	6 lag	1 lag	3 lag	6 lag	
Current LEI with LCI instead of M2				-23.1%	-21.4%	-20.2%	-17.9%	-16.3%	-12.7%
Alternative LEI				-46.5%	-42.5%	-41.0%	-30.0%	-27.0%	-18.2%
Forecast improvement of model with alternative LEI compared with old LEI for d6									
						Six month forecast horizon			
						1 lag	3 lag	6 lag	
Current LEI with LCI instead of M2							-21.2%	-19.2%	-19.0%
Alternative LEI							-36.0%	-33.8%	-31.9%

Fuente: The Conference Board

En el gráfico 39 se aprecia la reducción en el valor de los Mínimos Cuadrados Ordinarios del modelo que contiene el LEI nuevo en comparación con el modelo que incorpora el LEI antiguo³². Para cada uno de las estimaciones (en la tabla sólo aparece el primero), el LEI alternativo superó al LEI antiguo. A su vez, también podemos apreciar las mejoras del antiguo LEI cuando sustituimos la oferta monetaria real M2 por

³² McGuckin Robert H. and Ataman Ozyildirim. 2004. *Real Time tests of the Leading Economic Index: Do changes in Index Composition Matter?*

el Leading Credit Index elaborado por parte de The Conference Board, como evidencia adicional de que el LCI realmente mejora las capacidades predictivas del LEI. Sin embargo, la mejora es más significativa cuando realizado cada uno de los 4 cambios propuestos por The Conference Board simultáneamente (“Alternative LEI”).

Gráfico 41. Mejoras del nuevo LEI propuesto respecto al antiguo LEI, analizadas componente por componente.

Initial in-sample period 1978-89, Out of Sample 1990-11									
Forecast improvement of model with alternative LEI compared with old LEI for dl									
	One month forecast horizon			Three month forecast horizon			Six month forecast horizon		
LEI with New Orders for Capital Equipment ex Aircraft	0.5%	0.0%	-0.7%	0.5%	-0.2%	-0.7%	0.0%	0.2%	0.5%
LEI with Average of CCI and Michigan Consumer Expectations	-7.0%	-12.9%	-13.8%	-7.8%	-10.4%	-11.0%	-5.7%	-7.2%	-6.7%
LEI with ISM New Orders	-4.5%	-7.7%	-7.4%	-6.4%	-7.6%	-7.4%	-3.9%	-4.3%	-3.6%
Forecast improvement of model with alternative LEI compared with old LEI for dl3									
				Three month forecast horizon			Six month forecast horizon		
LEI with New Orders for Capital Equipment ex Aircraft				-0.3%	-0.2%	-0.3%	0.2%	0.2%	0.6%
LEI with Average of CCI and Michigan Consumer Expectations				-20.2%	-20.3%	-21.5%	-12.8%	-13.2%	-10.2%
LEI with ISM New Orders				-13.1%	-12.8%	-11.8%	-8.5%	-7.9%	-5.1%
Forecast improvement of model with alternative LEI compared with old LEI for dl6									
							Six month forecast horizon		
LEI with New Orders for Capital Equipment ex Aircraft							-0.3%	0.3%	-0.1%
LEI with Average of CCI and Michigan Consumer Expectations							-19.9%	-18.1%	-16.1%
LEI with ISM New Orders							-12.2%	-10.3%	-8.1%

Fuente: The Conference Board

Volvemos a utilizar la misma metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios para así poder evaluar el impacto por separado de los 3 cambios restantes, al igual que se hemos hecho con el LCI en la tabla 13. De nuevo, aquí nos interesa que los LEI con cada uno de los 3 cambios por separado reporten una reducción en la Suma de los Mínimos Cuadrados Ordinarios, evidenciando una mejora en el índice actual. Esta vez, sabemos que los 3 nuevos componentes ofrecen series de datos que comienzan al menos a partir de 1978, por lo que deberíamos añadir a la muestra datos a partir de 1978 hasta 1989, ya que los “vintages” calculados empiezan a partir de enero 1990.

El gráfico 40 señala las mejoras de cada uno de los 3 cambios sobre el LEI actual, que se ve reflejada por la reducción de la Suma de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (porcentajes negativos). Se aprecia claramente las mejoras provocados por el cambio del componente ISM y de las expectativas de consumo, mientras que el nuevo componente de New Orders apenas produce cambios significativos en las cualidades del LEI. En

general, todos estos ejercicios de predicción de datos fuera de la muestra nos indican que los cambios propuestos por The Conference Board ayudan a mejorar la calidad del Leading Economic Index actual. Recordemos que el motivo por el cual se decide cambiar el componente de New Orders es estrictamente teórico, ya que en la práctica no produce ningún efecto significativo.

6. Conclusiones

Este trabajo nos aporta un estudio descriptivo sobre los procesos cuantitativos abordados por la institución internacional The Conference Board a la hora de construir y revisar su índice de indicadores adelantados de ciclo para predecir la economía económica y anticipar los cambios de ciclo económicos.

Hemos seguidos paso tras paso, todas las etapas de este complejo proceso de construcción de unas de las herramientas más útiles para analizar la economía, mediante el enfoque cuantitativo conocido como “The Indicator Approach”, que se refiere al estudio de los ciclos económicos a partir del análisis de datos, y por tanto, de la econometría.

El primer paso para la construcción de índices de indicadores económicos (tanto adelantados, coincidentes o atrasados de ciclo) se centra en el estudio de la teoría económica para identificar la muestra a partir de la cual seleccionamos y ponderamos los componentes de los índices. Este primer filtro es un proceso denominado como validez teórica en este trabajo. Es decir, utilizamos la teoría económica para elegir aquellos indicadores que a primera vista cumplen los seis requisitos exigidos por The Conference Board para ser considerados indicadores económicos.

En este paso todavía no cedemos al análisis de datos, sino que a partir del universo de variables económicas, buscamos aquellas variables que mediante la teoría económica actual son consideradas indicadores adelantados de ciclo. En este trabajo, hemos definido todos los componentes del Leading Economic Index antes de la revisión de diciembre 2011 y hemos aprobado su validez teórica.

En segundo paso es estrictamente cuantitativo, y consiste en clasificar y ordenar la puntuación de cada uno de los distintos indicadores adelantados de ciclo a través de tres

modelos cuantitativos que sirven para cuantificar la capacidad predictiva de los indicadores bajo cuestión. Estos modelos protagonistas incluyen el Modelo Probit (tanto para medir la capacidad predictiva del PIB a 1-2 trimestres, como a 2-3 trimestres), el Modelo Markov Switching (un modelo econométrico con coeficientes betas flexibles que permiten estudiar el cambio de las correlaciones entre los indicadores y el PIB), y por último, el Modelo Business Cycle Turning Points, que mide los anticipos o retrasos de las señales de los indicadores respecto a los cambios de ciclo económico. Es decir, para cada cambio de ciclo en la coyuntura americana, este modelo nos indica en qué momento el indicador adelantado de ciclo nos señaló dicho cambio de ciclo.

Estos tres modelos se complementan entre sí para clasificar y ordenar los distintos indicadores según sus características como indicadores adelantados de ciclo. A su vez, estos modelos sirven para verificar los seis requisitos exigidos por The Conference Board. Este paso aparece descrito en el apartado 3. Metodología Cuantitativa. De esta manera, recurrimos al análisis cuantitativo para comparar los distintos componentes y componentes potenciales del Leading Economic Index. A partir de estos resultados The Conference Board propone la posibilidad de sustituir algunos de los componentes del LEI. En nuestro trabajo, nos hemos centrado sobre todo en el componente de crédito, ya que es la propuesta que mejor ejemplifica el uso del análisis cuantitativo a la hora de construir un índice. Por otra parte, no nos olvidemos que el Leading Credit Index propuesto por TCB es un índice por sí mismo, que requiere pasar por los mismos pasos que el LEI antes de poder incorporarse a él.

Tras ordenar los distintos indicadores, The Conference Board recurre al método del Análisis de los Componentes Principales. A través del análisis de componentes principales podemos hallar las causas de la variabilidad del conjunto de indicadores que formarán parte del LEI y ordenarlas por importancia, y por tanto, buscando la combinación óptima de los componentes (ponderación en el índice) que reduzca el valor de los mínimos cuadrados.

Una vez construido los índices bajo este método, volvemos a los tres modelos protagonistas para cuantificar la capacidad predictiva de la propuesta y verificar si exista alguna mejora en esta capacidad respecto a los indicadores por separado. Esta parte aparece en el trabajo en el apartado 4. Evaluación de TCB del Nuevo LEI tras la revisión.

Una vez identificadas las mejoras empíricas de las propuestas por parte de The Conference Board, pasamos al último paso de construcción y revisión de un índice de indicadores adelantados de ciclo: Técnicas de predicción de observaciones en tiempo real fuera de la muestra. Este último paso también resulta ser el más complicado. Todo comienza por la creación de “real time vintages”, estimaciones de las series de los componentes en tiempo real para replicar la base de datos que estaría disponible el próximo año. Estos datos desconocidos se pueden estimar usando modelos de auto regresión. Este modelo de auto regresión se realiza para construir el “Real time vintage” de cada variable en tiempo real, mes tras mes, desde el inicio hasta el final del horizonte temporal de la muestra (1990 a 2011).

Con los cambios que se van produciendo en los “real time vintages” mes tras mes, ahora podemos calcular estimaciones sobre observaciones fuera de la muestra que reflejan las estimaciones de los cambios futuros que le habrían ocurrido al Coincident Economic Index en el momento de cálculo. Por tanto, para cada uno de los dos LEI cuestionados, se hará un modelo auto regresivo para cada “Real time Vintage”, a partir del cual hallaremos la suma de los mínimos cuadrados ordinarios “Mean Squared Errors”.

En general, todos estos ejercicios de predicción de datos fuera de la muestra nos indican que los cambios propuestos por The Conference Board ayudan a mejorar la calidad del Leading Economic Index actual, ya que existe una reducción en el valor de los Mínimos Cuadrados Ordinarios del modelo que contiene el LEI nuevo en comparación con el modelo que incorpora el LEI antiguo.

Recordemos que el motivo por el cual se decide cambiar el componente de New Orders, a la nueva propuesta que excluye los pedidos de aviación es estrictamente teórico, ya que en la práctica no produce ningún efecto significativo. Es decir, los resultados cuantitativos apenas varían para esta propuesta. Sin embargo, su validez teórica justifica su cambio en el Leading Economic Index.

7. Bibliografía

The Conference Board. 2013. *The Conference Board Leading Economic Index for the United States and related composite economic indexes for December 2013.*

The Conference board. 2001. *Business Cycle Indicators Handbook.*

The Conference Board. 2013. *Comprehensive Benchmark Revisions for The Conference Board Leading Economic Index for The United States.*

The Conference Board. 2011. *Using A Leading Credit Index to Predict Turning Points in the U.S. Business Cycle.*

CFA Program Curriculum. 2013. *Economics, CFA Level 1 vol. 2*

Romer, David. 2005. *Advanced Macroeconomics, 2nd edition. Columbus, OH: McGraw-Hill*

Reinhardt and Rogoff. 2009. *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly.*

Siegel, Lawrence. 2010. *Insights into the Global Crisis. Charlottesville, VA: Research Foundation of CFA institute.*

Scott Brave, R. Andrew Butters. 2011. *Gathering Insights on the Forest from the Trees: A New Metric for Financial Conditions.*

Levanon, Gad, et.al.. 2010. *Real M2 and its impact on The Conference Board Leading Economic Index for the United States.*

Levanon, Gad. 2010. *Evaluating and Comparing Leading and Coincident Economic Indicators.*

Levanon Gad, Jean-Claude Manini, Ataman Ozyildirim, Brian Schaitkin, and Jennelyn Tanachua. 2011. *Using a Leading Index of Financial Conditions Indicators to Predict Turning Points in the U.S. Business Cycle.*

Van Dijk, Dick. 2011. *Heterogeneous Effects of Leading economic Indicators: A Bayesian Route Towards an Improved Leading Index.*

Van Dijk. 2011. *Combination Schemes for Turning Point Predictions*

Woodford, Michael. 2009. *Convergence in Macroeconomics: Elements of the New Synthesis.*

Victor Zarnowitz and Charlotte Boschan. 1977. *Cyclical Indicators: An Evaluation and New Leading Indexes.*

McGuckin Robert H. Ataman Ozyildirim, and Victor Zarnowitz. 2007. *A More timely and Useful Index of Leading Indicators.*

McGuckin Robert H. and Ataman Ozyildirim. 2004. *Real Time tests of the Leading Economic Index: Do changes in Index Composition Matter?*

Diebold Francis X. and Glenn D. Rudebusch. 1991. *Forecasting Output with the Composite Leading index: An Ex Ante Analysis.*

International Monetary Fund. 2003. *Estimating Indexes of Coincident and Leading Indicators: An Application to Jordan*

Burns, Wesley Clair, and Arthur F. Mitchell. 1946. *Measuring Business Cycles*.
National Bureau of Economic Research.

Plosser, Charles I. 1989. *Understanding Real Business Cycles*

McCulley, Paul. 2010. *The Shadow Banking System and Hyman Minsky's Economic
Journey*.

Christiano, Lawrence J., Martin Eichenbaum, and Charles L. Evans. 2005. *Nominal
Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy*.

Friedman, Milton. 1968. *The Role of Monetary Policy*.

Greenspan, Alan. 2005. *Remarks on Central Banking. Speech given at the annual
Kansas City Fed symposium in Jackson Hole, WY*.

Mankiw, N. Gregory. 1989. *Real Business Cycles: A New Keynesian Perspective*.

Online

[http://www.bankofengland.co.uk/education/Documents/ccbs/handbooks/pdf/ccbshb24.p
df](http://www.bankofengland.co.uk/education/Documents/ccbs/handbooks/pdf/ccbshb24.pdf)

<http://www.tradingeconomics.com/united-states/wages-in-manufacturing>

<http://www.bostonfed.org/economic/nee/sources/popups/hp.htm>

<http://lei.councilforeconed.org/documents/978-1-56183-572-0-activity-lesson-16.pdf>

<http://www.census.gov/manufacturing/m3/adv/pdf/durgd.pdf>

http://www.swlearning.com/economics/econ_data/avg_weekly_hours/avg_weekly_hours_definition.html

<http://www.investopedia.com/terms/i/initialclaims.asp>

<http://www.investopedia.com/terms/j/jobless-claims.asp>

http://ycharts.com/indicators/initial_claims_for_unemployment_insurance

<https://www.conference-board.org/data/bci/index.cfm?id=2160>

http://quickfacts.census.gov/qfd/meta/long_BPS030211.htm

http://www.e-forecasting.com/US_Leading_Economic_Indicator.htm

<http://www.consumerindexes.com/>

http://ycharts.com/indicators/us_average_weekly_hours_worked_index_manufacturing

<http://www.bls.gov/news.release/empsit.t18.htm>

http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/ainhoaher/pdf/politica_monetaria.pdf

<http://www.quandl.com/FRED/NEWORDER-Manufacturers-New-Orders-Nondefense-Capital-Goods-Excluding-Aircraft>

[http://www.tradingeconomics.com/united-states/manufacturers-new-orders-nondefense-capital-goods-excluding-aircraft-mil-of-\\$-m-sa-fed-data.html](http://www.tradingeconomics.com/united-states/manufacturers-new-orders-nondefense-capital-goods-excluding-aircraft-mil-of-$-m-sa-fed-data.html)

<http://www.tau.ac.il/~rubi/PCA.pdf>