



ICADE Facultad de empresariales

***Modelo Económico de Regresión Lineal
Múltiple para la Predicción del
Comportamiento del índice Bursátil Euro
Stoxx 50***

Trabajo de Fin de Grado

Autor: Jaime Campos Fosar

Director: Adrián Idiazábal

Resumen:

La finalidad de este trabajo es tratar de crear un modelo econométrico de regresión lineal múltiple que ayude a comprender mejor el funcionamiento del índice bursátil europeo Euro Stoxx 50. Además, se espera que con este trabajo de investigación de puedan aportar ideas para otros investigadores que estén trabajando o se planteen trabajar en el ámbito de la predicción del valor de índices bursátiles mediante modelos econométricos. Para ello, se va a realizar una búsqueda de las variables que más influyen en el índice Euro Stoxx 50, empezando por una explicación exhaustiva del índice, su composición y factores que le afectan, seguido de una búsqueda sobre la bibliografía actual existente acerca de las variables macroeconómicas que ayudan a explicar el comportamiento del índice junto con un estudio de si los movimientos de estas están relacionados con los movimientos del índice y, por último, se estimarán una serie de modelos y se explicaran los resultados e ideas que nos aportan.

Algunas de los motivos que han motivado la realización de este trabajo es, en primer lugar, el crecimiento de los datos accesibles para su utilización, por lo que se piensa que este cambio puede repercutir en los resultados que nos dan los modelos econométricos. En segundo lugar, esta investigación, conlleva un gran estudio de las variables, componentes y muchas relaciones que influyen en este índice, sobre los cuales se cree que siempre es positivo agregar nuevas ideas que puedan ser utilizadas por otros investigadores para avanzar en el conocimiento actual sobre el tema. Por último, el investigador tiene una motivación personal para ampliar su conocimiento acerca de este tema, para contrastar las teorías actuales presentadas en el modelo y tratar de aportar algo de información nueva y relevante al estudio del comportamiento de los índices mediante la realización de modelos econométricos.

Palabras Clave

Euro Stoxx 50, Índice Bursátil, Predicción, Modelo econométrico, Economía, Cisnes negros, Componentes, Sectores, PIB, PMI, Eurozona, Tipo de cambio, Ventajas competitivas.

Modelo Económico de Regresión Lineal Múltiple para la Predicción del Comportamiento del índice Bursátil Euro Stoxx 50

Índice:

1. Introducción
2. Objetivo del trabajo
3. El índice bursátil: Euro Stoxx 50
 - a. Introducción al índice bursátil Euro Stoxx 50
 - b. Explicación de la metodología de cálculo del índice
 - c. Euro Stoxx 50 vs índices mundiales principales
 - d. Estudio de los componentes del Índice
 - e. Importancia de los sectores en el índice
4. Variables explicativas que utilizará el modelo de regresión lineal
 - a. Metodología de utilización de datos
 - b. Transformación de datos
5. Estimación del modelo de regresión lineal múltiple
 - a. Estimación del primer modelo econométrico
 - b. Estimación del segundo modelo econométrico
 - c. Estimación del tercer modelo econométrico
 - d. Estimación del cuarto modelo econométrico
 - e. Interpretación de resultados
 - f. Interpretación de la capacidad de predicción del modelo estadístico
6. Posibles aplicaciones del modelo a la realidad
7. Conclusiones sobre el modelo y el estudio del índice bursátil

1. Introducción

En este trabajo de fin de grado se va a tratar de crear un modelo de regresión múltiple que pueda ajustar correctamente los movimientos del índice bursátil europeo Euro Stoxx 50, mediante la utilización de variables que sean significativamente representativas en el comportamiento de este.

Para ello, en primer lugar, se estudiara la bibliografía existente acerca del tema de la predicción de índices bursátiles mediante modelos econométricos, con el fin de encontrar la mayor información posible y poder realizar un proyecto de calidad que realmente sirva de guía para otros investigadores, tanto en lo que ha funcionado como en lo que no lo ha hecho,

El investigador considera interesante este trabajo interesante no sólo por la creación de un modelo de regresión múltiple capaz de predecir el movimiento de un índice, ya que conoce las dificultades de esta tarea debido a la cantidad de variables que influyen estos y las teorías existentes que afirman que esta tarea es prácticamente imposible.

Algunas de estas teorías son:

- **Teoría del paseo aleatorio:** Resulta imposible predecir los movimientos de los activos financieros, como las acciones que componen el índice que en este proyecto va a ser estudiado, sobre todo en un corto plazo.
- **Teoría de los cisnes negros:** la existencia de este tipo de sucesos provoca que los datos de los índices, cada vez que suceden, sean totalmente impredecibles.

Sin embargo se cree fielmente que puede ser enriquecedor para ambos investigador y lector el conocer qué variables utilizadas en el trabajo presentan la significatividad necesaria como para ser representativas y formar parte del modelo estadístico y cuales no lo consiguen. Esto puede ayudar a esclarecer la idea de que variables interfieren y cuáles no, siendo este un doble objetivo.

2. Objetivo del proyecto

El objetivo del trabajo es tratar de llegar a aportar algo más acerca de lo que se conoce actualmente acerca del comportamiento del Euro Stoxx 50, y tratar de aportar nuevas ideas a este campo de la predicción de índices bursátiles con modelos econométricos.

En este trabajo se va a realizar una investigación con el fin de tratar de predecir el comportamiento del índice europeo Euro Stoxx 50. Para ello, buscaremos las variables que se cree que, a priori, pueden ser significativamente relevantes en el modelo. En segundo lugar, se explicará por qué pensamos que estas variables pueden ser explicativas, y por qué deben estar en nuestro modelo. Posteriormente, habiendo realizado una gran labor bibliográfica, utilizaremos datos para crear por primera vez el índice. Tras haber transformado los datos y habiéndolos utilizado para estimar el primer modelo, se hará una búsqueda de posibles errores y un trabajo de mejora del modelo, debidamente explicado. Habiendo realizado todas estas tareas, se tratará de llegar a un modelo que funcione correctamente para su cometido y que tenga utilidad como herramienta de apoyo a la inversión en productos relacionados con este índice. Además de esto, se busca tratar de aportar un nuevo enfoque para otros investigadores que estén interesados en este tipo de bibliografía, incluso tratando que las ideas en este trabajo explicadas sean útiles para la predicción de otros índices bursátiles.

Acerca la predicción de variables en el campo económico encontramos que :

“La información que proporciona la experiencia histórica no puede utilizarse para construir teorías y predecir eventos futuros. Cada dato de la experiencia histórica está abierto a distintas interpretaciones, puede interpretarse de formas diferentes, y sólo puede ser interpretado si se posee una teoría lógica previa que permita tal interpretación” (Huerta de Soto, 2004)

Sin embargo es enriquecedor realizar este estudio para observar los resultados. En este, se va a tratar de explicar que realmente sí que es posible realizar modelos econométricos significativamente relevantes, a través de datos del pasado, que puedan ayudar a la explicación del comportamiento futuro de determinado índice bursátil.

Una de las ideas que ha impulsado este proyecto es que cada vez es posible acceder a más y más datos con los cuales podemos tratar de explicar el pasado, ver exactamente qué sucedió en este momento y así conocer un poco mejor las variables que influyen en el pasado y así poder tratar de predecir el futuro y poder tomar mejores decisiones en él, frente a los mismos problemas.

Una herramienta como la que se va a explicar en este proyecto, puede ser de gran ayuda para personas que quieran buscar un apoyo en los mercados financieros.

Como dice Antonio Pulido San Román, en su artículo para la revista científica Estudios de economía aplicada: *“Si conseguimos una aproximación suficiente al funcionamiento de la realidad, disponemos de una herramienta que permite comprobar la veracidad de supuestos teóricos, valorar la efectividad de políticas económicas alternativas o predecir evoluciones a futuro, al menos si no hay grandes cambios de funcionamiento respecto a la realidad observada”*

Como se comentaba anteriormente, en las últimas décadas hemos visto que la **capacidad de almacenaje de datos**, y la **accesibilidad** a estos, ha aumentado de manera exponencial. Es por esto que se cree que en estos momentos se pueden aportar ideas a la creación de esta

herramienta, para la ayuda a la predicción de estos índices, ya que como se verá a lo largo del trabajo, hay variables macroeconómicas que realmente están muy relacionados con el funcionamiento de estos índices bursátiles.

Aparte de los problemas que se presentan en las teorías enunciadas anteriormente, otro de los problemas que tenemos a la hora de estudiar el comportamiento de los índices, es lo conocido en estadística como ruido blanco. Esto aparece debido a que no hay un verdadero valor conocido para este tipo de activos, sino que como se mencionaba anteriormente, es subjetivo y depende de la psicología del inversor y muchas otras variables.



(*) Gráfico Nº 1; fuente de datos: Investing – abril 2021

Este ruido blanco, en este caso conocido como fluctuaciones a corto plazo, no depende del estado general de la economía de la Zona Euro, por lo que es difícil de explicar según los datos de las variables que vamos a incluir. Formará parte de las perturbaciones o residuos de los modelos estimados. Estas fluctuaciones se pueden relacionar con la teoría de Behavioral Finance, o Finanzas del Comportamiento en español. Tratar de predecir esto es muy complicado, por no decir imposible. Además, otro problema que se afrontara en este proyecto, ya mencionado anteriormente, nacido de la teoría de los cisnes negros, es lo que se conoce como **Cisne negro**, definidos como sucesos altamente improbables y por tanto poco predecibles, que tienen efectos muy grandes en las economías y bolsas mundiales. Un ejemplo de esto es lo sucedido este año 2020 con la pandemia mundial del Covid-19. Muchos otros de estos shocks han sucedido, y han hecho que los índices bursátiles caigan considerablemente.

Habiendo visto muchos de los posibles obstáculos que existen en este campo de estudio, y sobre todo sabiendo que muchos de estos obstáculos, como las fluctuaciones, en el largo plazo, no aporta demasiado a lo que se quiere hacer en este proyecto, definimos nuestro proyecto a realizar como una herramienta a medio - largo plazo, por lo que nuestro objetivo va a ser predecir un índice a medio plazo.

Para este fin, hemos escogido unas variables determinadas que se adaptan a los plazos de la predicción, en este caso frecuencia mensual. Estas variables deben ser producto de cambios en

los fundamentales del país, como puede ser la capacidad de producción o las exportaciones, que se representan en variables como el Producto Interior Bruto de un país.

Se ha elegido el Eurostoxx 50 porque pensamos que es un índice de importancia mundial, y es el que más cerca de España tenemos, lo que esperamos ayude a la comprensión de este y sus variables.

3. EUROSTOXX 50

3. A. Introducción al índice bursátil Euro Stoxx 50

El EuroStoxx 50 es un índice de referencia en la Eurozona y que incluye a las 50 compañías más importantes por capitalización bursátil. Deriva del índice EURO STOXX, del cual representa los líderes de cada sector, aparte de la ya mencionada capitalización bursátil, también se eligen las empresas más grandes de cada sector por free float ratio. Así, se consigue que las empresas que lo componen sean las más líquidas y más representativas de cada sector. Creado en 1998, está elaborado por Stoxx Limited, una joint venture o empresa conjunta entre las firmas Deutsche Börse, Dow Jones & Company y SWX Swiss Exchange. Las características principales de este índice son:

- Cálculo del peso de las compañías ponderado según su capitalización bursátil y el ratio de free float.
- Para evitar que compañías con un valor bursátil demasiado elevado desnivelen el correcto funcionamiento del índice, cada compañía tendrá como mucho un peso de 10% en la ponderación.
- La composición del índice, es decir, las empresas, se revisan anualmente, en septiembre.
- El sector financiero tiene un peso mayor que los demás sectores.
- Se utiliza como base inicial para el cálculo del índice el valor 1000, a fecha de 31 de diciembre de 1991. (este concepto se verá más adelante, en la fase de cálculo del índice).

3. B. Explicación de la metodología de cálculo del índice

En primer lugar, para tratar de conocer mejor este índice, se va a tratar de replicar su valor. Se cree conveniente hacer este ejercicio para poder aportar variables explicativas al modelo econométrico que se realizará después, que aporten información útil. Además, el investigador observa que este proceso no está disponible de manera accesible para los interesados, por lo que cree que puede ser de valor realizar esta tarea. Lo primero que se busca son los componentes del índice. Después se procede a buscar los datos que se utilizarán para estudiar estos componentes. En general, los índices se calculan según una serie de datos de las acciones de las empresas que los componen. Estos datos son, sobre cada empresa:

- **Precio de la acción**
- **Número de acciones que tiene dicha empresa**
- **Free float factor**, es decir, porcentaje sobre el total de las acciones que existen, que realmente está disponible en el mercado para su adquisición. En el caso de estos índices, interesan las empresas que más liquidas son, por lo tanto, cuanto mayor sea el free float factor de estas empresas, mejor. El máximo en este caso sería 100%, si determinados inversores institucionales tuviesen todas las acciones que existen sin intención de venderlas, o 0%, si no hay ninguno de estos inversores, o todas las acciones están disponibles para vender en el mercado.
- **Capitalización bursátil de la empresa**, que podemos conseguir con los datos que hemos mencionado anteriormente (precio de la acción x número de acciones)

Como se acaba de mencionar, encontrar el nombre de los componentes no es una tarea difícil. En el caso del precio de todos los componentes, estos datos también son muy accesibles. El problema es que, en el caso del número de acciones y del free float factor, los datos ya no son tan accesibles. En este caso, nos hemos ayudado de la herramienta Bloomberg, proporcionada por la Universidad Pontificia de Comillas. En esta herramienta, tenemos todos los datos que hemos necesitado para después calcular el precio del índice. Además, consideramos que estos datos son mucho más fiables, y de una mejor calidad que lo que podemos encontrar en otras herramientas de ayuda en mercados financieros.

Teniendo estos datos, podemos encontrar en la página de Stoxx, el “**Index Calculation Guide**” donde podemos buscar las fórmulas utilizadas para el cálculo del EUROSTOXX50.

Los índices se calculan con la fórmula de Laspeyres. Esta fórmula es una media agregativa de los componentes, en este la media está compuesta por free float y capitalización bursátil de cada compañía, ponderada por una cantidad base. De esta forma, los índices miden cambios o variaciones en el precio respecto a una cantidad base.

Para encontrar el precio al que debería cotizar el índice en un momento t , utilizamos la siguiente fórmula:

$$\text{Index}_t = \frac{\sum_{i=1}^n (p_{it} \cdot s_{it} \cdot \text{ff}_{it} \cdot \text{cf}_{it} \cdot x_{it})}{D_t} = \frac{M_t}{D_t}$$

- p ; precio de la compañía
- s ; número de acciones de la compañía
- ff ; free float factor, explicado anteriormente
- cf ; restricción de peso de la compañía en el índice, en el caso que estamos estudiando, el EUROSTOXX50, ninguno de los cincuenta componentes debe tener un peso mayor del 10%
- x ; tipo de cambio a la moneda en la que se calcule el índice, en nuestro caso euros.
- M ; capitalización del índice calculada por free float
- D ; Divisor del índice

Como se puede ver en la fórmula, se utiliza un sumatorio. Para todos los elementos anteriores, exceptuando M y D (capitalización del índice calculada por free float ratio y divisor del índice), hay uno por cada compañía, por lo que se utiliza un subíndice. Hay 50 subíndices, ya que hay 50 componentes. Este cálculo se tiene que hacer en un momento determinado y concreto en el tiempo, t , igual para todos los elementos del cálculo.

Para calcular el divisor del índice (D_{t+1}), en caso de que cambien las condiciones del índice (un componente hace una ampliación de capital, por ejemplo), y pueda seguir dando una imagen fiel del conjunto que representa, se utiliza la siguiente fórmula:

$$D_{t+1} = D_t \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (p_{it} \cdot s_{it} \cdot \text{ff}_{it} \cdot \text{cf}_{it} \cdot x_{it}) \pm \Delta \text{MC}_{t+1}}{\sum_{i=1}^n (p_{it} \cdot s_{it} \cdot \text{ff}_{it} \cdot \text{cf}_{it} \cdot x_{it})}$$

- D_{t+1} ; divisor del índice en $t+1$, tras un cambio, como explicado anteriormente.
- D_t ; Divisor del índice
- n ; Número de componentes del índice.
- p ; precio de la compañía
- s ; número de acciones de la compañía
- ff ; free float factor, explicado anteriormente
- cf ; restricción de peso de la compañía en el índice, en el caso que estamos estudiando, el EUROSTOXX50, ninguno de los cincuenta componentes debe tener un peso mayor del 10%
- x ; tipo de cambio a la moneda en la que se calcule el índice, en nuestro caso euros.
- M ; capitalización del índice calculada por free float

- D ; Divisor del índice
- ΔMC_{t+1} ; representa la diferencia entre la capitalización del índice debido a cambios que han ocurrido en los componentes, como los explicados anteriormente. Para entenderlo fácilmente, si una empresa hace una ampliación de capital, aumenta su capitalización, y su peso en el índice, por lo que este cambio, que no se debe a una variación en el precio de la compañía, sino a una operación o cambio corporativo, debe ser **ajustado** en el índice.

Lo mencionado anteriormente acerca de los subíndices, el momento temporal t aplica también en este caso. El investigador considera importante añadir esta información, ya que ha observado que esta no está disponible de una forma fácil de entender, y puede ser de gran utilidad para otros investigadores que traten de hacer estudios acerca el tema de trabajo de los índices bursátiles.

3. C. Euro Stoxx 50 vs índices mundiales principales

Hemos realizado diversos estudios acerca de nuestro índice, con el objeto de comprenderlo mejor, y posteriormente poder utilizar variables que puedan ayudarnos a predecir mejor su comportamiento.

Evolución de Principales Índices (oct 2003 - actualidad)



(*) Gráfico Nº 2; fuente de datos: Investing – abril 2021

En el gráfico Nº 2 podemos observar la evolución de los principales índices europeos y americanos, para poder analizar cómo se comporta nuestro índice, el Euro Stoxx 50 frente a estos en nivel 100, es decir partiendo de un nivel común para todos los índices expuestos. Tenemos los siguientes índices:

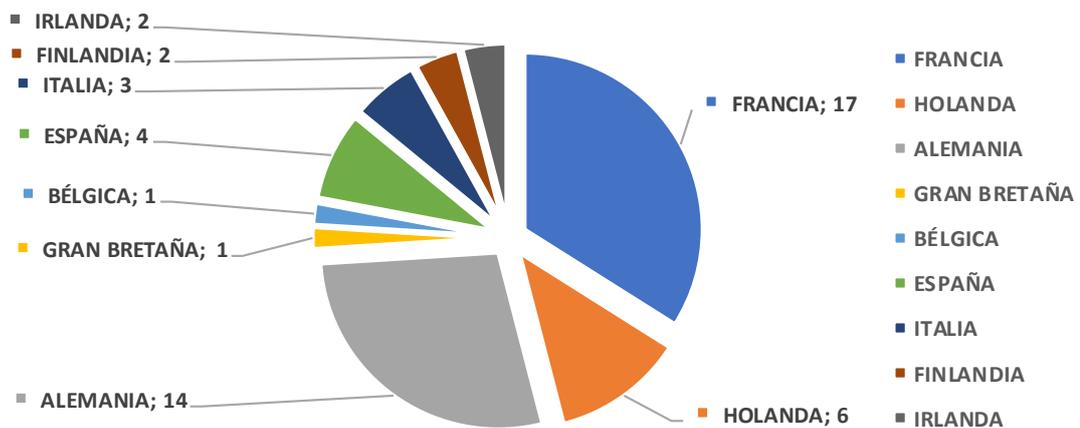
- Ibex 35: el índice de referencia en España.
- Euro Stoxx 50: índice que hemos presentado y que vamos a tratar de predecir en este trabajo. Podemos ver que tras la crisis financiera que sucedió a la quiebra de Lehman Brothers en Estados Unidos, en el 15 de septiembre de 2008, no ha recuperado los niveles a los que cotizaba antes de esto. Podemos observar el mismo comportamiento en el Ibex 35.
- DAX: índice de acciones blue chip de las 30 compañías más grandes de Alemania que están cotizando en la bolsa de Frankfurt.
- SP500: también conocido como el Standard & Poor's 500, es uno de los índices bursátiles más importantes de Estados Unidos es considerado como uno de los índices más representativos de la situación real de mercado de Estados Unidos.

Resulta interesante observar cómo se han desarrollado estos índices, y analizar el por qué el Ibex 35 y el Euro Stoxx siguen cotizando a niveles de 2003, y en cambio el DAX y el SP500 cotizan triplicando estos niveles.

3. D. Estudio de los componentes del Índice

Ahora vamos a observar de dónde provienen las empresas que componen el Euro Stoxx 50, para así poder analizar cuáles son las economías más potentes dentro de esta zona económica. Posteriormente analizaremos que sectores son los que tienen más peso. El objetivo de este análisis es, como ya hemos dicho anteriormente, conocer mejor el índice y poder identificar mejor las variables que luego incluiremos como explicativas en nuestro modelo econométrico, para tratar de predecir el comportamiento de este.

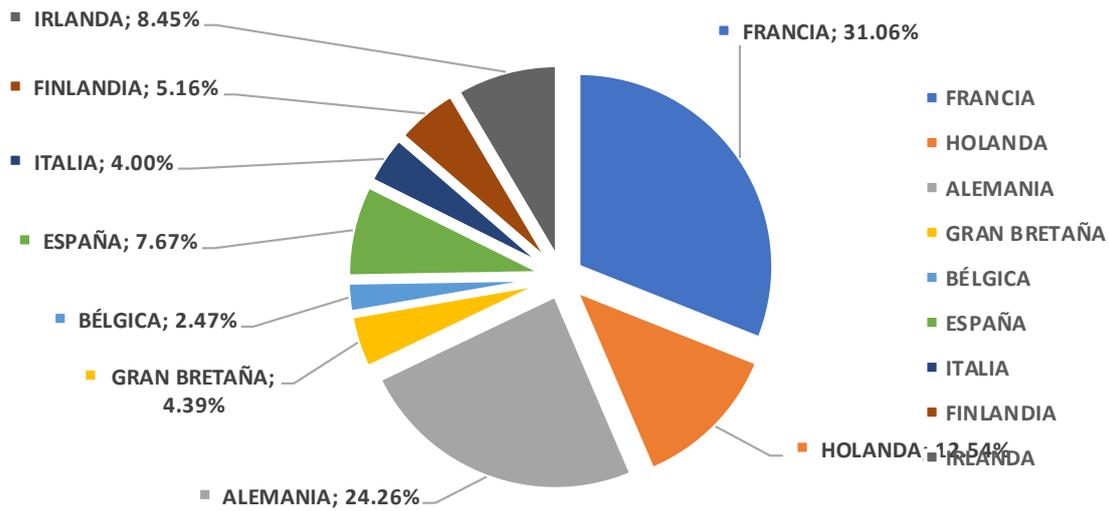
Número de componentes provenientes del país



(*) Gráfico N° 3; fuente de datos: Bloomberg – abril 2021

En el gráfico N° 3 se observa que los países que más empresas aportan a la creación de este índice, son Francia y Alemania. Como se veía anteriormente, el índice de Alemania, el DAX, también es uno de los que más crecía en las últimas décadas, casi triplicando su valor de 2003. En cambio, España solo aporta cuatro empresas, lo cual también concuerda con el crecimiento que observábamos en el cuadro anterior. No sería una sorpresa que estas economías que son el lugar de nacimiento de empresas con posibilidades de crecimiento, Francia y Alemania, continúen acaparando cada vez más peso en estos índices.

Peso de las empresas del país en el Índice



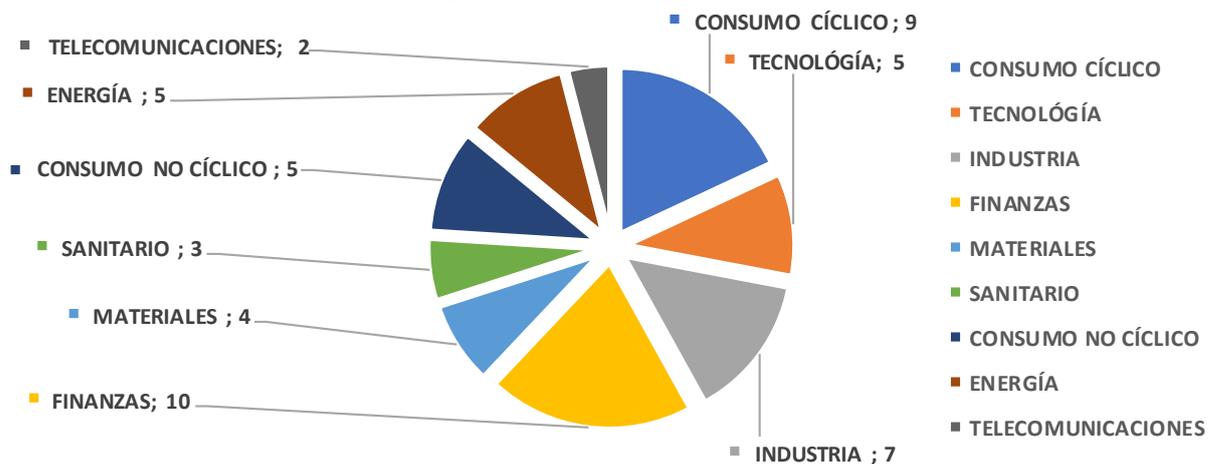
(*) Gráfico Nº 4; fuente de datos: Bloomberg – abril 2021

Con este gráfico Nº 4 se amplía la información obtenida con el gráfico Nº 2, al poder observar no sólo el número de empresas que provienen de cada país sino también el peso que tienen estas empresas en el índice, también seleccionado por cada país. Es sorprendente que Holanda, que tiene 6 empresas en el Euro Stoxx 50, consigue un peso en el índice de cerca de un 15%. Esto se debe a que empresas como ASML Holding, con domicilio en Ámsterdam, que tiene una capitalización bursátil de 222.000 millones de EUR.

3. E. Importancia de los sectores en el índice

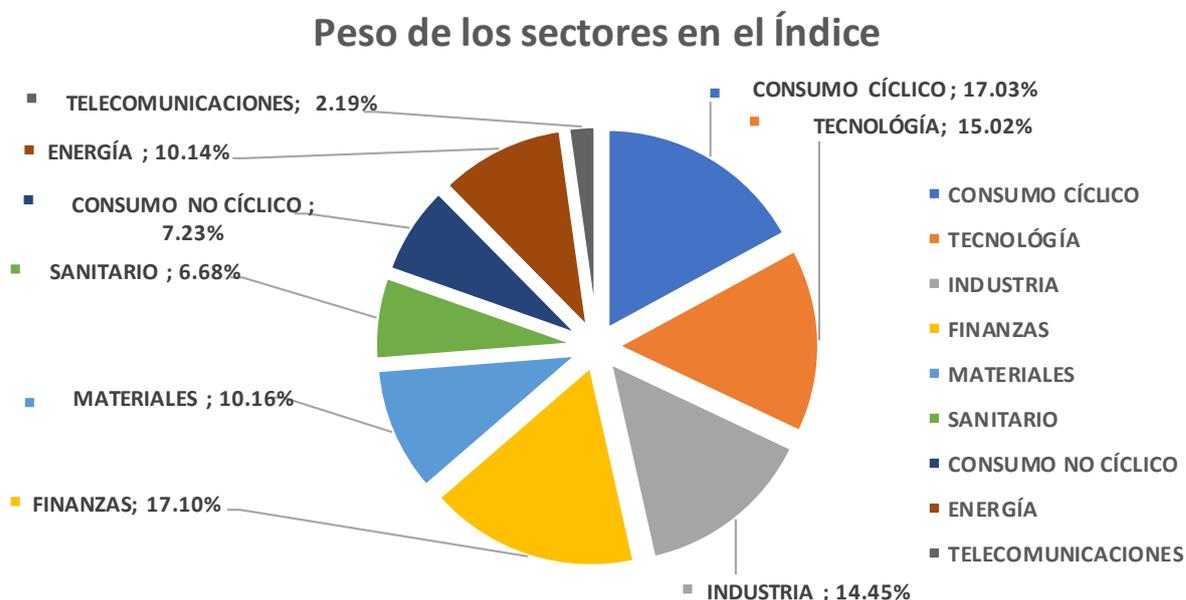
Por último, vamos a analizar qué sectores son los que más peso tienen en la creación del Euro Stoxx 50. En los gráficos que aparecen a continuación el lector podrá observar que número de empresas pertenecen a cada sector, y qué peso tienen estos sectores en la cotización del índice.

Número de empresas de cada sector en el Índice



(*) Gráfico N° 5; fuente de datos: Bloomberg – abril 2021

En el gráfico N° 4 se puede analizar que los sectores que más aparecen en el índice son el relacionado con las finanzas y el consumo cíclico. Posteriormente, el lector podrá ver en las tablas de las cuales hemos sacado estos datos, a que sector pertenece cada componente. De la misma forma que hemos hecho en el apartado anterior, se cree que es importante aportar estos datos con su peso, por lo que se añade a continuación también el gráfico N° 5:



(*) Gráfico N° 6; fuente de datos: Bloomberg – abril 2021

Este gráfico aporta un poco más de luz sobre el análisis de los sectores que más ponderan en el Euro Stoxx 50. Se observa que, el sector de la industria aporta un porcentaje muy elevado, respecto al número de empresas que componen el índice que tienen su negocio principal en este sector. También, al contrario que como pasaba años atrás, el sector de las finanzas tiene un peso elevado en el índice, pero no demasiado. Esto sucede debido a que las cotizaciones de muchos bancos, de los cuales es ejemplo el Banco Santander, han caído considerablemente. Este sigue estando en el índice, pero ahora con una cotización que en sus mejores momentos llegaba alrededor de 90 mil millones (entre 2014 y 2017, pero que en los últimos años no ha hecho más que caer, hasta donde se encuentra ahora mismo, en los 50 mil millones. Esto supone una caída de su valor de más de un 40%. Este ejemplo, como se ha mencionado anteriormente, es aplicable, quizás no en la misma medida, a muchas empresas de este sector.

Con este último análisis se da por concluido el análisis y estudio del índice bursátil Euro Stoxx 50. Este nos ha aportado algunas claves que serán muy útiles para intentar predecir su comportamiento. También creemos conveniente dejar las tablas de datos, de realización propia, de donde han salido estos datos, por si surge alguna duda sobre algo que no se haya analizado en las últimas páginas.

- Tabla 1: en esta tabla se pueden encontrar las 50 empresas que componen el índice Euro Stoxx 50 ordenadas según su capitalización bursátil, y el peso de estas empresas en el índice, además de otros datos que han aparecido ya en el gráfico Nº 1, 2 y 3.
- Tabla 2: en esta tabla se pueden encontrar los componentes del Euro Stoxx 50 ordenadas por orden alfabético en función de los países
- Tabla Nº 3: en esta tabla se puede encontrar la información utilizada para crear los gráficos Nº1 y 2.
- Tabla Nº 4: en esta tabla se puede encontrar la información utilizada para crear los gráficos Nº4 y 5.

Tabla Nº 3

• PAÍS	Nº EMPRESAS	PESO EN EL ÍNDICE
FRANCIA	17	35.62%
HOLANDA	6	14.94%
ALEMANIA	14	28.67%
GRAN BRETAÑA	1	4.39%
BÉLGICA	1	1.62%
ESPAÑA	4	6.31%
ITALIA	3	4.65%
FINLANDIA	2	1.58%
IRLANDA	2	2.22%
TOTAL	50	100.00%

(*) Datos a fecha de 4 de abril de 2021; Bloomberg

Tabla Nº 4

PAÍS	Nº EMPRESAS	PESO EN EL ÍNDICE
CONSUMO CÍCLICO	9	17.03%
TECNOLOGÍA	5	15.02%
INDUSTRIA	7	14.45%
FINANZAS	10	17.10%
MATERIALES	4	10.16%
SANITARIO	3	6.68%
CONSUMO NO CÍCLICO	5	7.23%
ENERGÍA	5	10.14%
TELECOMUNICACIONES	2	2.19%
TOTAL	50	100.00%

(*) Datos a fecha de 4 de abril de 2021; Bloomberg

Tabla Nº 1

COMPAÑÍA	CAP MERCADO (MN)	PAÍS	SECTOR
Louis Vuitton	288,569.80 €	FRANCIA	CONSUMO CÍCLICO
ASML Holding	222,040.00 €	HOLANDA	TECNOLOGÍA
L'Oréal	181,314.70 €	FRANCIA	CONSUMO NO CÍCLICO
Prosus	162,555.90 €	HOLANDA	TELECOMUNICACIONES
Volkswagen VZO	138,725.50 €	ALEMANIA	CONSUMO CÍCLICO
SAP	130,663.70 €	ALEMANIA	TECNOLOGÍA
Linde PLC	123,916.90 €	GRAN BRETAÑA	MATERIALES
Siemens AG	120,037.00 €	ALEMANIA	INDUSTRIA
Anheuser Busch Inbev	108,574.60 €	BELGICA	CONSUMO NO CÍCLICO
Sanofi	106,007.80 €	FRANCIA	SANITARIO
Total	102,826.70 €	FRANCIA	ENERGÍA
Allianz	89,488.20 €	ALEMANIA	FINANZAS
Inditex	88,201.30 €	ESPAÑA	CONSUMO CÍCLICO
Enel	85,755.90 €	ITALIA	ENERGÍA
Deutsche Telekom AG	82,135.20 €	ALEMANIA	FINANZAS
Daimler	80,655.00 €	ALEMANIA	CONSUMO CÍCLICO
Airbus Group	78,932.20 €	FRANCIA	INDUSTRIA
Kering	74,935.70 €	FRANCIA	CONSUMO CÍCLICO
Schneider Electric	74,512.80 €	FRANCIA	INDUSTRIA
Iberdrola	70,824.40 €	ESPAÑA	ENERGÍA
Air Liquide	66,118.60 €	FRANCIA	MATERIALES
BASF	65,496.70 €	ALEMANIA	MATERIALES
BNP Paribas	65,177.00 €	FRANCIA	FINANZAS
EssilorLuxottica	60,778.20 €	FRANCIA	CONSUMO CÍCLICO
Adyen	60,166.00 €	HOLANDA	TECNOLOGÍA
Deutsche Post	57,764.90 €	ALEMANIA	INDUSTRIA
BMW ST	57,382.00 €	ALEMANIA	CONSUMO CÍCLICO
AXA	55,638.70 €	FRANCIA	FINANZAS
Adidas	54,613.00 €	ALEMANIA	CONSUMO CÍCLICO
Vinci	53,189.50 €	FRANCIA	INDUSTRIA
Bayer	52,461.40 €	ALEMANIA	SANITARIO
Safran	51,123.10 €	FRANCIA	INDUSTRIA
Santander	49,993.10 €	ESPAÑA	FINANZAS
Intesa Sanpaolo	45,039.80 €	ITALIA	FINANZAS
Philips	44,787.40 €	HOLANDA	SANITARIO
Pernod Ricard	42,266.90 €	FRANCIA	CONSUMO NO CÍCLICO
ING Groep	40,668.10 €	HOLANDA	FINANZAS
Danone	39,975.00 €	FRANCIA	CONSUMO NO CÍCLICO
Eni SpA	38,111.10 €	ITALIA	ENERGÍA
Munich Re	37,000.10 €	ALEMANIA	FINANZAS
KONE Oyj	36,750.70 €	FINLANDIA	INDUSTRIA
Vivendi	33,213.80 €	FRANCIA	TELECOMUNICACIONES
Vonovia	31,961.30 €	ALEMANIA	FINANZAS
Flutter Entertainment	31,946.10 €	IRLANDA	CONSUMO CÍCLICO
CRH	30,911.60 €	IRLANDA	MATERIALES
Engie	29,520.50 €	FRANCIA	ENERGÍA
Amadeus	27,255.20 €	ESPAÑA	TECNOLOGÍA
Deutsche Boerse	27,217.50 €	ALEMANIA	FINANZAS
Ahold Delhaize	26,180.00 €	HOLANDA	CONSUMO NO CÍCLICO
Nokia Oyj	19,637.10 €	FINLANDIA	TECNOLOGÍA

(*) Datos a fecha de 4 de abril de 2021; Bloomberg

Tabla Nº 2

COMPAÑÍA	CAP BURS (MN)	PAÍS	SECTOR	PESO (%)
Volkswagen VZO	138,725.50 €	ALEMANIA	CONSUMO CÍCLICO	1.57%
SAP	130,663.70 €	ALEMANIA	TECNOLOGÍA	3.80%
Siemens AG	120,037.00 €	ALEMANIA	INDUSTRIA	4.02%
Allianz	89,488.20 €	ALEMANIA	FINANZAS	3.17%
Deutsche Telekom AG	82,135.20 €	ALEMANIA	FINANZAS	1.99%
Daimler	80,655.00 €	ALEMANIA	CONSUMO CÍCLICO	2.23%
BASF	65,496.70 €	ALEMANIA	MATERIALES	2.32%
Deutsche Post	57,764.90 €	ALEMANIA	INDUSTRIA	1.63%
BMW ST	57,382.00 €	ALEMANIA	CONSUMO CÍCLICO	1.01%
Adidas	54,613.00 €	ALEMANIA	CONSUMO CÍCLICO	1.69%
Bayer	52,461.40 €	ALEMANIA	SANITARIO	1.86%
Munich Re	37,000.10 €	ALEMANIA	FINANZAS	1.31%
Vonovia	31,961.30 €	ALEMANIA	FINANZAS	1.13%
Deutsche Boerse	27,217.50 €	ALEMANIA	FINANZAS	0.93%
Anheuser Busch Inbev	108,574.60 €	BÉLGICA	CONSUMO NO CÍCLICO	1.62%
Inditex	88,201.30 €	ESPAÑA	CONSUMO CÍCLICO	1.11%
Iberdrola	70,824.40 €	ESPAÑA	ENERGÍA	2.47%
Santander	49,993.10 €	ESPAÑA	FINANZAS	1.76%
Amadeus	27,255.20 €	ESPAÑA	TECNOLOGÍA	0.97%
KONE Oyj	36,750.70 €	FINLANDIA	INDUSTRIA	0.89%
Nokia Oyj	19,637.10 €	FINLANDIA	TECNOLOGÍA	0.69%
Louis Vuitton	288,569.80 €	FRANCIA	CONSUMO CÍCLICO	5.29%
L'Oréal	181,314.70 €	FRANCIA	CONSUMO NO CÍCLICO	2.41%
Sanofi	106,007.80 €	FRANCIA	SANITARIO	3.24%
Total	102,826.70 €	FRANCIA	ENERGÍA	3.65%
Airbus Group	78,932.20 €	FRANCIA	INDUSTRIA	2.07%
Kering	74,935.70 €	FRANCIA	CONSUMO CÍCLICO	1.56%
Schneider Electric	74,512.80 €	FRANCIA	INDUSTRIA	2.50%
Air Liquide	66,118.60 €	FRANCIA	MATERIALES	2.34%
BNP Paribas	65,177.00 €	FRANCIA	FINANZAS	2.11%
EssilorLuxottica	60,778.20 €	FRANCIA	CONSUMO CÍCLICO	1.45%
AXA	55,638.70 €	FRANCIA	FINANZAS	1.84%
Vinci	53,189.50 €	FRANCIA	INDUSTRIA	1.73%
Safran	51,123.10 €	FRANCIA	INDUSTRIA	1.61%
Pernod Ricard	42,266.90 €	FRANCIA	CONSUMO NO CÍCLICO	1.01%
Danone	39,975.00 €	FRANCIA	CONSUMO NO CÍCLICO	1.31%
Vivendi	33,213.80 €	FRANCIA	TELECOMUNICACIONES	0.71%
Engie	29,520.50 €	FRANCIA	ENERGÍA	0.78%
Linde PLC	123,916.90 €	GRAN BRETAÑA	MATERIALES	4.39%
ASML Holding	222,040.00 €	HOLANDA	TECNOLOGÍA	7.76%
Prosus	162,555.90 €	HOLANDA	TELECOMUNICACIONES	1.48%
Adyen	60,166.00 €	HOLANDA	TECNOLOGÍA	1.80%
Philips	44,787.40 €	HOLANDA	SANITARIO	1.57%
ING Groep	40,668.10 €	HOLANDA	FINANZAS	1.44%
Ahold Delhaize	26,180.00 €	HOLANDA	CONSUMO NO CÍCLICO	0.88%
Flutter Entertainment	31,946.10 €	IRLANDA	CONSUMO CÍCLICO	1.12%
CRH	30,911.60 €	IRLANDA	MATERIALES	1.10%
Enel	85,755.90 €	ITALIA	ENERGÍA	2.33%
Intesa Sanpaolo	45,039.80 €	ITALIA	FINANZAS	1.41%
Eni SpA	38,111.10 €	ITALIA	ENERGÍA	0.92%

(*) Datos a fecha de 4 de abril de 2021; Bloomberg

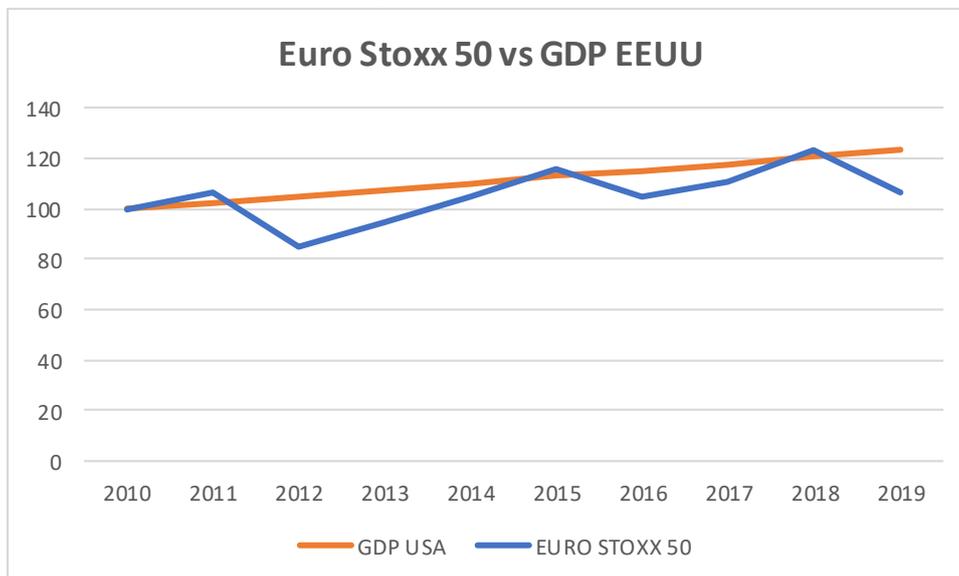
4. Variables de Explicativas que utilizará el modelo de regresión lineal

Tras el estudio del Eurostoxx 50, se van a analizar las variables que se utilizarán para tratar de predecir el índice. Se trata de la búsqueda de variables para formar un Modelo econométrico para la predicción del Euro Stoxx 50. Para ello, vamos a añadir todas las variables que pensemos que pueden ayudar al modelo a la predicción de este. Como es sabido, un modelo econométrico trata de representar la realidad, en este caso el comportamiento real del índice a medio plazo, pero es una representación simplificada de la realidad. Buscamos que nuestro modelo sea útil y manejable, por ello, en el modelo final no se incluirán todas las variables que resulten ser explicativas, sólo las que nos ayuden realmente a encontrar este equilibrio entre manejabilidad y realidad. Por lo tanto, el modelo en ningún momento explicará la completa realidad del índice, sino se espera que sea una herramienta de ayuda a la inversión, y que nos refleje brevemente el movimiento esperado del índice.

Sobre las variables, tendremos en primer caso, **la variable endógena o explicada** que será la variación del índice, la cual puede ser positiva o negativa. Para explicar esta, aparecerán las **variables explicativas o independientes**, que en este caso tratarán de recoger de una manera, como hemos explicado anteriormente, manejable y útil, los factores macro y micro que pueden afectar a la variable explicada. Por último, tendremos **la perturbación aleatoria** que contiene todo aquello que nuestras variables explicativas no recogen, pero que influye en el comportamiento del índice, es decir, las variables que no se han incluido y otros factores que explican el comportamiento de este.

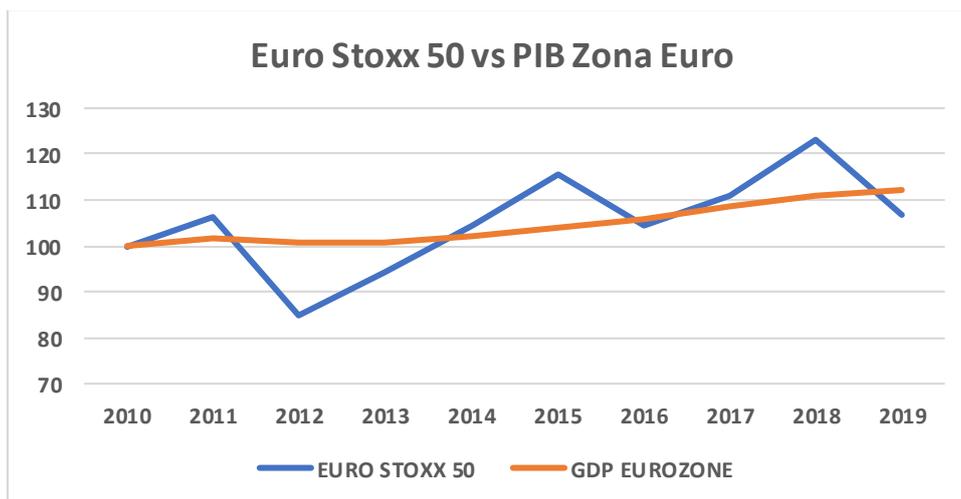
Las variables que se van a utilizar son:

- **La evolución del PIB de los Estados Unidos:** Buscamos una correlación positiva entre la evolución del PIB de EEUU con el SP500 y con el Euro Stoxx 50. Se busca una relación entre estos índices ya que se cree que Europa va detrás de Estados Unidos. Estos datos los hemos sacado de **The world bank**. El periodo de tiempo entre dato y dato es anual. En el siguiente gráfico se puede observar el Euro Stoxx 50 y el Producto Interior Bruto EEUU (Gross Domestic Product de Estados Unidos (GDP)) ambos en nivel 100, para poder hacerlos comparables. En el gráfico podemos observar los datos de 2011 hasta 2019, donde la correlación entre ambos es de **+0.61**. Se esperaba un resultado como este, para posteriormente poder incluir esta variable en nuestro modelo econométrico. Si analizamos las variables que forman el gráfico, podemos entender que el Producto Interior Bruto de un país, es algo mucho más estable que lo que puede ser nuestro índice, ya que se está hablando de cotizaciones de empresas, que se entiende que pueden ser mucho más influenciadas por factores externos, como noticias u otros. Es por esto que vemos que el Producto Interior Bruto de Estados Unidos tiene un crecimiento lineal, mientras que el Euro Stoxx 50 fluctúa considerablemente más.



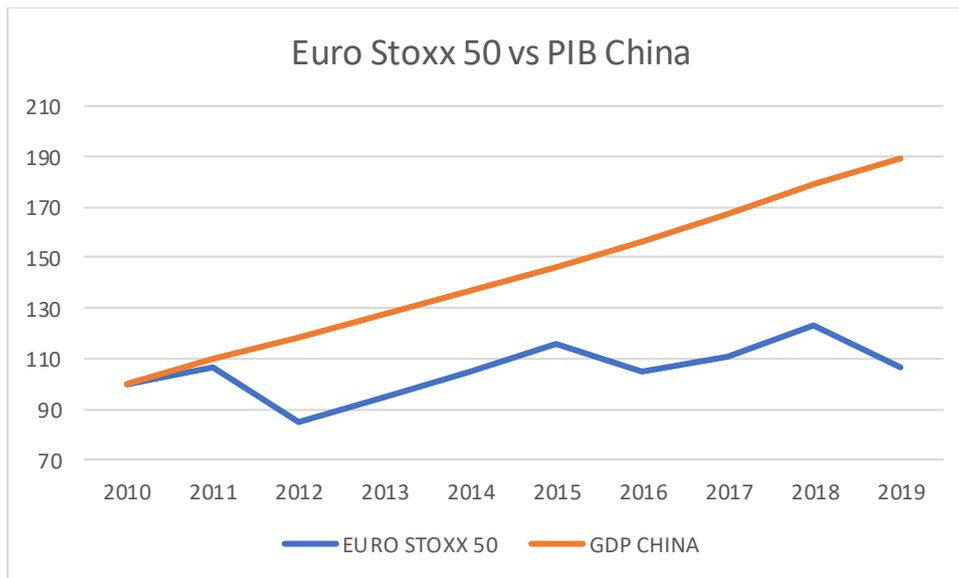
(*) Gráfico N° 7; fuente de datos: World Bank - Investing – abril 2021

- **La evolución del PIB de la zona euro:** Se busca encontrar una correlación positiva entre el crecimiento de esta variable y la variación del Euro Stoxx 50. Las empresas que hemos analizado anteriormente, los componentes del índice, son principalmente empresas multinacionales, que tienen una gran parte de sus ventas en Europa, pero también se ven afectadas por los tipos de cambio con otros países, como puede ser el EUR / USD. Mas abajo, se puede observar el crecimiento del Producto Interior Bruto en nivel 100 comparado con el crecimiento del Euro Stoxx 50 durante los años de 2010 a 2019. Comparado con el Producto Interior Bruto de Estados Unidos, se observa que el de la zona euro crece de una forma más lenta, llegando incluso a decrecer en ciertos momentos. Esto afectará también al crecimiento de las empresas de la Zona Euro y por lo tanto a los componentes del índice. Podemos ver que la variable representada en el gráfico en color naranja parece ser la media del Euro Stoxx 50. El índice es mucho más volátil y vemos crecimientos más dispares durante los años, por eso vemos unos “dientes” en la variable, representada en azul. En cambio, el Producto Interior Bruto de la Zona Euro parece seguir la media de crecimiento del índice durante los años. Ver esta relación representada nos aporta mayor conocimiento acerca de las dos variables y qué comportamiento se espera de ellas en el modelo econométrico. La media de crecimiento de estas variables es muy parecida. En el caso del Producto Interior Bruto de la Zona Euro tenemos un crecimiento medio en este periodo de tiempo de **1.43%**, sobre su desviación típica, tenemos que es **0.1227**. En el caso del crecimiento del Euro Stoxx 50 durante este espacio temporal, tenemos que su media es **1.29%** y su desviación típica **0.0113** (12X la desviación típica del Euro Stoxx 50). Es una relación interesante ya que ambas crecen prácticamente a la par, en media, pero el índice, como decíamos, es mucho más volátil, tomando valores más extremos cada año.



(*) Gráfico Nº 8; fuente de datos: Investing – abril 2021

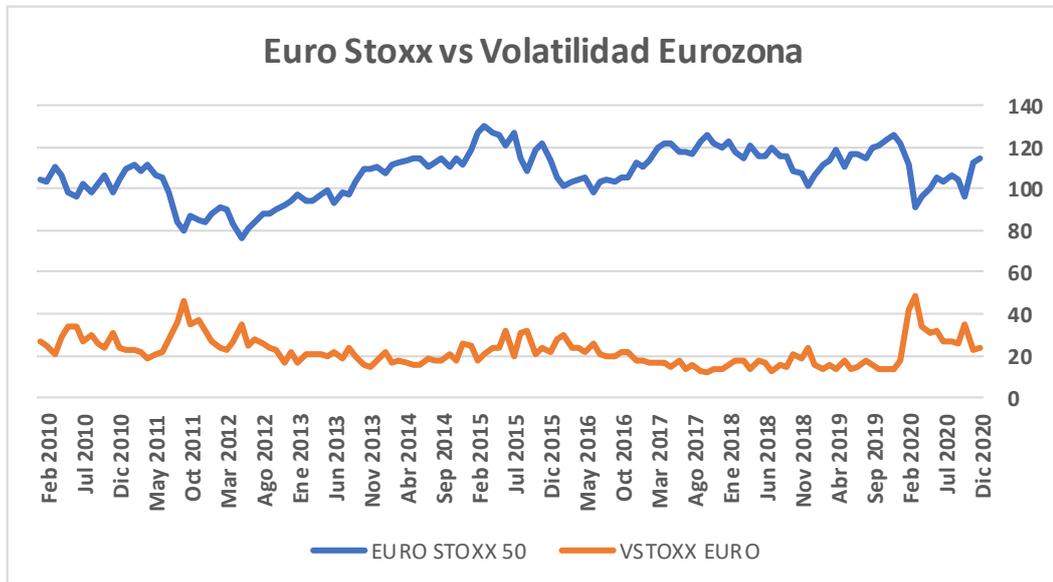
- **La evolución del PIB de China:** Se espera que esta variable ayude a explicar parte del crecimiento de empresas multinacionales que componen el índice en el continente asiático y cuyos ingresos, en cierta medida, provienen de esta zona. En el siguiente gráfico se puede observar el Euro Stoxx 50 comparado con el crecimiento del Producto Interior Bruto de China. Se ha añadido el Producto Interior Bruto de China tratando de encontrar una media de crecimiento de la zona asiática, aún que los datos que se han encontrado no parecen ser representativos de toda la zona, ya que tenemos un crecimiento continuado bastante elevado. La variable PIB tiene una media de crecimiento anual de **7.35%**. Esto contrasta en gran medida con la media de crecimiento europea y la de nuestro índice, **1.29%** y **1.43%** respectivamente. Se cree que esta variable no será explicativa en gran medida en el índice, por lo que no será significativa cuando se utilice en el modelo econométrico.



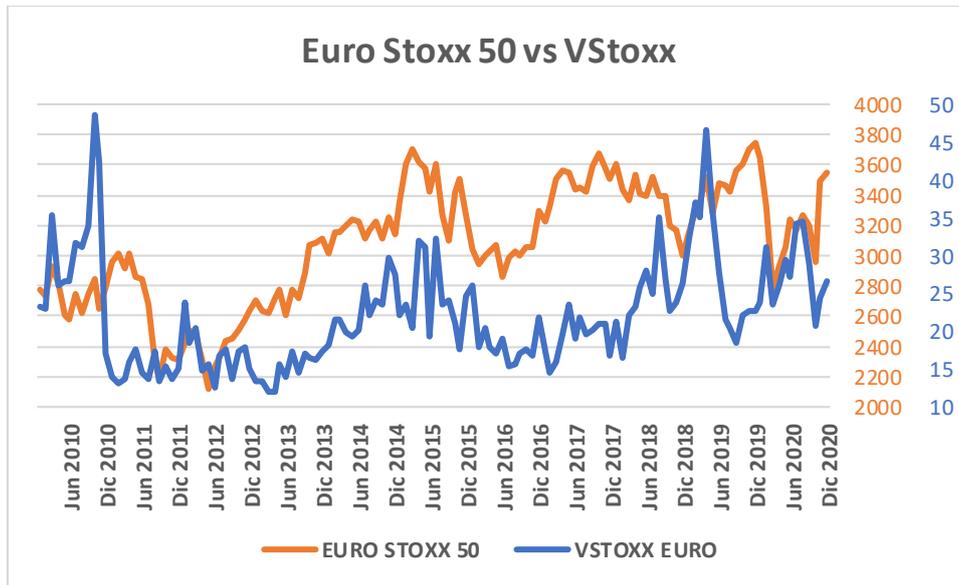
(*) Gráfico Nº 9; fuente de datos: Investing – Yahoo Finance – abril 2021

- **Volatilidad implícita de la zona euro (VSTOXX index):** se añade esta variable pensando que si se alcanzan niveles muy altos de volatilidad, puede implicar caídas en los mercados, por lo que vamos a utilizar esta **variable como una dicotómica** en la que, teniendo los datos de 10 años, se hace la media anual y esta se compara con la media del total de los años. Si esta es mayor que la media total de los años, esperamos que ese año el Eurostoxx caiga. En el gráfico N° X tenemos el Euro Stoxx 50 y el VStoxx.

(*) Gráfico N° 10; fuente de datos: Investing – Bloomberg – abril 2021



En el gráfico N° se observa que cuando la volatilidad aumenta el índice cae. Se puede observar este suceso claramente en abril de 2019, donde la volatilidad llega a valores de alrededor de 50, siendo la media de esta variable **22,08**. Esto lleva al índice a una caída de 400 puntos. Lo mismo sucede entre 2013 y 2011, donde se puede ver que la volatilidad es mayor de la media, y el índice registra caídas durante todo el periodo. Tenemos estos dos gráficos para que el lector pueda cerciorarse de este fenómeno. En el primer gráfico se está graficando el índice en valor 100, como habíamos hecho anteriormente, Pero el lector puede observar en el segundo gráfico el índice en sus valores normales, sin modificar. La correlación entre ambos grupos de datos es de **-0,61**. Esto nos indica una correlación negativa.

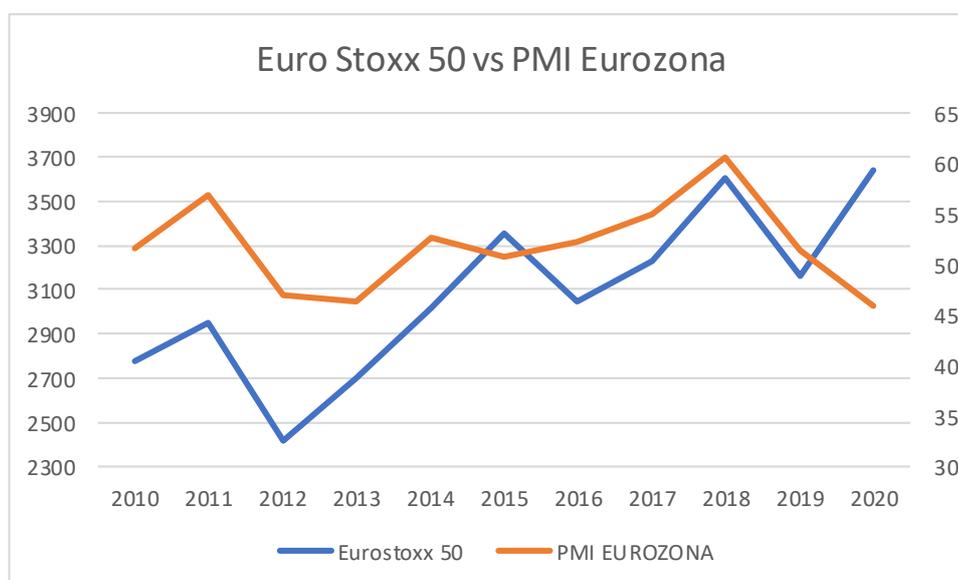


(*) Gráfico N° 11; fuente de datos: Investing – Bloomberg – abril 2021

- **Índices de producción industrial PMI'S:** en el análisis sobre los componentes realizado anteriormente, se ha visto que el sector industrial y de servicios tiene una importancia, muy grande en la composición del índice, por lo que creemos que los resultados que aporten estos índices (expansión, recesión o contracción) pueden ser significativos para nuestro objetivo. El índice utilizado para nuestro estudio es el **“EURO AREA MANUFACTURING PMI”**

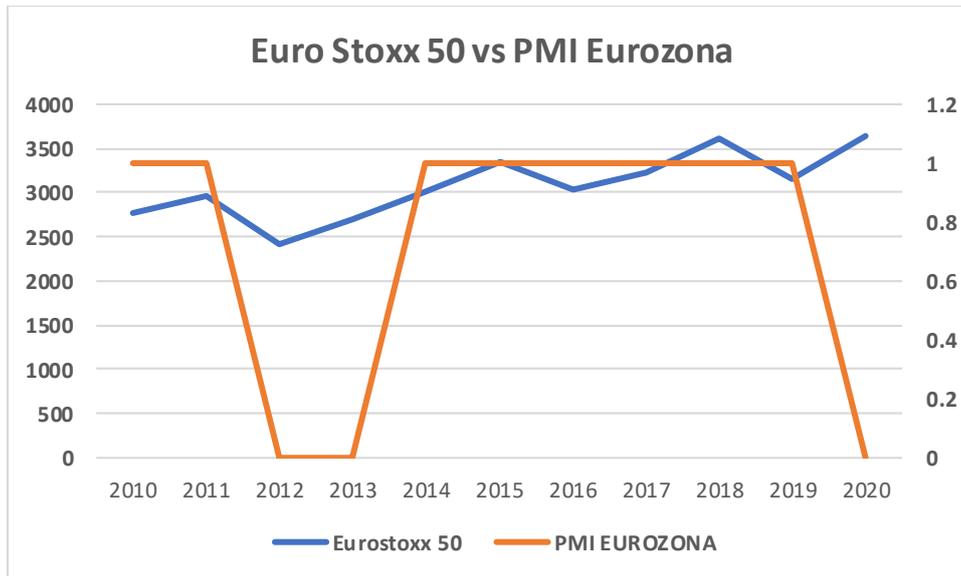
Esta variable va a ser utilizada como una **dicotómica**. Para ello, se tomará como valores iguales a 1 todos los valores que sean superiores a 50. El lector podrá ver posteriormente una explicación de cómo se compone este índice PMI y donde trataremos que se entienda el porqué de esta decisión.

En el **gráfico Nº XX** el lector está observando los valores que toma el Euro Stoxx 50 y los valores de las predicciones que se han hecho para el índice manufacturero PMI. Se puede ver la relación que hay entre estas dos variables, ya que cuando el índice PMI sobrepasa valores de 50 el índice tiende a crecer. Sin embargo, se ve que cuando el índice PMI está por debajo de estos valores, el Euro Stoxx 50 tiende a caer. Vemos que esto no ocurre en 2020, pero podemos explicar este caso con la entrada del Covid-19.



(*) Gráfico Nº 12; fuente de datos: Investing – Bloomberg – abril 2021

En el gráfico Nº XX (siguiente) podemos observar el Euro Stoxx 50, como en el gráfico anterior, pero en este caso la variable que aparece en naranja es la variable dicotómica que después entrará en nuestro modelo econométrico. En este caso, como se explicó anteriormente, la variable PMI Eurozona, toma el valor 1 si es mayor de 50, y 0 si es menor de 50. Se aprecia en este gráfico que en 2013, la previsión del índice PMI es menor que 50 y por lo tanto 0 en nuestra variable, y el Euro Stoxx 50 aumenta su valor. El valor de la predicción es 46.3, por lo que es cercana a 50 y podemos pasarlo, ya que en los demás valores vemos que sí que parece coincidir. La correlación entre estas dos variables es de **+0.36**, lo que nos indica movimientos en la misma dirección.



(*) Gráfico Nº 13; fuente de datos: Investing – Bloomberg – abril 2021

Realizamos una **ampliación de la explicación** anterior sobre los **índices PMI**.

Estos índices, altamente relacionados con la economía de los países que los producen, se basan básicamente en una serie de preguntas a empleados de las empresas de sectores manufacturero y servicios. Para la ponderación del índice se hacen preguntas a estos sobre la producción, compras o precios. Estas preguntas se responden con mayor, igual o menor, y a partir de estas se ponderan a partir de las siguientes bases:

- Nuevos pedidos (30%)
- Producción (25%)
- Ocupación (20%)
- Término de entrega de proveedores (15%)
- Stock de compras (10%)

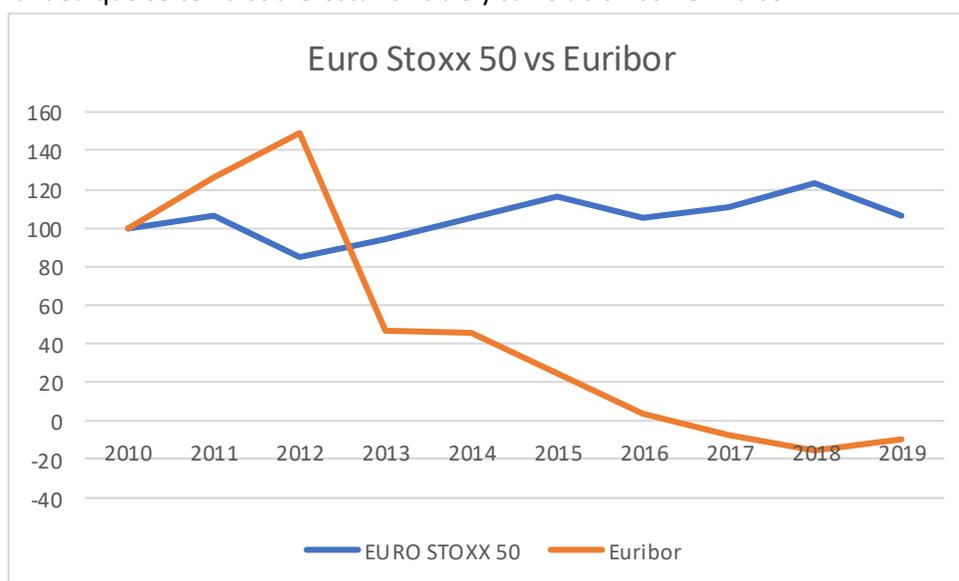
Según los resultados que aporten estas ponderaciones y según unos niveles establecidos, se clasifica el resultado en:

- Expansión
- Contracción
- Recesión

- **Tipos de interés:** utilizaremos el **Euribor** como tipo de interés. Utilizamos el Euribor, ya que nos indica el tipo de interés medio al que se conceden préstamos los bancos europeos. Si este índice aumenta, nos indica que el dinero que entrará posteriormente en la economía será más caro, por lo que habrá menos consumo y menos crecimiento. Se cree que un movimiento de este estilo puede ser negativo para el crecimiento de la economía y que esto se vea reflejado en la cotización de nuestro índice. Además, considerando el peso que tiene el sector financiero en nuestro índice, se cree que esta variable puede ayudarnos a predecir mejores resultados con nuestro modelo econométrico.

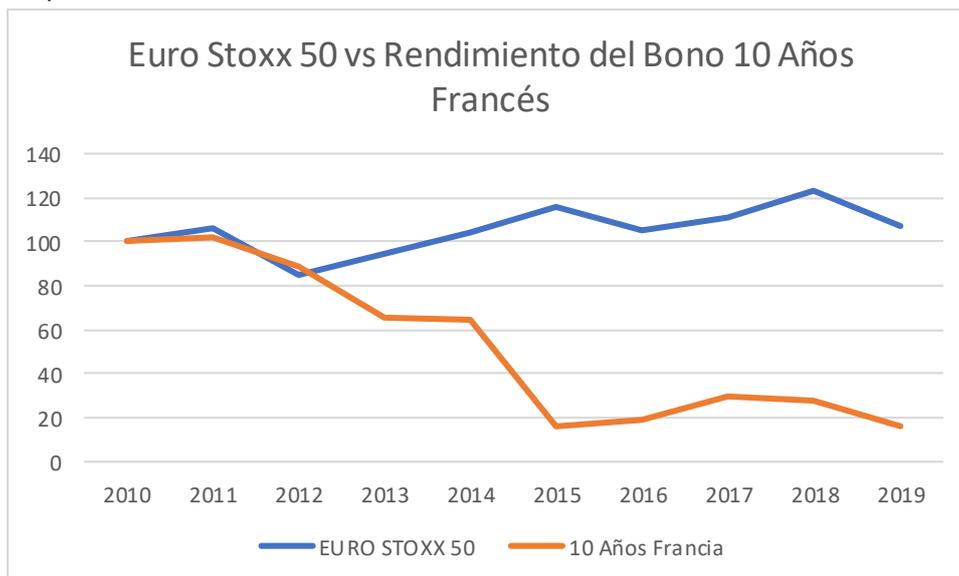
Se ha añadido esta variable, el Euribor, partiendo de la idea de que cuanto más bajo sea este dato, en principio, más actividad económica debería haber, por lo tanto, se busca una correlación negativa entre el Euribor y nuestro índice. Esto se explica de una forma muy sencilla. Si los bancos se prestan a un tipo de interés menor, tienen un coste menor por su financiación, por lo que se supone que prestarán más dinero, lo que implica más crédito en la economía y por lo tanto mayor consumo y crecimiento. Este efecto se puede explicar de la misma forma pero al contrario. En conclusión, a menor Euribor, mayor actividad económica y posiblemente, cotizaciones mayores entre los componentes de nuestro índice y por ende, un índice con una cotización mayor.

Se puede observar en el gráfico añadido la evolución en valor 100 del Euro Stoxx 50 y del Euribor. Se aprecia que el Euribor, a partir de 2016 empieza a tomar valores negativos. Estas dos variables tienen una correlación negativa de **-0.69**, lo cual refuerza la idea que se tenía sobre esta variable y su relación con el índice.



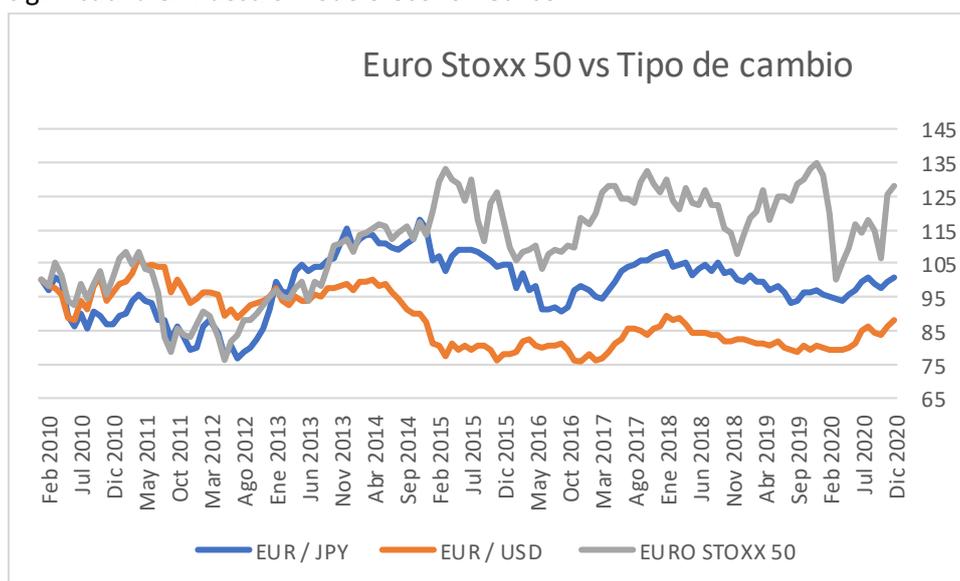
(*) Gráfico Nº 14; fuente de datos: Investing– abril 2021

- Rendimiento medio del activo sin riesgo europeo:** utilizaremos el **rendimiento del bono a 10 años francés**, ya que es el que se considera en muchos casos como media europea. Esta variable puede afectar de forma negativa si aumenta, ya que se produce el conocido efecto **crowding out**. Este efecto consiste en que si los estados se financian a un tipo de interés más alto, obligan a las empresas a financiarse a mayor tipo de interés, ya que se presupone que las empresas tienen menos riesgo de impago que los estados (esto es cierto en la gran mayoría de los casos, aunque también existen empresas con rating mejores que sus estados). Este aumento en el coste de la financiación para las empresas conlleva un menor crecimiento. Otro efecto que tiene la variación de los tipos de interés sin riesgo, es para las valoraciones de las empresas. Para valorar empresas, por ejemplo descontando flujos de caja, se utiliza el tipo de interés sin riesgo de la zona. Cuando los tipos de interés sin riesgo aumentan, las valoraciones tienden a bajar, y viceversa, cuando los tipos de interés decrecen, las valoraciones aumentan. En este caso, se está utilizando lo que en muchos casos se conoce como media de Europa en tipo de interés sin riesgo, por lo que se espera una correlación negativa entre el crecimiento del Euro Stoxx 50 y el rendimiento del Bono 10 Y Francés. En el siguiente gráfico, se puede observar la evolución del Euro Stoxx 50 y del Rendimiento del Bono 10 Años Francés, ambos en nivel 100, para que se pueda representar y entender más fácilmente. Visualizando estas dos variables se podría decir que si en algún caso existe algún tipo de correlación, sería una correlación negativa. Los resultados que se han obtenido arrojan una correlación de **-0.6068**, lo que nos indica que lo explicado anteriormente, la relación entre tipos de interés y valoración de empresas era correcta.



(*) Gráfico N° 15; fuente de datos: Investing – abril 2021

- El tipo de cambio:** Se utilizarán los siguientes tipos de cambio como variables explicativas en el modelo, ya que si el euro se deprecia frente a otras monedas, es más competitivo. Esto afecta a empresas multinacionales, como las que componen nuestro índice, ya que los productos en la zona valen lo mismo, por lo que las ventas de estas empresas en esta zona no variarían por este factor, en cambio, en los países en los que se utilice otra moneda, sus productos serán más baratos y por lo tanto las ventas posiblemente aumenten. Se va a trabajar con el euro como moneda base. Esto significa que si se está hablando del EUR / USD, el dato que se obtendrá será que un Euro equivale a X dólares. Por ejemplo, actualmente este dato es de alrededor de 1.18. Esto significa que 1 euro equivale a 1.18 dólares americanos. Por lo que el euro es más fuerte que el dólar, y los americanos tendrán menor capacidad de adquisición en la Zona Euro que en los países donde se utilice el dólar americano. En el siguiente gráfico se visualizan el Euro Stoxx 50 y ambos tipos de cambio que se explicaran posteriormente (EUR / JPY ; EUR / USD), ambas variables en nivel 100, para su mejor comparación. Se observa una leve relación de correlación negativa entre el índice y el tipo de cambio euro dólar. Esta relación es la que se comentaba anteriormente, ya que, en el caso mostrado, variaciones negativas suponen depreciaciones del euro, y por lo tanto más competitividad de las empresas europeas en mercados que se utilice el dólar. El coeficiente de correlación entre ambas variables es de **-0.58**. por lo que cuando el tipo de cambio sube, se esperan bajadas en el índice, y viceversa. En el caso del tipo de cambio EUR / JPY, los resultados arrojan un coeficiente de correlación de **0.66**. No se espera que esta variable sea muy significativa en nuestro modelo econométrico.



(*) Gráfico N^o 16; fuente de datos: Investing – abril 2021

- EUR/USD:** se añade el tipo de cambio entre el euro y el dólar porque ambas divisas son las más negociadas en el mercado FOREX. Los datos de 2020 arrojaban un volumen medio de dólares diario de casi 30 Billones, y esto hace que las economías que utilizan estas monedas sean de las que más productos y servicios importan y exportan. Además, como se mencionaba anteriormente, el investigador trata de encontrar una relación positiva entre un euro

depreciado frente a otras monedas y un mayor volumen de crecimiento del Euro Stoxx 50.

- b. **EUR/JPY:** se añade la evolución del tipo de cambio entre el Euro y el Yenn Japonés, por las mismas razones explicadas en el caso del tipo de cambio entre el Euro y el Dólar americano. Este tipo de cambio es, por volumen, uno de los más importantes a nivel mundial, y se utiliza como ayuda para analizar los precios entre la Zona Euro y Asia. Se prevé una relación negativa

4. A. Metodología de utilización de datos

Los gráficos anteriormente presentados son todos de creación propia, las fuentes de los datos se pueden ver en el pie de estos. Los datos han sido transformados. Los gráficos han sido creados con Excel. Para la elaboración de todos los gráficos que se han presentado anteriormente, la metodología ha sido la siguiente.

- En primer lugar se ha buscado la información en alguno de los buscadores que se ha presentado más arriba, descargando los datos como archivos .CSV.
- En segundo lugar, los datos se han trasladado a un Excel común.
- En este Excel se han transformado los datos a nivel 100, para poder compararlos con el índice.
- Tras estos pasos se ha estudiado su evolución, media y correlación con los datos del Euro Stoxx 50.
- Se tiene que tener en cuenta, que en algunos casos los datos no eran continuos, es decir, había solo datos trimestrales, o se reportaban estos datos cada cierto periodo temporal. Este es el caso del Producto interior bruto. Se ha buscado una forma para utilizar este tipo de datos.
- Se han evitado ciertas variables que se pensaban incluir en el modelo, debido a falta de datos, como la **tasa de morosidad de crédito**.

Los datos que vamos a utilizar para la estimación del modelo han sido obtenidos de las siguientes plataformas:

- Bloomberg
- Investing
- Yahoo Finance
- The World Bank

Los datos presentados en la siguiente tabla se han transformado a nivel 100 y se han cambiado a frecuencia anual, para poder presentarlos más fácilmente.

Fecha	EURO STOXX 50	GDP USA	GDP EUROZONE	GDP CHINA	10 Años Francia	Euribor	EUR / JPY	EUR / USD	PMI ZONA EURO
2019	106.74	123.29	112.19	189.25	16.08	-9.42	99.58	82.57	51.40
2018	123.14	120.68	110.76	178.62	28.18	-15.34	108.36	89.60	60.60
2017	110.85	117.25	108.72	167.33	29.63	-7.71	97.32	77.89	54.90
2016	104.66	114.53	105.98	156.46	18.85	3.41	104.80	78.17	52.30
2015	115.76	112.69	104.01	146.43	16.05	24.19	105.93	81.43	50.80
2014	104.65	109.50	101.93	136.80	64.47	45.62	109.95	97.29	52.70
2013	94.37	106.80	100.53	127.34	65.04	46.67	99.32	97.95	46.30
2012	84.87	104.87	100.78	118.17	88.36	149.11	79.64	94.34	46.90
2011	106.17	102.56	101.69	109.55	101.99	125.81	89.77	98.72	56.90
2010	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	51.60
(*)	1.00	0.62	0.65	0.61	-0.61	-0.70	0.68	-0.46	0.80

(*)fuente de datos: Bloomberg – Investing – World Bank – Yahoo Finance

Anteriormente, en el apartado de **Metodología de utilización de datos**, se comentaba que se había encontrado una forma de cambiar datos trimestrales por datos mensuales. Este problema surge debido a que, a la hora de elegir los datos para estimar nuestro modelo, se encuentra que las frecuencias de los datos. Esto es porque se obtienen algunas variables cuyos datos son continuos, como puede ser la cotización del rendimiento del bono a 10 años Francés, pero luego también se obtienen otras variables, como el PIB, que normalmente se reportan cada trimestre. Una solución sería utilizar datos trimestrales, pero esto reduciría mucho nuestra muestra, dejándola con un cuarto de los datos iniciales. Esto resta bastante calidad al posterior estudio que se haga con ellos. Es por esto que se ha buscado una forma de pasar los datos trimestrales a mensuales.

4. B. Transformación de datos.

“A common way to do this is by “cubic spline interpolation.” Here’s how it works. We start with n quarterly data points. That means we have $n-1$ spaces between them. Across each space, we draw a unique 3rd-degree (or “cubic”) polynomial connecting the two points. This is called a “piecewise polynomial” function.

To make sure our connecting lines form a smooth line, we force all our first and second derivatives to be continuous; that is, at each connecting point we make them equal to the derivative on either side. When all these requirements are met — along with a couple end-point conditions you can read about here — we have a $(4n-4) \times (4n-4)$ linear system that can be solved for the coefficients of all $n-1$ cubic polynomials.

Once we have these $n-1$ piecewise polynomials, we can plug in x values for whatever time intervals we want: monthly, weekly or even daily. The polynomials will give us a pretty good interpolation between our known quarterly data points.” (Olivares, 2010)

En este artículo también se explican los problemas que pueden surgir por la utilización de este método, ya que, los datos que añadimos entre meses, realmente, no tienen por qué coincidir con la realidad. Este primer problema nos lleva a un segundo problema a la hora de estimar nuestros parámetros en el modelo. Estos datos conllevan una alta correlación entre sí mismos.

También se avisa de posibles problemas a la hora de utilizar los datos para análisis de regresión:

“If you plan to do regression analysis with data that’s been interpolated by cubic splines, be aware that doing so will introduce a systematic source of serial correlation in your regressors. That is, the data points interpolated by cubic splines will be systematically related to each other by a cubic polynomial, so they will violate the standard OLS assumption about no autocorrelation. What does this mean? If you do any statistical inference using splined data — that is, if you test the significance of your regression coefficients or report standard errors — be sure to use Newey-West standard errors rather than the usual ones, as they’re robust to the autocorrelation introduced by cubic splines. You can do this using the “newey” command in STATA, rather than “reg.”” (Olivares, 2010)

En este Proyecto, se utiliza un método casi idéntico al anteriormente citado, pero no igual. se calculan los crecimientos entre los datos trimestrales y este crecimiento se divide en tres crecimientos compuestos, uno por mes. Claramente, los datos trimestrales siguen siendo los mismos, pero se “añaden” datos entre estos, para conseguir una frecuencia mensual. Se cree conveniente añadir el anterior estudio dado que los problemas que aparecen con su método, también van a aparecer con el nuestro, por la simple cuestión de que los datos no son reales, sino que se realiza una “línea de datos” entre trimestre y trimestre.

5. Estimación del Modelo Económico:

Se va a estimar el modelo con la herramienta Eviews, ya que es bastante intuitiva y es fácil trabajar con ella y exportar los resultados en gráficos. En primer lugar, se busca estimar un primer modelo, con todas las variables anteriores para ver que sucede, si se cumplen las hipótesis básicas y si el modelo tiene algún sentido. Por las relaciones que se han observado anteriormente, se cree que realmente el modelo puede funcionar.

Fórmula:

La fórmula que vamos a introducir en la herramienta Eviews para estimar nuestro primer modelo es:

$$\text{EURO_STOXX_50} = C(1) + C(2) * \text{TCUSD} + C(3) * \text{TCJPY} + C(4) * \text{EURIBOR} + C(5) * \text{FR_10_Y} + C(6) * \text{PIB_EEUU} + C(7) * \text{PIB_EUROPA} + C(8) * \text{PMI} + C(9) * \text{VSTOXX_50}$$

(*) algunos nombres de variables han cambiado

En este caso, la letra c(Nº) representa el parámetro, y el valor que se le da a este es un valor estimado. Debemos recordar que interesaría conocer el valor verdadero del parámetro, pero esto en muchos casos no es posible. Por lo tanto, lo que se consigue es un valor que como se ha comentado es estimado, es decir, lo proporciona la herramienta Eviews en función de los datos que se le han introducido.

Aparece aquí el concepto del residuo. El residuo proviene de las diferencias entre el valor que el modelo estima para la variable explicada, en este caso el valor del Euro Stoxx 50, y el valor real que la variable toma. Dentro de este residuo se introducen todos los factores que no están incluidos en el modelo pero que tienen una influencia en la variable explicada.

El modelo se estima por el **Least Squares Method** (Mínimos Cuadrados Ordinarios). Este método estima el modelo econométrico de tal forma que los residuos sean mínimos. Además, como se comentaba anteriormente en este trabajo, algunos datos habían sido transformados de frecuencia trimestral a frecuencia mensual. Según encontrado en la bibliografía, la mejor manera para estimar el modelo cuando se hace esto es utilizar el Método de Newey West para los residuos. Esto se debe a que se transgrede la hipótesis básica de no correlación entre las perturbaciones aleatorias de las distintas observaciones.

Habiendo comentado esto, procedemos a estimar el primer modelo.

5. A. Estimación del primer Modelo econométrico

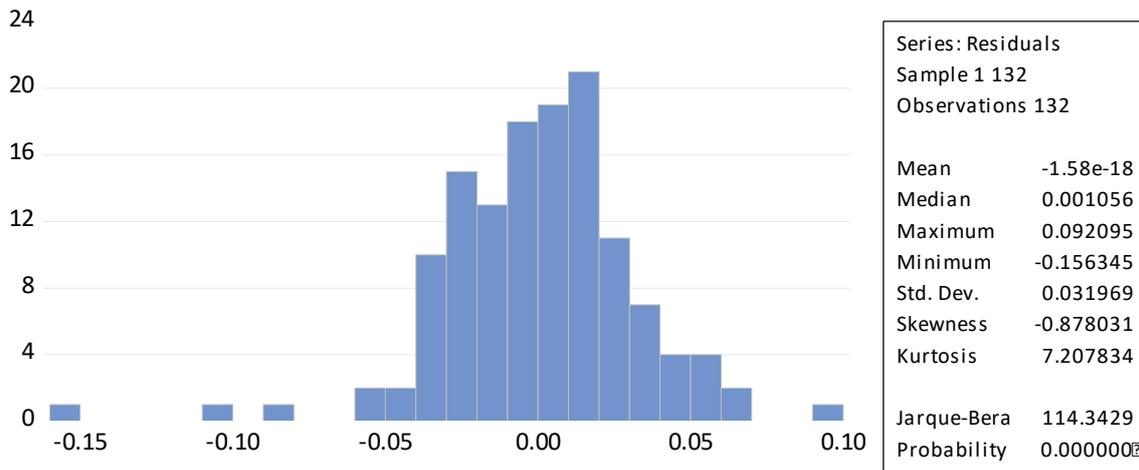
Dependent Variable: EUROSTOXX50
 Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
 Date: 04/14/21 Time: 19:48
 Sample: 1 132
 Included observations: 132
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)
 EUROSTOXX50 = C(1) + C(2) * TCUSD + C(3) * TCJPY + C(4) * EURIBOR + C(5) * FR10Y + C(6) * PIBEEUU + C(7) * PIBEUROPA + C(8) * PMI + C(9) * VSTOXX50

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	8.67E-05	0.006478	0.013380	0.9893
C(2)	-0.177523	0.146465	-1.212051	0.2278
C(3)	0.361382	0.100866	3.582786	0.0005
C(4)	0.000664	0.007860	0.084488	0.9328
C(5)	0.000342	0.000121	2.834718	0.0054
C(6)	-0.271172	0.682363	-0.397402	0.6918
C(7)	0.100643	1.833326	0.054896	0.9563
C(8)	0.003940	0.006302	0.625252	0.5330
C(9)	-0.163367	0.018350	-8.902872	0.0000
R-squared	0.584652	Mean dependent var		0.001370
Adjusted R-squared	0.557638	S.D. dependent var		0.049605
S.E. of regression	0.032992	Akaike info criterion		-3.919336
Sum squared resid	0.133885	Schwarz criterion		-3.722782
Log likelihood	267.6762	Hannan-Quinn criter.		-3.839466
F-statistic	21.64219	Durbin-Watson stat		2.166387
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		147.7024
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

(*) Fuente de datos: Eviews – abril 2021; elaboración propia del proyecto

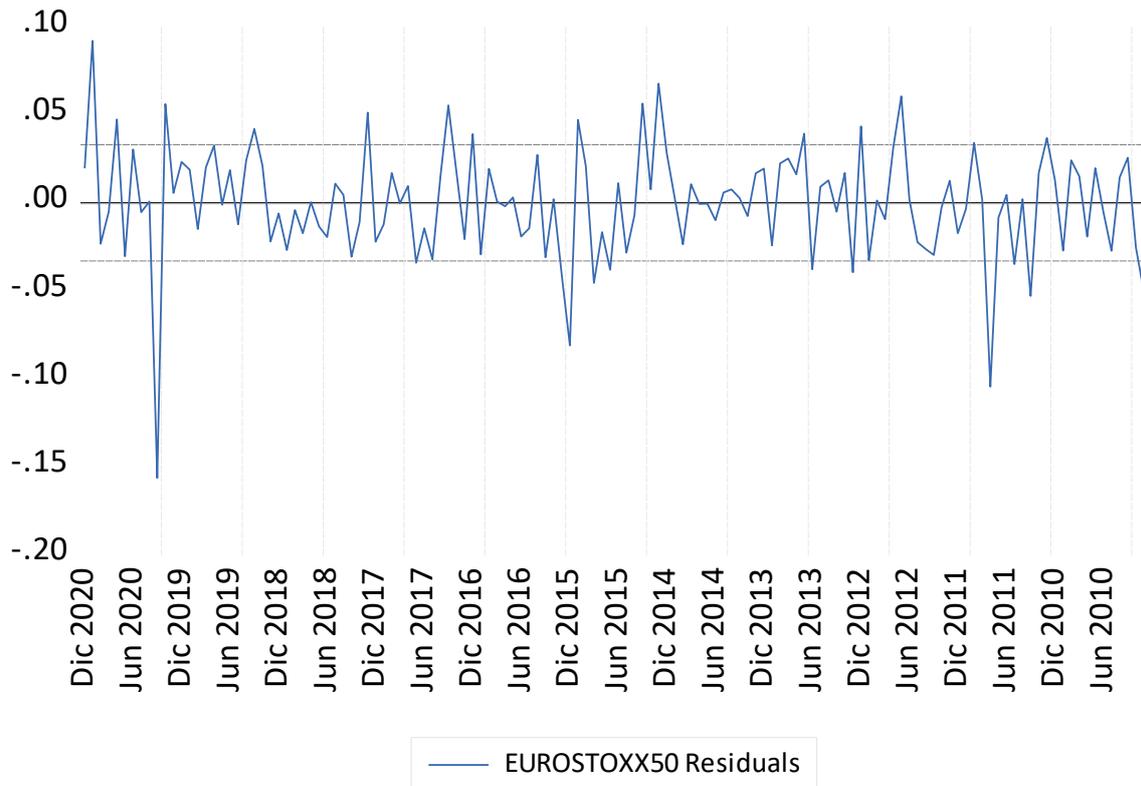
Se puede observar que solo las variables Volatilidad (VStoxx 50) y tipo de cambio UE / JPY (TCJPY) resultan ser significativas. Esto parece una señal de que algo no va bien. Sin embargo, el R2, el coeficiente de determinación, que representa la proporción de la variabilidad que está explicada por las variables que se han introducido en el modelo y no por los residuos, es **0.58**, lo cual no es un resultado malo.

Buscamos que fallo se puede estar cometiendo y encontramos que los residuos no son normales.



Aquí se presenta el histograma de los residuos junto con el test de normalidad. Este test es el Jarque-Bera que se puede observar en la esquina derecha inferior de la representación. Este test tiene como hipótesis nula la normalidad de los residuos, que como vemos, se rechaza claramente. Esta **no normalidad de los residuos** se debe a los cisnes negros, que se comentaba en este mismo proyecto. Esto se debe a que hay momentos en los que el valor que el modelo predice es muy diferente al observado. Para arreglar esto, se ha observado los valores que toman los residuos, y estos toman valores muy elevados en momentos como marzo de 2020, el momento donde los mercados cayeron considerablemente debido a la pandemia del Covid-19. También observamos datos inusuales en los residuos en agosto de 2011, que se podría relacionar con la crisis financiera de 2007-2008 y otros momentos como diciembre de 2015. Estos datos de los residuos tan elevados, que se ven representados en el gráfico anterior en los extremos, como **-0.15, -0.10, 0.10** se deben a que, en estos momentos, los indicadores macro, o las variables que se han introducido en el modelo, tienen valores normales, por lo que, según nuestro modelo estimado, el valor estimado del índice debería ser un valor normal, pero estos sucesos, conllevan un valor observado muy diferente a este.

Para solucionar este problema, se van a introducir variables dicotómicas llamadas **CisneNegro** cuyos valores serán una columna de 0's y en el momento que se da el cisne negro, tendrán un 1. Así, esa diferencia tan grande entre el valor estimado y el observado, en vez de aparecer en los residuos, aparecerá en esta variable. Se van a añadir tantas variables de este tipo, como sucesos de este tipo hayan sucedido en este tiempo.



(*) Fuente de datos: Eviews – abril 2021; elaboración propia del proyecto

Se añade el gráfico donde se ven representados los residuos estimados en este primer modelo para la variable explicada. De esta forma el lector podrá observar esos picos de valores que toman los residuos que claramente no están dentro de la media y provocan esta no normalidad de los residuos.

5. B. Estimación del segundo modelo econométrico

Se estima el segundo modelo econométrico añadiendo las variables **cisnenegro1**, **cisnenegro2**, **cisnenegro3** y **cisnenegro4**. La fórmula de este segundo modelo estimado es:

Fórmula:

$$\text{EUROSTOXX50} = C(1) + C(2) * \text{TCUSD} + C(3) * \text{TCJPY} + C(4) * \text{EURIBOR} + C(5) * \text{FR10Y} + C(6) * \text{PIBEEUU} + C(7) * \text{PIBEUROPA} + C(8) * \text{PMI} + C(9) * \text{VSTOXX50} + C(10) * \text{CISNENEGRO1} + C(11) * \text{CISNENEGRO2} + C(12) * \text{CISNENEGRO3} + C(13) * \text{CISNENEGRO4}$$

Dependent Variable: EUROSTOXX50
 Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
 Date: 04/14/21 Time: 21:00
 Sample: 1 132
 Included observations: 132
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

$$\text{EUROSTOXX50} = C(1) + C(2) * \text{TCUSD} + C(3) * \text{TCJPY} + C(4) * \text{EURIBOR} + C(5) * \text{FR10Y} + C(6) * \text{PIBEEUU} + C(7) * \text{PIBEUROPA} + C(8) * \text{PMI} + C(9) * \text{VSTOXX50} + C(10) * \text{CISNENEGRO1} + C(11) * \text{CISNENEGRO2} + C(12) * \text{CISNENEGRO3} + C(13) * \text{CISNENEGRO4}$$

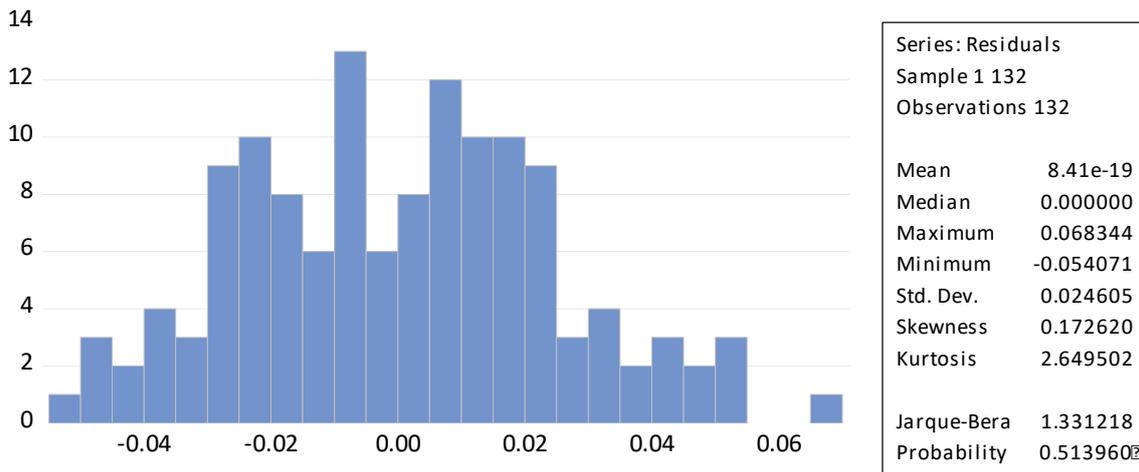
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.009713	0.004851	2.002448	0.0475
C(2)	-0.100264	0.129912	-0.771783	0.4418
C(3)	0.350298	0.086760	4.037543	0.0001
C(4)	-0.006603	0.005575	-1.184328	0.2386
C(5)	0.000427	0.000108	3.958184	0.0001
C(6)	-0.686804	0.480161	-1.430362	0.1552
C(7)	1.185870	1.295121	0.915644	0.3617
C(8)	-0.003646	0.005243	-0.695317	0.4882
C(9)	-0.144347	0.013165	-10.96457	0.0000
C(10)	-0.163048	0.006091	-26.76730	0.0000
C(11)	-0.085598	0.005043	-16.97382	0.0000
C(12)	-0.119234	0.006493	-18.36369	0.0000
C(13)	0.105317	0.011028	9.550101	0.0000

R-squared	0.753964	Mean dependent var	0.001370
Adjusted R-squared	0.729153	S.D. dependent var	0.049605
S.E. of regression	0.025816	Akaike info criterion	-4.382367
Sum squared resid	0.079308	Schwarz criterion	-4.098454
Log likelihood	302.2362	Hannan-Quinn criter.	-4.266998
F-statistic	30.38902	Durbin-Watson stat	1.997928
Prob(F-statistic)	0.000000		

* CISNENEGRO2 + C(12) * CISNENEGRO3 + C(13) * CISNENEGRO4

(*) Fuente de datos: Eviews – abril 2021; elaboración propia del proyecto

En primer lugar, se comprueba que se haya solucionado este primer error encontrado. Para este objetivo, volvemos a observar el histograma y la prueba de normalidad de los residuos.



(*) Fuente de datos: Eviews – abril 2021; elaboración propia del proyecto

En este gráfico se puede observar que añadiendo estas variables se ha conseguido que los residuos sigan una distribución normal, ya **que la hipótesis nula del Jarque-Bera, normalidad de los residuos, no se puede rechazar con un valor tan alto (probability = 0.51)**.

Tras haber resuelto este problema, el valor de nuestros parámetros es mucho mejor, en calidad, comparado con los valores del primer modelo.

Ahora, si se centra la atención en los coeficientes de significación de nuestros parámetros estimados, se observa que muy pocas variables son significativas por si solas. Para esto, el lector se tiene que fijar en la tabla de probabilidad de los coeficientes (se necesitan P valores menores de 0.05 para que la variable sea significativa individualmente para el modelo). Sin embargo, si se observa el modelo en su conjunto, este si que es realmente significativo. Para esto, el lector debe fijarse en el **P valor del F test**. Este valor es 0.0000 por lo que el modelo en su conjunto es significativo.

Esto sucede comúnmente cuando se trabaja con este tipo de variables explicativas económicas. Estas, están muy relacionadas entre si mismas, por lo que es muy difícil para la herramienta Eviews “separar” el efecto de las variables explicativas de forma independiente en la variable explicada, pero si puede darnos esta información sobre el modelo en su conjunto. Para tratar de ver si realmente ocurre este problema en nuestro modelo econométrico, vamos a realizar algunas pruebas.

	Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	cisnenegro1	1.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	0.00	-0.08	-0.13	-0.12	-0.01	0.00	0.06
2	cisnenegro2	-0.01	1.00	-0.01	-0.01	-0.10	0.01	-0.01	0.06	0.01	0.01	0.10	-0.03
3	cisnenegro3	-0.01	-0.01	1.00	-0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.13	0.02	-0.01	0.00	0.11
4	cisnenegro4	-0.01	-0.01	-0.01	1.00	0.01	0.01	0.03	0.06	-0.03	0.05	0.09	-0.18
5	euribor	-0.03	-0.10	-0.02	0.01	1.00	0.26	0.18	0.07	0.19	0.06	0.13	-0.01
6	fr10Y	0.00	0.01	0.00	0.01	0.26	1.00	0.44	0.10	0.40	0.02	0.00	0.15
7	pibeeuu	-0.08	-0.01	0.00	0.03	0.18	0.44	1.00	0.28	0.97	0.02	0.04	0.00
8	pmi	-0.13	0.06	-0.13	0.06	0.07	0.10	0.28	1.00	0.32	-0.07	0.05	-0.04
9	pibeuropa	-0.12	0.01	0.02	-0.03	0.19	0.40	0.97	0.32	1.00	-0.01	0.03	-0.02
10	tcjpy	-0.01	0.01	-0.01	0.05	0.06	0.02	0.02	-0.07	-0.01	1.00	0.66	-0.39
11	tcusd	0.00	0.10	0.00	0.09	0.13	0.00	0.04	0.05	0.03	0.66	1.00	-0.33
12	vstox50	0.06	-0.03	0.11	-0.18	-0.01	0.15	0.00	-0.04	-0.02	-0.39	-0.33	1.00

(*) Fuente de datos: Eviews – abril 2021; elaboración propia del proyecto

En la tabla anterior se presenta la matriz de correlaciones entre las variables explicativas del modelo. Se observa que las variables no presentan, en la mayoría de los casos, correlaciones demasiado altas. Sin embargo, en el caso de las correlaciones entre las variables:

- Producto Interior Bruto de Europa y Producto Interior Bruto de estados unidos, la correlación entre estas variables es altísima. El valor es **0.97**.
- Tipo de cambio EUR / JPY y Tipo de cambio EUR / USD, este valor también es muy elevado, pero no está en los niveles de riesgo de multicolinealidad, que empiezan a partir de 0.8.

Los valores de correlaciones que pueden crear errores en el modelo, es decir, que empiezan a ser peligrosos para los resultados que nos entrega el modelo, son a partir de 0.7 -0.8. Por ello, la mejor solución es quitar la variable que presenta una correlación alta, para eliminar la **posibilidad de multicolinealidad imperfecta grave**.

Por lo tanto, como se observa que los test t de las variables no son significativos, y el test f de modelo en su conjunto si que lo es y se observa también que en la matriz de correlaciones de las variables hay valores demasiado elevados, se concluye que hay un problema de multicolinealidad imperfecta grave.

Para resolver este problema, vamos a eliminar la variable PIB EEUU del modelo.

5. C. Estimación del tercer modelo econométrico.

Este tercer modelo econométrico ha sido estimado siguiendo todo lo anteriormente utilizado para resolver los errores encontrados en los modelos anteriores, con el único cambio de la eliminación de la variable PIB EEUU. La fórmula utilizada para estimar este modelo es :

Fórmula:

$$\text{EUROSTOXX50} = C(1) + C(2) * \text{TCUSD} + C(3) * \text{TCJPY} + C(4) * \text{EURIBOR} + C(5) * \text{FR10Y} + C(6) * \text{PIBEUROPA} + C(7) * \text{PMI} + C(8) * \text{VSTOXX50} + C(9) * \text{CISNEGRO1} + C(10) * \text{CISNEGRO2} + C(11) * \text{CISNEGRO3} + C(12) * \text{CISNEGRO4}$$

Dependent Variable: EUROSTOXX50
 Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
 Date: 04/14/21 Time: 22:19
 Sample: 1 132
 Included observations: 132
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

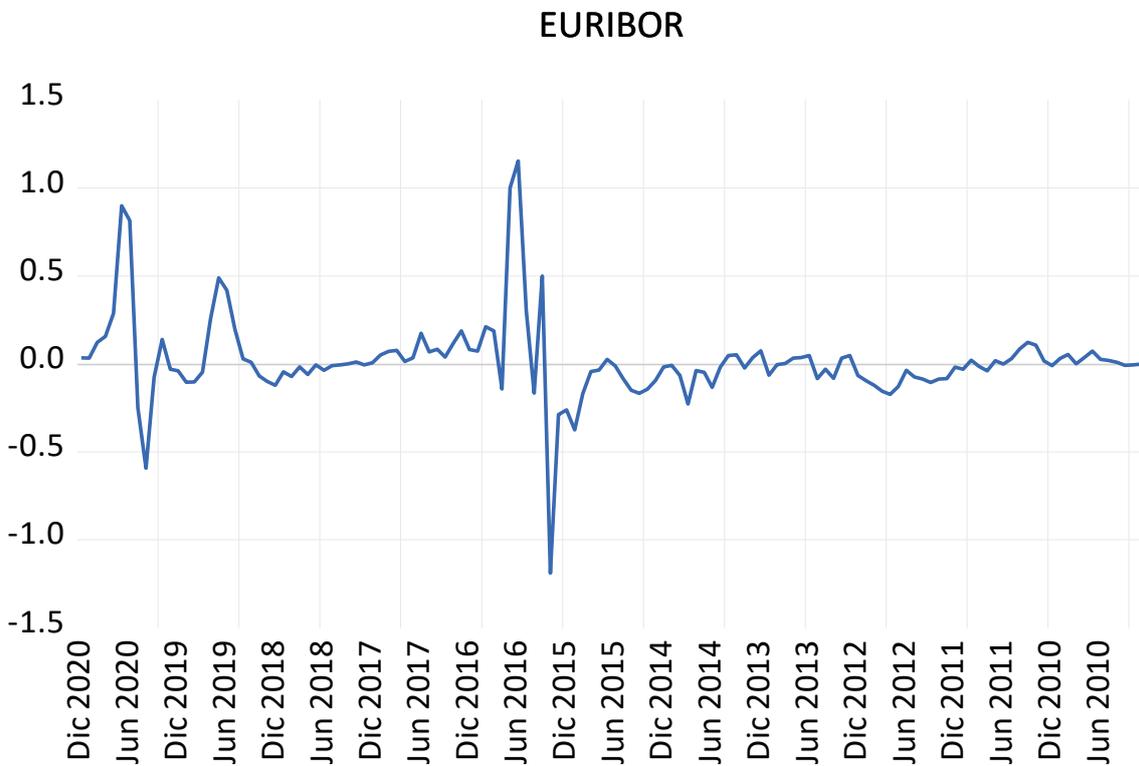
$$\text{EUROSTOXX50} = C(1) + C(2) * \text{TCUSD} + C(3) * \text{TCJPY} + C(4) * \text{EURIBOR} + C(5) * \text{FR10Y} + C(6) * \text{PIBEUROPA} + C(7) * \text{PMI} + C(8) * \text{VSTOXX50} + C(9) * \text{CISNEGRO1} + C(10) * \text{CISNEGRO2} + C(11) * \text{CISNEGRO3} + C(12) * \text{CISNEGRO4}$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.005598	0.004136	1.353686	0.1784
C(2)	-0.094582	0.126938	-0.745104	0.4577
C(3)	0.328349	0.088228	3.721603	0.0003
C(4)	-0.004889	0.005949	-0.821806	0.4128
C(5)	0.000331	9.88E-05	3.350880	0.0011
C(6)	-0.619863	0.206120	-3.007289	0.0032
C(7)	-0.002721	0.005404	-0.503465	0.6156
C(8)	-0.147687	0.012804	-11.53432	0.0000
C(9)	-0.168825	0.004418	-38.21188	0.0000
C(10)	-0.082681	0.004631	-17.85557	0.0000
C(11)	-0.114010	0.005460	-20.88019	0.0000
C(12)	0.093382	0.006280	14.86910	0.0000
R-squared	0.748951	Mean dependent var		0.001370
Adjusted R-squared	0.725939	S.D. dependent var		0.049605
S.E. of regression	0.025969	Akaike info criterion		-4.377351
Sum squared resid	0.080924	Schwarz criterion		-4.115278
Log likelihood	300.9052	Hannan-Quinn criter.		-4.270856
F-statistic	32.54499	Durbin-Watson stat		1.987584
Prob(F-statistic)	0.000000			

(*) Fuente de datos: Eviews – abril 2021; elaboración propia del proyecto

Como se puede observar, en este modelo la variable PIB EUROPA, que se analizó anteriormente en las variables que se iban a incluir en los modelos, ha pasado a ser significativa, lo que nos indica que hemos solucionado este problema de multicolinealidad imperfecta grave.

Sin embargo, seguimos teniendo valores que no son lo que esperábamos. En el caso del Euribor, la variable no es significativa, con un P valor de **0.41**. Esto puede ser debido a que estamos trabajando con rentabilidades, rendimientos. Por ello, como esta variable últimamente ha pasado a tomar valores negativos, y cercanos al cero, esto hace que de mes a mes, los valores puedan ser muy altos, cuando realmente, el valor real del Euribor no ha cambiado mucho. De esta forma, se cree que no es conveniente quitar esta variable.



(*) Fuente de datos: Eviews – abril 2021; elaboración propia del proyecto

En este gráfico se representa lo que el lector acaba de leer acerca del Euribor.

Habiéndose estudiado todos estos posibles errores, se van a analizar otros que podrían hacer que nuestro modelo no fuese todo lo bueno que esperamos.

En este último modelo, Eviews nos presenta el Durbin – Watson Stat. Este valor indica si en el modelo puede haber **autocorrelación entre las variables**. El valor que indicaría que no hay autocorrelación en nuestro modelo, sería un valor cercano a 2. En este caso, nuestro valor es **1.988**, lo cual indica que **es muy improbable que haya correlación** en este último modelo estimado.

5. D. Cuarto modelo econométrico estimado

Por último, el investigador cree conveniente eliminar la variable Tipo de cambio EUR / JPY, debido a que desde el inicio no se creía que fuese a haber una relación muy grande y, aun que sea significativa, se busca ver en que cambia el modelo sin ella. Además, en este último modelo estimado, se ha cambiado la variable PMI. Anteriormente estábamos utilizando una variable dicotómica (si mayor que 50 = 1; si menor que 50 = 0). Ahora esta variable es un rendimiento del valor real que toma la variable. La fórmula utilizada para estimar este modelo es:

Fórmula:

$$\text{EUROSTOXX50} = C(1) + C(2) * \text{TCUSD} + C(4) * \text{EURIBOR} + C(5) * \text{FR10Y} + C(6) * \text{PIBEUROPA} + C(7) * \text{PMI01} + C(8) * \text{VSTOXX50} + C(9) * \text{CISNEGRO1} + C(10) * \text{CISNEGRO2} + C(11) * \text{CISNEGRO3} + C(12) * \text{CISNEGRO4}$$

Dependent Variable: EUROSTOXX50
 Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
 Date: 04/14/21 Time: 22:55
 Sample (adjusted): 1 131
 Included observations: 131 after adjustments
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)
 EUROSTOXX50 = C(1) + C(2) * TCUSD + C(4) * EURIBOR + C(5) * FR10Y + C(6) * PIBEUROPA + C(7) * PMI01 + C(8) * VSTOXX50 + C(9) * CISNEGRO1 + C(10) * CISNEGRO2 + C(11) * CISNEGRO3 + C(12) * CISNEGRO4

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.003968	0.002188	1.813216	0.0723
C(2)	0.102662	0.139651	0.735136	0.4637
C(4)	-0.012796	0.008815	-1.451691	0.1492
C(5)	2.07E-05	0.000222	0.093581	0.9256
C(6)	-0.503817	0.178743	-2.818675	0.0056
C(7)	0.167735	0.084202	1.992049	0.0486
C(8)	-0.159714	0.013467	-11.85983	0.0000
C(9)	-0.150580	0.010404	-14.47312	0.0000
C(10)	-0.091870	0.004866	-18.88156	0.0000
C(11)	-0.105993	0.005220	-20.30546	0.0000
C(12)	0.092624	0.006088	15.21519	0.0000
R-squared	0.741644	Mean dependent var		0.001881
Adjusted R-squared	0.720114	S.D. dependent var		0.049445
S.E. of regression	0.026159	Akaike info criterion		-4.369031
Sum squared resid	0.082114	Schwarz criterion		-4.127603
Log likelihood	297.1715	Hannan-Quinn criter.		-4.270928
F-statistic	34.44745	Durbin-Watson stat		2.047409
Prob(F-statistic)	0.000000			

(*) Fuente de datos: Eviews – abril 2021; elaboración propia del proyecto

Como se explicaba en el inicio de este trabajo, la finalidad de este modelo es la predicción del valor del índice Euro Stoxx 50, para su posterior utilización como herramienta de apoyo para la

inversión, por lo que lo que nos interesa no es estudiar cómo influye cada variable introducida en el modelo en el valor de este índice. La finalidad del modelo y del proyecto es estudiar el comportamiento del modelo en su conjunto para la predicción del valor del índice. Para esto, nos tenemos que fijar en el valor del R^2 (R cuadrado).

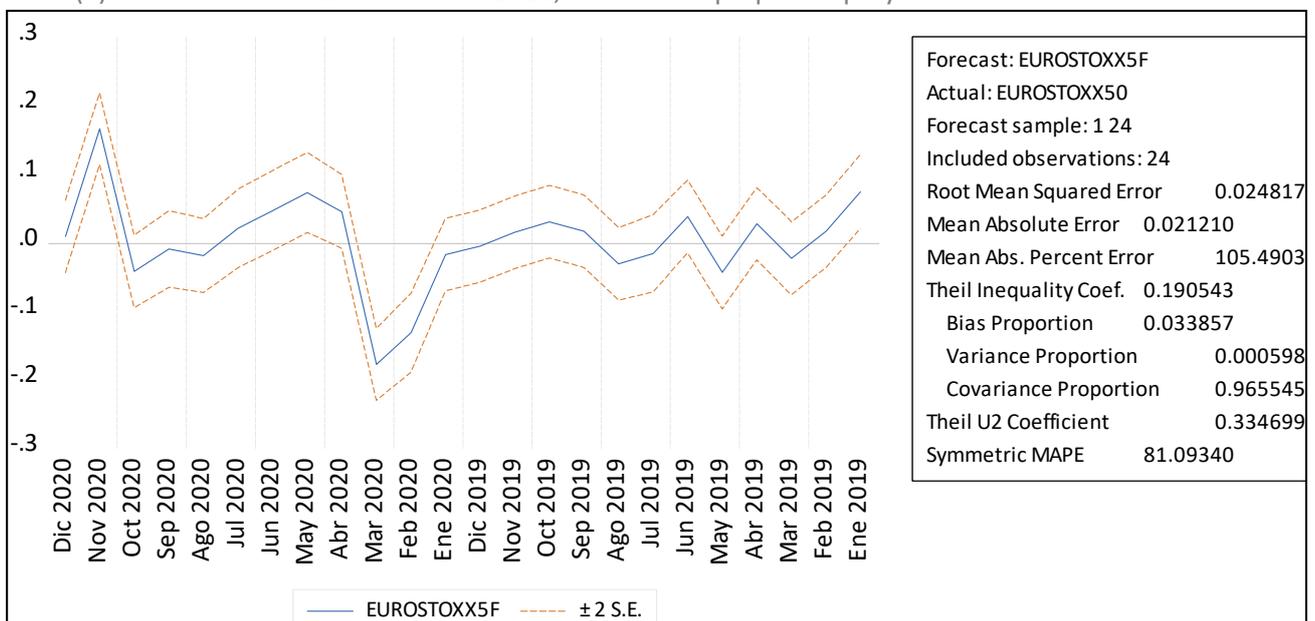
En primer lugar, como es sabido, en los modelos econométricos cuya finalidad es la predicción de un valor, no es altamente relevante el comportamiento de cada variable explicativa de forma individual. Lo que es altamente relevante es que el modelo en su conjunto sea significativamente relevante. Por esto, si observamos los valores que ha tomado el test F a lo largo de los cuatro modelos estimados, siempre ha sido significativamente relevante. En este último modelo econométrico estimado, el valor del estadístico F es suficientemente grande como para concluir que este no depende del azar, sino que realmente las variables incluidas ayudan a explicar el valor de la variable Euro Stoxx 50.

Para este objetivo, tampoco es realmente relevante el hecho de que haya multicolinealidad entre las variables explicativas. Aun así, se ha solucionado este problema eliminando las variables que tenían una correlación alta (PIB EEUU).

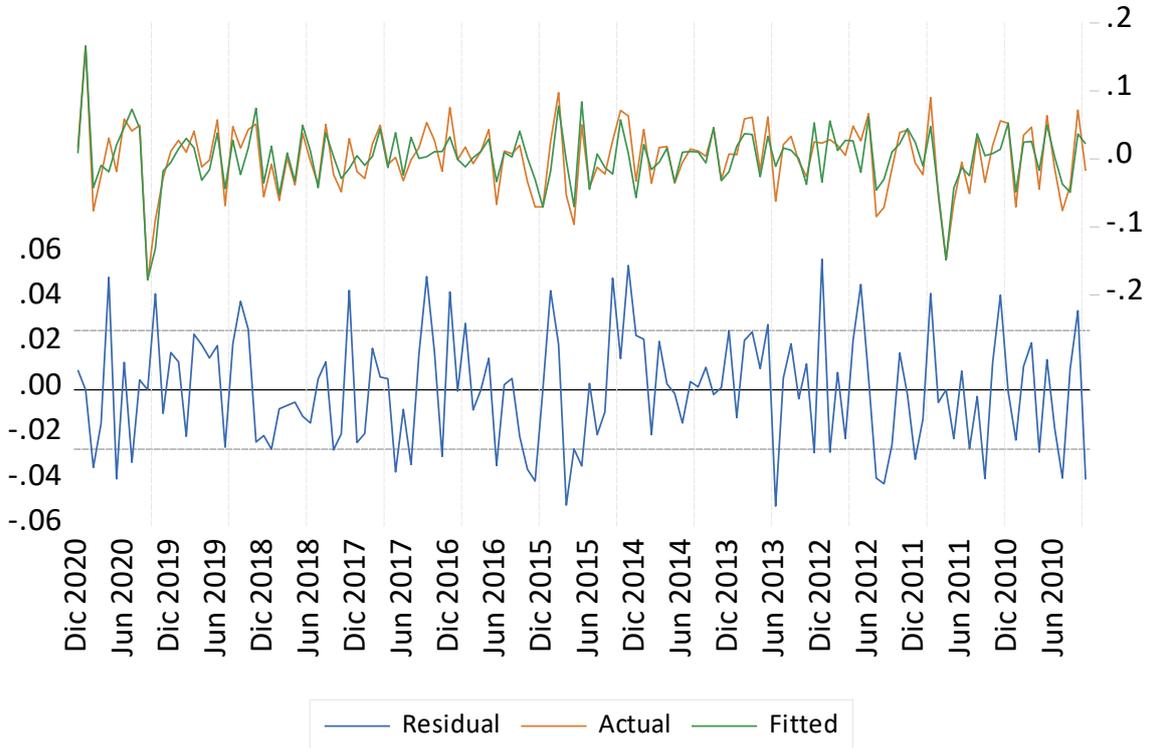
Lo realmente relevante en este modelo es el R cuadrado. Este nos indica que variabilidad de la Y o variable explicada explican las variables que hemos introducido en el modelo. En este caso, el R cuadrado y el R cuadrado corregido han aumentado tras eliminar los errores que se encontraban en el primer modelo. Para comparar modelos, debemos utilizar el R cuadrado corregido, ya que, si se añadiesen variables que no explicasen de ningún modo el modelo, el R cuadrado crecería, sin embargo, el R cuadrado corregido penaliza el tener más variables. Respecto a este valor, se encontraba el máximo en el segundo modelo estimado, por lo que para predicción posiblemente se debería utilizar ese modelo.

Con este modelo se ha realizado un análisis de la capacidad de predicción. En este caso se puede observar que, se nos da un valor de la predicción puntual, representado en azul, pero también se representa unas bandas de predicción, separadas dos desviaciones típicas del valor individual de la predicción.

(*) Fuente de datos: Eviews – abril 2021; elaboración propia del proyecto



Por lo tanto, se forma un intervalo de confianza, que difiere del valor individual estimado en alrededor de un 0.5% a cada lado. Sin embargo esto no es representativo ya que los datos ya estaban metidos en el modelo.



En el anterior gráfico está presentado en dos partes. En la zona superior se representan los valores verdaderos que toma la variable explicada, en color naranja, y em verde se representan los valores que proporciona nuestro modelo. Como se puede observar, el modelo se ajusta bien a estos datos. En la zona inferior se puede observar los residuos, que se habían presentado anteriormente, pero esta vez ya corregidos.

6. Posibles aplicaciones del modelo a la realidad

Este tipo de modelos, se utilizan en la actualidad para multitud de diferentes funciones. En primer lugar, tenemos modelos que son utilizados para tratar de conocer hacia dónde va a ir una variable y poder así hacer presupuestos y estimaciones en función de esto. Por ejemplo en el caso de una empresa cuyas predicciones sobre las variables explicativas del modelo sean malas, pueden creer que su cotización va a caer, por lo que quizás busquen ajustar sus objetivos frente a esta situación, ya que con una cotización más baja no serán tan interesantes en el mercado como otras empresas.

Otro posible uso de este tipo de modelos está muy relacionado con la inversión. Aparte de empresas que se puedan ver afectadas realmente por su cotización en un índice, tenemos empresas que realmente trabajan con activos que derivan de este tipo de índices. Sobre el Euro Stoxx 50 se crean otros índices, como el ya mencionado Vstoxx 50 y muchos activos financieros como opciones put, opciones call, futuros, etc. El hecho de conocer que, si se incluyen las variables que se han incluido en este proyecto, con el método utilizado en este proyecto, **podremos explicar alrededor de un 0.72% de la variabilidad del comportamiento del índice**, nos da muchas más posibilidades de hacer inversiones que conlleven un beneficio positivo que si no lo tenemos. **Esto, utilizado como una herramienta de apoyo, presenta una posible ventaja competitiva frente a otros inversores que puede marcar la diferencia.**

Además tenemos otras aplicaciones como la utilización de los resultados del modelo para fines estratégicos. Se cree que cuanta más información se pueda llegar a tener de forma accesible, mejor podremos adaptarnos a los posibles cambios. Por eso, saber cómo actúan las variables que se han introducido en el modelo, en que cantidad y que efecto tienen en el índice, puede aportar una ventaja frente a un competidor que no tenga esta información, a la hora de tomar una decisión.

7. Conclusiones sobre el modelo y el estudio del índice

Este trabajo en conjunto trata de aportar luz sobre el tema de la predicción de índices bursátiles. Desde el principio del trabajo, con la explicación exhaustiva de la composición del índice y las variables y sectores que más peso tienen en este junto con la búsqueda de información acerca de las variables que se iban a incluir en el trabajo y las relaciones que se han encontrado entre ellas, hasta la estimación y corrección de los modelos y sus errores, el investigador trata de ayudar a otros investigadores presentando qué ha funcionado en este trabajo y qué no. Este trabajo se puede utilizar como modelo base para otros investigadores que quieran conseguir lo que se buscaba en este trabajo, que es tratar de encontrar las variables que más influyen en el índice Euro Stoxx 50 para su posterior predicción. **Con el modelo planteado se ha conseguido explicar un 0.72 de la variabilidad del comportamiento del Euro Stoxx 50.**

Sobre los modelos econométricos estimados, se cree que los más recomendables para explicar el comportamiento del índice son el **tercer modelo estimado** y **cuarto modelo estimado** ya que son los que se han estimado evitando los problemas que se veían en los primeros modelos, y además encontramos mejores resultados en la significatividad individual de las variables.

De todas formas, **no se considera que el modelo sea válido para estimar**, ya que como se presentaba anteriormente, la capacidad de predicción crea un intervalo en la predicción del comportamiento del Euro Stoxx 50 de alrededor de un 1%, y esto es demasiado para la variable que se quiere estimar. Se debería buscar añadir más variables, aun aumentando el riesgo de cometer Overfitting, para aumentar el R2 y la capacidad predictiva del modelo.

De lo visto en el modelo ha sido de gran sorpresa ver la gran relación que tienen algunas variables, como el PIB de Estados Unidos y el PIB de la zona euro. Realmente se ha trabajado con el crecimiento mensual de estos, pero se ha observado una relación de gran correlación, lo que indica que, realmente, Europa crece detrás de Estados Unidos.

En segundo lugar, se ha llegado a la conclusión de que los cisnes negros hacen que sea casi imposible llegar a predecir el valor de la variable explicada. Si no se hubieran añadido las variables que se han añadido para corregir estos cisnes negros, el modelo no sería útil. **El problema es que esta corrección solo se puede hacer a posteriori.** Por ello, se cree que, una parte muy importante del estudio de este ámbito, la predicción de factores económicos mediante modelos econométricos, pasa por tratar de encontrar la forma de llegar a encontrar estos fenómenos.

En tercer lugar, encontramos contradicciones con muchas ideas que se pueden encontrar en este campo de investigación, ya que, eliminando los cisnes negros, sí que observamos una relación interesante entre las variables empleadas en el modelo y el comportamiento del índice. Por lo tanto, en un plazo de datos menor, donde no sucedan cisnes negros, **se cree que se pueden observar relaciones demostrables entre el índice y ciertas variables macroeconómicas.** Claro que en este caso, se enfrentaría el investigador, con otros retos como las fluctuaciones a corto plazo, y la teoría del finanzas del comportamiento.

BIBLIOGRAFÍA :

1. Pulido San Roman, Antonio, 2017. "La predicción en Economía: Posibilidades y limitaciones / Prediction in Economics: Possibilities and Limitations," *Estudios de Economía Aplicada*, *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 35, pages 215-228, Mayo.
2. Huerta de Soto, J. (2004). *ESTUDIOS DE ECONOMÍA POLÍTICA* (Segunda edición ed.). Unión Editorial.
3. Olivares, M. (2010, 12 enero). *How Economists Convert Quarterly Data into Monthly: Cubic Spline Interpolation*. Columbia Economics, L.L.C.
<https://columbiaeconomics.com/2010/01/20/how-economists-convert-quarterly-data-into-monthly-cubic-spline-interpolation/>
4. Kalil Gomez, O. (2010). Caso detallado: Predicción de índices bursátiles con redes de neuronas - Inteligencia Artificial en los Negocios y Finanzas. *Inteligencia Artificial en los Negocios y Finanzas*. [https://sites.google.com/site/iaenegocios/casos-1/bursatilmodelo-autorregresivo-integrado-de-media-movil-arima-\(box-&-jenkins-1976\)](https://sites.google.com/site/iaenegocios/casos-1/bursatilmodelo-autorregresivo-integrado-de-media-movil-arima-(box-&-jenkins-1976)),
5. Chen, Y. (2018, 12 marzo). A dynamic analysis of S&P 500, FTSE 100 and EURO STOXX 50 indices under different exchange rates. *PLOS ONE*.
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0194067#sec010>
6. Glenn Chan, E. (2009, junio). FORECASTING THE S&P 500 INDEX USING TIME SERIES ANALYSIS AND SIMULATION METHODS. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/55206>
7. Giménez Fernández, R. y Zamorano Cid, P. (2014). Modelos predictivos de índices bursátiles relevantes para la economía chilena. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/117444>
8. Box, G. E. P., Jenkins, G. M., & Reinsel, G. C. (1994). *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (3 Sub ed.). Prentice Hall College Div.
9. Conrad, J., & Kaul, G. (1993). Long-Term Market Overreaction or Biases in Computed Returns? *The Journal of Finance*, 48(1), 39-63. doi:10.2307/2328881

Anexo

FECHA	EURO STOXX 50	Vstoxx 50	Fr10Y	TCJPY	TCUSD	EURIBOR	PIB EUROPA	PIB EEUU	PMI
Dic 2020	1.7%	2.0%	5.6%	1.4%	2.4%	3.3%	-0.2%	1.4%	2.6%
Nov 2020	16.6%	43.4%	-5.0%	2.1%	2.4%	3.2%	-0.2%	1.4%	-1.8%
Oct 2020	-7.7%	30.5%	40.5%	-1.3%	-0.6%	12.3%	-0.2%	1.4%	2.0%
Sep 2020	-2.4%	-2.5%	171.9%	-2.3%	-1.8%	15.6%	4.0%	10.1%	3.9%
Ago 2020	3.0%	0.2%	-55.1%	1.4%	1.4%	28.7%	4.0%	10.1%	-0.2%
Jul 2020	-1.9%	17.4%	70.7%	2.9%	4.8%	89.8%	4.0%	10.1%	9.3%
Jun 2020	5.9%	1.9%	54.7%	1.3%	1.2%	81.5%	-4.1%	11.8%	20.3%
May 2020	4.1%	-8.6%	-26.5%	1.9%	1.3%	-25.0%	-4.1%	11.8%	18.0%
Abr 2020	4.9%	36.0%	10300.0%	-1.0%	-0.7%	-59.4%	-4.1%	11.8%	24.9%
Mar 2020	17.8%	14.0%	-100.3%	-0.5%	0.0%	-7.6%	-1.2%	-1.7%	-9.6%
Feb 2020	-8.9%	90.1%	56.8%	-0.9%	-0.6%	13.8%	-1.2%	-1.7%	2.7%
Ene 2020	-2.8%	20.7%	-250.0%	-1.3%	-1.1%	-3.1%	-1.2%	-1.7%	3.5%
Dic 2019	1.1%	5.8%	-349.0%	0.9%	1.8%	-4.0%	0.0%	0.7%	-1.3%
Nov 2019	2.7%	-4.6%	-49.5%	0.1%	-1.2%	-10.5%	0.0%	0.7%	2.2%
Oct 2019	1.0%	13.8%	-64.5%	2.3%	2.3%	-10.3%	0.0%	0.7%	0.4%
Sep 2019	4.1%	11.0%	-33.3%	0.8%	-0.8%	-4.8%	0.1%	0.7%	-2.8%
Ago 2019	-1.2%	20.5%	123.5%	-3.0%	-0.8%	25.8%	0.1%	0.7%	1.1%
Jul 2019	-0.2%	4.7%	2950.0%	-1.8%	-2.6%	48.9%	0.1%	0.7%	-2.3%
Jun 2019	5.7%	23.8%	-102.8%	1.3%	1.8%	41.8%	0.1%	0.7%	-0.2%
May 2019	-6.9%	27.3%	-43.0%	-3.1%	-0.4%	19.6%	0.1%	0.7%	-0.4%
Abr 2019	4.7%	14.1%	17.1%	0.5%	0.0%	2.8%	0.1%	0.7%	0.8%
Mar 2019	1.6%	11.7%	-45.0%	-1.8%	-1.3%	0.9%	0.1%	1.0%	-3.7%
Feb 2019	4.3%	10.6%	3.0%	1.6%	-0.7%	-6.9%	0.1%	1.0%	-2.4%

Jaime Campos Fosar

ICADE

Trabajo de Fin de Grado

Ene		-							
2019	5.1%	45.7%	-21.4%	-0.8%	-0.2%	-10.1%	0.1%	1.0%	-1.8%
Dic 2018	-5.6%	25.5%	3.6%	-2.1%	1.4%	-12.2%	0.1%	0.7%	-0.8%
Nov									
2018	-0.8%	-9.3%	-9.4%	0.5%	0.0%	-4.5%	0.1%	0.7%	-0.4%
Oct									
2018	-6.1%	31.9%	-6.7%	-3.2%	-2.6%	-7.2%	0.1%	0.7%	-2.3%
Sep									
2018	0.2%	-5.7%	17.2%	2.4%	0.1%	-1.8%	0.1%	1.2%	-2.6%
Ago									
2018	-3.8%	21.9%	-5.9%	-1.5%	-0.8%	-6.1%	0.1%	1.2%	-0.9%
Jul 2018	3.8%	28.1%	9.6%	1.1%	0.1%	-0.6%	0.1%	1.2%	0.4%
Jun									
2018	-0.3%	-6.0%	-0.4%	1.7%	-0.1%	-3.7%	0.1%	1.4%	-1.1%
May									
2018	-3.7%	25.2%	-17.1%	-3.7%	-3.2%	-1.1%	0.1%	1.4%	-1.2%
Abr									
2018	5.1%	24.0%	12.8%	0.8%	-2.0%	-0.5%	0.1%	1.4%	-0.7%
Mar									
2018	-2.3%	-3.2%	-22.7%	0.7%	1.1%	0.0%	0.1%	0.7%	-3.4%
Feb									
2018	-4.8%	17.2%	-4.7%	-4.1%	-1.8%	1.1%	0.1%	0.7%	-1.7%
Ene									
2018	3.0%	11.5%	24.7%	0.3%	3.5%	-0.5%	0.1%	0.7%	-1.7%
Dic 2017	-1.9%	0.3%	14.6%	0.9%	0.8%	0.5%	0.2%	0.8%	0.8%
Nov									
2017	-2.9%	11.6%	-9.9%	1.2%	2.2%	5.0%	0.2%	0.8%	2.7%
Oct									
2017	2.2%	-1.1%	1.6%	-0.4%	-1.4%	7.1%	0.2%	0.8%	0.7%
Sep									
2017	4.9%	25.4%	11.8%	1.5%	-0.8%	7.7%	0.2%	1.1%	1.2%
Ago									
2017	-0.8%	11.7%	-17.1%	0.3%	0.6%	1.3%	0.2%	1.1%	1.4%
Jul 2017	0.2%	21.6%	-1.7%	1.7%	3.6%	3.4%	0.2%	1.1%	-1.4%
Jun									
2017	-3.2%	17.0%	14.7%	3.1%	1.6%	17.3%	0.2%	1.0%	0.7%
May									
2017	-0.1%	15.9%	-6.3%	2.5%	3.2%	6.7%	0.2%	1.0%	0.5%
Abr									
2017	1.7%	3.2%	-20.9%	2.4%	2.3%	8.2%	0.2%	1.0%	0.9%
Mar									
2017	5.3%	1.5%	9.4%	-0.5%	0.7%	3.8%	0.2%	0.4%	1.4%
Feb									
2017	2.7%	-6.5%	-14.2%	-2.1%	-2.0%	11.6%	0.2%	0.4%	0.4%
Ene									
2017	-1.8%	-4.2%	50.5%	-0.9%	2.7%	18.8%	0.2%	0.4%	0.5%
Dic 2016	7.5%	16.8%	-7.2%	1.4%	-0.7%	8.1%	0.1%	0.6%	2.2%

Nov 2016	-0.1%	0.0%	53.7%	5.3%	-3.6%	7.2%	0.1%	0.6%	0.4%
Oct 2016	1.8%	8.1%	302.5%	1.0%	-2.3%	21.1%	0.1%	0.6%	1.7%
Sep 2016	-0.7%	1.8%	-26.5%	-1.3%	0.7%	18.8%	0.1%	1.1%	1.7%
Ago 2016	1.1%	-4.2%	44.6%	1.2%	-0.1%	-14.3%	0.1%	1.1%	-0.6%
Jul 2016	4.3%	25.3%	-44.3%	-0.6%	0.6%	100.0%	0.1%	1.1%	-1.5%
Jun 2016	-6.7%	16.5%	-58.6%	-6.9%	-0.2%	115.4%	0.1%	0.4%	2.5%
May 2016	1.2%	-8.3%	-25.3%	1.1%	-2.8%	30.0%	0.1%	0.4%	-0.4%
Abr 2016	0.8%	2.4%	58.4%	-4.9%	0.7%	-16.7%	0.1%	0.4%	0.2%
Mar 2016	2.0%	23.7%	-11.4%	4.6%	4.7%	50.0%	0.2%	0.3%	0.8%
Feb 2016	-3.3%	8.2%	-29.1%	-6.6%	0.3%	-119.0%	0.2%	0.3%	-2.1%
Ene 2016	-7.1%	21.1%	-34.1%	0.4%	-0.2%	-28.8%	0.2%	0.3%	-1.7%
Dic 2015	-7.1%	-6.5%	24.7%	0.5%	2.8%	-26.3%	0.1%	0.3%	0.8%
Nov 2015	2.5%	15.0%	-10.4%	-2.0%	-4.0%	-37.5%	0.1%	0.3%	1.0%
Oct 2015	9.8%	45.4%	-1.7%	-0.9%	-1.5%	-16.9%	0.1%	0.3%	0.6%
Sep 2015	-5.3%	3.1%	-19.2%	-1.5%	-0.3%	-4.3%	0.1%	0.7%	-0.6%
Ago 2015	-9.6%	47.7%	18.7%	-0.2%	2.1%	-3.6%	0.1%	0.7%	-0.2%
Jul 2015	5.0%	51.6%	-21.5%	-0.2%	-1.3%	2.5%	0.1%	0.7%	-0.2%
Jun 2015	-4.2%	31.7%	47.7%	0.0%	1.4%	-1.2%	0.1%	1.2%	0.6%
May 2015	-1.2%	-2.8%	24.8%	1.8%	-2.1%	-8.3%	0.1%	1.2%	0.4%
Abr 2015	-2.2%	13.7%	36.6%	3.9%	4.6%	-15.1%	0.1%	1.2%	-0.4%
Mar 2015	2.7%	17.3%	-9.7%	-3.7%	-4.2%	-16.9%	0.1%	-0.2%	2.4%
Feb 2015	7.1%	33.2%	-5.4%	0.9%	-0.8%	-14.4%	0.1%	-0.2%	0.0%
Ene 2015	6.3%	-5.7%	-33.5%	-8.4%	-6.7%	-9.4%	0.1%	-0.2%	0.8%
Dic 2014	-3.3%	37.3%	-14.0%	-2.0%	-2.8%	-1.8%	0.0%	0.7%	1.0%
Nov 2014	4.3%	12.0%	-18.3%	5.0%	-0.6%	-0.9%	0.0%	0.7%	-1.0%
Oct 2014	-3.6%	13.0%	-7.8%	1.6%	-0.8%	-6.6%	0.0%	0.7%	0.6%

Sep										
2014	1.7%	3.8%	3.0%	1.3%	-3.8%	-22.8%	0.1%	1.3%	-0.8%	
Ago		-								
2014	1.8%	10.6%	-19.0%	-0.7%	-1.9%	-3.9%	0.1%	1.3%	-2.1%	
Jul 2014	-3.6%	22.5%	-3.1%	-0.8%	-2.2%	-4.9%	0.1%	1.3%	0.0%	
Jun										
2014	-0.5%	-3.3%	-9.9%	0.0%	0.4%	-13.3%	0.1%	1.4%	-0.8%	
May										
2014	1.4%	-7.9%	-9.9%	-2.2%	-1.7%	-2.0%	0.1%	1.4%	-2.2%	
Abr										
2014	1.2%	-3.4%	-5.7%	-0.2%	0.7%	4.7%	0.1%	1.4%	0.8%	
Mar										
2014	0.4%	5.2%	-5.3%	1.2%	-0.2%	5.1%	0.0%	-0.3%	-0.4%	
Feb										
2014	4.4%	26.3%	-1.5%	2.1%	2.3%	-2.3%	0.0%	-0.3%	-1.5%	
Ene										
2014	-3.1%	23.5%	-8.0%	-4.9%	-1.9%	3.5%	0.0%	-0.3%	2.5%	
Dic 2013	0.7%	16.3%	9.0%	4.0%	1.1%	7.3%	0.1%	0.8%	2.1%	
Nov										
2013	0.6%	-8.1%	-0.7%	4.2%	0.1%	-6.5%	0.1%	0.8%	0.6%	
Oct										
2013	5.9%	20.2%	-3.7%	0.6%	0.4%	-0.4%	0.1%	0.8%	0.4%	
Sep										
2013	6.1%	18.8%	-5.5%	2.4%	2.3%	0.2%	-0.1%	1.2%	-0.6%	
Ago										
2013	-1.7%	20.9%	10.1%	-0.3%	-0.6%	3.2%	-0.1%	1.2%	2.2%	
Jul 2013	6.2%	13.5%	-4.5%	0.9%	2.2%	3.6%	-0.1%	1.2%	3.1%	
Jun										
2013	-6.2%	10.7%	13.0%	-1.3%	0.1%	4.8%	-0.2%	0.8%	1.0%	
May										
2013	2.1%	-3.3%	21.7%	1.8%	-1.3%	-8.3%	-0.2%	0.8%	3.4%	
Abr										
2013	3.3%	-3.1%	-15.4%	6.2%	2.7%	-3.1%	-0.2%	0.8%	-0.2%	
Mar										
2013	-0.4%	-0.5%	-7.2%	-0.2%	-1.8%	-8.2%	0.0%	0.8%	-2.3%	
Feb										
2013	-2.6%	23.3%	-3.7%	-2.7%	-3.9%	3.3%	0.0%	0.8%	0.0%	
Ene										
2013	2.5%	24.9%	13.2%	8.6%	2.9%	4.7%	0.0%	0.8%	3.9%	
Dic 2012	2.3%	25.5%	-2.8%	6.8%	1.6%	-6.6%	-0.1%	0.0%	-0.2%	
Nov										
2012	2.8%	29.4%	-9.2%	3.7%	0.2%	-9.5%	-0.1%	0.0%	1.8%	
Oct										
2012	2.0%	-5.1%	3.5%	3.2%	0.8%	-12.2%	-0.1%	0.0%	-1.5%	
Sep										
2012	0.6%	-9.5%	0.8%	1.6%	2.2%	-15.6%	0.0%	0.9%	2.2%	
Ago										
2012	4.8%	-8.6%	4.0%	2.6%	2.2%	-17.3%	0.0%	0.9%	2.5%	
Jul 2012	2.7%	11.6%	-23.1%	-4.9%	-2.8%	-13.0%	0.0%	0.9%	-2.4%	

Jaime Campos Fosar

ICADE

Trabajo de Fin de Grado

Jun		-							
2012	6.7%	33.7%	15.3%	4.3%	2.4%	-3.7%	-0.1%	0.6%	0.0%
May									
2012	-8.5%	26.0%	-20.9%	-8.3%	-6.7%	-7.5%	-0.1%	0.6%	-1.7%
Abr									
2012	-7.1%	17.8%	2.2%	-4.4%	-0.8%	-8.7%	-0.1%	0.6%	-3.8%
Mar									
2012	-1.4%	-5.9%	-3.1%	2.2%	0.1%	-10.7%	0.1%	0.6%	-2.7%
Feb									
2012	3.9%	-9.5%	-2.2%	8.5%	1.9%	-8.7%	0.1%	0.6%	0.4%
Ene									
2012	4.2%	20.0%	-2.7%	0.1%	1.0%	-8.3%	0.1%	0.6%	4.1%
Dic 2011	-0.6%	14.3%	-6.9%	-4.5%	-3.7%	-2.0%	0.1%	1.0%	1.1%
Nov									
2011	-2.3%	5.4%	8.3%	-3.8%	-3.0%	-3.1%	0.1%	1.0%	-1.5%
Oct									
2011	9.0%	28.5%	20.2%	5.0%	3.5%	2.1%	0.1%	1.0%	-2.9%
Sep									
2011	-5.5%	27.0%	-10.1%	-6.4%	-6.9%	-1.4%	0.3%	0.7%	-1.0%
Ago									
2011	14.8%	25.5%	-10.7%	-0.3%	-0.1%	-3.9%	0.3%	0.7%	-2.8%
Jul 2011	-6.5%	24.8%	-7.6%	-5.4%	-0.8%	1.8%	0.3%	0.7%	-3.1%
Jun									
2011	-0.5%	5.8%	2.6%	-0.5%	0.8%	-0.1%	0.1%	0.3%	-4.8%
May									
2011	-5.1%	9.6%	-4.9%	-2.4%	-2.7%	2.9%	0.1%	0.3%	-5.9%
Abr									
2011	3.4%	17.8%	-3.2%	2.0%	4.5%	8.4%	0.1%	0.3%	0.9%
Mar									
2011	-3.5%	-2.8%	4.5%	4.4%	2.6%	12.3%	0.1%	0.6%	-2.5%
Feb									
2011	2.0%	-0.1%	0.4%	0.5%	0.8%	10.6%	0.1%	0.6%	3.0%
Ene									
2011	5.6%	-5.1%	5.6%	3.4%	2.3%	1.6%	0.1%	0.6%	0.4%
Dic 2010	5.2%	26.2%	6.2%	0.0%	3.1%	-1.0%	0.3%	0.9%	3.3%
Nov									
2010	-7.1%	28.4%	7.2%	-3.1%	-7.0%	3.1%	0.3%	0.9%	1.3%
Oct									
2010	3.5%	11.0%	10.0%	-1.4%	2.3%	5.3%	0.3%	0.9%	1.7%
Sep									
2010	4.7%	11.8%	8.5%	6.5%	7.5%	-0.1%	0.1%	0.8%	-2.5%
Ago									
2010	-4.4%	7.8%	-16.7%	-5.3%	-2.8%	3.5%	0.1%	0.8%	-2.8%
Jul 2010	6.4%	23.4%	-3.7%	4.3%	6.6%	7.2%	0.1%	0.8%	2.0%
Jun									
2010	-1.4%	-0.2%	5.3%	-3.6%	-0.6%	2.6%	0.0%	0.5%	-0.4%
May									
2010	-7.6%	17.5%	-11.4%	10.0%	-7.5%	2.0%	0.0%	0.5%	-3.1%

Abr									
2010	-4.0%	33.8%	-4.2%	-1.2%	-1.6%	0.8%	0.0%	0.5%	1.8%
Mar		-							
2010	7.2%	16.8%	0.5%	4.3%	-0.8%	-0.8%	0.1%	1.0%	4.4%
Feb									
2010	-1.8%	-9.2%	-1.4%	-3.3%	-1.7%	-0.6%	0.1%	1.0%	3.4%
Ene									
2010	-6.6%	0.1%	1.0%	-6.0%	-3.2%	-0.1%	0.1%	1.0%	0.1%