



Universidad
Politécnica
de Cartagena



FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA
E M P R E S A

U P C T

Efectos de las políticas monetarias expansivas sobre el tipo de interés de la deuda pública: una comparación internacional.

Effects of the expansionary monetary policies on the interest rate on public debt: an international comparison.

Raquel Asís Soto

Curso 2018/2019

Director: Víctor López Pérez

Trabajo Fin de Grado para la obtención del título de Graduada en Administración y Dirección de Empresas.

ÍNDICE:

1. Introducción.....	Pág 3
2. Resumen de la literatura	Pág 10
3. Datos	
3.1. Variables utilizadas y fuente de los datos.....	Pág 12
3.2. Raíces unitarias	
3.2.1. Contraste aumentado de Dickey Fuller	Pág 15
3.2.2. Transformación de las variables: filtro de Hodrick Prescott	Pág 17
4. Resultados	
4.1. Definición de vector autoregresivo y aplicaciones.....	Pág 20
4.2. Vectores autoregresivos (VAR).....	Pág 21
4.3. Funciones impulso respuesta originales.....	Pág 22
4.4. Funciones impulso- respuesta con el QE.....	Pág 26
5. Conclusión	Pág 33
6. Bibliografía	Pág 38
7. Anexos.....	Pág 42

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

1. Interés de política monetaria EE. UU (oficial).....	Pág 3
2. Deuda del estado (% del PIB).....	Pág 5
3. Interés del bono a largo plazo.....	Pág 6
4. Pago de intereses (% Gasto).....	Pág 8
5. Interés de política monetaria de Japón.....	Pág 13
6. Interés de política monetaria EE.UU. (interés sombra).....	Pág 14
7. Interés de política monetaria filtrada EE. UU.....	Pág 18
8. Interés de política monetaria: ciclo HP.....	Pág 20
9. Respuesta de Pm a un shock en E(1t) PM EE. UU.....	Pág 24
10. Respuesta del Bcp a un shock en E(1t) PM EE. UU.....	Pág 25
11. Respuesta del Blp a un shock en E(1t) PM EE. UU.....	Pág 25
12. Interés bono a corto plazo (EE. UU, GB, JP).....	Pág 28
13. Interés bono a corto plazo (DE, IT, PT, SP).....	Pág 30
14. Interés bono a largo plazo (EE. UU, GB, JP).....	Pág 31
15. Interés bono a largo plazo (DE, IT, PT, SP).....	Pág 32

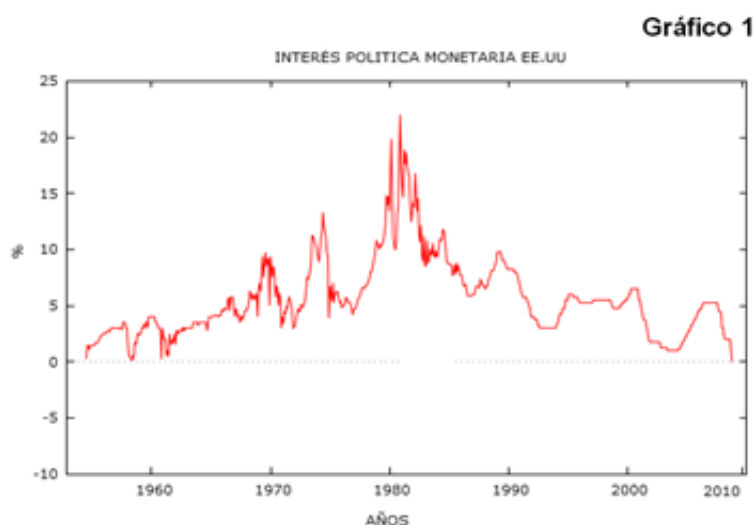
ÍNDICE DE TABLAS:

1. Sustitución tipo de interés en PM por el interés sombra.....	Pág 15
2. Contraste de Dickey Fuller (EE. UU, GB, JP).....	Pág 17
3. Contraste de Dickey Fuller (DE, IT, PT, SP).....	Pág 17
4. Comp. Contr. aumentado Dickey Fuller (EE. UU, GB, JP).....	Pág 19
5. Comp. Contr. aumentado Dickey Fuller (DE, IT, PT, SP).....	Pág 19
6. Mín. interés en PM sustituido por el interés sombra.....	Pág 26
7. Desv. típica de la perturbación de las variables.....	Pág 27

Quiero dar mi agradecimiento al servicio de estadística del Banco de España por facilitarme los datos del tipo de interés en política monetaria antes de la entrada de España en la Unión Monetaria.

1. INTRODUCCIÓN

A principios del siglo XXI, se produjo un aumento en el volumen de concesiones de financiación a los consumidores, en especial préstamos hipotecarios, favorecidos por la disminución del tipo de interés de política monetaria realizada por la Reserva Federal debido a la crisis de las denominadas “.com”. Dos años después de esa crisis, en diciembre del 2002, el tipo de interés de política monetaria pasó de 6,5 puntos porcentuales a 1,25 puntos porcentuales, tal y como se puede comprobar en el siguiente gráfico:



Los préstamos son instrumentos de financiación. Los préstamos hipotecarios tienen como objetivo financiar la adquisición de una vivienda con el aval del bien que se desea adquirir. Debido a la concesión de estos préstamos los consumidores presentaban un escaso ahorro derivando así en un excesivo endeudamiento.

Los consumidores tenían la creencia de que, al invertir en la adquisición de una vivienda, tendrían un activo que no se depreciaría, ya que pensaban que el precio no disminuiría porque la consideraban una inversión segura. Si decidieran vender la vivienda obtendrían un precio muy superior al pagado por ella.

Sin embargo, la economía empezó a sufrir un periodo de ralentización y entonces aumentó el desempleo, por lo que los consumidores empezaron a no poder hacer frente a los pagos de los préstamos hipotecarios. Por esta razón, las entidades financieras adquirían en propiedad las viviendas como método de recuperar dicha deuda, con un valor en libros muy por encima de su precio de mercado, a los que se les llamó “activos tóxicos”. (Expansion.com, 2009).

En Estados Unidos, la explosión de la burbuja inmobiliaria provocó la quiebra de una de las entidades financieras más importantes del momento, Lehman Brothers. Debido a este hecho, las demás entidades financieras tenían el riesgo de sufrir la misma situación y la Reserva Federal decidió tomar medidas para evitar que volviera a suceder.

Esta situación no fue exclusiva de Estados Unidos. Algunos países de la Unión Europea tenían su propia burbuja inmobiliaria (como en el caso de España) que, además, también sufrían los efectos de la crisis americana.

A todo lo anteriormente expuesto, hay que añadirle la desaceleración económica, ya que el crecimiento estuvo basado en la construcción de viviendas por la facilidad de concesión de préstamos, las distintas actividades auxiliares y, al disminuir la financiación, disminuyó también el crecimiento económico, provocando un aumento del desempleo.

La no concesión de préstamos a las empresas derivó en situaciones de impago, por las cuales se hizo muy común la expresión “no puedo pagarte, porque a mí no me pagan”.

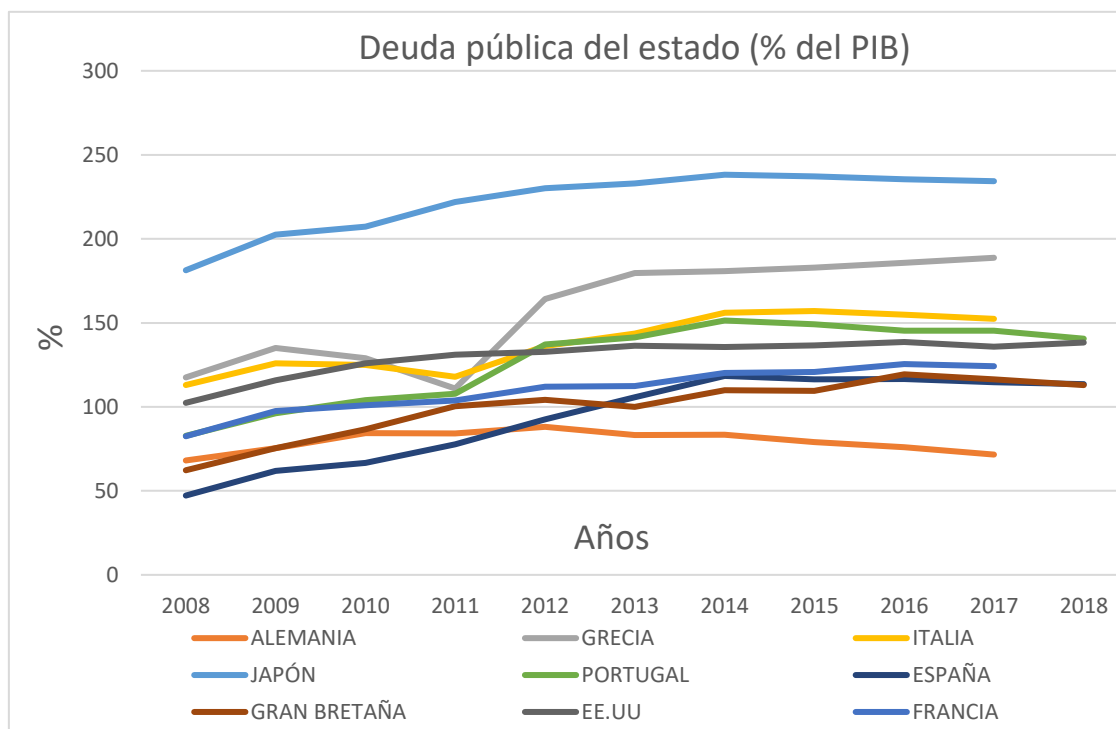
Ante esta grave situación de “parálisis económica” los distintos bancos centrales realizaron medidas extraordinarias en política monetaria con el fin de fomentar el crecimiento económico y la estabilidad financiera.

Además, en un intento de reactivar la economía, muchos gobiernos pusieron en práctica medidas fiscales expansivas lo que provocó un aumento desmedido de la deuda pública que, junto con la inestabilidad financiera, provocó un incremento del tipo de interés de los bonos de los estados. Esto aumentó la desconfianza de los inversores hacia determinados estados ya que no podían hacer frente a sus obligaciones por el alto nivel de deuda o falta de credibilidad.

Ahora hay que preguntarse, ¿qué nivel de deuda presentan los países? Y, ¿qué porcentaje representan respecto al gasto en los presupuestos de los estados? A continuación, se muestra una gráfica del endeudamiento de los estados respecto al PIB, los datos han sido obtenidos de OCDE (2019) ¹

¹ General government debt (indicator) ¹“la deuda se obtiene como la suma de las siguientes categorías de pasivos: moneda y depósitos; valores distintos de acciones, excepto derivados financieros; préstamos y otras cuentas por pagar”

Gráfico 2



Un miembro de la junta ejecutiva del BCE y vicepresidenta de la Junta de Supervisión Única comentó: *“Los tipos de interés bajos crean incentivos falsos, ya que los gobiernos pueden relajarse en la toma de decisiones para realizar reformas estructurales necesarias para su economía. Debido a la disminución en el pago de interés por emitir deuda, pero si el nivel de deuda de los presupuestos del gobierno continúa creciendo durante la fase de bajo interés, cuando la política monetaria se normalice puede generar tensiones a los gobiernos, para poder pagar su deuda”*. (Lautenschläger, 2015).

Lautenschläger nos comenta que la política monetaria expansiva que estaba realizando el BCE podía hacer que los gobiernos no llevaran a cabo las reformas estructurales necesarias, confiando en que las medidas que realizaban fueran suficientes.

Sabiendo que la política monetaria sólo tiene efectos a corto plazo, éstas podrían generar efectos negativos en la economía (como disminuir el interés en deuda estatal teniendo el mismo riesgo, sobrevaloración de activos, distorsión del riesgo...). Con estas reflexiones, mi pregunta: ¿Qué reformas estructurales realizaron en general los países?

La respuesta es muy sencilla: la mayoría de los gobiernos realizaron escasas reformas confiando sólo en los beneficios de la política monetaria y despreciando los efectos secundarios.

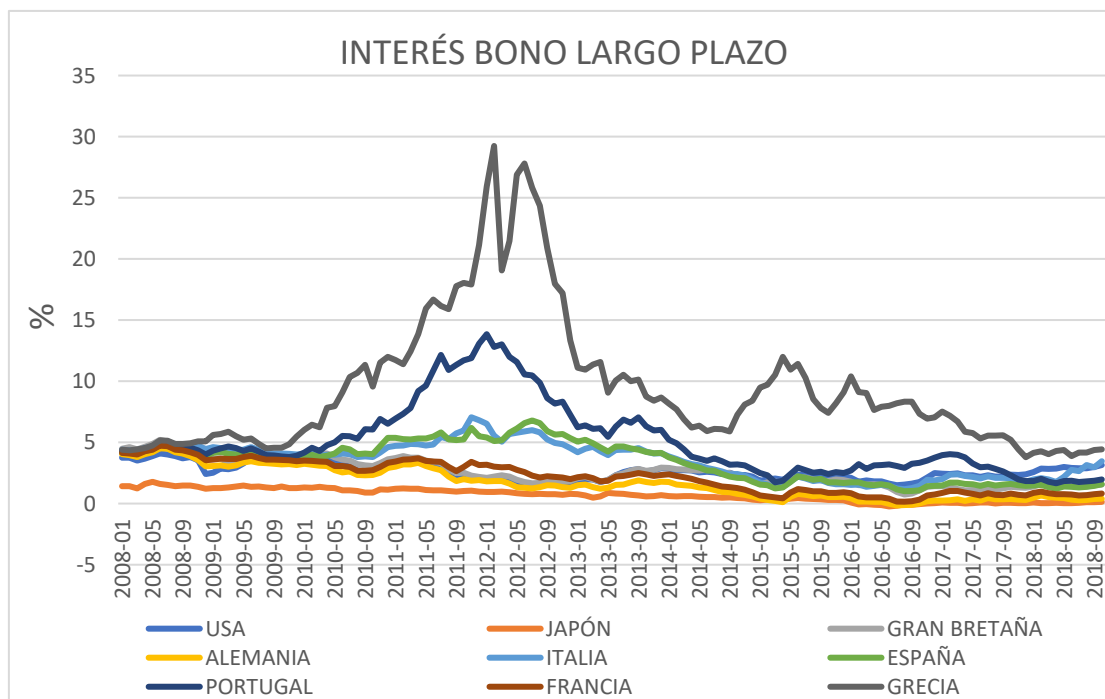
Por el contrario, como se indicó más arriba, la mayoría de los gobiernos realizaron políticas fiscales expansivas. El actual gobernador del Banco de España (Cos, 2018) lo argumenta en un artículo de la revista ICE: *“la medida del BCE de comprar deuda (pública o privada) era beneficiosa porque reducían el tipo de interés a largo plazo y además fomentaban a los inversores para invertir en activos con un riesgo y vencimiento parecido”*. Además, creía necesaria la realización de políticas fiscales expansivas durante la expansión monetaria del BCE, porque *“los intereses que tenían que satisfacer los estados eran muy reducidos y además no habría una reacción significativa de los tipos de interés de deuda”*.

El endeudamiento de los países (excepto en Alemania) se ha incrementado desde que los bancos centrales realizan políticas monetarias expansivas a pesar de que la economía estaba en un proceso de crecimiento.

Con estas medidas no convencionales (compra de deuda estatal o corporativa, las operaciones de financiación a largo plazo... etc) los inversores relajaron su nivel de exigencia con respecto al endeudamiento que presentan los países.

A continuación, se muestra el tipo de interés del bono a largo plazo de algunos de los países más representativos, ya que las políticas expansivas de los bancos centrales tenían por objetivo su disminución.

Gráfico 3



Estos reducidos tipos de interés vigentes en los bonos soberanos a largo plazo serían muy beneficiosos para los países en condiciones de normalidad monetaria, pero ahora se encuentran en niveles artificialmente bajos por los programas de compras de deuda.

Un prestigioso economista (Lacalle, 2017) comentó que se ha intentado salir de una crisis de deuda y excesivo riesgo con más deuda y con mayor riesgo repitiendo los errores del pasado. Si la última burbuja fue la de la vivienda, es posible que ahora estemos viviendo la de los bonos y, por eso, nos dirigiríamos hacia una nueva crisis. Pero esta vez, no tendríamos margen fiscal para realizar medidas expansivas.

La reflexión realizada por Lacalle va en consonancia con la opinión del presidente del BCE (Draghi, 2018): *“los países no deben endeudarse más de lo que ya lo están, porque ante fluctuaciones negativas de la economía puede derivar en un aumento de las primas de riesgo de los países.”*

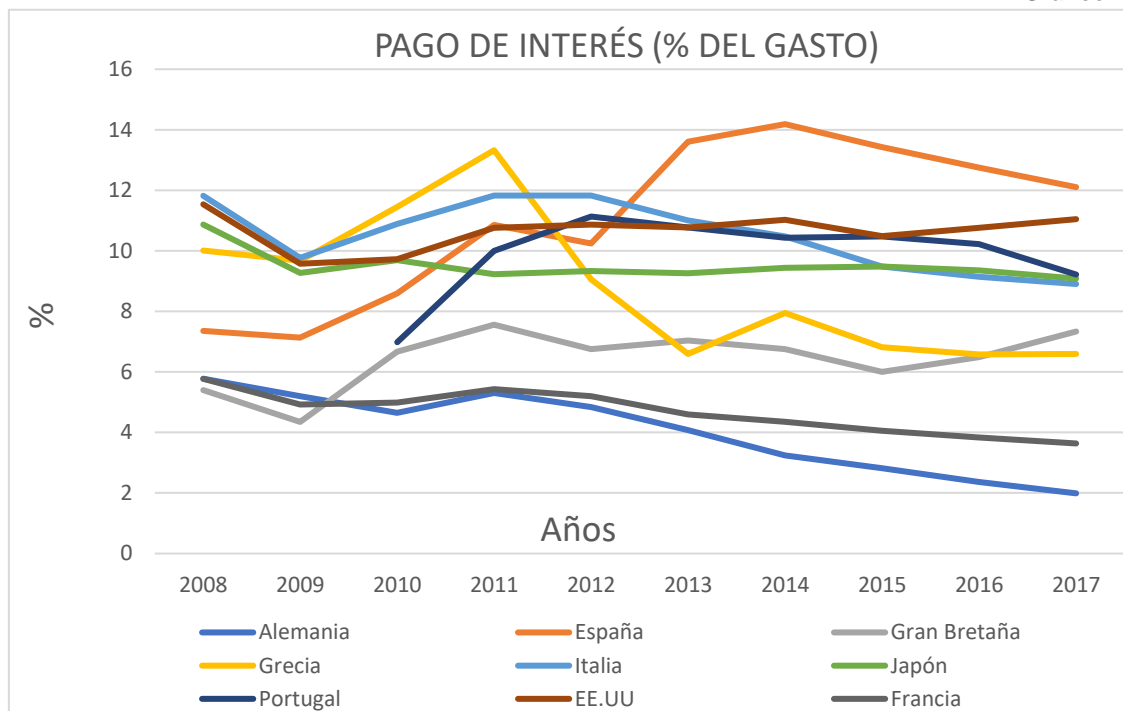
El director de inversiones de la empresa Pimco, una de las mejores gestoras en renta fija comentó: *“Si empieza otra recesión en Europa, el BCE no tiene margen de maniobra, a diferencia de la Reserva Federal. Por eso somos muy cautos con las perspectivas de la deuda pública del sur de Europa”*. (Balls, 2018)

El nuevo vicepresidente del BCE (Guindos, 2019) expone cuál es el riesgo que la economía puede padecer: *“el riesgo que menos deseamos es el aumento de las primas de riesgos de los estados por la sostenibilidad de la deuda, debido a la disminución de las perspectivas de crecimiento de los países a nivel mundial.”*

Una vez expuesto el nivel de endeudamiento de los países junto con el tipo de interés de sus bonos a largo plazo, se muestra qué porcentaje representa el pago del interés de la deuda respecto al total de gastos en el presupuesto de los distintos gobiernos. Los datos para la elaboración de esta tabla se han obtenido del Banco Mundial (Banco Mundial, 2019).²

² Interest payments (% of expense).

Gráfico 4



Japón es el país que muestra un mayor nivel de endeudamiento, en el año 2017, presenta una deuda respecto a su PIB del 234%, es decir, su deuda es más del doble de todo lo que su economía genera en un año, el Banco Central de Japón lleva más de 20 años realizando políticas monetarias expansivas. El último programa se denomina Abenomics, por el presidente Shinzo Abe. Y a pesar de tener este porcentaje descomunal de deuda, el pago del interés de ésta no representa ni el 10% de su presupuesto.

Recordamos en este punto lo comentado por Pablo Hernández de Cos, donde argumentaba que estaba de acuerdo con realizar políticas fiscales expansivas porque al presentar un coste de interés muy bajo, beneficiaba a los estados.

Un buen gobernante habría aprovechado esta coyuntura favorable para poder reducir su endeudamiento y ajustar su presupuesto. Tal y como realizó Alemania, único país que podría tener margen fiscal en sus presupuestos si la economía continúa ralentizándose. La partida de pago de interés en los gastos de sus presupuestos no representa ni el 3% además, su nivel de endeudamiento entre el 2012 y 2017 se redujo en un 20% del PIB, estableciéndose en el 70% del PIB.

Comentar de forma general que todos los países presentes en estas gráficas presentan un nivel de endeudamiento superior al 100% respecto al PIB a excepción de Alemania. El país con un mayor porcentaje en el pago de interés de la deuda es España con un 13% de sus presupuestos y presenta un nivel de endeudamiento del 115% respecto a su PIB.

El tipo de interés de la deuda a largo plazo en Grecia, antes de las medidas no convencionales en política monetaria, era del 30% en enero de 2012. Tras la realización de estas medidas, el tipo de interés era del 4,5% en septiembre de 2018, a pesar de tener un nivel de endeudamiento del 190% respecto a su PIB en el año 2017. Hay que tener en cuenta que, además, Grecia ha sido rescatada financieramente en varias ocasiones.

Después de exponer el nivel de endeudamiento de estos países, si estuviéramos en una situación de normalidad económica y monetaria, los países se financiarían con un tipo de interés más alto, debido al gran riesgo que soportarían los inversores y la posibilidad de impago o default que tendrían los países al vencimiento de sus deudas.

Con la realización de las políticas monetarias expansivas los tipos de interés de política monetaria se situaron en el 0% provocando una disminución en los tipos de interés de la deuda de los países a pesar de tener un endeudamiento superior al 100% de su PIB.

Además, *“los ciclos económicos son causados por las fluctuaciones en la tasa de crecimiento de la oferta monetaria generadas por el banco central y trasladado a la economía real por las instituciones financieras”*. Por eso, una inyección de dinero de la “nada” (dinero creado por el banco central con su política monetaria expansiva) genera actividades de burbuja mientras que su desaparición destruye estas actividades (Shostak, 2019).

En este trabajo se intentará averiguar el efecto que tienen las políticas no convencionales en materia de política monetaria respecto al tipo de interés que presentan los estados con vencimientos a corto y largo plazo.

Se utiliza una herramienta denominada VAR (vector autorregresivo) para poder estimar un modelo que sea capaz de predecir el efecto que genera un cambio en el interés de política monetaria sobre el tipo de interés de los bonos con vencimientos a corto y largo plazo. En concreto, se utilizará la herramienta de las funciones impulso-respuesta.

Este trabajo presenta las siguientes secciones. En la sección 2 se establece un resumen literario dónde se expondrán autores o trabajos relacionados con este estudio. En la sección 3 se presentan las variables y los datos que se han utilizado para la especificación del modelo y los criterios para su selección y tratamiento. En la sección 4 se expondrán los resultados del modelo obtenido a partir de las variables de la sección anterior. Y la última sección del trabajo será la conclusión, donde se realizará un resumen de los resultados obtenidos y un comentario personal sobre las decisiones pasadas y futuras.

2. RESUMEN DE LA LITERATURA

En la búsqueda de autores o estudios relacionados con este proyecto he podido realizar una lectura muy amplia sobre los efectos de las políticas monetarias no convencionales sobre distintas variables macroeconómicas.

El Bundesbank realiza un estudio del efecto de las medidas no convencionales con dos simulaciones, con una alta y una baja volatilidad en el mercado. Hace un estudio sobre las variables macroeconómicas como el PIB, la inversión, la inflación y cuál sería su efecto, pero no sobre los tipos de interés (Eickmeier, Metiu, & Prieto, 2016).

Otro estudio investiga el efecto de las políticas no convencionales en la política monetaria sobre la concesión de financiación a empresas que no son capaces de obtener ingresos suficientes con la generación de su actividad para poder satisfacer el pago de sus préstamos en una situación de normalidad monetaria. Se les denominan empresas zombis. Estas empresas han aumentado en un 30%, provocando así una incorrecta asignación de recursos y en una situación de normalidad monetaria, estas empresas no podrían operar en el mercado. (Acharya, Eisert, Eufinger, & Hirsch, 2017).

En otro trabajo se expone que, a través de la política monetaria no convencional, el tipo de interés de la deuda en los países de la Unión Monetaria ha disminuido considerablemente. Estudia el periodo comprendido entre 2014 y 2016. Para tipos de deuda a 5 y a 10 años, el tipo de interés disminuyó un 1,1% y 1,2% para Alemania y Francia respectivamente, en Italia un 1,5% y para España un 1,6% pero no se esperaban una disminución tan persistente como ha sucedido. El país que presenta un mayor ahorro en intereses es Italia. La reducción acumulada del tipo de interés de la deuda a 5 años para España es de 1,22% (Burriel, Martí, & Pérez, 2017).

El trabajo realizado por el Banco Internacional de Pagos (BIS) se encargó de estudiar el efecto que tuvo el anuncio de las medidas no convencionales en política monetaria sobre el interés de los bonos a 10 años para los países de la periferia europea, los cuales disminuyeron después de los anuncios de los programas de compras entre 15 y 25 puntos básicos de promedio. Los países con un alto riesgo fueron los más beneficiados. La muestra es diaria desde octubre de 2008 a diciembre de 2015 (Moessner, 2018).

Otro estudio del BIS realiza una investigación con el tipo de interés de política monetaria y con el interés sombra para Estados Unidos, combinando varios períodos de estudio: 2007, 2009, 2011 y 2016. Para 2011 y 2016 se realiza una simulación con una disminución de 100 puntos básicos (pb) en el tipo de interés de política monetaria. Como resultado, el tipo de la deuda con vencimiento a 2 años apenas varía en 2011. Sin embargo, en el año 2016 se produce un decrecimiento de 30 pb. El tipo de interés de los bonos con vencimiento a 10 años en el año 2011 presentaron un decrecimiento de 30 pb, y en el año 2016 un decrecimiento de 40 pb. (Johannsen & Mertens, 2018).

Una investigación del banco de la Reserva Federal de San Francisco analiza los efectos de los anuncios de compra de deuda respecto al tipo de interés para EE.UU. y Gran Bretaña. La muestra es diaria desde diciembre de 1979 hasta el año 2010. Para EE.UU. explica que el tipo de interés de los bonos a largo plazo disminuyeron en 53 pb de las que sólo 29 pb se debían al programa de compras. Para Gran Bretaña, el efecto que se estima para el tipo de interés de la deuda a largo plazo es una disminución entre 50 y 100 pb y argumenta que esta disminución se debió por la implementación del QE o programa de compras de deuda. (Christensen & Rudebusch, 2012).

Otro estudio del BIS analiza el impacto de la compra de activos por los bancos centrales en el precio y la liquidez en base a una perspectiva del nivel de transacción. El bono alemán está considerado como uno de los más seguros y sirve de referencia. El periodo de estudio es septiembre 2015 a octubre 2016. Los resultados muestran que los precios de los bonos responden rápidamente al programa de compras y estiman una respuesta inmediata (5 minutos) del impacto en un incremento de 1,6 pb de promedio en el precio del bono. Hay que tener en cuenta que si el precio del bono aumenta es porque el tipo de interés del bono ha disminuido. Los resultados indican que la liquidez se ha deteriorado a lo largo del programa de compra. (Schlepper, Hofer, Riordan, & Schrimpf, 2017).

En la siguiente sección se procede a explicar las variables seleccionadas para realizar el estudio y los motivos que han determinado su selección junto con la información más relevante para obtener el modelo.

3. DATOS

En este apartado se comentará qué variables se van a introducir en el modelo para estudiar el efecto que tienen las políticas de expansión monetaria sobre el interés del bono a corto y largo plazo. También se hará referencia a la fuente de los datos obtenidos y las especificaciones necesarias para su comprensión.

3.1. VARIABLES UTILIZADAS Y FUENTE DE LOS DATOS

En el modelo que se va a utilizar se necesitarán las siguientes variables:

- **Interés del bono a corto plazo:** *“es el interés en el que se efectúan los préstamos a corto plazo entre instituciones financieras o el interés al que se emiten o negocian en el mercado las obligaciones gubernamentales a corto plazo”*. El nombre utilizado para los bonos a corto plazo en España es “letras del tesoro”. (OCDE)

Los datos del interés del bono a corto plazo fueron obtenidos de esta misma página y dichos bonos tienen un periodo de vencimiento de 3 meses.

- **Interés del bono a largo plazo:** *“es el interés a largo plazo de los bonos del gobierno que vencen en diez años. El interés se determina principalmente por el precio cobrado por el prestamista, el riesgo del prestatario y la caída del valor del capital. En todos los casos, se refieren a bonos cuyo reembolso de capital está garantizado por los gobiernos”*. (OCDE)

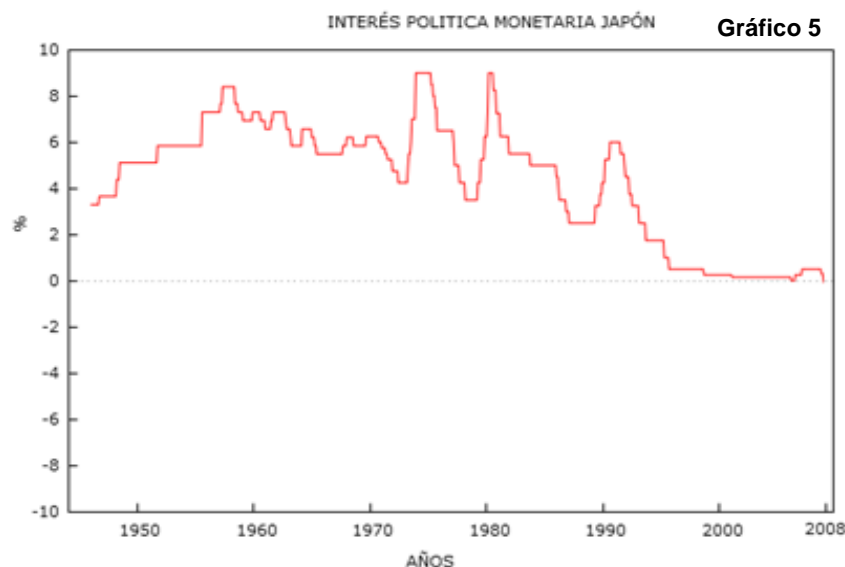
Los datos del tipo de interés del bono a largo plazo, con un vencimiento de 10 años, se han obtenido de la OCDE.

- **Interés de la política monetaria:** es la herramienta que utilizan los bancos centrales (son las autoridades competentes en la toma de decisiones sobre el precio del dinero) para determinar la cantidad de efectivo que circula en una economía. Para ello utilizan las políticas monetarias y según sea restrictiva o expansiva, el tipo de interés será superior o inferior respectivamente. El interés de la política monetaria es importante porque afecta al nivel de precios y a la inflación, al tipo de interés bancario y al tipo de cambio respecto a otras monedas, etc. (Banco de España).

Los datos fueron obtenidos a través del (BIS, 2018) para conseguir datos homogéneos para todos los países.

Alemania, Italia, Portugal y España antes de incorporarse a la Unión Monetaria tenían un banco central propio y autónomo. Tras su incorporación, el tipo de interés de la política monetaria se armonizó en 1999 con la creación del Banco Central Europeo y una moneda única, el Euro.

Algunos autores (García Herrero & Martín Machuca, 2003) explicaban los cambios en el tipo de interés en la política monetaria de Japón destacando que, en la década de los ochenta, sufrió una crisis económica a causa de un aumento en el precio del petróleo. El banco central nipón decidió aumentar el tipo de interés porque su demanda interna creció y, también, aumentaron los precios (inflación), siendo su objetivo controlarla. El tipo de interés llegó a ser del 6% pero fue disminuyendo paulatinamente hasta que en 1995 se situaba en el 0.5%. Posteriormente, su banco central ha realizado políticas no convencionales hasta situarlo, en el último periodo (desde 2008), en el 0.1%.

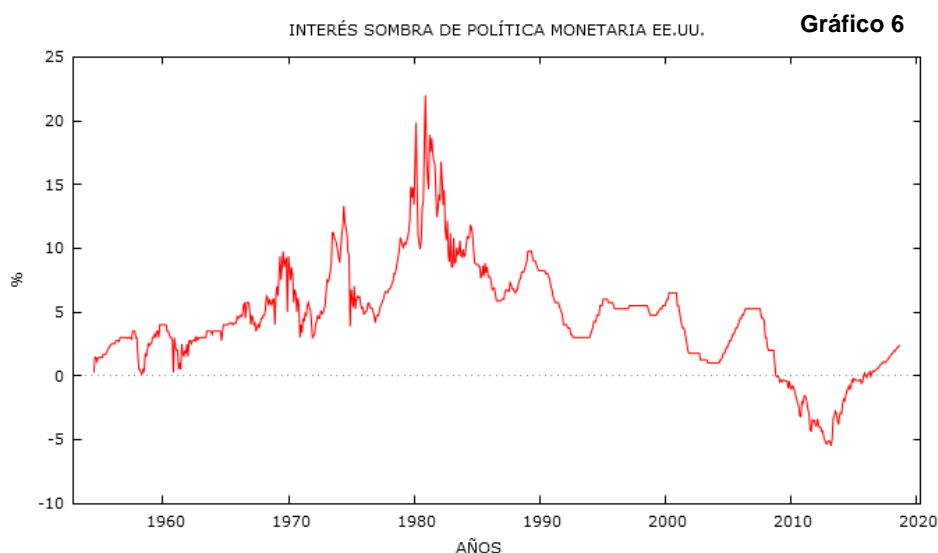


- **Shadow Interest Rate o interés sombra:** es la variable que recoge el efecto de las políticas ultra expansivas llevadas a cabo por los distintos bancos centrales a través de medidas no convencionales.

Estas medidas expansivas no convencionales de políticas monetarias se realizan cuando el tipo de interés no puede disminuir del 0%. Por tanto, la Reserva Federal decidió realizar un Quantitative Easing para estimular la economía de EE.UU. cuando su tipo de interés oficial se encontraba en el 0%. Dos investigadoras (Wu & Xia, 2016) publicaron un artículo en el Journal of Money, Credit and Banking en el que calculaban esta variable con un modelo de vector autorregresivo (VAR). La variable de interés sombra era capaz de captar los efectos de las medidas no convencionales de la política monetaria, es decir, los programas de expansión cuantitativa.

Otro autor (Gill, 2017) comentaba la investigación realizada por las autoras en la revista Chicago Booth Review por lo que podían medir el impacto real de las políticas que se llevaron a cabo para estimular la economía, mostrando los valores negativos que tendría el tipo de interés si este pudiera, oficialmente, disminuir del 0%.

A continuación, se muestra un gráfico histórico del tipo de interés de la política monetaria de EE.UU. y que muestra los efectos de las políticas no convencionales realizadas por la Reserva Federal cuando el tipo de interés oficial era cercano a o se encontraba en el 0%.



Para seleccionar los datos del interés sombra, tenía dos opciones: la primera era directamente en el perfil de las investigadoras y la segunda opción a través del Banco de la Reserva de Nueva Zelanda.

Finalmente, se obtienen los datos a través de la segunda opción, porque el interés sombra estaba disponible en un único archivo Excel para los países que voy a estudiar. Dichos datos no son oficiales, porque son tratados por el investigador (Krippner, 2012), con la colaboración de las investigadoras Wu y Xia. La consulta de los datos se realizó en noviembre de 2018.

En este trabajo, y con el fin de captar la presencia de políticas monetarias no convencionales, los valores del tipo de interés oficial de política monetaria son sustituidos por el interés sombra cuando hay una desviación considerable con respecto al valor oficial. A continuación, se muestra una tabla ilustrativa del interés oficial junto con el interés sombra y la fecha a partir de la cual se sustituyó el interés oficial.

Tabla 1 Sustitución del tipo de interés de política monetaria por el interés sombra

Países	Interés PM Oficial	Interés sombra	Fecha de sustitución
EE.UU.	1%	0,07%	2008-11
Gran Bretaña	5%	3,98%	2008-09
Japón	0,1%	0%	2008-12
Alemania	1%	0,55%	2011-08
España	1%	0,55%	2011-08
Italia	1%	0,55%	2011-08
Portugal	1%	0,55%	2011-08

3.2. RAICES UNITARIAS, CONTRASTES Y FILTRO

Una vez obtenidos los datos necesarios para realizar el modelo, hay que conocer si los datos presentan la propiedad de estacionariedad.

Para saber si los datos son estacionarios o no, se realiza la prueba de contraste de raíz unitaria, utilizando la prueba de contraste aumentado de Dickey Fuller.

Es importante conocer si los datos del modelo son estacionarios o no, ya que si se estima un modelo por mínimos cuadrados ordinarios con series que son integradas, la estimación que realizaría podría no ser válida para este estudio.

3.2.1. CONTRASTE AUMENTADO DE DICKEY FULLER

En el párrafo anterior se comentaba la necesidad de realizar un contraste de raíz unitaria y la herramienta seleccionada era la prueba de contraste aumentado de Dickey Fuller. La hipótesis nula de la prueba es que la serie es integrada o no estacionaria frente a la hipótesis alternativa que establece que es no integrada o estacionaria.

Se procede a realizar la prueba para las distintas variables. El programa econométrico Gretl, permite realizarla con las siguientes opciones:

1. Contraste sin constante
2. Con constante
3. Con constante y tendencia
4. Con constante y tendencia y tendencia cuadrática

Se realizará la prueba con las cuatro opciones y si en una de las cuatro opciones obtuviera como resultado que la serie es integrada, entonces se procedería a transformar la serie para que fuese estacionaria (filtrarla).

Como se ha comentado anteriormente, no se debería estimar un modelo VAR con series integradas porque el resultado que se obtendría no sería válido. En cambio, si una serie fuese estacionaria y filtro los datos por error, entonces el modelo que obtendría no sería del todo eficiente, ya que perderíamos un poco de información al filtrar. Es decir, la precisión de nuestro modelo sería un poco menor que si no hubiéramos filtrado al ser una serie estacionaria.

A continuación, se muestra una tabla con los distintos resultados de las pruebas de Dickey Fuller. Para conocer si los datos son integrados o no, se utiliza el P-valor asociado a la hipótesis nula. En las pruebas, el modelo de cada variable tiene un número de retardos distintos, determinado por el criterio de selección de Akaike.

Comienzo con los países Estados Unidos, Gran Bretaña y Japón.

Tabla 2 Contraste aumentado Dickey Fuller

TIPO DE CONTRASTE/PAISES	EE.UU.			GRAN BRETAÑA			JAPÓN		
	PM	IBCP	IBLP	PM	IBCP	IBLP	PM	IBCP	IBLP
Contraste sin constante	0,09	0,17	0,47	0,19	0,26	0,38	0,46	0,33	0,05
Contraste con constante	0,08	0,18	0,52	0,29	0,68	0,77	0,97	0,67	0,62
Con constante y tendencia	0,14	0,01	0,71	0,50	0,00	0,53	0,45	0,84	0,72
Con constante y tendencia y tendencia cuadrática	0,01	0,01	0,72	0,05	0,01	0,53	0,04	0,91	0,37

Ahora se muestran los valores obtenidos en los países de la Unión Monetaria.

Tabla 3 Contraste aumentado Dickey Fuller

TIPO DE CONTRASTE/PAISES	ALEMANIA			PORTUGAL			ESPAÑA			ITALIA		
	PM	IBCP	IBLP	PM	IBCP	IBLP	PM	IBCP	IBLP	PM	IBCP	IBLP
Contraste sin constante	0,11	0,10	0,25	0,37	0,00	0,16	0,06	0,02	0,04	0,36	0,22	0,03
Contraste con constante	0,35	0,06	0,80	0,83	0,18	0,27	0,80	0,71	0,66	0,88	0,84	0,11
Con constante y tendencia	0,13	0,01	0,45	0,96	0,69	0,40	0,09	0,47	0,37	0,43	0,01	0,37
Con constante y tendencia y tendencia cuadrática	0,00	0,00	0,01	0,87	0,76	0,65	0,20	0,52	0,10	0,85	0,00	0,40

Para un nivel de significación del 0,05, se suele aceptar la hipótesis nula de no estacionariedad. Tal y como se refleja en la tabla anterior, si hay al menos un contraste que indique la presencia de una raíz unitaria, se procederá a filtrar las series.

Ya en el gráfico 6 se podía intuir la presencia de una raíz unitaria en el tipo de interés de política monetaria de EE.UU., porque desde la década de los cincuenta hasta finales de la década de los setenta, el interés en la política monetaria presenta una tendencia alcista y a partir de la década de los ochenta hasta la actualidad presenta una tendencia bajista.

3.2.2. TRANSFORMACIÓN DE VARIABLES: FILTRO DE HODRICK-PRESCOTT

Una vez realizado los contrastes aumentados de Dickey Fuller, sé que los datos de las variables son integrados y hay convertirlos en estacionarios.

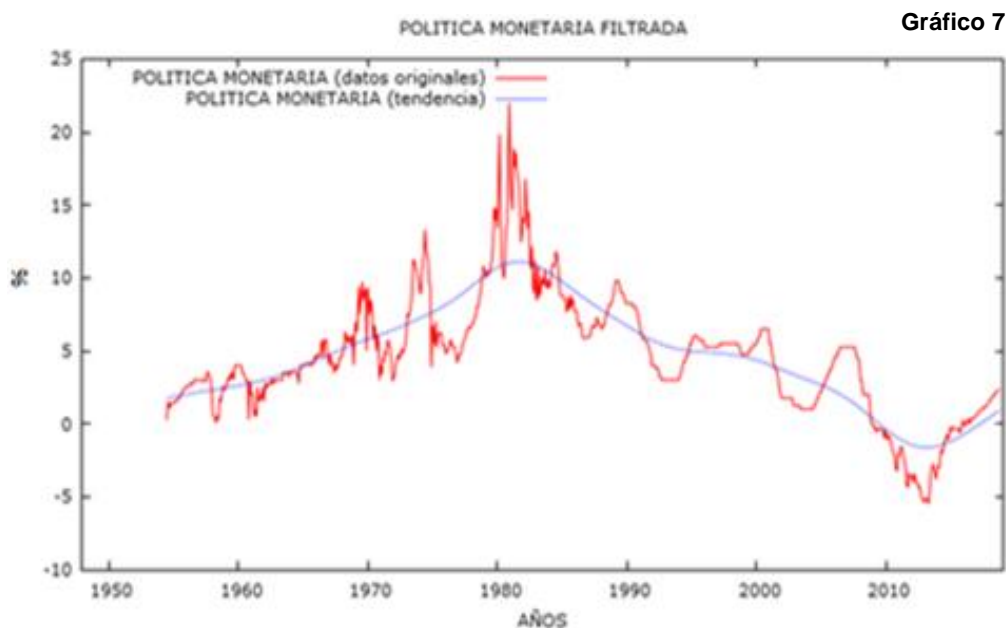
Para ello, se utiliza uno de los filtros más conocidos: el filtro de Hodrick- Prescott.

Según Río (Río, 1999) “El filtro de Hodrick- Prescott descompone la serie observada en dos componentes: la tendencia y el ciclo. El parámetro λ (lambda) es la suavidad de la tendencia y la elección apropiada de este parámetro depende de la longitud de los ciclos que se quieran extraer y la periodicidad temporal de los datos.”

Para estimar el modelo, interesa obtener los datos del ciclo de las series porque, por definición, son series estacionarias.

El valor más aceptado de lambda para series mensuales es de 14.440 pero para realizar este estudio, el valor de lambda que se utiliza es el máximo que permite establecer el programa econométrico Gretl (999.999), con el fin de conseguir una serie cíclica que capture adecuadamente el comportamiento cíclico de las economías a estudiar.

El gráfico 7 muestra el resultado de utilizar el filtro de Hodrick-Prescott sobre la variable del tipo de interés de la política monetaria de EE.UU. La serie cíclica resultante sería la diferencia entre la serie original y la tendencia.



Una vez realizado el filtro de Hodrick-Prescott se vuelve a contrastar si las series cíclicas obtenidas son integradas o no con el contraste aumentado de Dickey Fuller. En las siguientes tablas se exponen los valores obtenidos del P-valor al realizar la comprobación.

Tabla 4 Contraste aumentado de Dickey Fuller (Comprobación)

TIPO DE CONTRASTE/PAISES	EE. UU.			GRAN BRETAÑA			JAPÓN		
	PM	IBCP	IBLP	PM	IBCP	IBLP	PM	IBCP*	IBLP
Contraste sin constante	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Contraste con constante	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000
Con constante y tendencia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,028	0,000
Con constante y tendencia y tendencia cuadrática	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,001	0,065	0,001

*En un contraste no se podría rechazar la hipótesis nula. Esto es debido a una selección del número de retardos demasiado baja. Si se aumentara el número de retardos, entonces sí se rechazaría.

La siguiente tabla corresponde a los países de la unión monetaria.

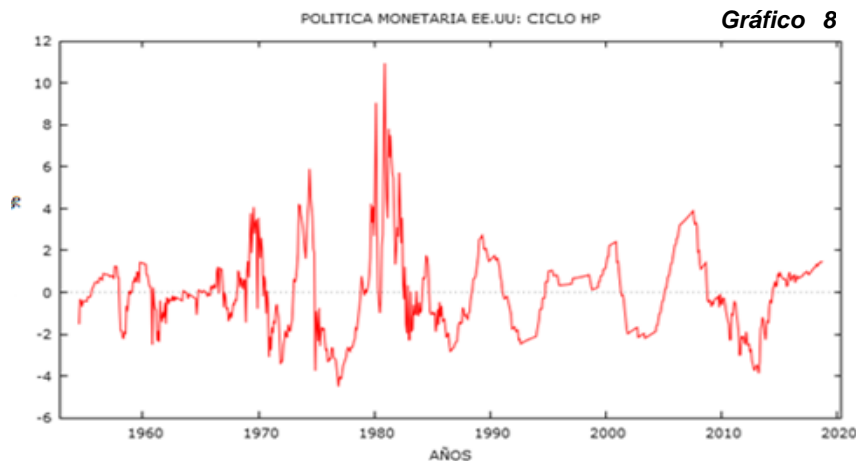
Tabla 5 Contraste aumentado de Dickey Fuller (Comprobación)

TIPO DE CONTRASTE/PAISES	ALEMANIA			PORTUGAL			ESPAÑA			ITALIA		
	PM	IBCP	IBLP	PM	IBCP*	IBLP	PM	IBCP	IBLP	PM	IBCP	IBLP*
Contraste sin constante	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Contraste con constante	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003
Con constante y tendencia	0,000	0,000	0,000	0,001	0,052	0,007	0,003	0,005	0,000	0,000	0,000	0,018
Con constante y tendencia y tendencia cuadrática	0,000	0,000	0,001	0,006	0,292	0,024	0,014	0,022	0,001	0,000	0,000	0,059

*En un contraste no se podría rechazar la hipótesis nula. Esto es debido a una selección del número de retardos demasiado baja. Si se aumentara el número de retardos, entonces sí se rechazaría.

Después de realizar esta comprobación, ahora sí se puede rechazar la hipótesis nula, por lo que las series no son integradas o lo que es lo mismo, las series son estacionarias, y, por tanto, se puede estimar un modelo a través de mínimos cuadrados ordinarios para obtener las funciones impulso-respuesta del modelo.

En el siguiente gráfico se puede intuir que la serie cíclica del tipo de interés en la política económica de EE.UU. puede ser estacionaria, debido a que sus valores fluctúan alrededor del valor 0.



Una vez finalizado el tratamiento de los datos, se procede a estimar el modelo VAR por mínimos cuadrados ordinarios para conocer el impacto que tiene el tipo de interés de la política monetaria sobre el interés de los bonos con vencimiento a corto y largo plazo.

En la siguiente sección se procederá a explicar qué es un vector autorregresivo, cuáles serían las ecuaciones utilizadas para la elaboración del modelo, qué son y cómo se calculan las funciones de impulso-respuesta.

4. RESULTADOS

4.1. DEFINICIÓN DE VECTOR AUTORREGRESIVO Y APLICACIONES

Los vectores autorregresivos o VAR fueron introducidos por (Sims, 1980) para la estimación de ecuaciones simultaneas, cuyo objetivo era mejorar el análisis empírico de las relaciones económicas, creando una herramienta para predecir en un sistema de variables relacionadas entre sí donde las variables se complementan mutuamente.

Como bien señala (López, 2015) *“Un VAR es un sistema de variables que hace de cada variable endógena una función de su propio pasado y del pasado de otras variables endógenas del sistema.”*

El modelo VAR más simple con dos variables endógenas se podría expresar de esta manera:

$$\begin{aligned}
 Y_t &= C_1 + \sum \alpha_{1n} Y_{t-n} + \sum \beta_{1n} X_{t-n} + \epsilon_{1t} \\
 X_t &= C_2 + \sum \alpha_{2n} Y_{t-n} + \sum \beta_{2n} X_{t-n} + \epsilon_{2t}
 \end{aligned}$$

La explicación de las abreviaturas de las ecuaciones anteriores es:

Y_t : Primera variable endógena en el instante t

X_t : Segunda variable endógena en el instante t

Y_{t-n} : Es el valor de la variable Y en el periodo t-n

X_{t-n} : Es el valor de la variable X en el periodo t-n

ϵ : Son perturbaciones aleatorias con esperanza condicionada igual a cero

Los vectores autorregresivos tienen dos aplicaciones principalmente según (Ballabriga, 1991):

1. *“Realización de un shock en las perturbaciones aleatorias, que darán lugar a las funciones de impulso-respuesta.”*
2. *“Descomposición de la varianza del error de predicción, cuyo objetivo es detectar los factores asociados a cada perturbación”.*

En ambos casos, la finalidad es demostrar los intercambios dinámicos que se desprenden al estimar un sistema de ecuaciones.

En este trabajo, el modelo de vectores autorregresivos servirá para la primera aplicación, ya que calculará el tamaño del shock del modelo propuesto, generará las funciones de impulso-respuesta del modelo original y estas servirán para calcular el efecto generado por el Quantitative Easing.

4.2. VECTORES AUTOREGRESIVOS (VAR)

En este apartado se estima el modelo de vectores autorregresivos para los distintos países de este estudio, aunque por brevedad sólo se hará referencia al modelo para Estados Unidos. Los resultados de la estimación del modelo para EE.UU. aparecen en el anexo.

El modelo de vectores autorregresivos que se ha obtenido para Estados Unidos ha sido calculado a través de mínimos cuadrados ordinarios, con un número de retardos de 17 y con una serie temporal que data de 1965:11 hasta 2018:09 por lo que el tamaño de la muestra sería de 635 observaciones.

Las ecuaciones del modelo serían las siguientes:

$$PM_t = c_1 + \sum_{n=1}^{17} \alpha_{1n} \cdot PM_{t-n} + \sum_{n=1}^{17} \beta_{1n} \cdot IBCP_{t-n} + \sum_{n=1}^{17} \gamma_{1n} \cdot IBLP_{t-n} + \varepsilon_{1t}$$

$$IBCP_t = c_2 + \sum_{n=1}^{17} a_{2n} \cdot PM_{t-n} + \sum_{n=1}^{17} \beta_{2n} \cdot IBCP_{t-n} + \sum_{n=1}^{17} \gamma_{2n} \cdot IBLP_{t-n} + \varepsilon_{2t}$$

$$IBLP_t = c_3 + \sum_{n=1}^{17} a_{3n} \cdot PM_{t-n} + \sum_{n=1}^{17} \beta_{3n} \cdot IBCP_{t-n} + \sum_{n=1}^{17} \gamma_{3n} \cdot IBLP_{t-n} + \varepsilon_{3t}$$

4.3. FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA ORIGINALES

Lo primero que se va a realizar en este apartado es contestar a la siguiente cuestión: ¿Qué es una función de impulso–respuesta?

Las funciones de impulso–respuesta son ecuaciones generadas por la reacción de las variables de un modelo ante una alteración o cambio en la perturbación de la ecuación de una variable. Es decir, las funciones de impulso–respuesta recogen los cambios producidos por un shock a una de las variables sobre todas las variables del modelo. El tamaño de dicho shock es igual a la desviación típica de los residuos de la ecuación de la variable que queremos alterar.

Este shock producido en una variable y en un momento determinado, producirá cambios en la propia variable y transmitirá dicho shock al resto de variables, debido a la estructura dinámica propia de un modelo de vectores autorregresivos.

En este apartado se mostrarán las ecuaciones que el programa econométrico Gretl calcula por defecto ante una medida de política monetaria restrictiva (un shock positivo sobre los tipos de interés de política monetaria).

En el próximo apartado, se analizarán los efectos de un shock negativo en la perturbación de la variable de la política monetaria, y adaptando el tamaño del shock a las políticas de Quantitative Easing adoptadas en cada país.

Para realizar las funciones de impulso–respuesta surgen dos problemas principales:

- 1) Al realizar un shock en la perturbación de la ecuación de una de las variables, se quiere que el resto de las perturbaciones de las otras variables no varíen.

- 2) Es importante saber qué variable es la que recibirá el shock porque dependiendo de la variable seleccionada y del orden de las variables en el VAR se obtendrían unos resultados u otros totalmente distintos.

Para solucionar la problemática anteriormente expuesta, se utilizarán los siguientes criterios:

1. Descomposición de Cholesky. Para que las perturbaciones sean independientes entre sí, se procede a ortogonalizar las perturbaciones a través de descomponer una matriz triangularmente, denominada matriz de covarianzas. De esta manera, las perturbaciones de las ecuaciones segunda y tercera no tienen efecto contemporáneo sobre la primera ecuación, mientras que la perturbación de la tercera ecuación no tiene efecto contemporáneo sobre las ecuaciones primera y segunda.
2. Ordenación de Cholesky. Las variables se ordenan en el VAR según el criterio de exogeneidad. En primer lugar, se pondrá la variable que se crea que no está afectada por el resto. En segundo lugar, se pondrá la variable que se piensa que está afectada por la primera. Y, en tercer lugar, se pondrá la variable menos exógena del modelo, es decir, la que se ve afectada por todas las variables anteriores.

De esta manera, el orden establecido para calcular las funciones de impulso-respuesta será el siguiente:

1. **Tipo de interés de política monetaria:** se piensa que es la variable más exógena, ya que los diferentes bancos centrales deben determinar el tipo de interés teniendo en cuenta variables macroeconómicas como el mercado de trabajo, la inflación, el comercio exterior, etc.

2. **Interés del bono a corto plazo**

3. **Interés del bono a largo plazo**

*La explicación se realiza de manera conjunta.

La estructura temporal de los tipos de interés (ETTI) consiste en la relación entre el tipo de interés de los bonos de diferentes plazos en un momento determinado. Según la ETTI, el tipo de interés hoy de un préstamo a dos meses es aproximadamente una media del tipo de interés hoy de un préstamo a un mes y del tipo de interés dentro de un mes de un préstamo a un mes. Por ello, el interés de los bonos a corto plazo se ve afectado en un mayor grado por el interés de la política monetaria que el interés de los bonos a largo plazo ya que su vencimiento es menor.

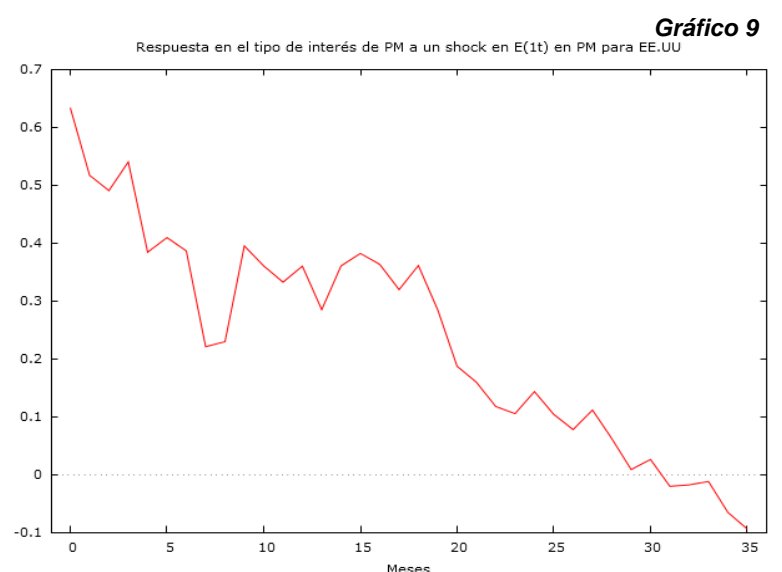
A continuación, se exponen las distintas gráficas de las funciones de impulso–respuesta que fueron calculadas por el programa econométrico Gretl tras un shock positivo (política monetaria restrictiva) para el modelo de Estados Unidos.

El período seleccionado para estas funciones es de 36 meses (3 años), con el fin de que alcanzar el retorno al equilibrio de las variables del modelo después de haber realizado un shock en la ecuación del tipo de interés de la política monetaria

En el gráfico número 9, se puede apreciar la respuesta a un shock inesperado (incremento del 0.634 puntos porcentuales (p.p.) en la perturbación) en la ecuación del tipo de interés de la política monetaria para conocer cuál sería el efecto en su variable.

El efecto en el periodo 1 sería un incremento de 63 puntos básicos y la tendencia sería a la

disminución del efecto del shock hacia su valor a largo plazo. En el periodo 30 el efecto sería de casi 1 punto básico, produciéndose así la normalización o desaparición del shock provocado en la ecuación.



En el gráfico número 10 se puede observar la respuesta del interés del bono a corto plazo a un shock inesperado en la ecuación del interés de la política monetaria de 0.634 p.p.

En teoría, se espera un crecimiento del tipo de interés en el bono con respecto a su valor a largo plazo, ya que estos dependen del tipo de interés de la política monetaria.

La teoría se confirma y queda reflejada en el gráfico. El interés

del bono a corto plazo sufre un incremento en el periodo 1 de 21 puntos básicos, llegando a tener un incremento máximo en el periodo 2 de 45 puntos básicos, ambos, con respecto a sus valores a largo plazo. A continuación, la tendencia es decreciente, aunque tendrá dos repuntes, en los períodos 11 y 16 con incrementos de 31 y 32 puntos básicos con respecto a sus valores a largo plazo respectivamente.

En el periodo 32, se consigue normalizar el interés del bono a corto plazo, porque el incremento es de sólo 1 punto básico con respecto a su valor a largo plazo.

Ahora se procede a comentar el gráfico número 11 y se puede observar la respuesta del interés del bono a largo plazo ante un shock inesperado de 0.634 p.p. en la ecuación del interés de la política monetaria.

Se espera un crecimiento en el interés del bono a largo plazo porque tanto el interés de la política monetaria como el del bono a corto plazo han aumentado.

Gráfico 10

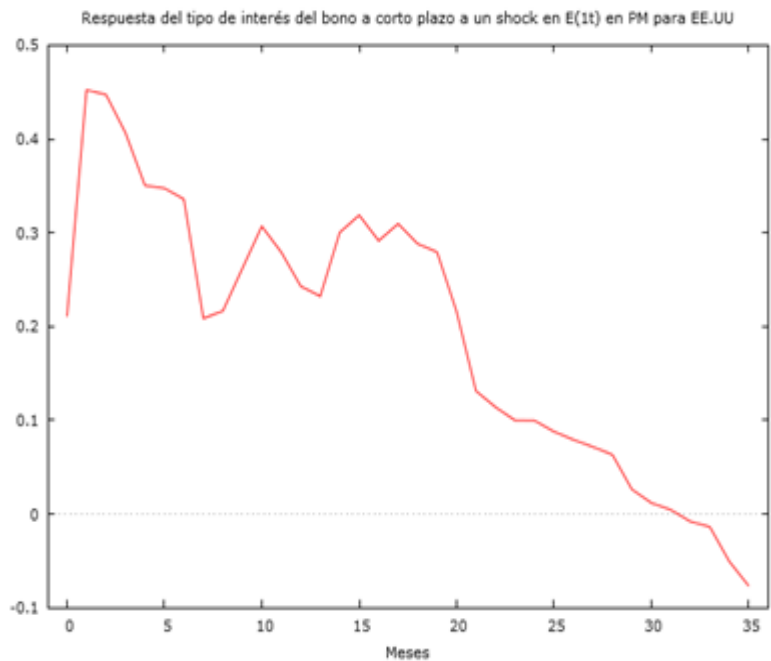
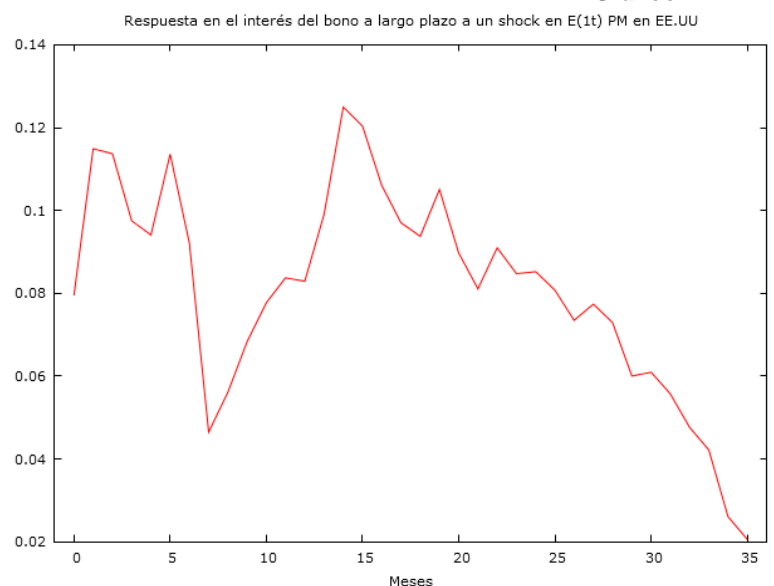


Gráfico 11



Los incrementos estimados en el interés del bono a largo plazo son más moderados que los del bono a corto plazo. El mayor incremento se produce en el periodo 15 con 13 puntos básicos con respecto a su valor a largo plazo. Después de este periodo, presenta una tendencia decreciente. En el periodo 36 sólo tiene un incremento de 2 puntos básicos con respecto a su valor a largo plazo, consiguiendo prácticamente la desaparición del shock y la normalización del interés del bono a largo plazo.

4.4. FUNCIONES IMPULSO-RESPUESTA, CON EL EFECTO DEL QUANTITATIVE EASING

En este apartado explicaré las funciones de impulso–respuesta del tipo de interés de los bonos a corto y a largo plazo ante un shock en la ecuación del interés en la política monetaria que pueda asemejarse a las políticas ultra expansivas de la Reserva Federal, el Banco Central Europeo, el Banco Central de Japón y el Banco de Inglaterra.

Para calcular estas nuevas funciones, se ha partido de las funciones originales que nos proporciona Gretl, descritas en el apartado anterior. Con la ayuda del programa Excel, se han transformado esas ecuaciones para que tuvieran en consideración la caída del tipo de interés sombra provocada por las políticas expansivas. En el siguiente cuadro, se exponen el valor más bajo del interés sombra de política monetaria y la fecha de dicho valor mínimo para los distintos países.

Tabla 6 Mínimo valor en el interés de política monetaria sustituido por el interés sombra

	Tipo de interés sombra	Fecha
EE.UU.	-5,490	2013-04
Gran Bretaña	-6,970	2013-04
Japón	-8,690	2018-07
Alemania	-7,681	2016-10
España	-7,681	2016-10
Italia	-7,681	2016-10
Portugal	-7,681	2016-10

}

MISMO TIPO DE INTERES Y FECHA, DEPENDEN DEL BCE.

Para obtener las funciones impulso-respuesta a un shock sobre la perturbación de la ecuación del tipo de interés de política monetaria que recoja la caída del tipo de interés sombra en la realidad, se tuvo que:

1. Guardar los residuos de la ecuación de política monetaria, ya que es la variable que recibe el shock.
2. Seleccionando esta variable en Gretl, se puede obtener los estadísticos principales.
3. Una vez que tengo los estadísticos principales, sólo necesito el valor de la desviación típica de los residuos.

Tabla 7 Desviación típica de la perturbación de la ecuación del tipo de interés de política monetaria

Países	EE.UU.	GRAN BRETAÑA	JAPÓN	ALEMANIA	ESPAÑA	ITALIA	PORTUGAL
σ Perturbación	0,635	0,519	0,145	0,254	0,502	0,372	0,285

4. Se utiliza la siguiente ecuación para generar las nuevas funciones de impulso-respuesta:

$$x = \frac{FIR \cdot Q_{\varepsilon}}{DT_{RESIDUOS}}$$

Definición de las variables de la ecuación:

FIR = valor de la función de impulso–respuesta original.

Q_{ε} = valor mínimo que toma el interés sombra con el Quantitative Easing.

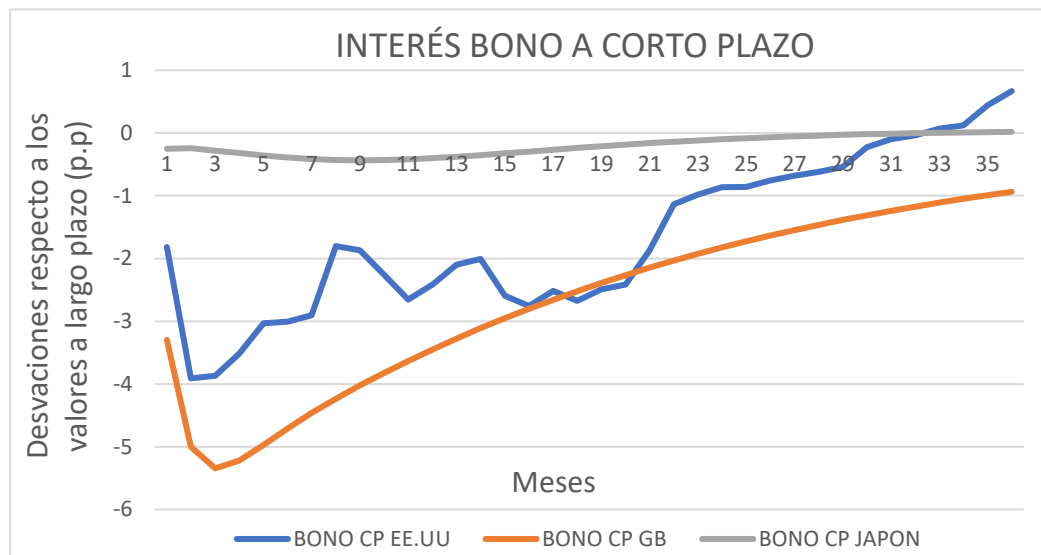
$DT_{RESIDUOS}$: desviación típica de la perturbación en la ecuación de tipos de interés de política monetaria.

Una vez que se han realizado los pasos, anteriormente descritos, se obtienen las funciones de impulso–respuesta para todos los países. La tabla con estas funciones para Estados Unidos aparece en el anexo.

Procedo a representar dichas funciones con los siguientes gráficos del interés del bono a corto y a largo plazo. Para ello, se procede a realizar dos gráficas: el primer gráfico lo integran Estados Unidos, Japón y Gran Bretaña; la segunda gráfica está compuesta por algunos de los países que integran la Unión Monetaria (Alemania, Italia, Portugal y España).

En el gráfico número 12, se puede observar el efecto que tiene un shock en la ecuación de la política monetaria para la variable del interés del bono a corto plazo.

Gráfico 12



En teoría, si el tipo de interés de política monetaria sufre un shock negativo (-5,48 p.p. en EE.UU.) con respecto a su valor de largo plazo, esperaríamos que el interés del bono a corto plazo también disminuyera. El modelo confirma que la teoría es correcta.

Se puede observar que en el periodo 1, el tipo de interés del bono a corto plazo sería 1,82 p.p. menor que su valor de largo plazo e inmediatamente alcanzaría el valor mínimo siendo este de -3,91 p.p. con respecto a su valor de largo plazo. Posteriormente, procedería a desaparecer el efecto del shock consiguiendo su completa desaparición en el periodo 33 con un incremento de 0,07 p.p. con respecto a su valor de largo plazo. Es decir, el modelo nos dice que se tardaría casi tres años para que el interés del bono a corto plazo volviera a sus valores originales para EE.UU.

En Gran Bretaña, el tipo de interés del bono a corto plazo sufre una caída más pronunciada que en EE.UU. Inicialmente, presenta un decrecimiento de 3,3 p.p. con respecto a su valor de largo plazo, llegando a su mínimo en el periodo 3 con un decrecimiento de 5,35 p.p. Después de este mínimo, comienza a normalizar el interés del bono hasta que en el periodo 36 presenta un decrecimiento de 0,9 p.p. con respecto a su valor de largo plazo.

El caso de Japón es muy especial porque apenas presenta un decrecimiento continuo de 0,5 p.p. En el periodo 33 consigue normalizar el tipo de interés el cual, estaría en su valor de equilibrio con respecto al largo plazo (su valor es de 0,00). La razón de este

efecto tan pequeño podría estar relacionada con que su banco central ha realizado medidas no convencionales de política monetaria desde hace más de 20 años y, por eso, los inversores no reaccionan mucho ante los anuncios de una mayor profundización de éstas.

El estudio realizado por Johanssen y Mertens (2018) no encuentran efectos del QE sobre los tipos de interés de los bonos a corto plazo de EE.UU., a diferencia de los de Gran Bretaña que tuvieron un decrecimiento de 30 p.b. Los datos seleccionados están comprendidos entre 2011 y 2016.

En el modelo de este Trabajo Fin de Grado se obtiene un valor mínimo del -4 p.p. con respecto a su valor de largo plazo para EE.UU. y el promedio sería de -1,5 p.p. Para Gran Bretaña, el estudio genera un decrecimiento de 5,4 p.p. con respecto a su valor de largo plazo y el promedio sería de -2,70 p.p.

Hay una disparidad en los resultados obtenidos entre los estudios, que puede deberse principalmente por la muestra seleccionada para realizarlos. La muestra de Johanssen y Mertens es de sólo 24 meses, mientras que en este trabajo en el modelo para Estados Unidos es de más de 600 meses y para Gran Bretaña es de casi 500 meses. También, Johanssen y Mertens suponen una disminución de 1 p.p. en el tipo de política monetaria, mientras que para realizar este estudio se utiliza toda la caída del interés sombra.

Lo más importante, en ambos estudios, es que certifican un decrecimiento en el tipo de interés de deuda a corto plazo.

Ahora se procede a mostrar y comentar la gráfica del bono a corto plazo para los países de la Unión Monetaria (Alemania, Italia, Portugal y España).

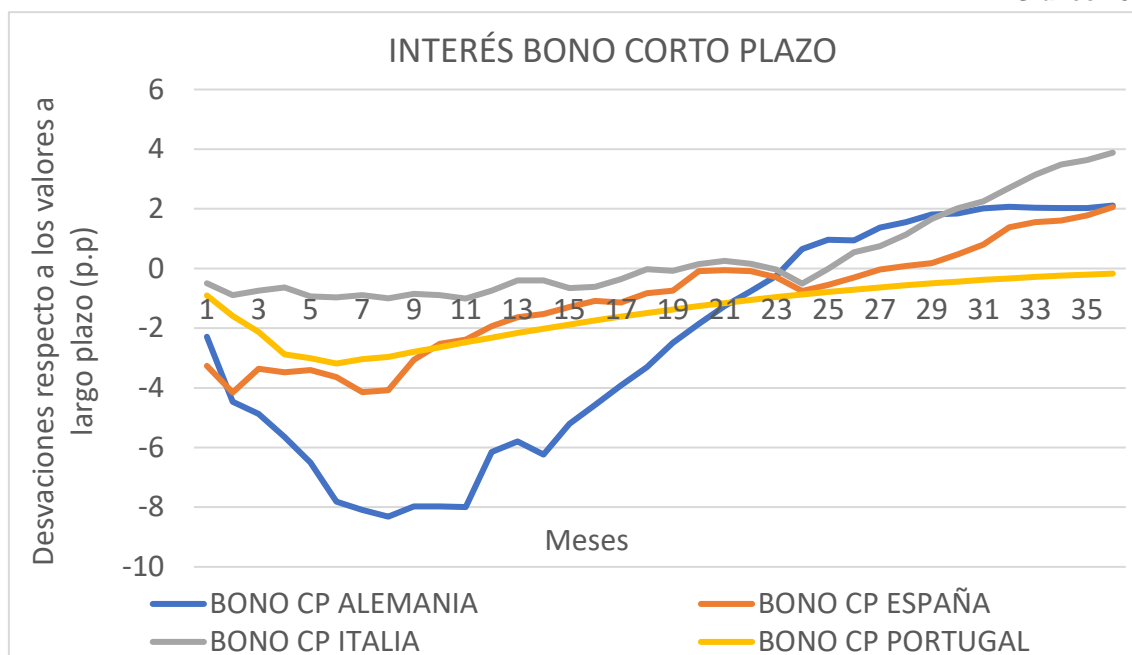
En el gráfico número 13, Portugal presenta en su bono a corto plazo un decrecimiento de 3,1 p.p. con respecto a su valor de largo plazo.

Los datos obtenidos en Alemania no son los esperados, porque se obtiene el decrecimiento más pronunciado con un -8,3 p.p. En principio, se esperaba obtener un decrecimiento menor al obtenido porque Alemania fue el único país que disminuyó su nivel de endeudamiento, por este motivo, el tipo de interés del bono a corto plazo debería disminuir sin necesidad del QE. Sin embargo, el modelo podría estar confundiendo el efecto del QE con el efecto refugio, que se produjo en los bonos alemanes a corto plazo durante la crisis de la deuda soberana, ya que ambas situaciones, trascurrieron en un corto período de tiempo.

España presenta un decrecimiento continuo para los 4 primeros periodos de 4 p.p. con respecto a su valor de largo plazo. Posteriormente, procede a normalizar el interés de su bono de forma progresiva.

Italia presenta un comportamiento uniforme al presentar un decrecimiento del 1 p.p. hasta el periodo 16. En el periodo 36 presenta un incremento de 3,80 p.p. Es decir, Italia anticipa la finalización de este ciclo expansivo sufriendo incrementos en el tipo de interés de su bono a corto plazo.

Gráfico 13



Ahora procedo a mostrar los gráficos del bono a largo plazo:

Este el grafico número 14 muestra el efecto que tiene un shock del tamaño del QE en la ecuación de la política monetaria para la variable del tipo de interés del bono a largo plazo.

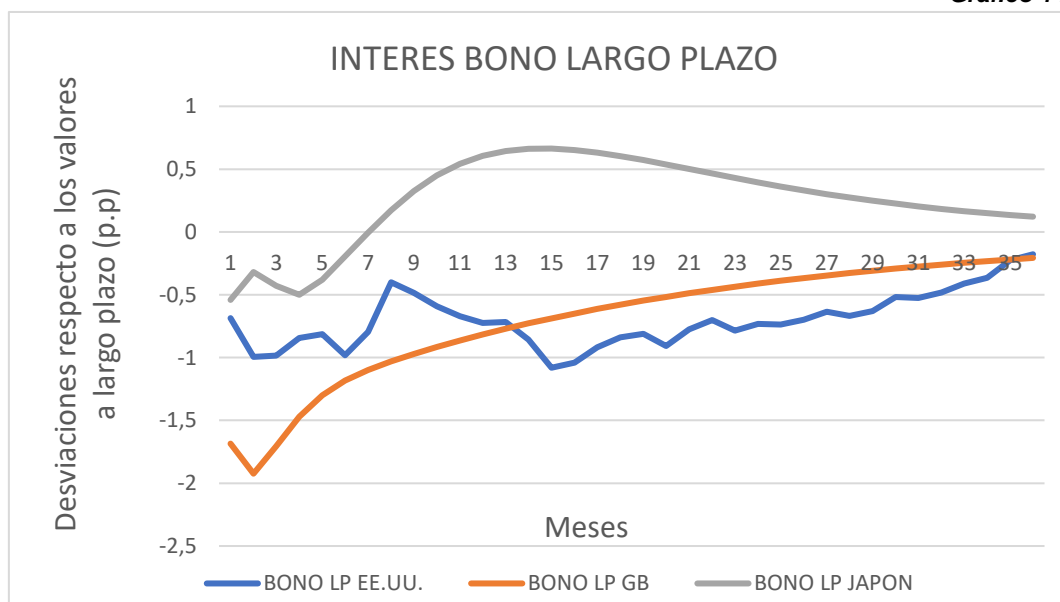
En teoría, si el tipo de interés de la política monetaria sufre un shock expansivo, se espera que el interés del bono a largo plazo disminuya. El modelo confirma que la teoría es correcta. El interés del bono a largo plazo para EE.UU., en el periodo 2, presenta un decrecimiento de casi 1 p.p. con respecto a su valor de largo plazo. En el periodo 15, se presenta el mayor decrecimiento (1,1 p.p.) con respecto a su valor de largo plazo. A continuación, se produce la normalización del interés del bono a largo plazo de forma paulatina. En el periodo 36, aún no se ha conseguido la completa desaparición del

shock, debido a que presenta un decrecimiento de sólo 0,17 p.p. con respecto a su valor de largo plazo. Teniendo en cuenta su tendencia, conseguirá la normalización de su tipo de interés poco después.

En Gran Bretaña, el tipo de interés del bono a largo plazo respondería al QE con un decrecimiento de 1,6 p.p. y en el periodo 2 sufriría su mínimo valor de -2 p.p. con respecto a su valor de largo plazo. Posteriormente, se irá normalizando, pero en el último periodo de estudio su bono quedaría de forma similar al de EE.UU. puesto que aún tendría un decrecimiento de 0,17 p.p. con respecto a su valor de largo plazo.

El interés del bono a largo plazo de Japón presenta un comportamiento diferente con respecto al resto de países estudiados. A partir del periodo 7, el interés presenta incrementos, alcanzando su máximo en el período 14 con +0,66 p.p. con respecto a su valor a largo plazo. A continuación, este incremento se reduce paulatinamente hasta obtener un valor de +0,10 p.p. con respecto al valor de su largo plazo. Esta situación puede deberse a las expectativas de los inversores tras 20 años de políticas expansivas ya que el tipo de interés tiende a incrementarse al término de la finalización de estas medidas. Es por ello, que los inversores pueden anticipar este movimiento y el aumento comience con más antelación.

Gráfico 14



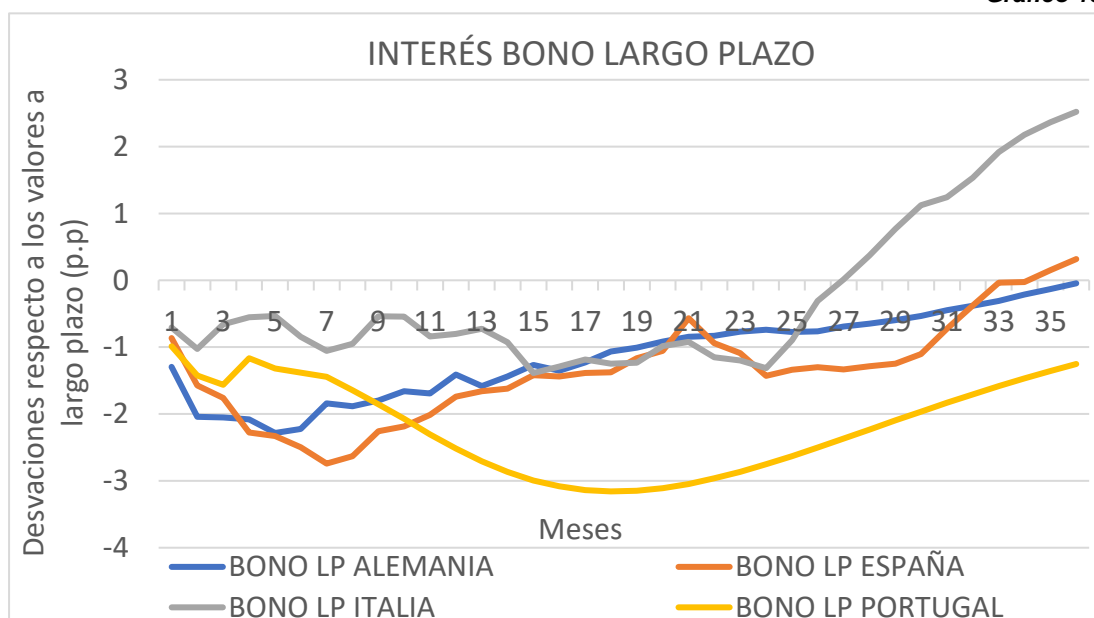
El estudio de Johansen y Mertens (2018) determina que los tipos de interés de los bonos a largo plazo de EE.UU. respondieron al QE con un decrecimiento de 30 p.b. y de 40 p.b. para Gran Bretaña. En el estudio de Christensen y Rudebusch (2012) el decrecimiento para el tipo de interés de los bonos a largo plazo en EE.UU. fue de

53 p.b. y para Gran Bretaña de entre 50 y 100 p.b. La muestra utilizada por Johansen y Mertens es de 24 meses, mientras que la de Christensen y Rudebusch es diaria desde 1979 hasta 2010. Parece que la selección de la muestra para los estudios es determinante para obtener unos resultados u otros.

Lo más importante para comparar los dos estudios con este es que ambos reflejan un decrecimiento moderado de los tipos de interés de los bonos a largo plazo para Estados Unidos y Gran Bretaña. En este trabajo se obtienen unos resultados más pronunciados.

Y ahora procedemos con los países de la Unión Monetaria.

Gráfico 15



En esta gráfica se puede comprobar que el país que presenta un menor decrecimiento es Italia. A partir del período 24 presenta un incremento del tipo de interés de su bono hasta alcanzar 2,5 p.p. por encima de su valor de largo plazo.

El tipo del bono español decrece un poco más que el del bono alemán hasta el periodo 21 (con respecto a los valores que tomaría en el largo plazo). Al finalizar el estudio en el periodo 36, el bono español tendría un incremento de 0,3 p.p. y Alemania casi consigue la normalización de su bono, ambos con respecto a sus valores de largo plazo.

Portugal es el país que presenta un decrecimiento más pronunciado y persistente en el tiempo. Su valor mínimo en el período 18 es de -3,15 p.p. y en el último período de estudio el interés es de -1,26 p.p. con respecto al valor que tomaría en el largo plazo.

Los bonos de Alemania y España presentan un comportamiento similar, pero el portugués tiene un decrecimiento más prolongado mientras que Italia presenta un menor decrecimiento que incluso se torna en crecimiento al finalizar el estudio.

Diferentes estudios ((Burriel, Martí, & Pérez, 2017) y (Moessner, 2018)) encontraron que los tipos de interés de los bonos a 5 y 10 años en la zona euro cayeron en respuesta al QE. En el primer estudio, Alemania sufre un decrecimiento del interés en los bonos a largo plazo de 1,1 p.p., para Italia el decrecimiento es de 1,5 p.p. y en España el decrecimiento es de 1,6 p.p., todos con respecto a sus valores de largo plazo. Su muestra es de 24 meses. El segundo estudio determina que los tipos de los bonos a largo plazo en Portugal, Italia y España sufren un decrecimiento entre 15 y 25 p.b. de promedio. La muestra abarca desde el año 2009 hasta 2016.

En este estudio se refleja un decrecimiento superior con respecto a estudios similares, porque en Alemania el decrecimiento es de 2,30 p.p., en Portugal es de 3,15 p.p., para Italia es de 1,40 p.p. y en España el decrecimiento es de 2,75 p.p. Estos resultados son más similares a la investigación realizada por Burriel, Martí y Pérez, aunque en general algo mayores

5. CONCLUSIÓN

En este trabajo se ha tratado de averiguar el impacto que tienen las políticas monetarias no convencionales sobre el tipo de interés de la deuda pública con vencimientos a corto y largo plazo (3 meses y 10 años respectivamente).

Se ha utilizado un modelo de vectores autorregresivos para realizar una estimación ajustada empíricamente con los datos que se tienen. Para capturar la dimensión del QE sobre el tipo de interés de política monetaria se ha utilizado la variable del tipo de interés sombra.

Los resultados obtenidos difieren de los estudios realizados por prestigiosas instituciones como el BCE, la Reserva Federal de EE.UU., el Banco Internacional de Pagos... ya que estos estudios muestran o ningún o un mínimo impacto sobre los tipos de interés de la deuda pública, tal y como se hace referencia en la revisión de la literatura.

Con los resultados de este trabajo queda constatado el efecto de las medidas de política monetaria no convencional, rebajando el tipo de interés de los bonos públicos. Este hecho es significativo, especialmente para los países de la Unión Monetaria, porque los inversores temían la fracturación del proyecto europeo y por eso solicitaban un tipo de interés superior. Esta disminución favoreció que los estados pudieran financiar los déficits en sus presupuestos y intentaran reducir el nivel de endeudamiento que tenían.

En junio de 2019, la situación económica mundial está inmersa en una ralentización del crecimiento económico, constatada con la revisión de las perspectivas de crecimiento, como las realizados por el Fondo Monetario Internacional (2018 y 2019). El FMI realizó una actualización de las perspectivas a mediados de 2019 y se puede comprobar que han disminuido.

Actualización de Perspectivas de la economía mundial, 2018

	Proyecciones		
	2017	2018	2019
Producto mundial	4.0	3.8	3.8
Economías avanzadas	2.6	2.4	1.9
Estados Unidos	2.6	3.0	2.4
Zona del euro	2.8	1.9	2.0
Alemania	2.9	2.1	1.9
Francia	2.8	1.4	1.8
Italia	1.6	0.9	1.2
España	3.1	2.5	2.2
Japón	2.0	1.0	-0.6
Reino Unido	1.3	1.5	1.5

Últimas proyecciones de crecimiento de *Perspectivas de la economía mundial* (variación porcentual)

	Proyecciones		
	2018	2019	2020
Producto mundial	3,6	3,3	3,6
Economías avanzadas	2,2	1,8	1,7
Estados Unidos	2,9	2,3	1,9
Zona del euro	1,8	1,3	1,5
Alemania	1,5	0,8	1,4
Francia	1,5	1,3	1,4
Italia	0,9	0,1	0,9
España	2,5	2,1	1,9
Japón	0,8	1,0	0,5
Reino Unido	1,4	1,2	1,4

Fuente: FMI, *Perspectivas de la economía mundial*, abril de 2019.

La primera semana de junio de 2019, el presidente de la Reserva Federal (Powell, 2019) comentó la posibilidad de reducir el tipo de interés de la política monetaria a pesar de que EE.UU. presenta un nivel de desempleo de apenas un 3,6% por la ralentización de la contratación y por la reducción de la previsión de crecimiento. EE.UU. presenta una horquilla del tipo de interés entre el 2,25 y el 2,5%

El presidente del BCE (Draghi, 2019) comentó las dificultades por las que atraviesa la economía por la guerra comercial entre EE.UU. y China y también del Brexit. Por eso ha retrasado la primera subida de los tipos de interés como mínimo hasta 2020 e incluso ha mencionado la posibilidad de reactivar el QE.

Factores como la disminución de las perspectivas de crecimiento, el nivel de endeudamiento excesivo de los países, la baja inflación y un mercado de trabajo escaso de dinamismo, podrían conducir a una ralentización pronunciada o una nueva recesión económica internacional.

Ante esta situación de incertidumbre los países mejor posicionados para apoyar el crecimiento económico son EE.UU. y Gran Bretaña, debido a que sus bancos centrales aprovecharon el período de crecimiento económico para incrementar su tipo de interés de política monetaria. Sin embargo, han actuado como muchos países de la Unión Monetaria ya que no han reducido su nivel de endeudamiento. En definitiva EE.UU. y Gran Bretaña están en una mejor posición que los países de la Unión Monetaria por el tipo de interés que tienen, pero con el nivel de endeudamiento actual, todos los países están en una situación similar (excepto Alemania).

Los estados tendrían que haber aprovechado el margen otorgado por los bancos centrales para realizar reformas estructurales cuando las economías estaban en un ciclo expansivo. A continuación, enumero algunas reformas que se podrían implementar o realizar un estudio para conocer si presentan más beneficios que costes para el estado (en el caso de España):

- **Mochila austriaca**, es un fondo en forma de cuenta individual de ahorro para cada trabajador y puede recibir aportaciones del empresario. Las aportaciones son del 1,53% (en el país de origen, Austria) del salario bruto sueldo y se puede acceder en periodo de desempleo, finalización de la vida laboral o como complemento de la pensión de jubilación. En Austria si se decide recuperar este fondo al finalizar la vida laboral y recibirlo en un único pago, tiene un impuesto del 6%, el resto de las opciones no tiene ningún impuesto a liquidar.
- **Mejorar la flexibilidad del mercado laboral**, para ello, habría que profundizar en la reforma laboral del año 2012, reduciendo el número de días para realizar el computo de la indemnización en el cese de la relación laboral. **El objetivo sería: reducir el número de contratos temporales aumentando los indefinidos.**
- **Reducir las cotizaciones sociales** que debe de satisfacer la empresa por cada trabajado y también, **el impuesto de sociedades. Para los trabajadores se debería reducir el porcentaje del impuesto sobre las rentas físicas.**
- **Favorecer la instalación de empresas multinacionales** con políticas fiscales. (Google se instaló en Portugal por las ventajas fiscales que le ofrecían una vez que rechazaron la posibilidad de instalarse en España, creando 1.300 empleos directos).

- **Fomentar la innovación, investigación y desarrollo en el ámbito privado**, permitiendo a las empresas deducir fiscalmente un porcentaje del presupuesto que dedican con la finalidad de que puedan reinvertir esta deducción en más I+D+I (se crearían empleos de alta cualificación, reducirían costes, se aumentaría la productividad, los beneficios de las empresas, por tanto, los sueldos de los trabajadores aumentarían).

No se debería realizar leyes para limitar el progreso conseguido por la innovación, como es el caso de Uber y Cabify frente al sector del taxi.

- **Reindustrializar el país**, favoreciendo **actividades con una alta generación de valor añadido como puede ser la industria farmacéutica y tecnológica**.
- **Aumentar la cooperación de empresas privadas en sanidad**, con el fin de ser más productivos, eficientes y reducir las listas de espera de los pacientes, porque la **sanidad universal gratuita es financieramente insostenible**. Se debería ir a un modelo mixto, como en Alemania., realizando este cambio de forma gradual con el fin de que la población se conciencie y **contraten seguros médicos**. Durante el periodo de transición se debería permitir la completa deducción del importe del seguro médico en la declaración de la renta y una vez finalizado el cambio de modelo sanitario, esta bonificación debería ser menor.
- **Favorecer el ahorro de la población** se debe de aumentar estas bonificaciones y más sabiendo que la seguridad social está en situación de quiebra.
- **Incentivar la unión de pymes y micro pymes, con la finalidad de aumentar el tamaño de las empresas**, debido a que el tejido empresarial este compuesto por pymes, micro pymes y autónomos en un 95%. Los beneficios de que varias pymes se fusionaran sería la reducción de costes, aumento en la cuota de mercado, tendrían un mayor poder negociador con los proveedores, generarían más empleo, tendrían una mayor accesibilidad y facilidad de financiación, en definitiva, aumentarían sus beneficios.

- **Reducir la burocracia y proceder a la digitalización**, también se debe **reducir o eliminar organismos ineficientes**, duplicados y/o innecesarios.
- **Auditar las cuentas del estado, en especial los gastos**, para reducir los gastos innecesarios e improductivos (destacan las subvenciones sin un objetivo claro y determinado y sin realizar medidas de control).
- **La política fiscal debe tener por objetivo la reducción del nivel de endeudamiento.**

La mayoría de estas medidas favorecen a los empresarios porque son los que crean riqueza y empleo, por este motivo, si facilitamos que puedan ajustar el número de empleados cuando la empresa está en una situación inestable económicamente, podrán recuperarse y volver a contratar, al contrario, si no se les facilita entonces, la situación económica de la empresa puede agravarse y derivar en un proceso de regulación de empleo o quiebra.

Pero la mayoría de los gobiernos sólo realizaron reformas a corto plazo. Por este motivo, ante una nueva recesión económica, los gobiernos no podrán realizar medidas fiscales expansivas. Con un mercado de bonos distorsionado por las políticas de los bancos centrales, los inversores exigirán un incremento en el tipo de interés de los bonos para financiar a los estados.

En conclusión, no hay soluciones sencillas. Los países tienen que reducir su endeudamiento y equilibrar sus cuentas para no depender del nivel de endeudamiento y así, obtener un mayor crecimiento. Del mismo modo, los ciudadanos deben vivir acorde a sus posibilidades para no obtener préstamos que a corto plazo pueden ayudarles pero que a largo plazo serían incapaces de pagar. Para ello, también se necesita la colaboración de las entidades financieras para evaluar correctamente el riesgo y la posibilidad de reembolsar la financiación concedida al cliente (Das, 2011).

6. BIBLIOGRAFÍA

- BIS, P. (2018). <https://www.bis.org>. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018, de Los datos se obtuvieron en septiembre de 2018, pero intentan actualizar los datos de forma mensual.: <https://www.bis.org/statistics/cbpol.htm?m=6%7C382%7C679>
- Acharya, V., Eisert, T., Eufinger, C., & Hirsch, C. (2017). *Econstor*. Recuperado el 06 de Junio de 2019, de "Whatever it takes: The real effects of unconventional monetary policy": <https://www.econstor.eu/handle/10419/158505>
- Ballabriga, F. (1991). "*Instrumentos de la metodología var*". Documento de trabajo nº 9108, Banco de España. Obtenido de Banco de España: https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/.../91/Fich/dt_9108.pdf
- Balls, A. (21 de Noviembre de 2018). *Cinco días.es*. Recuperado el 20 de Abril de 2019, "Pimco alerta del riesgo de otra crisis de deuda soberana en la eurozona" de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/11/21/mercados/1542830530_860835.html
- Banco Mundial (23 de Mayo de 2019). *The World Bank*. Recuperado el 23 de Mayo de 2019, Interest payments (% of expense): <https://data.worldbank.org/indicator/GC.XPN.INTP.ZS>
- Burriel, P., Martí, F., & Pérez, J. (14 de Septiembre de 2017). <https://www.bde.es>. Recuperado el 15 de Mayo de 2019, "El impacto de la política monetaria no convencional sobre las finanzas públicas de la UEM" de <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletines/Revistas/ArticulosAnaliticos/2017/T3/fich/beaa1703-art26.pdf>
- Christensen, J., & Rudebusch, G. (Mayo de 2012). <https://www.frbsf.org>. Recuperado el 08 de Junio de 2019, de "The Response of Interest Rates to U.S. and U.K. Quantitative Easing" Documento de trabajo 2012-06: <https://www.frbsf.org/economic-research/files/wp12-06bk.pdf>
- Cos, P. H. (02 de Julio de 2018). "La política monetaria del Banco Central Europeo durante la crisis y los retos de futuro". *Revistas ICE (Información Comercial Española)*(903), 63-77. doi:<https://doi.org/10.32796/ice.2018.903.6655>
- Das, S. (2011). "*Extreme Money: Masters of the Universe and the Cult of Risk*". Editorial FT Press. Recuperado el Mayo de 2019;

<https://www.mises.org.es/2016/10/durante-cuanto-tiempo-mas-confiaran-los-inversionistas-en-los-bancos-centrales/tgmedia.pearsoncmg.com/images/9780132790079/samplepages/0132790076.pdf>

Draghi, M. (16 de Noviembre de 2018). *BCE*. Recuperado el 21 de Mayo de 2019, "Las perspectivas para la economía de la zona del euro." Obtenido de <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2018/html/ecb.sp181116.en.html>

Draghi, M. (6 de Junio de 2019). Recuperado el 13 de Junio de 2019, "Draghi alerta del daño de la guerra comercial y retrasa la subida de tipos hasta junio de 2020" https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/06/06/mercados/1559815860_291209.html

Eickmeier, S., Metiu, N., & Prieto, E. (25 de 11 de 2016). <https://www.bundesbank.de>. "Time-varying volatility, financial intermediation and monetary policy". Recuperado el 2019 de Junio de 1, de <https://www.bundesbank.de/resource/blob/662804/f16d9c9363d6997bf95e102fc9b63f70/mL/2016-11-25-dkp-46-data.pdf>

España, B. d. (s.f.). Recuperado el 27 de Abril de 2019, de https://www.bde.es/bde/es/areas/polimone/politica/Como_actua_la_po/Como_actua_la__1e660642abac821.html

Expansion.com. (2009). Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de [expasion.mx: http://www.expansion.com/diccionario-economico/crisis-subprime.html](http://www.expansion.com/diccionario-economico/crisis-subprime.html);
<https://expansion.mx/economia/2009/02/06/los-origenes-de-la-crisis>

FMI. (2018 y 2019). *Fondo Monetario Internacional*. Recuperado el 23 de Mayo de 2019, "Perspectivas de la Economía Mundial - Abril de 2019" de <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2018/07/02/world-economic-outlook-update-july-2018>;
<https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2019/03/28/world-economic-outlook-april-2019>

García Herrero, A., & Martín Machuca, C. (2003). "La política monetaria en Japón: lecciones a extraer en la comparación con las de los EE.UU.". Documento Ocasional nº 0305, obtenido del Banco ed España., Banco de España. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de

<https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/DocumentosOcasionales/03/Fic/do0305.pdf>

Gill, D. (2017). "The 'shadow rate' can measure the effects of QE". *Chicago Booth Review*. Recuperado el 27 de Abril de 2019, de <http://review.chicagobooth.edu/economics/2017/article/shadow-rate-can-measure-effects-qe>

Guindos, L. d. (27 de Marzo de 2019). *BCE*. Recuperado el 05 de Mayo de 2019, Conferencia: "International spillovers of monetary policy and financial stability concerns" https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2019/html/ecb.sp190327_3~487f149635.en.html

Johannsen, B., & Mertens, E. (Abril de 2018). <https://www.bis.org>. "A time series model of interest rates with the effective lower bound". Documento de trabajo N° 715 Recuperado el 25 de Abril de 2019, de <https://www.bis.org/publ/work715.pdf>

Krippner, L. (s.f.). Recuperado el 04 de Noviembre de 2019, de <https://www.rbnz.govt.nz/research-and-publications/research-programme/additional-research/measures-of-the-stance-of-united-states-monetary-policy/comparison-of-international-monetary-policy-measures>

Lacalle, D. (Mayo de 2017). www.dlacalle.com. En D. Lacalle, "*Escape from the Central Bank Trap*" (J. Paredes, Trad.). Deusto. Recuperado el 24 de Mayo de 2019, de <https://www.dlacalle.com/la-gran-trampa-resenas-y-videos/>

Lautenschläger, S. (23 de Noviembre de 2015). www.ecb.europa.eu. Recuperado el 11 de Mayo de 2019, Conferencia; "Stormy times – how is the ECB handling them?" de <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2015/html/sp151123.en.html>

López, V. H. (2015). *¿Que consecuencias tiene la depreciación del euro para la economía española?* Cartagena: Obtenido de <http://hdl.handle.net/10317/4979>

Moessner, R. (Mayo de 2018). <https://www.bis.org>. Recuperado el 24 de Abril de 2019, "Effects of asset purchases and financial stability measures on term premia in the euro area" Documento de trabajo N° 721. Obtenido de <https://www.bis.org/publ/work721.pdf>

- OCDE. (s.f.). Recuperado el 2018 de Junio de 3, de <https://data.oecd.org/interest/short-term-interest-rates.htm>
- OCDE. (s.f.). Recuperado el 2018 de Noviembre de 3, de <https://data.oecd.org/interest/long-term-interest-rates.htm#indicator-chart>
- OCDE. (22 de MAYO de 2019). doi:10.1787/a0528cc2
- Powell, J. (7 de Junio de 2019). <http://www.expansion.com>. Recuperado el 13 de Junio de 2019, "EEUU frena la creación de empleo, acelera las opciones de una bajada de tipos y refuerza al euro" Obtenido de <http://www.expansion.com/economia/2019/06/07/5cfa5c45e5fdea314b8b46e1.html>
- RIO, A. d. (1999). *"Agregación temporal y filtro Hodrick-Prescott"*. Tesina CEMFI No. 9910. Recuperado el 28 de Abril de 2019, de <https://es.scribd.com/document/318296037/FILTRO-H-P#>
- Schlepper, K., Hofer, H., Riordan, R., & Schrimpf, A. (Abril de 2017). <https://www.bis.org>. *"Scarcity effects of QE: A transaction-level analysis in the Bund market"*. Documento de trabajo N° 625. Recuperado el 01 de Junio de 2019, de <https://www.bis.org/publ/work625.pdf>
- Shostak, F. (22 de Enero de 2019). www.mises.org.es. Recuperado el 2019 de Mayo de 21, "Los ciclos de auge y declive y el dinero barato" Obtenido de <https://www.mises.org.es/2019/01/los-ciclos-de-auge-y-declive-y-el-dinero-barato/>
- Sims, C. (1980). *Macroeconomics and reality* (Vol. 48). *Econometrica*.Página 1-48
- Wu, J., & Xia, F. (2016). "Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound" . *Journal of Money, Credit, and Banking*(48), 253-291. Recuperado el Noviembre de 2018, de <https://sites.google.com/view/jingcynthiawu/shadow-rates>, <https://sites.google.com/view/jingcynthiawu/>

7. ANEXOS

A continuación, se exponen las ecuaciones de las variables para obtener nuestro modelo de EE. UU.

Ecuación 1: hp_INTERESBONOLP

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p	
hp_INTERESBONO~_1	1,355260	0.0480814	28.19	5.30e-111	***
hp_INTERESBONO~_2	-0.637488	0.0772559	-8.252	1.04e-015	***
hp_INTERESBONO~_3	0.332207	0.0817270	4,06500	5.47e-05	***
hp_INTERESBONO~_4	-0.130771	0.0833884	-1.568	0.1174	
hp_INTERESBONO~_5	-0.00339466	0.0837731	-0.04052	0.9677	
hp_INTERESBONO~_6	0.0105917	0.0830355	0.1276	0.8985	
hp_INTERESBONO~_7	0.0246810	0.0832094	0.2966	0.7669	
hp_INTERESBONO~_8	0.0212975	0.0833005	0.2557	0.7983	
hp_INTERESBONO~_9	-0.0393850	0.0831286	-0.4738	0.6358	
hp_INTERESBON~_10	0.0436977	0.0829255	0.5270	0.5984	
hp_INTERESBON~_11	0.0240029	0.0825398	0.2908	0.7713	
hp_INTERESBON~_12	-0.130038	0.0821427	-1.583	0.1139	
hp_INTERESBON~_13	-0.0452508	0.0822057	-0.5505	0.5822	
hp_INTERESBON~_14	0.0728203	0.0816082	0.8923	0.3726	
hp_INTERESBON~_15	-0.0701347	0.0802136	-0.8743	0.3823	
hp_INTERESBON~_16	0.0512803	0.0760349	0.6744	0.5003	
hp_INTERESBON~_17	0.00641377	0.0474033	0.1353	0.8924	
hp_POLITICAMON~_1	0.0214364	0.0185456	1.156	0.2482	
hp_POLITICAMON~_2	0.0118747	0.0216784	0.5478	0.5841	
hp_POLITICAMON~_3	0.00575676	0.0228440	0.2520	0.8011	
hp_POLITICAMON~_4	0.0234372	0.0232201	1.009	0.3132	
hp_POLITICAMON~_5	-0.0348283	0.0234262	-1.487	0.1376	
hp_POLITICAMON~_6	-0.0408123	0.0232624	-1.754	0.0799	*
hp_POLITICAMON~_7	-0.00439739	0.0232143	-0.1894	0.8498	
hp_POLITICAMON~_8	0.0371615	0.0232488	1.598	0.1105	
hp_POLITICAMON~_9	0.0130044	0.0236220	0.5505	0.5822	
hp_POLITICAMO~_10	-0.00232646	0.0234226	-0.09933	0.9209	

hp_POLITICAMO~_11	-0.0116252	0.0232833	-0.4993	0.6178	
hp_POLITICAMO~_12	0.0266641	0.0231749	1.151	0.2504	
hp_POLITICAMO~_13	-0.0127720	0.0234085	-0.5456	0.5855	
hp_POLITICAMO~_14	0.0215988	0.0232823	0.9277	0.3540	
hp_POLITICAMO~_15	0.0133739	0.0226919	0.5894	0.5558	
hp_POLITICAMO~_16	-0.0268436	0.0226357	-1.186	0.2361	
hp_POLITICAMO~_17	-0.0170413	0.0208593	-0.8170	0.4143	
hp_INTERESBONO~_1	-0.0303195	0.0344905	-0.8791	0.3797	
hp_INTERESBONO~_2	0.0176045	0.0477765	0.3685	0.7127	
hp_INTERESBONO~_3	-0.116010	0.0487872	-2.378	0.0177	**
hp_INTERESBONO~_4	0.134320	0.0492358	2.728	0.0066	***
hp_INTERESBONO~_5	0.0614214	0.0493207	1.245	0.2135	
hp_INTERESBONO~_6	-0.191029	0.0496607	-3.847	0.0001	***
hp_INTERESBONO~_7	0.164695	0.0499700	3.296	0.0010	***
hp_INTERESBONO~_8	-0.0115506	0.0506044	-0.2283	0.8195	
hp_INTERESBONO~_9	-0.109623	0.0509390	-2.152	0.0318	**
hp_INTERESBONO~_10	0.0808864	0.0503396	1.607	0.1086	
hp_INTERESBONO~_11	0.0176685	0.0496775	0.3557	0.7222	
hp_INTERESBONO~_12	-0.0831866	0.0502515	-1.655	0.0984	*
hp_INTERESBONO~_13	0.112142	0.0503121	2.229	0.0262	**
hp_INTERESBONO~_14	-0.0801505	0.0495568	-1.617	0.1063	
hp_INTERESBONO~_15	-0.0224586	0.0492535	-0.4560	0.6486	
hp_INTERESBONO~_16	0.0908306	0.0456343	1.990	0.0470	**
hp_INTERESBONO~_17	-0.0320981	0.0277880	-1.155	0.2485	

Media de la vble. Dep.	0,006403
Suma de cuad. Residuos	35,30189
R-cuadrado	0,936676
F(51, 584)	169,3795
rho	0,000126

D.T. de la vble, dep	0,937689
D.T. de la regresión	0,245863
R-cuadrado corregido	0,931254
Valor p (de F)	0,000000
Durbin-Watson	1,999188

3

³ Póngase en contacto con la autora a través del siguiente correo electrónico, raquelct95@hotmail.es si desean conocer las ecuaciones de las variables para los distintos países presente en ese estudio.

Ecuación 2: hp_POLITICAMONETARIA

	Coefficiente	Desv, Típica	Estadístico t	Valor P	
hp_INTERESBONO~_1	0,500798	0,1292940	3,8730	0,0001	***
hp_INTERESBONO~_2	-0,469578	0,2077460	-2,260	0,0242	**
hp_INTERESBONO~_3	-0,0596369	0,2197690	-0,2714	0,7862	
hp_INTERESBONO~_4	0,108613	0,2242370	0,4844	0,6283	
hp_INTERESBONO~_5	0,074662	0,2252710	0,3314	0,7404	
hp_INTERESBONO~_6	-0,354048	0,2232880	-1,586	0,1134	
hp_INTERESBONO~_7	0,284638	0,2237550	1,2720	0,2038	
hp_INTERESBONO~_8	0,012388	0,2240000	0,0553	0,9559	
hp_INTERESBONO~_9	-0,0821825	0,2235380	-0,3676	0,7133	
hp_INTERESBONO~_10	0,041700	0,2229920	0,1870	0,8517	
hp_INTERESBONO~_11	0,254937	0,2219550	1,1490	0,2512	
hp_INTERESBONO~_12	-0,476706	0,2208870	-2,158	0,0313	**
hp_INTERESBONO~_13	0,197755	0,2210560	0,8946	0,3714	
hp_INTERESBONO~_14	0,232254	0,2194500	1,0580	0,2903	
hp_INTERESBONO~_15	-0,223068	0,2156990	-1,034	0,3015	
hp_INTERESBONO~_16	-0,175970	0,2044630	-0,8606	0,3898	
hp_INTERESBONO~_17	0,121092	0,1274710	0,9500	0,3425	
hp_POLITICAMON~_1	0,622133	0,0498703	12,480	7,86E-32	***
hp_POLITICAMON~_2	0,017815	0,0582947	0,3056	0,76	
hp_POLITICAMON~_3	0,302992	0,0614291	4,9320	1,06E-06	***
hp_POLITICAMON~_4	-0,134231	0,0624404	-2,150	0,032	**
hp_POLITICAMON~_5	0,227920	0,0629945	3,6180	0,0003	***
hp_POLITICAMON~_6	-0,00141683	0,0625542	-0,02265	0,9819	
hp_POLITICAMON~_7	-0,133450	0,0624249	-2,138	0,0329	**
hp_POLITICAMON~_8	0,070764	0,0625175	1,1320	0,2581	
hp_POLITICAMON~_9	0,177878	0,0635210	2,8000	0,0053	***
hp_POLITICAMON~_10	-0,161158	0,0629849	-2,559	0,0108	**
hp_POLITICAMON~_11	-0,0307356	0,0626104	-0,4909	0,6237	
hp_POLITICAMON~_12	0,253959	0,0623189	4,0750	5,23E-05	***
hp_POLITICAMON~_13	-0,0875041	0,0629470	-1,390	0,165	
hp_POLITICAMON~_14	-0,0443995	0,0626077	-0,7092	0,4785	
hp_POLITICAMON~_15	-0,0724002	0,0610201	-1,186	0,2359	
hp_POLITICAMON~_16	0,035657	0,0608688	0,5858	0,5582	
hp_POLITICAMON~_17	-0,129772	0,0560920	-2,314	0,021	**

hp_INTERESBONO~_1	0,393374	0,0927472	4.241	2,58E-05	***
hp_INTERESBONO~_2	-0,192220	0,1284740	-1,496	0,1351	
hp_INTERESBONO~_3	-0,255016	0,1311920	-1,944	0,0524	*
hp_INTERESBONO~_4	0,056575	0,1323980	0,4273	0,6693	
hp_INTERESBONO~_5	-0,223613	0,1326270	-1,686	0,0923	*
hp_INTERESBONO~_6	0,097328	0,1335410	0,7288	0,4664	
hp_INTERESBONO~_7	-0,134678	0,1343730	-1,002	0,3166	
hp_INTERESBONO~_8	0,426720	0,1360780	3,1360	0,0018	***
hp_INTERESBONO~_9	-0,334172	0,1369780	2,4040	0,015	**
hp_INTERESBONO~_10	0,325432	0,1353670	2,4040	0,0165	**
hp_INTERESBONO~_11	-0,599716	0,1335860	-4,489	8,61E-06	***
hp_INTERESBONO~_12	0,236889	0,1351300	1,7530	0,0801	*
hp_INTERESBONO~_13	0,062966	0,1352920	0,4654	0,6418	
hp_INTERESBONO~_14	0,067484	0,1332610	0,5064	0,6128	
hp_INTERESBONO~_15	-0,0428733	0,1324460	-0,3237	0,7463	
hp_INTERESBONO~_16	0,346900	0,1227140	2,8270	0,0049	***
hp_INTERESBONO~_17	-0,257473	0,0747238	-3,446	0,0006	***

Media de la vble, Dep,	0,013413
Suma de cuad, residuos	255,2704
R-cuadrado	0,910307
F(51, 584)	116,2169
rho	0,021829

D,T, de la vble, dep	2,118685
D,T, de la regresión	0,661141
R-cuadrado corregido	0,902627
Valor p (de F)	3.8e-271
Durbin-Watson	1,956166

Ecuación 3: hp_INTERESBONOCP

	Coefficiente	Desv, Típica	Estadístico t	Valor P	
hp_INTERESBONO~_1	0,326860	0,0759739	4,3020	1,98E-05	***
hp_INTERESBONO~_2	-0,331589	0,1220730	-2,716	0,0068	***
hp_INTERESBONO~_3	-0,0810306	0,1291380	-0,6275	0,5306	
hp_INTERESBONO~_4	0,177353	0,1317630	1,3460	0,1788	
hp_INTERESBONO~_5	-0,00736629	0,1323710	-0,05565	0,9556	
hp_INTERESBONO~_6	-0,230204	0,1312050	-1,755	0,0799	*
hp_INTERESBONO~_7	0,209891	0,1314800	1,5960	0,1109	
hp_INTERESBONO~_8	-0,00887902	0,1316240	-0,06746	0,9462	
hp_INTERESBONO~_9	-0,0449388	0,1313520	-0,3421	0,7324	
hp_INTERESBONO~_10	0,131661	0,1310310	1,0050	0,3154	
hp_INTERESBONO~_11	-0,0791124	0,1304220	-0,6066	0,5444	
hp_INTERESBONO~_12	-0,129650	0,1297950	-0,9989	0,3183	
hp_INTERESBONO~_13	-0,0595102	0,1298940	-0,4581	0,647	
hp_INTERESBONO~_14	0,162985	0,1289500	1,2640	0,2068	
hp_INTERESBONO~_15	-0,0578948	0,1267460	-0,4568	0,648	
hp_INTERESBONO~_16	-0,113508	0,1201440	-0,9448	0,3452	
hp_INTERESBONO~_17	0,118969	0,0749025	1,5880	0,1128	
hp_POLITICAMON~_1	0,329903	0,0293041	11,260	9,60E-02	***
hp_POLITICAMON~_2	-0,205686	0,0342543	-6,005	3,37E-09	***
hp_POLITICAMON~_3	0,046813	0,0360961	1,2970	0,1952	
hp_POLITICAMON~_4	-0,0933996	0,0366904	-2,546	0,0112	**
hp_POLITICAMON~_5	0,095585	0,0370159	2,5820	0,0101	**
hp_POLITICAMON~_6	-0,0683910	0,0367572	-1,861	0,0633	*
hp_POLITICAMON~_7	-0,0930600	0,0366812	-2,537	0,0114	**
hp_POLITICAMON~_8	0,173793	0,0367356	4,7310	2,81E-06	***
hp_POLITICAMON~_9	-0,0365099	0,0373253	-0,9782	0,3284	
hp_POLITICAMO~_10	-0,0430763	0,0370103	-1,164	0,2449	
hp_POLITICAMO~_11	-0,0966216	0,0367902	-2,626	0,0089	***
hp_POLITICAMO~_12	0,076034	0,0366189	2,0760	0,0383	**
hp_POLITICAMO~_13	-0,0534552	0,0369880	-1,445	0,1489	
hp_POLITICAMO~_14	0,090489	0,0367887	2,4600	0,0142	**
hp_POLITICAMO~_15	-0,00350522	0,0358558	-0,09776	0,9222	
hp_POLITICAMO~_16	0,008842	0,0357668	0,2472	0,8048	

hp_POLITICAMO~_17	-0,0419904	0,0329600	-1,274	0,2032	
hp_INTERESBONO~_1	1,030770	0,0544988	18,910	1,36E-06	***
hp_INTERESBONO~_2	-0,332703	0,0754921	-4,407	1,25E-05	***
hp_INTERESBONO~_3	0,085487	0,0770891	1,1090	0,2679	
hp_INTERESBONO~_4	0,001459	0,0777980	0,0188	0,985	
hp_INTERESBONO~_5	0,108000	0,0779322	1,4	0,1663	
hp_INTERESBONO~_6	-0,145773	0,0784693	-1,858	0,0637	*
hp_INTERESBONO~_7	0,048479	0,0789582	0,614	0,5395	
hp_INTERESBONO~_8	0,175534	0,0799605	2,1950	0,0285	**
hp_INTERESBONO~_9	-0,206821	0,0804892	-2,570	0,0104	**
hp_INTERESBON~_10	0,104152	0,0795422	1,3090	0,1909	
hp_INTERESBON~_11	0,033353	0,0784960	0,4249	6,71E-01	
hp_INTERESBON~_12	-0,0333859	0,0794029	-0,4205	0,6743	
hp_INTERESBON~_13	0,107541	0,0794986	1,3530	0,1767	
hp_INTERESBON~_14	-0,0589019	0,0783051	-0,7522	0,4522	
hp_INTERESBON~_15	-0,159971	0,0778260	-2,055	0,0403	**
hp_INTERESBON~_16	0,274607	0,0721073	3,8080	0,0002	***
hp_INTERESBON~_17	-0,182404	0,0439081	-4,154	3,75E-05	***

Media de la vble, Dep,	0,010826
Suma de cuad, residuos	88,1399
R-cuadrado	0,959786
F(51, 584)	273,3033
rho	0,005887

D,T, de la vble, dep	1,859294
D,T, de la regresión	0,38849
R-cuadrado corregido	0,956344
Valor p (de F)	0,000000
Durbin-Watson	1,988222

Respuestas a un shock de tamaño una desviación típica en hp_POLITICAMONETARIA EN E.E.U.U. (ORIGINALES)			
Periodo	hp_INTERESBONOLP	hp_POLITICAMONETARIA	hp_INTERESBONOCP
1	0,079452	0,634040	0,210480
2	0,114890	0,517040	0,452090
3	0,113660	0,490570	0,447350
4	0,097482	0,540150	0,406490
5	0,094046	0,384090	0,350350
6	0,113580	0,409390	0,347410
7	0,092131	0,386350	0,335730
8	0,046453	0,220770	0,208460
9	0,056073	0,229430	0,216380
10	0,068284	0,394960	0,261680
11	0,077694	0,360490	0,306740
12	0,083708	0,332370	0,279110
13	0,082884	0,360070	0,242770
14	0,099065	0,284810	0,232100
15	0,124960	0,360510	0,300170
16	0,120340	0,381990	0,318550
17	0,106030	0,363010	0,291250
18	0,097011	0,319430	0,309510
19	0,093738	0,361170	0,288100
20	0,105040	0,284610	0,279290
21	0,089701	0,187040	0,215920
22	0,081055	0,159290	0,130980
23	0,090959	0,117400	0,113850
24	0,084727	0,105140	0,099723
25	0,085189	0,143200	0,099515
26	0,080737	0,103720	0,087718
27	0,073445	0,077397	0,078977
28	0,077351	0,111350	0,071450
29	0,072880	0,061794	0,063078
30	0,059984	0,008368	0,026087
31	0,060911	0,025858	0,011616
32	0,055688	-0,020447	0,004261
33	0,047622	-0,017963	-0,008211
34	0,042152	-0,012249	-0,013806
35	0,026017	-0,065720	-0,050776
36	0,020542	-0,094249	-0,077021

RESULTADO DE FIR EE. UU. CON EL QE			
PERIODO	BONO LP	POLITICA MONETARIA	BONO CP
1	-0,687183	-5,483832	-1,820448
2	-0,993687	-4,471895	-3,910141
3	-0,983049	-4,242955	-3,869144
4	-0,843125	-4,671774	-3,515745
5	-0,813407	-3,322007	-3,030188
6	-0,982357	-3,540827	-3,004760
7	-0,796844	-3,341553	-2,903739
8	-0,401773	-1,909447	-1,802977
9	-0,484977	-1,984347	-1,871477
10	-0,590590	-3,416022	-2,263279
11	-0,671978	-3,117889	-2,653004
12	-0,723993	-2,874679	-2,414031
13	-0,716866	-3,114257	-2,099725
14	-0,856816	-2,463331	-2,007440
15	-1,080783	-3,118062	-2,596180
16	-1,040824	-3,303844	-2,755149
17	-0,917057	-3,139685	-2,519030
18	-0,839051	-2,762760	-2,676962
19	-0,810743	-3,123771	-2,491786
20	-0,908494	-2,461601	-2,415588
21	-0,775827	-1,617715	-1,867499
22	-0,701047	-1,377704	-1,132850
23	-0,786707	-1,015396	-0,984692
24	-0,732806	-0,909359	-0,862507
25	-0,736802	-1,238541	-0,860708
26	-0,698297	-0,897078	-0,758676
27	-0,635228	-0,669409	-0,683075
28	-0,669011	-0,963070	-0,617973
29	-0,630341	-0,534458	-0,545564
30	-0,518804	-0,072375	-0,225627
31	-0,526821	-0,223647	-0,100467
32	-0,481647	0,176847	-0,036855
33	-0,411884	0,155363	0,071019
34	-0,364574	0,105942	0,119409
35	-0,225022	0,568414	0,439163
36	-0,177668	0,815163	0,666157