



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**

**Trabajo de Fin de Grado**

**Grado en Administración y  
Dirección de Empresas**

**¿Existe un ciclo económico común  
en la Zona Euro?**

Presentado por:

***Irene Martín Calzada***

Tutelado por:

***José Luis Rojo García***

*Valladolid, 7 de abril de 2020*

## RESUMEN

Explicaremos y analizaremos el proceso de convergencia existente en las 19 economías de la Unión Europea (Zona Euro 19) en base a su PIB, y su relación con el ciclo económico durante el periodo que comprende desde 1995 hasta 2019.

En este trabajo se encuentra el procedimiento llevado a cabo para analizar la existencia o no de correlación y sincronía cíclica. Para analizar la sincronía cíclica entre la EA19 y los distintos países que la comprenden ha sido necesario un análisis de su Producto Interior Bruto lo que ha posibilitado la extracción de la señal cíclica y el estudio de los distintos tipos de ciclos económicos posibles objeto de estudio, así como también de sus fechados y por lo tanto de su sincronía cíclica.

## ABSTRACT

We will explain and analyze the existing convergence process in the 19 economies of the European Union (Euro Zone 19) based on their GDP, and their connection with the overall economic cycle from 1995 to 2019.

In this work, the procedure carried out to analyze the existence or non-existence of correlation and cyclical synchrony can be found. In order to analyze the cyclical synchrony between EA19 and the different countries that comprise it, it was necessary to analyse their Gross Domestic Product, which made it possible to extract the cyclical signal and the study of the different economic cycles that may be subject of study, as well as their dates and therefore their cyclical synchrony

## ÍNDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | INTRODUCCIÓN.....   | 5  |
| 1.1.  | Fundamentos (justificación).....  | 6  |
| 1.2.  | Finalidad (del trabajo y objetivos).....  | 7  |
| 2.    | LA NATURALEZA DE LOS CICLOS ECONÓMICOS .....                                      | 7  |
| 2.1.  | Ciclo de niveles.....   | 8  |
| 2.2.  | Ciclo de tasas de crecimiento.....  | 9  |
| 2.3.  | Ciclo de desviaciones a la tendencia.....   | 10 |
| 3.    | EL ÁREA EURO. DELIMITACIÓN Y DATOS SOBRE EL PIB PARA EL<br>ÁREA Y LOS PAÍSES..... | 11 |
| 3.1.- | Delimitación.....   | 11 |
| 3.2.- | Datos. Extracción de la señal cíclica.....  | 14 |
| 3.3.- | Fechado cíclico de las series para cada país y para el conjunto del<br>área.....  | 16 |
| 4.    | SINCRONÍA CÍCLICA EN EL ÁREA. ....  | 18 |
| 4.1.  | Sincronía para el ciclo de niveles .....  | 19 |
| 4.2.- | Sincronía para el ciclo de tasas de crecimiento. ....                             | 24 |
| 4.3.- | Sincronía para el ciclo de desviaciones a la tendencia.....                       | 28 |
| 5.    | CONCLUSIONES .....  | 33 |
| 6.    | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 35 |
| 7.    | ANEXOS.....   | 36 |

## Índice de Gráficas:

|  |    |
|--|----|
| Gráfica 1: Representación gráfica del ciclo de niveles y del fechado del ciclo de niveles para el PIB de la Zona Euro 19. ....                   | 13 |
| Gráfica 2: Representación gráfica de las Correlaciones y los Índices de Coincidencia de los países del ciclo de niveles.....                     | 21 |
| Gráfica 3: Representación gráfica de las Correlaciones y los Índices de Coincidencia de los países del ciclo de tasas. ....                      | 26 |
| Gráfica 4: Representación gráfica de las Correlaciones y los Índices de Coincidencia de los países del ciclo de desviaciones a la tendencia..... | 31 |

## Índice de Tablas:

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Cuadro de los datos de los indicadores de análisis para el ciclo de niveles.....                     | 19 |
| Tabla 2: Cuadro de los datos de los indicadores de análisis para el ciclo de tasas .....                      | 24 |
| Tabla 3: Cuadro de los datos de los indicadores de análisis para el ciclo de desviaciones a la tendencia..... | 28 |

## 1. INTRODUCCIÓN

El principal objetivo de este trabajo se centra en analizar, configurar y explicar la influencia que existe entre el ciclo<sup>1</sup> económico y los procesos de sincronía entre la Unión Europea (Euro Área 19 o EA19) y los países que la comprenden, su finalidad es observar la evolución procíclica o contracíclica que existe entre los distintos países en el periodo que abarca desde el primer trimestre del año 1995 hasta el último trimestre del año 2019. La variable empleada para realizar el estudio será el Producto Interior Bruto (PIB)<sup>2</sup> medido en volumen. Cuanta mayor sincronía cíclica tenga un país con la EA19, se entenderá que está menos distante de las desviaciones cíclicas y que por lo tanto no necesitará la aplicación de medidas restrictivas en cuanto a medidas económicas se refiere y viceversa.

Las diferentes situaciones económicas y cíclicas de los países permitirán entender el coste de estos países para incorporarse al “ciclo económico común o internacional”. Son varios los motivos existentes para lograr comprender el aumento de las interacciones económicas entre los distintos países de la Zona Euro, así como también para poder explicar las alteraciones de las distintas vertientes macroeconómicas. Cuando hablamos de motivos queremos aludir y hacer referencia a causas económicas en su mayor parte, como han podido ser la internacionalización de las economías europeas, así como también a causa de la política económica, monetaria y fiscal común imperante en la Euro Zona, cuyo objetivo principal fue mantener el poder adquisitivo de la moneda única y por lo tanto la estabilidad de precios en la zona del euro, así como también el establecimiento de distintos pactos: el fiscal, que está formado por un conjunto de reglas vinculantes en la UE para el principio de equilibrio presupuestario; y el de estabilidad y crecimiento, que tiene como fin principal facilitar y mantener la Unión económica y monetaria de la UE.

---

<sup>1</sup> Se entiende como ciclo a las oscilaciones recurrentes de la economía en las que una fase de expansión va seguida de otra contracción, seguida a su vez de expansión y así sucesivamente

<sup>2</sup> El PIB o Producto Interior Bruto es la producción total de bienes y servicios destinados al consumo final que se producen en el país, siempre durante un periodo determinado

Las distintas fluctuaciones que tienen lugar en la Zona Euro vienen explicadas por diferentes razones, por el comercio o sector exterior y la tendencia o comportamiento de las economías desarrolladas a experimentar cambios constantes e ininterrumpidos.

Si tuviéramos que escalonar el trabajo en diferentes etapas diríamos que la primera es una breve introducción y explicación de los ciclos económicos utilizados para el análisis, posteriormente nos encontraríamos con los indicadores de análisis en detalle y por último en análisis de la sincronía cíclica en el área.

### **1.1. Fundamentos (justificación)**

Las diferentes situaciones económicas que han atravesado y que imperan en la actualidad en toda la Zona Euro nos llevan a comprender una sintonía entendida como un acercamiento del PIB per cápita de los países entre sí. Resulta curioso y por lo tanto de cierto interés lo que más adelante observaremos, y es que, en ocasiones, es inexplicable como países regidos por la misma Política Económica se encuentren o no en sincronía cíclica, y eso es debido a la situación que atraviese cada país o a una diferencia notable en la fase de los respectivos ciclos. Este fenómeno se conoce como perturbaciones económicas asimétricas entre los países.

El hecho de haber atravesado una gran crisis conocida como la “Gran Recesión” a lo largo del horizonte temporal establecido ha tenido como consecuencia una desaceleración económica bastante notable, afectó en su totalidad a todos los países de la Zona Euro lo que imposibilitó a algunos países la refinanciación de su deuda pública sin ayuda del Banco Central Europeo, esto se ve reflejado en los diferentes gráficos sobre el crecimiento medio anual del PIB en la eurozona.

## **1.2. Finalidad (del trabajo y objetivos)**

La intención y el objetivo principal del estudio se basan en analizar la sintonía cíclica que existe entre la Zona Euro y los diecinueve países que la forman medido a través del PIB de cada país. Su análisis se ha realizado a través de tres definiciones distintas de ciclos económicos y su correspondiente fechado cíclico de las series de cada país y del conjunto del área.

En primer lugar se pretende explicar la extracción de datos para cada ciclo económico y su naturaleza.

Posteriormente, se trata de analizar la Zona Euro y los países objeto de estudio, las series históricas, sus desviaciones a la tendencia a través de sus datos sobre el Producto Interior Bruto; y, por consiguiente, el fechado cíclico de las series, estudiando la relación y los hechos históricos que les hacen experimentar esas desviaciones. (Sdelsol, s.f.)

Por último, se expondrá la sincronía cíclica existente obtenida gracias al estudio de lo anterior para cada uno de los ciclos.

## **2. LA NATURALEZA DE LOS CICLOS ECONÓMICOS**

Dado el objetivo planteado de este trabajo, en primer lugar, se procederá a explicar y reseñar los procesos llevados a cabo para la extracción de datos y el tratamiento de estos, así como también se describirán los tres ciclos utilizados para el análisis del proyecto.

Lo que se conoce como ciclo económico atendiendo a lo expuesto por Fariña Gómez (2004) es que no es una realidad directamente observable, sino que se trata de una o varias formalizaciones que tratan de describir las fluctuaciones en la actividad económica derivadas de unos hechos complejos que no siempre evolucionan en la misma dirección. Dichas fluctuaciones son siempre de duración superior al año.

El ciclo económico hace referencia a las fluctuaciones que se encuentran en la actividad económica agregada de las naciones, expansiones que ocurren al mismo tiempo en muchas actividades económicas, seguidas de recesiones de igual modo generales. (Darío Frontons, 2005)

El ciclo es interpretado como desviaciones sincronizadas de variables macroeconómicas importantes respecto de su tendencia. Burns y Mitchell (1946).

Lo que es evidente y que posteriormente se podrá observar es que los distintos tipos de ciclos divergen en la regularidad y en la magnitud en lo que a los países se refiere. Los tres tipos de ciclos se diferencian en que el de niveles estudia cuando el PIB crece o decrece, el de tasas analiza cuando el PIB se acelera o se decelera y el de desviaciones analiza si está por encima o por debajo del comportamiento tendencial. Los tres son distintas definiciones porque cada uno analiza una magnitud a pesar de que los tres hablen del PIB.

El PIB de cada país tiene una trayectoria conocida como tendencia y que a su vez los ciclos económicos de cada país definan una fluctuación alrededor de esa tendencia<sup>3</sup>.

## 2.1. Ciclo de niveles

El ciclo de niveles o también conocido como “business cycle” en inglés hace referencia a las fluctuaciones sobre el nivel de la actividad económica en lo que a términos absolutos se refiere.

Se entiende por ciclo de niveles a la secuencia o progresión de periodos de expansión o crecimiento de la actividad económica o del PIB combinado con periodos de recesión o decrecimiento de este.

Destacando los puntos de giro o puntos de giro como **picos** (momento en el que pasa de una época de crecimiento a una de decrecimiento) y **valles** (momento en el que pasa de una época de decrecimiento a una de crecimiento).

---

<sup>3</sup> Se entiende como “Tendencia (Tt)” al movimiento suave y regular de la serie a largo plazo, que refleja la dirección del movimiento de una determinada variable. Representa el nivel de soporte de una serie temporal, en el sentido de que es una trayectoria de evolución firme y poco errática en torno a la cual se articulan las restantes componentes. Fariña (2004)

Para el cálculo numérico del ciclo de niveles para cada país se ha necesitado el programa estadístico Eviews versión 10. Una vez extraídos los datos de Eurostat<sup>4</sup> del PIB para cada uno de los países de la Zona Euro y para cada periodo, y a través del programa de análisis X12 obtenemos la serie original conocida como la ciclo-tendencia la cual tenía eliminada la estacionalidad y las irregularidades, es decir, esta serie está suavizada ya que tenía suprimidas las periodicidades inferiores al año y el ruido.

## 2.2. Ciclo de tasas de crecimiento

El ciclo de tasas de desarrollo a partir de los años 70 cuando los analistas del ciclo económico ven que hay periodos largos de crecimiento y que por tanto el análisis del comportamiento de la economía no es cuando crece y cuando decrece sino cuando acelera y cuando desacelera, es decir, se centra más en el comportamiento y no en el dato numérico, de ahí a que se añada el concepto de tasa.

Una vez obtenidos todos los ciclos de nivel para todos los países se procedió a calcular el ciclo de tasas a partir de los ciclos de nivel de cada una de las series para los diferentes países. El ciclo de tasas se obtiene comparando cada trimestre de un año N con el mismo trimestre del año anterior N-1

Los ciclos de tasas fueron calculados utilizando en el programa Excel la siguiente ecuación sobre los datos de las diferentes series de los sectores:

$$Tasa\ del\ trimestre\ x\ del\ año\ n = \frac{Trimestre\ x\ del\ año\ n - Trimestre\ x\ del\ año\ (n - 1)}{Trimestre\ x\ del\ año\ (n - 1)}$$

---

<sup>4</sup> La Oficina Europea de Estadística, más conocida como Eurostat, es la oficina estadística de la Comisión Europea, que produce datos sobre la Unión Europea y promueve la armonización de los métodos estadísticos de los estados miembros.

### 2.3. Ciclo de desviaciones a la tendencia

El ciclo de desviaciones es una alternativa al ciclo de tasas, es decir, es otra forma de estudiar como se comporta la economía cuando no se quiere mirar tanto que es lo que ocurre con los niveles, ahora se observa si el PIB esta por encima o por debajo del comportamiento tendencial. Dadas las circunstancias del momento que imperaba en los años de estudio de los ciclos se cayó en la cuenta de que el ciclo de niveles no era del todo concluyente para los estudios económicos por lo que los analistas se vieron en la obligación de desarrollar un nuevo concepto pasando a experimentar por lo tanto el ciclo de desviaciones a la tendencia.

En los años 40, el ciclo fue concebido de distinta manera debido a los niveles de actividad de las economías de los países desarrollados que constantemente mostraban unas propensiones crecientes imposibilitando a los analistas a encontrar alguna etapa donde la actividad económica fuese decreciente durante un tiempo extenso y donde realmente fuese una caída de la actividad notable.

Se define como ciclo de crecimiento o ciclo de desviaciones a la tendencia o “growth cycle” en inglés, a una “serie de fluctuaciones constituidas por periodos de crecimiento rápido<sup>5</sup> que se van alternando con otros periodos de crecimiento lento”. (Mintz, 1972)

Según expone Fariña en su tesis doctoral, “los puntos críticos se producen en los periodos donde el crecimiento de la serie coincide con el crecimiento de la tendencia”.

Esto quiere decir que las etapas donde el ciclo de desviaciones a la tendencia presente un cambio en la tendencia que sea notable y de larga duración, y que por lo tanto pase de un periodo de crecimiento a otro de decrecimiento y viceversa, serán entonces sus máximos y mínimos relativos ya explicados anteriormente en el ciclo de niveles.

Por lo tanto, una etapa creciente será aquella que va desde un punto de giro (mínimo relativo) a otro (máximo relativo) siendo este crecimiento superior al de la tendencia.

---

<sup>5</sup> Se entiende como “crecimiento rápido” aquel que es superior a la tendencia de la serie. En nuestro caso se trata al PIB como referente de la actividad económica, ya explicado anteriormente.

Diremos lo mismo cuando la etapa sea decreciente y por lo tanto ese descenso sea inferior al de la tendencia.<sup>6</sup>

### **3. EL ÁREA EURO. DELIMITACIÓN Y DATOS SOBRE EL PIB PARA EL ÁREA Y LOS PAÍSES**

#### **3.1.- Delimitación.**

En el estudio llevado a cabo durante el trabajo se han analizado 18 de los 19 países que comprenden la Zona euro de forma individual y la Zona Euro en su conjunto. Para medir su actividad económica se ha usado el Producto Interior Bruto como ya se ha expuesto anteriormente.

Para poner en contexto, los países que integran el estudio son: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, y Portugal, excluyendo de este grupo a Eslovaquia por apenas presentar datos relevantes, lo que dificultaba su estudio.

Cabe destacar el gran poder económico de ciertos países, algunos de ellos potencias mundiales como Alemania. Los que encabezan la lista son Alemania, Francia, Italia y España, los cuales tienen un PIB anual superior al billón de euros con fecha del 2020. Si hubiese que hablar de los países más pequeños de la Zona Euro y por lo tanto que menos PIB presentan, hablaríamos de Malta, Chipre, Estonia, Letonia y Lituania al tener un PIB inferior a 49000 millones de euros y que además no influyen en la demanda de la Zona Euro.

---

<sup>6</sup> Cabe añadir que también existen auges de la actividad económica que se dan cuando la serie además de presentar un crecimiento mayor que el de la tendencia se encuentra por encima de ella. Por lo tanto, si la serie presenta un crecimiento menos que es la tendencia y se encuentra por debajo de ella diremos que es una etapa de hundimiento. Hortalá (1983)

El estudio se ha realizado en un largo periodo de tiempo que abarca desde el año 1995 hasta el 2019, esto es así para poder extraer los ciclos y las tendencias, es decir, para facilitar el análisis y que la exposición gráfica sea más sencilla.

La Zona Euro atraviesa durante ese periodo una gran crisis conocida como la Gran Recesión desde comienzos de 2008 hasta mediados de 2009, cuando parece que la economía empieza a recuperar. Fueron años muy complicados en los que resultó imposible para la mayoría de los países refinanciar su deuda pública sin la ayuda de terceros.

La economía volvió a caer en una recesión en el segundo trimestre del año 2011 lo que supuso una disminución del producto interno bruto de respecto del trimestre anterior pero no tan fuerte como la anterior ya que las tasas nos demuestran que el porcentaje de disminución fue bastante menor. Esta segunda crisis es muy desigual en el tiempo entre países, algunos tienen el valle en un trimestre y otros en otro por lo tanto en la EA19 no es una caída tan pronunciada sino más suave que la anterior.

A partir del 2012 sí que es cierto que el PIB ya va perdiendo ritmo, aunque siga creciendo, pero empieza a flexionar y ya no crece tan fuerte.

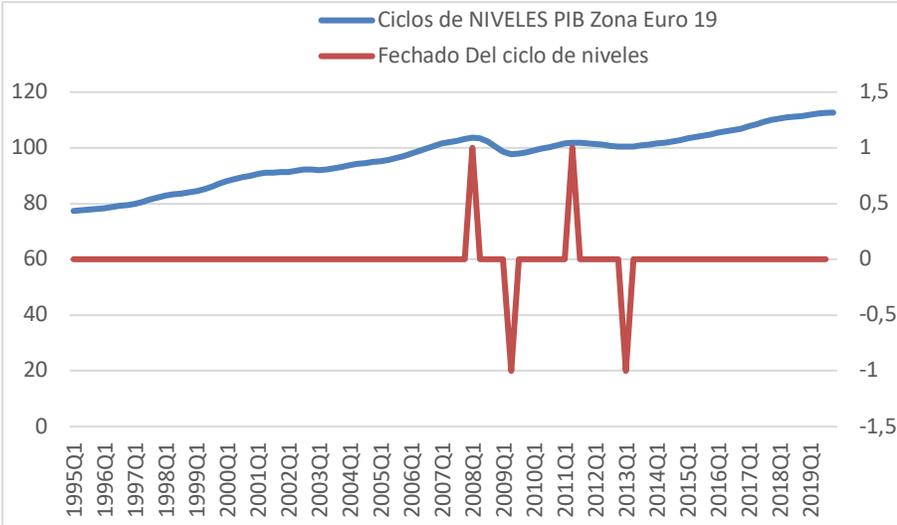
En 2014 se produce la entrada de Letonia a la Zona Euro y en 2015 de Lituania lo que aumenta el número de países que conforman la EA19.

Sobre el año 2018 el PIB de la zona euro sigue experimentando una desaceleración, uno de los factores causantes de esta desaceleración fue el estancamiento de la economía italiana, el tercer país con mayor peso en el PIB de la Zona Euro. Resulta entonces evidente que repercute en tanta medida en el PIB de la EA19.

El pánico a una crisis de la deuda soberana se avivó entre los inversores lo que hizo que desembocara en una recesión económica a gran escala. Además, si nos fijamos por ejemplo en nuestro caso, en el ciclo de niveles, se puede observar un punto de

giro o mínimo absoluto en el fechado del ciclo en torno al año 2009, además durante ese periodo previo al 2008 el PIB presenta un crecimiento llegando a presentar un máximo absoluto en el 2008 y no es hasta la crisis donde se ve un mínimo absoluto y bastante notable. Se puede observar un máximo absoluto muy próximo al año 2011 pero inmediatamente después observamos otro mínimo absoluto en el 2013. A partir de este año la tendencia experimenta un crecimiento constante durante el resto del periodo que llega hasta finales del año 2019.

Gráfica 1: Representación gráfica del ciclo de niveles y del fechado del ciclo de niveles para el PIB de la Zona Euro 19.



Fuente: elaboración propia con Eviews por mediación de los datos de Eurostat. (Eurostat, 2020)

### 3.2.- Datos. Extracción de la señal cíclica

Dado el objetivo planteado de este trabajo, en primer lugar, se procederá a explicar y reseñar los procesos llevados a cabo para la extracción de datos y el tratamiento de estos.

Este epígrafe se centra exclusivamente en definir y delimitar la metodología empleada objeto de análisis.

La fuente estadística usada para extraer los datos numéricos y las series del Producto Interior Bruto ha sido la oficina estadística de la Unión Europea conocida como “Eurostat”, la cual facilita series anuales y trimestrales para todo el conjunto de países de la Unión Europea y para los pertenecientes a la Zona Euro. (Eurostat, 2020)

En nuestro caso hemos elegido la división por temas y a su vez los datos estadísticos de economía y finanzas.

Una vez elegido lo anterior, elegimos “Cuentas Nacionales (SEC 2010) trimestrales”, y por último “Principales agregados del PIB” de donde extraeremos el documento Excel base de todos los procesos que lleva por nombre “PIB y componentes principales (producción, gasto e ingresos)”.

Para obtener la tendencia y el ciclo objetos del estudio se ha necesitado la ayuda del programa econométrico “EViews” (Econometric Views). Las series que nos proporcionó Eurostat son muy suaves y además están desestacionalizadas<sup>7</sup> y corregidas de efecto calendario, para obtener tendencia y ciclo se analizaron los datos a través de dos programas de análisis de series temporales.

En primer lugar, tenemos **X12**, gracias al cual obtenemos la serie conocida como la ciclo-tendencia (serie\_tc). La diferencia que encontramos entre serie y serie\_tc se trata de una irregularidad, es decir, de un ruido.

En segundo lugar, tenemos **Tramo-Seats** que nos proporciona la tendencia final, (\_TRD) y el ciclo.

---

<sup>7</sup> La estacionalidad se entiende como aquellos movimientos regulares de la serie que tienen una periodicidad inferior al año. Por lo tanto, nosotros hemos elegido las series ajustadas de estacionalidad y calendario

Llegados a este punto nos damos cuenta de que ocurre exactamente lo mismo que con X12, es decir, junta ciclo con tendencia, no estima separadamente el ciclo (\_CYC), y la tendencia es por lo tanto tendencia más ciclo.

Finalmente nos lleva a pensar que la mejor opción para analizar los datos y obtener unas conclusiones coherentes es usar la serie la TC de X12 ya que es la que menos irregularidades presenta, por lo tanto, es la que utilizaremos para estudiar el ciclo de niveles y a partir de él obtendremos el ciclo de tasas.

Además, se utiliza el **filtro de Hodrick-Prescott** para poder separar ciclo y tendencia que es el que nos proporcionará el ciclo de desviaciones a la tendencia.

El filtro propuesto por Hodrick y Prescott<sup>8</sup> (Hodrick y Prescott 1980) se utiliza para separar el componente cíclico del tendencial gracias a su flexibilidad, su sencillez, y al hecho de estar implementado en programas informáticos econométricos clásicos. (Fariña Gomez & Beatriz, 2004)

Este filtro pretende encontrar una señal que sea lo suficientemente suave y que sea fiel a la serie inicial.

Por último, se ha empleado una hoja de cálculo Excel para el cálculo del ciclo de tasas a través de una fórmula, los cálculos de las series de fechados cíclicos, para el índice de coincidencia, los ratios de conformidad ( $R_x$  y  $R_y$ ), la desviación mediana global (DMG), los coeficientes de correlación desplazados de cada país y las gráficas que definiremos más adelante.

---

<sup>8</sup> El filtro deja pasar las bajas frecuencias de ciclo y de tendencia anulando el resto.

### **3.3.- Fechado cíclico de las series para cada país y para el conjunto del área.**

Se entiende por fechado cíclico a la determinación de los momentos en los que se produce un cambio de fase en la señal, es decir, la existencia de los puntos de giro del ciclo.

El fechado determina el comportamiento cíclico de un conjunto de series temporales, mediante la localización de sus puntos de giro (máximos y mínimos cíclicos). (Abad Garcia & Martín Quilis, 2003)

En los fechados cíclicos, no todos los máximos y mínimos locales o relativos de la señal (valores de tangente nula) responden a la idea de cambios en la fase del ciclo. Boldin (1994)

Esto quiere decir que, a pesar de existir máximos y mínimos relativos y absolutos en varios periodos, no todos los podemos calificar como puntos de giro notables y se tratará de erraticidades en la serie, por lo que se deberá proceder a un ajuste manual de la serie de los fechados.

El primer paso para obtener los fechados consiste en obtener los máximos y mínimos locales para los ciclos de tasas y para el ciclo de niveles. Para el ciclo de desviaciones, una fase son valores por encima de la tendencia y la siguiente, por debajo de la tendencia, el valor 1 acaba una fase de “por encima” de la tendencia y el valor -1, una fase de “por debajo” de la tendencia

Para calcular los máximos y mínimos locales o relativos se utilizará la siguiente fórmula en Excel:

$$=SI(Y(CeldaQ_n > CeldaQ_{n-1}; CeldaQ_n > CeldaQ_{n+1}); 1; SI(Y(CeldaQ_n < CeldaQ_{n-1}; CeldaQ_n < CeldaQ_{n+1}); -1; 0))$$

De esta forma estableceremos 1, -1 y 0 durante todo el periodo. Después se procede a la depuración de máximos y mínimos de la que hablaba anteriormente y por último se imponen las restricciones de longitud de fase y longitud de ciclo.

En referencia a la estrategia del INE para el fechado cíclico, no todos los máximos locales son máximos cíclicos puesto que hay ocasiones en las que se producen crecimientos o decrecimientos momentáneos que no se consolidan. Para ello hace falta que disten entre sí una cierta distancia mínima que sea notable, porque si no lo hacemos podemos estar tomando como máximo cíclico un punto de giro que es un producto de irregularidades que el método de extracción de la señal cíclica no ha eliminado.

Para separarlos por series mensuales el INE considera que la longitud de un ciclo (máx-máx, mín-min) deberá ser de más de 15 meses, y la de una fase (min-max, max-min) de al menos 5 meses.

Cuando se habla de series trimestrales, estos criterios se convierten en más de 5 trimestres como longitud de ciclo y las fases deben ser de al menos 2 trimestres.

Para el cálculo del fechado del ciclo de desviaciones existen dos formas de hacerlo

1. Los puntos en los que se cambia, es decir, los que tienen valores 1 o -1, son donde se pasa de estar por encima de la tendencia a estar por debajo de la tendencia.
2. Fechar el ciclo de desviaciones como hemos fechado el ciclo de niveles y el ciclo de tasas buscando máximos y mínimos de desviaciones.

En nuestro caso hemos elegido el primer método ya que nos proporcionaba los mejores resultados y es homogéneo para todas las series.

#### 4. SINCRONÍA CÍCLICA EN EL ÁREA.

Una vez realizados todos y cada uno de los cálculos, se procede al estudio de la sincronía cíclica para los tres tipos de ciclos con los indicadores de análisis correspondientes. Se ha elaborado una tabla con todos los indicadores y todos los países incluida la Zona Euro (EuroArea19) en su conjunto.

Los indicadores que hemos incluido han sido:

- $n_x$  y  $n_y$ , el número de puntos de giro de EA19 (X) y de cada país (Y).
- $n_{xy}$ , número de emparejamientos de cada país (Y) que coincide con el punto de giro de la EA19 (X).
- $R_x$ , cociente entre el  $n_x$  y  $n_y$  de la EA19 y el  $n_{xy}$  de cada país (Y).
- $R_y$ , cociente entre el número de máximos y mínimos de cada país (Y) entre el número de emparejamientos.
- Índice de coincidencia (V), compara el porcentaje de los valores que coinciden cuando crece (1) o decrece (-1). Varía entre -1 y 1, -1 es contracíclica, 1 es procíclica y 0 es inclasificable.
- DMG, cálculo de la mediana. Si  $-1 \leq \text{DMG} \leq 1$ , las series se consideran coincidentes. Si  $\text{DMG} > 1$ , Y está retrasada con respecto a la de referencia y si  $\text{DMG} < -1$ , está adelantada. Restaremos la posición de (Y) menos la de (X)
- R, coeficiente de correlación lineal desplazados entre EA19 (X) y cada país (Y). Se trata de encontrar el desplazamiento que proporciona mayor correlación.
  - Contraste de significación sobre el coeficiente:
    - \*: Si  $0.1 < p\text{-valor} < 0.5$  (relación significativa al 5% pero no al 1%) No rechazo  $H_0$
    - \*\* : Si  $p\text{-valor} < 0.1$  (relación significativa al 1%) Rechazo  $H_0$

- Tiempo respecto a EA19, donde se encuentra el máximo de los coeficientes de correlación. <0: Los países adelantan a UE19 y >0: Los países retrasan a UE19.

#### 4.1. Sincronía para el ciclo de niveles

Tabla 1: Cuadro de los datos de los indicadores de análisis para el ciclo de niveles

| Ciclos de niveles |         |      |      |      |                        |      |         |                      |
|-------------------|---------|------|------|------|------------------------|------|---------|----------------------|
| Variable          | nx y ny | n_xy | Rx   | Ry   | Índice de Coincidencia | DMG  | R       | Tiempo respecto EA19 |
| EA19              | 4       |      |      |      |                        |      |         |                      |
| ALE               | 4       | 2    | 0,5  | 0,5  | 0,7                    | 0    | 0,960** | -1                   |
| AUS               | 2       | 2    | 0,5  | 1    | 0,83                   | 0,5  | 0,992** | 0                    |
| BEL               | 2       | 2    | 0,5  | 1    | 0,84                   | -0,5 | 0,987** | 0                    |
| CHI               | 4       | 4    | 1    | 1    | 0,82                   | 1    | 0,971** | 3                    |
| ESLV              | 4       | 4    | 1    | 1    | 0,94                   | 0,5  | 0,992** | 1                    |
| ESP               | 2       | 2    | 0,5  | 1    | 0,8                    | 1    | 0,979** | 1                    |
| EST               | 4       | 2    | 0,5  | 0,5  | 0,7                    | -1   | 0,985*  | 0                    |
| FIN               | 4       | 4    | 1    | 1    | 0,94                   | -0,5 | 0,981** | 1                    |
| FRAN              | 3       | 3    | 0,75 | 1    | 0,4                    | 0    | 0,996** | 0                    |
| GRE               | 4       | 2    | 0,5  | 0,5  | 0,7                    | -0,5 | 0,382** | 0                    |
| IRL               | 2       | 2    | 0,5  | 1    | 0,78                   | -1   | 0,959** | -5                   |
| ITA               | 5       | 4    | 1    | 0,8  | 0,72                   | -0,5 | 0,734** | 0                    |
| LET               | 2       | 2    | 0,5  | 1    | 0,74                   | 2    | 0,971** | 1                    |
| LITU              | 4       | 2    | 0,5  | 0,5  | 0,74                   | 1    | 0,980** | 1                    |
| LUX               | 2       | 2    | 0,5  | 1    | 0,82                   | -1   | 0,986** | -1                   |
| MAL               | 3       | 3    | 0,75 | 1    | 0,225                  | 0    | 0,923** | -5                   |
| HOL               | 4       | 4    | 1    | 1    | 0,98                   | 0    | 0,996** | 1                    |
| PORT              | 6       | 4    | 1    | 0,67 | 0,84                   | 0    | 0,899** | 0                    |

\* significación al 5% \*\*significación al 1%

Fuente: elaboración propia por mediación de los datos de Eurostat. (Eurostat, 2020)

Como podemos observar en el ciclo de niveles, el país que mayor número de puntos de giro tiene es Bélgica con un total de 10 fechados. Por otro lado, el número de puntos de giro del resto de países oscila entre los 2 y los 4.

De todos los países, midiéndolo con el indicador Rx, los que más se emparejan con la EA19 son aquellos que tienen los mayores índices de n\_xy puesto que son los que más puntos de giro coincidentes con la EA19 tienen. Hablamos de aquellos que

tienen 4 puntos coincidentes: Bélgica, Chipre, Eslovenia, Finlandia, Italia, Holanda y Portugal. Cuando la EA19 presenta un máximo o mínimo ellos son los mas coincidentes en esa tendencia.

Los países que mayor Rx tienen son: Chipre, Eslovenia, Finlandia, Italia, Holanda y Portugal. Por lo tanto, hablando del Rx diremos que el resto de los países no presenta tanta sincronía cíclica con la Zona Euro ya que tienen un valor inferior a 1.

Aquellos países que presentan un valor de Ry superior o igual al 70% son: Austria, Chipre, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Letonia, Luxemburgo, Malta y Holanda.

Hablando del índice de coincidencia, la mayoría de los países presenta un porcentaje bastante elevado lo que quiere decir que ese porcentaje de los valores coinciden cuando crecen o decrecen con la EA19. Los países más distantes de la EA19 en este caso son Francia y Malta.

El único país que presenta un valor del DMG superior a 1 es Letonia ya que es el país que mas retrasado está con respecto a la Zona Euro. Por el contrario, no existe ningún país que adelante a la EA19, el resto de los países se consideran coincidentes.

El país que tiene un R más lejano a 1 es Grecia, cabe destacar que este país sufre una crisis de la deuda soberana de la que ha tenido que ser rescatado en numerosas ocasiones por el BCE<sup>9</sup> por lo tanto resulta bastante lógico que sea el país que menos sincronía cíclica presente con el resto de los países de la Zona Euro y por lo tanto de la EA19 en su conjunto. El resto de los países tienen un R muy próximo a 1 salvo Italia que dista algo más de esa cifra.

---

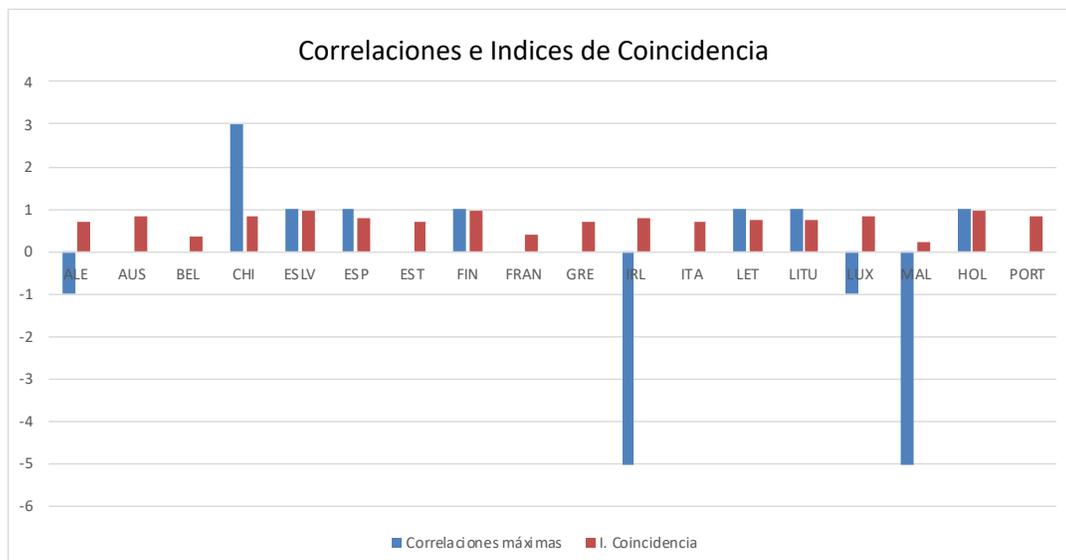
<sup>9</sup> Las siglas BCE corresponden al Banco Central Europeo.

Cabe señalar del contraste de significación que todas las correlaciones tienen dos asteriscos, por lo tanto, el p-valor es bastante bajo o  $p\text{-valor} < 0.1$  con una relación significativa al 1%, es decir, rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ), esto es, rechazo que  $\rho = 0$  rechazaremos la ausencia de relación y por lo tanto no se puede rechazar que exista una relación.

Por último, hay que destacar que el número de trimestres que distan los países de la EA19 son muy oscilantes, los países que adelantan en trimestres a la EA19 son aquellos que presentan un valor negativo en los tiempos: Alemania, Irlanda, Luxemburgo y Malta. Los países que van retrasados en trimestres con la EA son los que presentan un valor superior a 0 que son: Chipre, Eslovenia, España, Finlandia, Italia, Letonia, Lituania y Holanda. El resto de los países presenta un valor igual a 0 por lo tanto se encuentran a la par de la EA19.

A continuación, se muestra un gráfico de barras de ejemplo donde se encuentran representados los índices de coincidencia y las correlaciones.

Gráfica 2: Representación gráfica de las Correlaciones y los Índices de Coincidencia de los países del ciclo de niveles.



Fuente: elaboración propia por mediación de los datos de Eurostat. (Eurostat, 2020)

Se observa que la gran mayoría de los países sigue el mismo patrón a excepción de algunos países como son Chipre, Irlanda y Malta los cuales tienen una gran diferencia de trimestres en el punto que más correlación tienen. En el resto podemos decir que van a la par o con un trimestre de diferencia, que en este caso observamos que los países van más retrasados a la UE19 dado que presentan unos máximos superiores a 0.

Respecto al Índice de coincidencia podemos decir lo mismo ya que todos son coincidentes y prácticamente todos tienen un elevado porcentaje de coincidencia con la UE, cabe añadir que todos los países experimentan un alto grado de correlación puesto que están muy próximos a 1 por lo que podemos decir que están en elevada sintonía cíclica habiendo países con un índice sensiblemente pequeño como son Francia y Malta.

Según (Ortega, Marzo, 1999) “el hecho de que se observe que los ciclos económicos sean sincrónicos entre países es debido a que las economías sufren choques simétricos o muy integrados en el sentido de que las fluctuaciones de un país se transmiten rápidamente a otro”

La gran mayoría de los países presentan sincronía cíclica con la EA19, pero existen una serie de países que tienen ciertos problemas como son Grecia y Malta que son los menos sincrónicos cíclicamente con el Área Euro como se puede observar en la tabla ya que en el caso de Grecia tiene unos datos que llaman bastante la atención como por ejemplo que tenga un  $R_y$  de 0,5 o que su coeficiente de correlación sea tan bajo en comparación con el del resto de países con un  $R$  de 0,382, esto nos hace ver como Grecia es el que menos sincronía cíclica tiene con la EA19. Del mismo modo, Malta presenta un Índice de Coincidencia de un 0,225 lo cual nos hace pensar que a pesar de ser procíclico con la EA19 es el país que menos sincronía tiene junto con Grecia. Además, Malta presenta una gran diferencia de trimestres con respecto a la EA19 estando 5 trimestres adelantado. Irlanda es un

país que como se ha podido observar está 5 trimestres adelantado de la EA19, así como Alemania y Luxemburgo que también la adelantan, pero solo un trimestre. Sin embargo, Chipre se retrasa de la EA19 en 3 trimestres.

A pesar de seguir todos los países una tendencia creciente a lo largo de todo del periodo temporal, todos experimentan varios puntos de giro, sobretodo entre los años 2007 y 2011. En el caso de Estonia, Letonia y Lituania los fechosos son bastante más pronunciados que los de la Zona Euro tanto si son máximos locales como si son mínimos. Sin embargo, países como Estonia, Letonia, Lituania, Malta y sobretodo Irlanda (gracias a una gran inversión extranjera y a una gran recaudación de impuestos que hizo que se convirtiera en la economía con mayor crecimiento del mundo) presentan un crecimiento mayor al de la Zona Euro justamente a partir del año 2011 cuando parece que la economía empieza a recuperarse, así como también presentan un menor crecimiento con respecto al de la Zona Euro antes del año 2011.

Cabe destacar también la perfecta sincronía cíclica que presentan países como las grandes potencias europeas: Alemania, Austria, España, Holanda, Italia y Portugal ya que tienen una tendencia prácticamente similar a la de la EA19.

## 4.2.- Sincronía para el ciclo de tasas de crecimiento.

Tabla 2: Cuadro de los datos de los indicadores de análisis para el ciclo de tasas

| Ciclos de tasas |         |      |     |     |                        |      |         |                      |
|-----------------|---------|------|-----|-----|------------------------|------|---------|----------------------|
| Variable        | nx y ny | n_xy | Rx  | Ry  | Indice de Coincidencia | DMG  | R       | Tiempo respecto EA19 |
| EA19            | 9       |      |     |     |                        |      |         |                      |
| ALE             | 9       | 9    | 1,0 | 1   | 0,96                   | 0    | 0,865** | 0                    |
| AUS             | 9       | 9    | 1,0 | 1   | 0,74                   | 0    | 0,931** | 0                    |
| BEL             | 16      | 9    | 1,0 | 0,6 | 0,44                   | -1   | 0,863** | -1                   |
| CHI             | 8       | 8    | 0,9 | 1   | 0,58                   | 0    | 0,684** | 1                    |
| ESLV            | 11      | 9    | 1,0 | 0,8 | 0,60                   | -1   | 0,866** | 0                    |
| ESP             | 9       | 7    | 0,8 | 0,8 | 0,65                   | -1   | 0,823** | 0                    |
| EST             | 11      | 9    | 1,0 | 0,8 | 0,44                   | 0    | 0,747** | 0                    |
| FIN             | 12      | 9    | 1,0 | 0,8 | 0,44                   | 0    | 0,894** | 0                    |
| FRAN            | 11      | 8    | 0,9 | 0,7 | 0,54                   | 0    | 0,932** | 0                    |
| GRE             | 11      | 7    | 0,8 | 0,6 | 0,31                   | 0    | 0,475** | -1                   |
| IRL             | 10      | 7    | 0,8 | 0,7 | 0,44                   | 0    | 0,660** | -1                   |
| ITA             | 10      | 9    | 1,0 | 0,9 | 0,77                   | 0    | 0,947** | 0                    |
| LET             | 11      | 8    | 0,9 | 0,7 | 0,04                   | 0,5  | 0,678** | 1                    |
| LITU            | 9       | 8    | 0,9 | 0,9 | 0,25                   | 2,5  | 0,669** | 1                    |
| LUX             | 12      | 6    | 0,7 | 0,5 | 0,10                   | -1,5 | 0,840** | -1                   |
| MAL             | 10      | 6    | 0,7 | 0,6 | 0,34                   | -0,5 | 0,358** | 0                    |
| HOL             | 7       | 7    | 0,8 | 1   | 0,63                   | -1   | 0,893** | 0                    |
| PORT            | 9       | 7    | 0,8 | 0,8 | 0,60                   | -1   | 0,752** | 0                    |

\* significación al 5% \*\*significación al 1%

Fuente: elaboración propia por mediación de los datos de Eurostat. (Eurostat, 2020)

Para analizar la sincronía dentro del ciclo de tasas también es necesario explicar cada variable individualmente y en su conjunto. Puesto que ya se ha explicado qué analiza cada variable se va a analizar la sincronía de los países.

Como podemos ver en la tabla, la gran mayoría de los países experimenta 9 o mas puntos de giro salvo Chipre, Eslovenia y Holanda, siendo Bélgica la que más puntos de giro tiene con un total de 16 fechados.

Medido con  $R_x$  los países que mas relación tienen con la EA19 son los que mayor índice de  $n_{xy}$  tienen y por lo tanto son los que mas puntos de giro coincidentes<sup>10</sup> con la EA19. En el caso del ciclo de tasas los países con un índice de 9 puntos de giro coincidentes son: Alemania, Austria, Bélgica, Eslovenia, Estonia, Finlandia, e Italia. Por lo tanto, podemos decir que cuando La EA19 presenta un punto de giro en su tendencia esos países son los que siguen una tendencia similar a la de la Euro Zona.

En este ciclo de tasas nos encontramos con que todos los países tienen un  $R_x$  del 70% o más por lo tanto diremos que, aunque a simple vista todos parezcan bidireccionales, los que más destacan evidentemente son los que presentan un porcentaje del 100% como son: Alemania, Austria, Bélgica, Eslovenia, Estonia, Finlandia e Italia.

De igual manera medido con  $R_y$  los que presentan una mayor relación cíclica con la Zona Euro son: Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Holanda y Portugal.

A diferencia de la sincronía del ciclo de niveles, aquí los Índices de coincidencia no presentan unos valores excesivamente elevados ya que solo Alemania tiene el índice próximo a uno llegando a ser casi perfectamente procíclica con la EA19, aún así, todos los índices presentan valores positivos por lo tanto la relación entre los países es más cercana a ser procíclica que contracíclica

Se puede observar como a través de la DMG todos los países a excepción de siete (Bélgica, Eslovenia, España, Luxemburgo, Malta, Holanda y Portugal) tienen un desfase positivo con la serie de referencia EA19, esto es, que van atrasadas o igual a cero, esto es, coincidentes con la EA19.

---

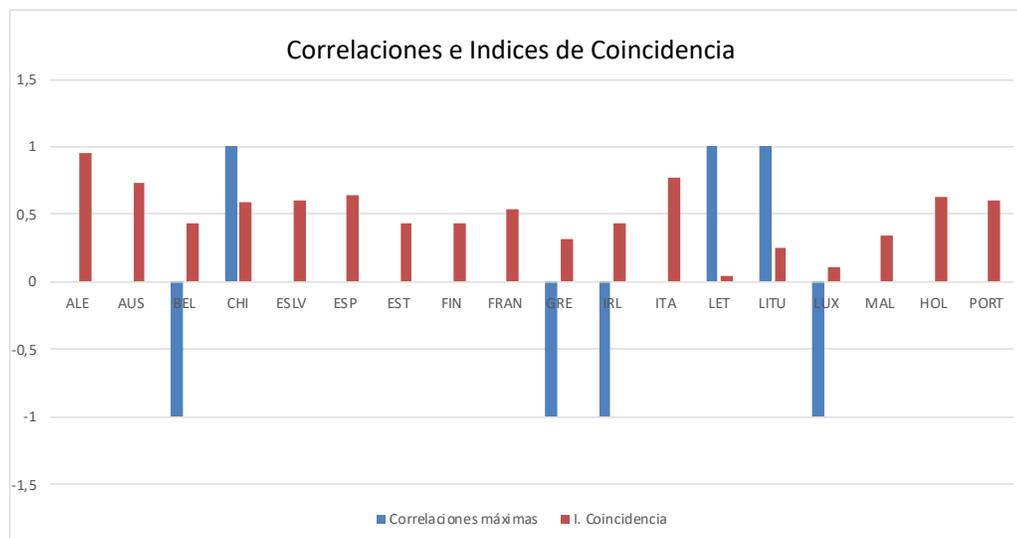
<sup>10</sup> Llamamos coincidente o bidireccional a los puntos de giro de aquel país que experimenta un fechado el mismo trimestre, uno, dos, tres incluso en algún caso cuatro trimestres de diferencia con la EA19, tanto por delante como por detrás, es decir, adelantado o atrasado ese breve espacio de tiempo.

En este caso, los coeficientes de correlación presentan unos valores elevados salvo para dos países que son Grecia y Malta cuyos datos son los mas alejados a 1, esto quiere decir que son los que menos correlación presentan con la EA19. En estas series de tasas, en general, las mayores correlaciones son para  $d=0$ , es decir, coincidentes.

Observamos además que los coeficientes de correlación están acompañados de dos asteriscos, esto quiere decir que el p-valor de todas las series es bastante bajo, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) ya que si que existe una relación lineal entre las distintas variables.

Como se ha observado en el ciclo de niveles aquí también podemos servirnos del ejemplo de un gráfico del IC y de las correlaciones para poder observar que países presentan una gran diferencia de trimestres en el punto que más correlación tienen.

Gráfica 3: Representación gráfica de las Correlaciones y los Índices de Coincidencia de los países del ciclo de tasas.



Fuente: elaboración propia por mediación de los datos de Eurostat. (Eurostat, 2020)

Los países que presentan una gran diferencia de trimestres con respecto de la EA19 son Bélgica, Grecia, Irlanda, y Luxemburgo que son los países que adelantan a la EA19, sin embargo, Chipre, Letonia y Lituania son los que se retrasan respecto de la EA19.

Por lo tanto, para hacer un balance de la sincronía del ciclo de tasas a grandes rasgos, se puede decir que hay ciertos países que presentan una tendencia contracíclica como Estonia, que es bastante contracíclica los años previos al 2008, Grecia, que salvo en la crisis del 2007 presenta durante el resto del perfil temporal una tendencia perfectamente contracíclica. Irlanda, por el contrario, presenta una tendencia similar a la EA19, pero siempre más pronunciada y en mayor nivel que la Zona Euro. Letonia y Lituania ambas presentan una tendencia contracíclica durante todo el periodo bastante similar a la tendencia que sigue Luxemburgo. Malta por el contrario experimenta una tendencia bastante dispar a la de la Zona Euro llegando a no presentar datos en la mitad del periodo. Por último, el resto de los países son bastante contracíclicos con la Zona Euro ya que tienen unas tendencias bastante similares como se pueden observar en los gráficos anexos al final del trabajo.

Los países que más problemas presentan en este ciclo y que más diferencia en los indicadores tienen son Grecia, Luxemburgo y Malta, al tratarse de los países que tienen una anomalía en más de dos indicadores. Grecia al igual que en el ciclo de niveles, tiene un Ry de 0,6 y un IC de 0,31 estando ambos muy alejados del 100% y por lo tanto entendiéndose que es el país que menor sincronía tiene, algo que ya vimos anteriormente. Además, es el segundo país con menor coeficiente de correlación con la EA19 seguido de Malta y que por lo tanto es el país que mayor problema presenta junto con Malta que cuenta con el mismo Ry y con un IC bastante pequeño. Cabe destacar que Luxemburgo también es poco procíclico con la EA19 ya que tiene un Ry de 0,5 siendo el menor de todos, un IC de 0,10 bastante alejado de 1 y un DMG de -1,5, es decir que está bastante adelantado respecto de la EA19. Diremos por lo tanto que estos tres países son los menos sincrónicos cíclicamente con la EA19.

### 4.3.- Sincronía para el ciclo de desviaciones a la tendencia.

Tabla 3: Cuadro de los datos de los indicadores de análisis para el ciclo de desviaciones a la tendencia

| Ciclos de desviaciones a la tendencia |         |      |     |      |                        |      |         |                      |
|---------------------------------------|---------|------|-----|------|------------------------|------|---------|----------------------|
| Variable                              | nx y ny | n_xy | Rx  | Ry   | Indice de Coincidencia | DMG  | R       | Tiempo respecto EA19 |
| EA19                                  | 10      |      |     |      |                        |      |         |                      |
| ALE                                   | 4       | 4    | 0,4 | 1    | 0,40                   | 0    | 0,948** | 0                    |
| AUS                                   | 8       | 8    | 0,8 | 1    | 0,52                   | 1    | 0,915** | 0                    |
| BEL                                   | 8       | 7    | 0,7 | 0,9  | 0,44                   | 0    | 0,89**  | -1                   |
| CHI                                   | 8       | 8    | 0,8 | 1    | 0,58                   | 1    | 0,584** | 1                    |
| ESLV                                  | 8       | 8    | 0,8 | 1    | 0,68                   | 0    | 0,868** | 0                    |
| ESP                                   | 6       | 5    | 0,5 | 0,8  | 0,58                   | 1    | 0,828** | 0                    |
| EST                                   | 7       | 5    | 0,5 | 0,7  | -0,18                  | 4    | 0,723** | 0                    |
| FIN                                   | 9       | 7    | 0,7 | 0,8  | 0,52                   | 0    | 0,906** | 0                    |
| FRAN                                  | 8       | 6    | 0,6 | 0,8  | 0,56                   | 0    | 0,917** | 0                    |
| GRE                                   | 9       | 7    | 0,7 | 0,8  | 0,18                   | -2   | 0,281** | 0                    |
| IRL                                   | 8       | 6    | 0,6 | 0,75 | 0,44                   | 0    | 0,532** | -1                   |
| ITA                                   | 10      | 8    | 0,8 | 0,8  | 0,76                   | 0    | 0,942** | 0                    |
| LET                                   | 7       | 4    | 0,4 | 0,6  | 0,02                   | -1,5 | 0,687** | 1                    |
| LITU                                  | 6       | 3    | 0,3 | 0,5  | -0,10                  | -1   | 0,664** | 1                    |
| LUX                                   | 8       | 8    | 0,8 | 1    | 0,60                   | -2   | 0,791** | -1                   |
| MAL                                   | 5       | 4    | 0,4 | 0,8  | 0,20                   | 3,5  | 0,439** | 0                    |
| HOL                                   | 7       | 7    | 0,7 | 1,0  | 0,69                   | 1    | 0,902** | 0                    |
| PORT                                  | 8       | 8    | 0,8 | 1,0  | 0,72                   | -1   | 0,707** | 0                    |

\* significación al 5% \*\*significación al 1%

Fuente: elaboración propia por mediación de los datos de Eurostat. (Eurostat, 2020)

Por lo que respecta a los puntos de giro, la gran mayoría de países tienen entre 8 y 10 fechados, siendo Italia el único país con un total de 10 fechados igual que la EA19. El país con menos fechados en este caso es Alemania, seguido de Malta con 6 puntos de giro.

Aquellos países que más vinculados están y más fechados coincidentes con los de la EA19 medido con Rx son los que presenten un n\_xy igual a 10 (numero total de fechados de la EA19). En este caso, ningún país tiene tal cantidad de puntos de giro coincidentes. Lo que, si es cierto, es que algunos países presentan un resultado

próximo, aunque no idéntico como son: Austria, Chipre, Eslovenia, Italia, Luxemburgo y Portugal con un índice  $n_{xy}$  igual a 8.

Respecto a  $R_x$  no hay ningún país que presente un porcentaje superior al 80% lo que nos hace deducir que ningún país es bidireccional al 100% con la EA19. Los países con mayor porcentaje y los mas bidireccionales diremos que son: Austria, Chipre, Eslovenia, Italia, Luxemburgo y Portugal.

De igual manera decimos que medido con  $R_y$  los países que presentan una relación cíclica con la Zona Euro son: Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Holanda y Portugal.

Como hemos podido ver ya, este ciclo presenta datos bastante diferentes (en lo que a  $n_{xy}$ ,  $R_x$  y  $R_y$  se refiere) a los otros dos ciclos estudiados, aun así, la mayoría de los países presentan un punto de giro casi coincidente con el de la EA19 en 2001, 2008 y 2009 aunque con algunos trimestres de diferencia.

Los Índices de coincidencia llaman la atención en este caso que existan algunos índices negativos, además, por lo general no presentan unos valores elevados ya que ningún índice supera el 0,8. Italia y Portugal encabezan la lista siendo los que tiene el índice más próximo a uno siendo estos valores de 0,76 y 0,72 respectivamente. Ningún país es perfectamente procíclico con la EA19 ni siquiera podríamos asegurar con total fiabilidad de que sean lo sean estos dos países mencionados anteriormente. De igual forma, salvo Estonia y Lituania que tienen índices negativos el resto poseen valores positivos, aunque no muy elevados como es el caso de Grecia o Letonia caracterizándolos como inclasificables al tener valores muy próximos a 0. Podemos decir entonces que la relación de los países con la Zona Euro tiende a ser mas contracíclica en este tipo de ciclo.

Con la DMG observamos como las series atrasadas con respecto a la serie de referencia (EA19) son aquellas son una DMG superior a 1 como son: Estonia y

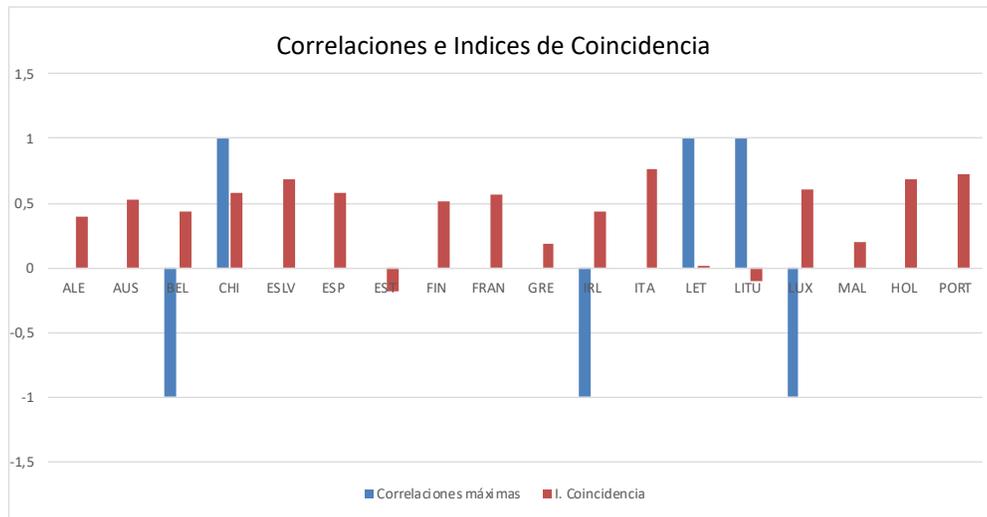
Malta. Por el contrario, las series adelantadas respecto a la de referencia que presentan una DMG inferior a -1 son: Grecia, Letonia y Luxemburgo. El resto de las series o países diremos que son coincidentes por presentar valores entre -1 y 1.

En esta tabla, los coeficientes de correlación tienen unos valores bastante similares y elevados a excepción de algún país como Grecia y Malta que al distar tanto de 1 diremos que ninguno de los dos presenta una correlación con la EA19. Por el contrario, países como Alemania, Austria, Bélgica, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Italia, Luxemburgo y Holanda presentan unos coeficientes muy próximos a la unidad y por lo tanto teniendo una mayor correlación con la Zona Euro que el resto de los países.

Se puede observar que los coeficientes de correlación llevan al igual que los otros ciclos dos asteriscos en todas sus series por lo tanto significa que el p-valor de todas las series es considerablemente bajo e inferior a 0,1 para una significación del 1%, esto quiere decir que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) de que no existe una relación entre las distintas variables, es decir, se puede descartar el hecho de que no exista una relación entre las variables que se están estudiando ya que si existe una relación lineal.

En este caso veremos una clara diferencia en los países que presentan una gran variación en el punto donde mayor correlación tienen, sirviéndonos del mismo gráfico de barras que en los dos anteriores análisis vemos como son pocos los países que están retrasados respecto a la EA19 en trimestres, Irlanda y Malta son los mas destacados.

Gráfica 4: Representación gráfica de las Correlaciones y los Índices de Coincidencia de los países del ciclo de desviaciones a la tendencia.



Fuente: elaboración propia por mediación de los datos de Eurostat. (Eurostat, 2020)

Sin embargo, los países que están más adelantados respecto de la EA19 son Bélgica, Irlanda y Luxemburgo. Por otro lado, los más retrasados son Chipre, Letonia y Lituania, algo que resalta bastante coherente y obvio y que ya venimos observando de antes. Como vimos ya anteriormente, los que mayor IC tienen son Italia y Portugal.

Para terminar, podemos decir que como hemos visto durante el proceso seguido el ciclo de desviaciones a la tendencia coincide bastante con los resultados obtenidos en los anteriores ciclos. Chipre, Letonia y Lituania son los países que más retrasados están con respecto a la tendencia que sigue la Euro Área 19. Se vuelve a observar como el crecimiento de Irlanda en épocas de expansión de la economía de la Euro Zona es mucho más exacerbado. Observamos de nuevo alguna anomalía en la tendencia de Chipre, Letonia, Lituania y Malta igual que en los otros ciclos ya que en algún momento del horizonte temporal se observa una tendencia contracíclica respecto de la EA19. Grecia es el país que menos sincronía cíclica presenta y por supuesto el más contracíclico. Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Italia, Holanda y Portugal al contrario que Grecia, son los países que mayor sincronía

cíclica presentan con la EA19 al tener una tendencia muy similar durante todo el período.

Igual que en los otros dos tipos de ciclo vuelven a ser los mismos países los que presentan problemas. En este caso nos encontraríamos con que Grecia, Letonia y Malta tienen problemas en más de dos indicadores. En el caso de Grecia tiene el IC bastante pequeño, así como también una DMG negativa de -2 igual que la de Luxemburgo, y además tiene un coeficiente de correlación demasiado pequeño y alejado de 1, esto nos indicaría que estaría bastante lejos de tener una tendencia procíclica con la EA19. Lo mismo ocurre con Letonia que cuenta con un Ry de 0,6, con un IC de 0,02 y con una DMG de -1,5 por lo tanto con esos datos diremos que Letonia es de los países menos sincrónicos cíclicamente hablando. Malta al tratarse también de un país pequeño también experimenta problemas en algunos indicadores al tener un IC de 0,20, una DMG de 3,5; es decir, está bastante retrasado respecto de la EA19 y además tiene un coeficiente de correlación pequeño. Por otro lado, tendríamos otros dos países que también presentan problemas, pero menos graves como son Estonia y Lituania al igual que en los otros dos tipos de ciclo. Estos dos países tienen serios problemas con el IC al tener datos negativos en este indicador y que por lo tanto son bastante contracíclicos con la EA19. Además, Lituania tiene un Ry de 0,5 siendo el menor índice de todos los países y por lo tanto el menos procíclico, y Estonia cuenta con un DMG de 4 que nos indica que la serie está bastante retrasada con respecto a la serie de referencia EA19.

Como hemos podido analizar en todo el trabajo, a pesar de las leves diferencias entre los distintos ciclos, las conclusiones a las que se han llegado han sido prácticamente las mismas. Es evidente que el tratamiento de los datos del ciclo de niveles resultó algo más sencillo, pero sin haber tenido apenas repercusión en el análisis de la sincronía cíclica final.

## 5. CONCLUSIONES

Tras el análisis llevado a cabo en este trabajo se pueden extraer varias conclusiones.

En primer lugar, resulta evidente como este tipo de estudios nos sirven para observar lo ocurrido en el pasado y poder entender de igual modo futuros cambios en la economía. Hay que destacar la importancia y relevancia de este trabajo en la rama estadística pero no solo eso, sino también el interés que tiene en el ámbito político económico de la sociedad actual.

Gracias a los distintos ciclos empleados en el estudio nos han permitido ver como de una forma o de otra al final se llega a los mismos resultados, tanto de forma numérica como de forma gráfica ya que así se ha mostrado durante el trabajo.

Los objetivos principales de este estudio eran en primer lugar comprobar y verificar si existía una sincronía cíclica en la Zona Euro y comparar que países presentaban una tendencia similar a la de la Euro Área 19 en lo que al Producto Interior Bruto se refiere.

Por lo tanto, podemos concluir como:

- Es cierto que existe sincronía cíclica con países como Austria, Bélgica, España, Francia, Italia, Holanda y Portugal ya que así lo hemos podido ver en los tres ciclos anteriores y que por lo tanto siguen una tendencia procíclica con la EA19. Algún país como Alemania también es bastante procíclico con la EA19, pero no todos los tipos de ciclos lo muestran como perfectamente procíclico.
- Países como Chipre, Grecia, Letonia, Lituania y Malta son los mas contracíclicos respecto de la EA19 al presentar unas tendencias bastante irregulares durante todo el periodo y que

por lo tanto en épocas donde la Euro Zona presenta un crecimiento bastante notable o un máximo relativo, estos países presentan un decrecimiento y por lo tanto un mínimo relativo, haciendo así que no sean coincidentes los fechados de estos países con los de la EA19. Algo que también se ha podido observar en los datos de la tabla ya que tienen economías más volátiles y son países pequeños.

- Algo que también hemos podido apreciar es que existen algunos países como Bélgica, Irlanda y Luxemburgo que están bastante adelantados a la EA19 como bien nos han indicado los tiempos respecto de la EA19 y los coeficientes de correlación de los tres ciclos. Por otro lado, los países que mas atrasados están respecto de la EA19 son Chipre, Letonia y Lituania.
- Hablando de los ciclos, el que presenta unos valores bastante más estables y con menores irregularidades es el ciclo de niveles y es algo que se puede observar en los gráficos. El ciclo de tasas y el de desviaciones a la tendencia presenta unos datos bastante más similares entre ellos dos.
- Respecto al coeficiente de correlación, todos los p-valores de todas las series tanto del ciclo de niveles como del de tasas como del de desviaciones a la tendencia presentan dos asteriscos, por lo tanto, se concluye que se ha rechazado la hipótesis de que no existe una relación entre las distintas variables, es decir, sí que existe una relación lineal entre los ciclos del PIB que se están estudiando.

Por lo tanto, concluyendo diré que por lo expuesto durante el trabajo y en base a las graficas y tablas elaboradas en el Excel diremos entonces que los países que mayor sincronía cíclica presentan son: Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Italia, Holanda y Portugal esto puede deberse también porque son los países que mas contribuyen al PIB de la EA19 y los de mayor peso en el mismo.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (s.f.). Obtenido de <file:///D:/Dialnet-CicloYDesarrolloEconomico-4382847.pdf>
- Eurostat. (2020). Obtenido de <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Eurostat. (2020). Obtenido de [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=namq\\_10\\_gdp&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=namq_10_gdp&lang=en)
- Abad Garcia, A., & M Quilis, E. (2003). *Programas de Análisis Cíclico*. INE.
- Darío Frontons, G. (Junio de 2005). Ciclo y desarrollo económico. Principales puntos de contacto.
- Eurostat. (2020). Obtenido de <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- Eurostat. (2020). Obtenido de [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=namq\\_10\\_gdp&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=namq_10_gdp&lang=en)
- Fariña Gomez, & Beatriz. (2004). *Fechado del "ciclo de ambiente" de la economía española*. Valladolid.
- Mintz. (1972).
- Ortega, E. (Marzo, 1999). El ciclo económico en España y su relación con el europeo.
- *Periódico Expansión*. (2020). Obtenido de Datos Macro: <https://datosmacro.expansion.com/pib/zona-euro>
- *RTVE noticias economía*. (17 de 12 de 2014). Obtenido de <https://www.rtve.es/noticias/20141217/inflacion-se-ralentizo-eurozona-noviembre-situarse-03-segun-eurostat/1069720.shtml>
- *Sdelsol*. (s.f.). Obtenido de <https://www.sdelsol.com/glosario/valor-agregado-bruto-vab/>

## **7. ANEXOS**

A este trabajo se le adjuntan los siguientes documentos anexados.

En primer lugar, el fichero de Word con nombre “Anexo 1-Indicadores de Análisis” donde vienen explicados en profundidad todos los indicadores con los que se ha elaborado la sincronía.

En segundo lugar, el fichero de Word con nombre “Anexo 2-Gráficas” donde vienen representados gráficamente los tres tipos de ciclos con sus correspondientes fechados.

En tercer lugar, el libro Excel con nombre “Anexo 3.xlsx” donde se encuentran todos los datos tratados y usados para la elaboración del trabajo, así como también las tablas y los gráficos necesarios.