



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

# **¿DÓNDE RESIDE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES? LA ZONA EURO Y ESTADOS UNIDOS EN EL SIGLO XXI.**

Autor/es

Javier Rodríguez García

Director/es

Sara Barcenilla Visús

Facultad de Economía y Empresa

2017/2018

## **AUTOR DEL TRABAJO**

Javier Rodríguez García

## **DIRECTORA DEL TRABAJO**

Sara Barcenilla Visús

## **TÍTULO DEL TRABAJO**

¿Dónde se ha ido la Productividad Total de los Factores? La zona euro y Estados Unidos en el siglo XXI.

## **TITULACIÓN**

Máster en economía

## **RESUMEN**

Este trabajo aborda el estudio de la Productividad Total de los Factores (PTF) como factor básico en la explicación del crecimiento económico de las naciones desarrolladas. La primera parte aborda la revisión de la literatura a nivel cronológico aportando información de las investigaciones más importantes. La segunda se ha centrado en analizar la evolución temporal y las posibles causas explicativas de la diferencias observadas entre la zona euro y Estados Unidos.

Los análisis de datos demuestran que existe una disminución en la tasa de crecimiento de la PTF en ambas zonas geográficas. Respecto a la contribución de esta variable al crecimiento económico, se observa una importante caída en el siglo XXI, que solo comienza a revertir en fechas recientes y que actualmente muestra un mejor comportamiento en la zona del euro que en EE. UU. Los distintos indicadores de capacidad tecnológica, capital humano y calidad institucional muestran una clara relación positiva con esta variable por lo que el fomento de estos podría mejorar los futuros resultados de crecimiento de la PTF.

## **ABSTRACT**

This dissertation addresses the study of the Total Factor Productivity (TFP) as a basic factor in explaining the economic growth of developed nations. The first part deals with the revision of the literature at a chronological level, providing information on the most important pioneer research up to date. The second one has focused on the analysis of the temporal evolution and the possible explanatory causes of the differences observed between the euro zone and the United States.

The studied data show that there is a decrease in the rate of TFP growth in both geographical areas. According to the contribution of this variable to the economic growth, there is an important fall in the 21st century, which only begins to revert on these days. It also shows that, currently, there is a better behavior in the euro area than in the USA. The different capacity indicators of technology, human capital and institutional quality set forth a clear positive relationship with this variable, so their encouragement could improve the future growth results of the TFP.

# **ÍNDICE**

|   |    |
|---|----|
| <b>1-INTRODUCCIÓN</b> .....   | 5  |
| <b>2-CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PTF .REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....                 | 6  |
| 2.1-Productividad Total de los Factores .....   | 6  |
| 2.2-El modelo de Solow (1956).....  | 7  |
| 2.3- La innovación como factor explicativo de la PTF.....                             | 9  |
| <b>3-ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO DE LA ZONA EURO Y EEUU .ANÁLISIS<br/>EMPÍRICO</b> ..... | 12 |
| 3.1.-Bases de datos y variables .....   | 12 |
| 3.2-Hechos estilizados .....  | 12 |
| 3.3-Análisis del crecimiento en la zona euro y EEUU .....                             | 20 |
| 3.4-Factores explicativos de la PTF.....  | 26 |
| 3.4.1- Innovación tecnológica.....  | 27 |
| 3.4.2 -Capital humano .....   | 32 |
| 3.4.3.-Calidad institucional .....  | 35 |
| <b>4-CONCLUSIONES</b> .....   | 41 |
| <b>5-BIBLIOGRAFÍA</b> .....   | 43 |
| <b>6-ANEXO</b> .....  | 45 |

## 1-INTRODUCCIÓN.

La Gran Recesión ha situado el análisis del crecimiento económico y sus factores determinantes en un tema de interés general.

Solow (1956), sentó las bases del análisis de la contribución de los factores productivos al crecimiento de la producción destacando entre ellos, la relevancia de la Productividad Total de los Factores (PTF), también conocida como “residuo de Solow”

La productividad tanto en la zona euro como EEUU no ha disminuido a raíz de la crisis económica, sino que desde principios del siglo XXI las tasas de crecimiento a nivel promedio han ido descendiendo observándose en general un comportamiento en la zona euro peor que el observado en la economía norteamericana.

Por ello, el objetivo de este trabajo es analizar la contribución que la PTF y el resto de factores productivos tienen al crecimiento económico de la zona euro y los EEUU desde 1990 hasta fechas recientes e indagar en el comportamiento de algunos de los factores explicativos que pueden explicar el disímil comportamiento observado en ambas áreas.

El trabajo aborda tres cuestiones fundamentales como son el análisis de las tasas de crecimiento de la productividad laboral, la PTF y los indicadores más novedosos y representativos que determinan el comportamiento de la PTF. Con tal objetivo, se estructura en seis epígrafes. Tras esta introducción, el epígrafe 2 aborda la revisión de la literatura del crecimiento económico y la PTF, con las aportaciones más importantes. Seguidamente en el epígrafe 3 se lleva a cabo el análisis empírico, con dos partes diferenciadas: el estudio la evolución mostrada por la productividad laboral y la PTF entre 1990 y 2016 y el análisis de algunos de los posibles factores determinantes de dicho comportamiento en la zona euro y Estados Unidos. Tras presentar las principales conclusiones del trabajo en el epígrafe 4, el trabajo concluye con la bibliografía y el anexo en los epígrafes 5 y 6, respectivamente.

Nuestros resultados ponen de manifiesto la existencia de ineficiencias en el proceso innovador de las economías desarrolladas, fruto de conocidas rigideces e institucionales en los mercados de factores y productos que exigen reformas estructurales decididas en aras a garantizar la recuperación de tasas de crecimiento sostenido en el largo plazo.

## 2-CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES.

El análisis del crecimiento económico, de sus causas y sus consecuencias, es objeto de estudio de la economía desde el origen de esta ciencia social, de la mano de Adam Smith, hasta nuestros días. El objetivo final del estudio del crecimiento económico es el de mejorar el bienestar de todo el mundo y por ello, la literatura económica ahonda en el estudio de los diversos factores explicativos que en los diferentes países y épocas promueven el incremento en los niveles de renta per cápita de las naciones<sup>1</sup>.

### 2.1- La Productividad Total de los Factores. Definición.

Entre los diversos factores que potencialmente explican el crecimiento, las últimas décadas centran su atención en un factor clave: el conocido como residuo de Solow o Productividad Total de los Factores (PTF). La contribución de Solow (1956) fue la primera en mostrar que en ausencia de progreso técnico, la producción per cápita podría crecer en el corto plazo, pero no en el largo plazo. En dicho horizonte temporal, la existencia de rendimientos decrecientes en la acumulación de capital hará que su aportación al crecimiento del output per cápita se agote. La historia de los últimos 50 años ofrece una ilustración perfecta de ese punto de vista. Tal y como recuerdan Aghion y Durlauf (2009), por ejemplo, la Unión Soviética creció rápidamente durante el período de la posguerra cuando el crecimiento fue impulsado principalmente por la acumulación de factores, financiada por el forzoso ahorro interno. Pero a partir de finales de 1960, el crecimiento disminuyó. De modo similar, la acumulación de factores facilitada por el Plan Marshall explica parte del crecimiento milagro de los "Trente Glorieuses"<sup>2</sup> en Europa Occidental. Sin embargo, Europa occidental dejó de crecer rápidamente a partir de mediados de la década de 1970.

Desde que Solow publicara su propuesta, la literatura centrada en el estudio de la PTF ha sido prolífica e inabarcable. Elhanan Helpman (2004) ofrece la que puede considerarse la más completa de las definiciones: el efecto conjunto de todas las mejoras tecnológicas que aumentan la eficiencia de los factores y el efecto del cambio tecnológico neutral en el sentido de Hicks.

---

<sup>1</sup> Para poder analizar el crecimiento económico de un país se pueden utilizar diferentes indicadores como la libertad política, la salud, la educación, el medio ambiente o el grado de desigualdad de una sociedad. Pero como todos estos indicadores citados son difíciles de medir se utiliza la renta real per cápita como indicador más objetivo.

<sup>2</sup> Como tal, se designa al período de fuerte crecimiento económico y mejora de las condiciones de vida que experimentan la gran mayoría de los países desarrollados, en su mayoría miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE), entre 1945 y 1973.

## 2.2-Modelo de Solow (1956).

Como hemos señalado, a menudo se sitúa el origen del estudio de la PTF en la aportación Robert Solow<sup>3</sup> (1956), en un intento de medir la contribución de los diferentes factores productivos al crecimiento de la producción. Advirtió que el sumatorio del factor trabajo y capital no equivalía a la producción total, sino que el crecimiento de la producción era mayor que la contribución de los factores: el modelo, por tanto, dejaba inexplicada una parte del incremento en la producción. Era esta una “medida de nuestra ignorancia”, más tarde conocida como residuo de Solow o PTF. Solow calculó este residuo y su contribución al crecimiento fue del 87% en promedio entre 1909 y 1949 para Estados Unidos, (Castro *et al* 2006).

Por el lado de la oferta, los primeros candidatos para explicar el crecimiento económico son las cantidades disponibles de factores productivos capital y trabajo. Tradicionalmente, se observaba que la producción de equilibrio a medio plazo aumentaba cuando lo hacían la población activa y la productividad del trabajo. También se decía que la productividad del trabajo crecía cuando lo hacía el stock de capital. Por lo que, en una primera aproximación, se trata de relacionar el crecimiento del producto con el crecimiento de los factores productivos (capital y trabajo). Una economía puede simplificarse de tal manera que:

$$Y_t = f(K_t, L_t)$$

Donde  $Y$  es el producto agregado,  $K$  representa el capital físico y  $L$  el factor trabajo. En términos per cápita, siguiendo las directrices de Giménez Esteban (2017), la primera ecuación del modelo es una función de producción:

$$y = k^\alpha \text{ con } \alpha < 1$$

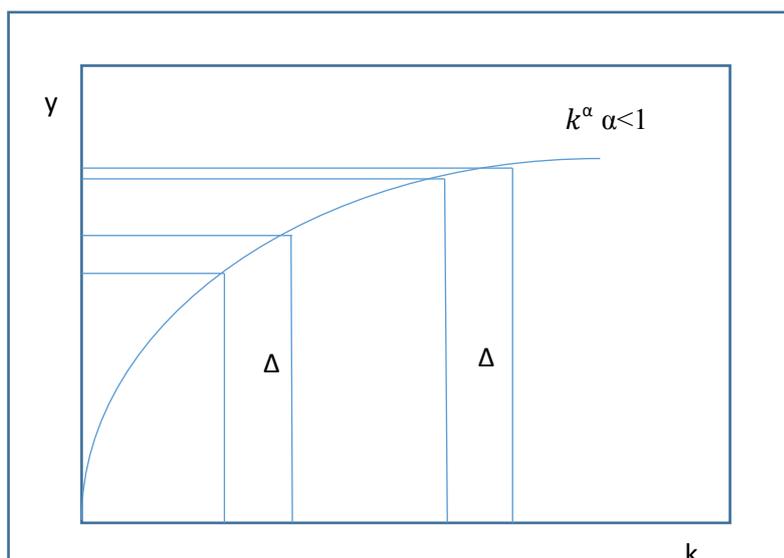
Donde  $y = Y / L$  es la renta por trabajador, es decir, lo que produce una economía,  $Y$ , dividido por el total de los trabajadores,  $L$ . y  $k$  es el stock de capital físico por trabajador es decir,  $k = K / L$ , número de edificios o naves, cantidad de maquinaria o infraestructuras dividido por el número de trabajadores totales.

La variable  $k$ , está elevada a  $\alpha$ , con  $\alpha < 1$  lo que implica rendimientos decrecientes a escala. Esto implica que incrementos similares de este factor productivo cada vez producen menores incrementos en la cantidad de renta por trabajador.

---

<sup>3</sup> El artículo de Robert Solow titulado “A contribution to the theory of economic growth” fue el de mayor repercusión y su autor obtuvo el premio nobel en Economía en 1987.

Figura 1: Función de producción del modelo de Solow



Fuente: elaboración Giménez Esteban (2017)

La segunda ecuación del modelo analiza la forma en la que se acumula el capital físico por trabajador.

$$\dot{k} = sy - (n + d)k$$

$\dot{k} = \frac{dk}{dt}$  es la derivada de  $k$  con respecto al tiempo y explica la variación del stock de capital físico por trabajador a lo largo del tiempo. La propensión marginal al ahorro,  $s$ , es la proporción de la renta dedicada al ahorro. Al tratarse de una economía cerrada, el ahorro es igual a la inversión, con lo que  $sy$  es la cantidad de renta ahorrada y destinada a inversión. La tasa de crecimiento del número de trabajadores,  $n$ , multiplicada por  $k$  indica que, si aumenta el número de trabajadores, y el stock se mantiene constante, dará como resultado un menor stock por trabajador. La tasa de depreciación del capital físico viene representada por el parámetro  $d$ . En cada momento del tiempo una cantidad  $dk$  deja de estar disponible debido a la obsolescencia o desgaste de edificios, maquinaria o equipamiento.

Con lo que esta ecuación explica la evolución del stock de capital físico por trabajador en cada momento del tiempo y aumenta en función de la cantidad de producción que se ahorra y se dedica a la inversión.

El modelo inicial de Solow de 1956 anuncia los dos motores de crecimiento que existen. En primer lugar, la acumulación de capital físico por trabajador en el corto plazo. En segundo lugar, en el largo plazo las economías llegan a un momento en el que dejan de crecer y mantienen constantes sus tasas de crecimiento, llegando a su estado estacionario. Por lo que hay un elemento exógeno no recogido en el modelo inicial que hará que las economías sigan creciendo. Este elemento esencial para hacer crecer a las economías es la PTF, denotada por la A en el modelo teórico. Una vez llegado al estado estacionario será este elemento el que marque el ritmo de crecimiento:

$$Y_t = Af(K_t, L_t)$$

O en su versión per cápita:

$$y = Ak^\alpha$$

Este modelo sentó las bases de lo que a partir de entonces sería el estudio de la PTF. Entre sus diversos determinantes, el cambio tecnológico ha tenido tradicionalmente un papel protagonista. Ya defendido por Solow, Simón Kuznets llegó a afirmar que, desde la segunda mitad del siglo XIX, la principal fuente de crecimiento económico en los países desarrollados había sido la tecnología con avances en la electricidad, la combustión interna, la energía nuclear o la biología entre otros muchos.

La gran pregunta que habría que hacerse, es dónde está el origen del cambio tecnológico. Tal y como lo denomina Elhanan Helpman en su libro “El misterio del crecimiento económico”, encontramos dos oleadas de estudios respecto a la PTF.

### **2.3- La innovación como factor explicativo de la PTF.**

#### **La primera oleada**

El famoso estudio de Solow de 1956 sirvió como inicio en la década de los años 60 para el desarrollo de investigaciones que permitieron ampliar su enfoque básico. Esta oleada se detuvo en los años 70 cuando, ante la gravedad de las crisis económicas, la eficacia de la política económica y las expectativas racionales pasaron a constituir temas centrales de investigación. No sería hasta la década de los años 80 cuando los modelos de crecimiento económico volvieron a tener un papel importante dentro del campo de la investigación. Dos artículos clave, los de Romer (1986) y Lucas (1988), marcaron el inicio de una inabarcable corriente investigadora.

Romer (1986) demostró que los datos históricos no corroboraban la predicción teórica de caída en las tasas de crecimiento. Con las series de Maddison (1979), se analizaron por un lado, las tasas de crecimiento de la renta por hora/hombre de los Países Bajos en el siglo XVIII, en el Reino Unido en el siglo XIX y en Estados Unidos en el siglo XX. Las rentas per cápita de países como Reino Unido o Estados Unidos aumentaban a lo largo del tiempo cuando se observaba su evolución desde 1800. Todo esto llevó a Romer a concluir que el modelo de Solow con crecimiento constante y exógeno no era adecuado para explicar el crecimiento económico en el largo plazo y propuso otro modelo alternativo.

Este modelo incluye las externalidades en la acumulación de conocimiento. El acervo de conocimientos de las empresas privadas contribuye al desarrollo de conocimiento público que genera externalidades y aumenta la productividad.

En presencia de externalidades puede haber rendimientos constantes a escala a nivel agregado, pero cada empresa observa que los factores que controla directamente tienen una productividad marginal decreciente por lo que no tiene poder de mercado, no podrá fijar precios y será precio aceptante.<sup>4</sup> En este modelo, la tasa de crecimiento no tiende a disminuir, aumenta con el paso del tiempo hasta converger en una tasa constante de crecimiento a largo plazo.

Lucas (1988) también recurrió a las externalidades pero consideró que su origen se encontraba no en el capital físico, tal y como decía Romer (1986), sino en el capital humano. La inversión de capital humano que realiza cada persona de manera individual tiene un impacto positivo en la sociedad. Su primer modelo demuestra que la producción agregada dependía del capital físico y del capital humano, estos tienen de manera separada rendimientos decrecientes pero su efecto conjunto sobre la producción muestra rendimientos crecientes a escala, a mayor capital humano mayor crecimiento. Por lo que la externalidad reside en el efecto del capital humano sobre la producción y la economía crecerá por encima de la tasa de progreso tecnológico.

---

<sup>4</sup> El modelo propuesto tiene la externalidad ligada al conocimiento a diferencia del modelo de Arrow (1962) que la externalidad reside en el capital.

## **La segunda oleada.**

Romer en 1990 inició una segunda oleada de investigaciones sobre el carácter endógeno de la innovación. Dejó a un lado el análisis agregado de la acumulación de conocimiento y realizó un análisis desagregado del sector privado para analizar la productividad. Su modelo reconoce el avance técnico como resultado de la actividad de un sector dedicado a la investigación, que conforman los innovadores que aspiran a crear nuevos productos con los consecuentes beneficios de la actividad, y que cuentan con el incentivo del beneficio del monopolista para innovar.

La eficacia de las patentes como incentivo a la innovación, depende en gran medida del sector público que regula tanto la duración, la eficacia del sistema jurídico que protege los derechos intelectuales o “know how” y el marco en el que operan las empresas. Pero aun así, hay efectos externos que benefician a otras empresas. Algunos de nuevos conocimientos quedan desprotegidos del sistema de patentes por lo que otros innovadores acceden, reduciendo los costes de I+D+i a nivel mundial.

Destacó que las economías que más ahorran dedican una mayor parte de sus ahorros a las actividades de I+D+I y que todos los productos de la economía podían sustituirse unos por otros por lo que la variedad aumentaba con la innovación. Por lo que concluyó que toda empresa que innove podrá tener el poder de monopolio y unos beneficios extraordinarios fruto de esa inversión realizada previamente.

Aghion y Howitt (1992) tomaron el modelo de Romer y en vez de hablar de una misma variedad de productos, todos sustitutivos, supone que los productos mejoran a lo largo de determinadas escalas de calidad. Un producto se sustituye por uno de mejor calidad. Con lo que la productividad crece con el tiempo como consecuencia de la mejora de la calidad de los productos.

Con lo que tras analizar la evolución y las investigaciones más importantes, vemos como los modelos incorporan el capital humano, la inversión en I+D+i (tecnología) como factores explicativos imprescindibles para poder explicar la PTF.

### 3-ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO EN LA ZONA EURO Y ESTADOS UNIDOS ANÁLISIS EMPÍRICO.

#### 3.1-Bases de datos y variables.

El análisis del crecimiento en la zona euro y Estados Unidos (EEUU) se ha realizado mediante la obtención y tratamiento de datos del factor trabajo, del factor capital y de la PTF. La base de datos utilizada es “la Total Economic Database” que elabora periódicamente “The Conference Board”. Se trata de una organización sin fines de lucro que analiza datos anuales como el PIB, la población, el empleo, las horas de trabajo, la calidad del trabajo, productividad laboral y la productividad total de los factores entre otros muchos indicadores. La muestra recoge 123 países a nivel mundial y hay un total de 1200 organizaciones privadas y públicas que facilitan datos para poder llevar a cabo investigaciones económicas tanto a nivel público como privado.

En lo relativo al factor trabajo, la base de datos utilizada permite distinguir entre la cantidad de mano de obra, “*Labor Quantity*” y su calidad “*Labor Quality*”.

El factor capital está dividido entre el capital “*ICT*” y el “*non-ICT*”. El *ICT*, comprendería aquellas inversiones con un carácter innovador superior. Son las que menor grado de inversión tienen por parte de los gobiernos y empresas privadas pero las que mayor contribución ofrecen al crecimiento económico a medio y largo plazo, medido como el crecimiento de los servicios de capital proporcionados por los activos de las TIC.

Por otro lado, se distingue el capital *non-ICT*, que recoge las inversiones mucho mayores, pero con menor impacto respecto al crecimiento económico a medio y largo plazo. El objetivo es tener resultados a corto plazo y el papel fundamental de esta variable es la imitación, adaptación y utilización. Esta variable se analiza como el crecimiento de los servicios de capital proporcionados por activos no TIC.

Finalmente, el último factor que contribuye al crecimiento es la *PTF*, es decir, la Productividad Total de los Factores que mide la eficiencia de los factores capital y trabajo y va a ser el objeto de estudio principal de esta parte analítica.

#### 3.2- Hechos estilizados.

La reducción del crecimiento actual de la productividad en la zona euro es un hecho constatado en todos los estudios y análisis realizados. Sobre todo desde el año 2007, momento en el que estalló la crisis financiera a nivel mundial con la quiebra de Lehman Brothers. Este suceso se refleja sea cual sea la forma de medirlo, sea como productividad laboral o en un término más amplio como es productividad total de los factores (PTF).

Hasta el año 2007 el crecimiento anual de la productividad del trabajo por persona empleada en la zona euro ha crecido a un promedio del 1,1 % y después se ha visto reducido a una tasa del 0,5 % de crecimiento promedio del 2008-2016. European Central Bank (2017)

Por lo que se nos plantea la pregunta de cuáles pueden ser las razones de este descenso en el crecimiento de la productividad laboral.

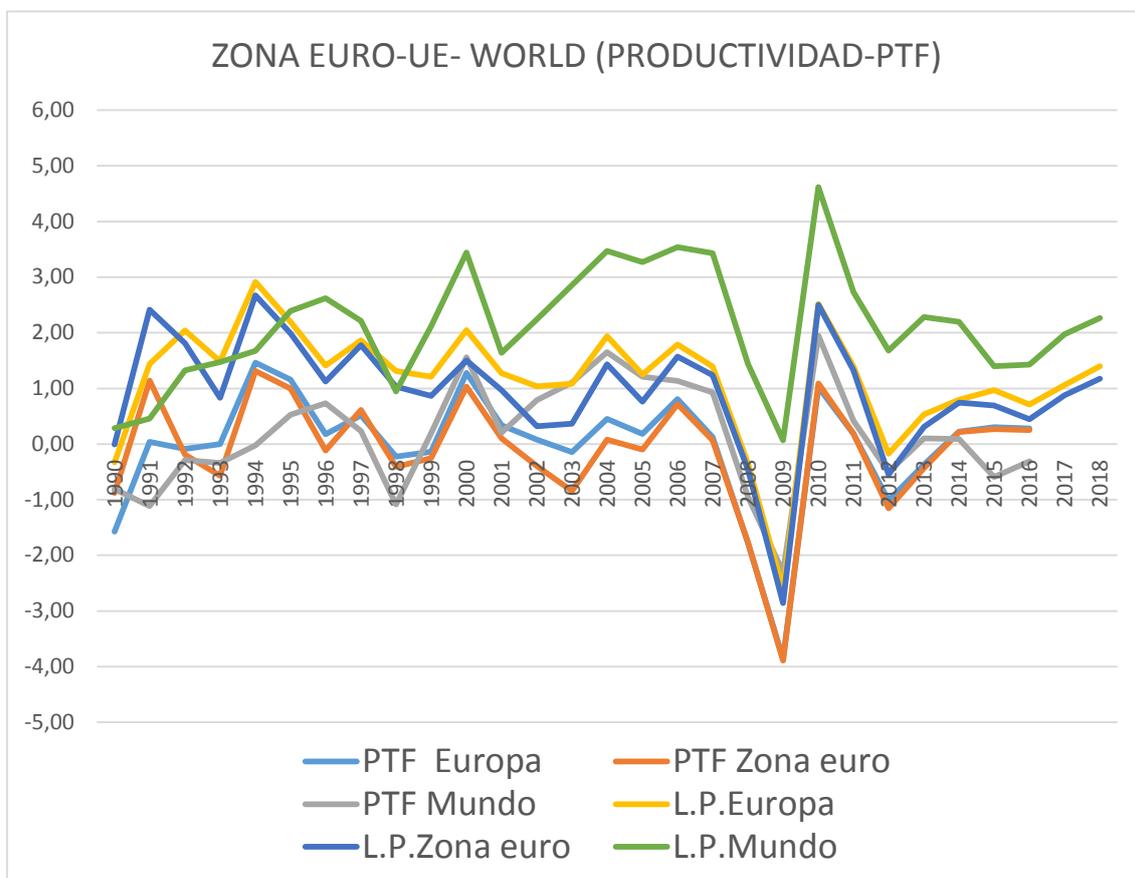
La primera razón sería el descenso en la cantidad de capital disponible por trabajador, ello porque, un mundo con menos barreras en el comercio y mayor libertad de movimiento de capitales cada vez, permite que muchas empresas se deslocalicen a otros países aumentando el ahorro y la productividad laboral. Con lo que un incremento de la inversión en países desarrollados es esencial para hacer frente a la alta productividad de los países en desarrollo.

En segundo lugar el envejecimiento de la población al que se enfrentarán muchas economías en las próximas décadas. Se prevé una reducción del porcentaje de personas en edad de trabajar sobre la población total en el conjunto de Europa y especialmente en algunas economías europeas.

La última razón que podría explicar el descenso de productividad laboral sería el descenso en el crecimiento de la PTF ya que aquella resulta del producto de esta variable por el capital por trabajador.

Para comenzar el estudio, en los siguientes gráficos se analizará la evolución del crecimiento de la productividad laboral por persona y la PTF en la zona euro, la Unión Europea (UE), EEUU y para el conjunto de países del mundo. El periodo abarca desde 1990 hasta 2018 y 2016 respectivamente, años para los que se dispone de información actualizada.

Gráfico 1: Tasa de crecimiento de la Productividad laboral y de la PTF en la zona euro, Europa y mundo.



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico 1, a nivel general se puede apreciar que desde 1990 hasta el 2018, el crecimiento de la productividad laboral de la zona euro mantiene un claro paralelismo con los datos a nivel del conjunto de UE. Los valores promedio del crecimiento de la productividad laboral son de 0,93 % y 1,16 % respectivamente.

La caída en la productividad comienza en el año 2007 y alcanza su mayor descenso en el año 2009 con un valor de decrecimiento cercano al 3 %. Llama la atención que después de esta caída tan importante la productividad incrementa mucho. Esto es debido a que al eliminar un gran número de puestos de trabajo no productivos los que se mantienen hacen que la tasa de productividad sea mucho mayor.

Respecto a los datos a nivel mundial vemos como el crecimiento promedio de la productividad laboral para el conjunto del periodo es del 2,12 %.

Si, comparamos tanto la zona euro y la UE con los datos a nivel mundial vemos como la productividad laboral es mucho más reducida en el conjunto del continente europeo. Este diferencial es resultado del elevado dinamismo que han mostrado durante estas décadas las economías emergentes, y que tiene su reflejo en altas tasas de crecimiento de la productividad laboral al igual que ocurre con otras muchas variables macroeconómicas.

Los niveles de PTF, desde 1990 hasta 2016, muestran a nivel general una senda de crecimiento paralela a la observada en la productividad laboral. Es muy semejante tanto en la zona euro como en el conjunto de la UE. Si bien con valores inferiores a los observados en la productividad laboral. Destacar que, de media, el crecimiento promedio de esta variable en la zona euro y en la UE es del -0,11 % y -0,02 % respectivamente. Su comportamiento muestra una serie de altibajos que hacen muy difícil predecir su comportamiento a medio o largo plazo. Adentrándonos en los datos de la crisis económica actual para la zona euro vemos como para el periodo del 2009 esta variable disminuye, alcanzando su mayor valor en un -3,86 %.

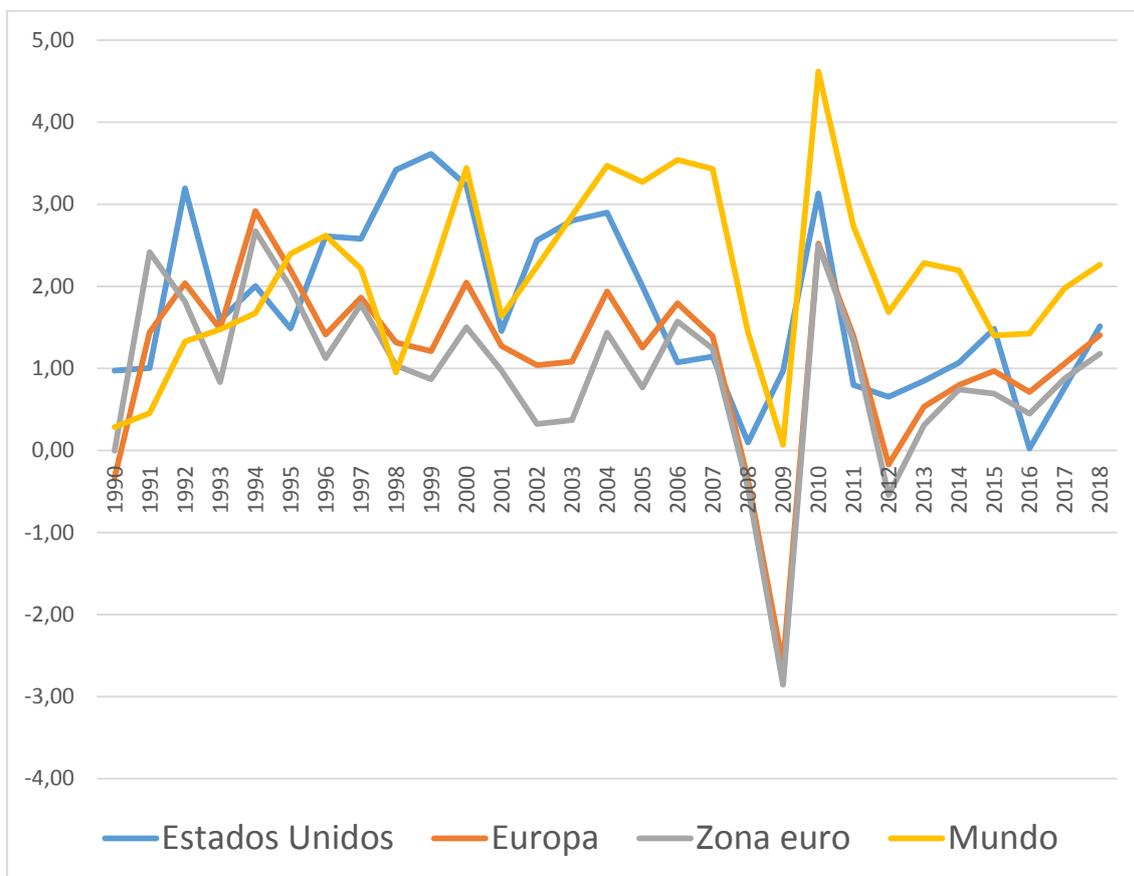
A nivel mundial la PTF tiene para el periodo de estudio un crecimiento promedio del 0,17 %, por lo que no se aleja mucho de las tasas europeas. Aunque de 1990-2007, en varios años no sigue la misma dinámica de crecimiento o decrecimiento que la zona euro o UE.

Los datos más recientes muestran como la PTF tiene una tasa de crecimiento el año 2016 para la zona euro del 0,25 % y para la UE del 0,28 %. Mientras que para el mundo está situada en el -0,31 %. Con lo que no se han recuperado los valores vigentes antes de la crisis económica iniciada en 2007.

En conclusión, este gráfico muestra un claro paralelismo entre la variable de productividad laboral por trabajador y la variable PTF. Desde 1990 hasta el 2016 la tasa de crecimiento de la PTF se ha reducido prácticamente a la mitad. Lo mismo ocurre con la variable productividad laboral por trabajador aunque una menor intensidad.

A continuación una vez que hemos visto que puede haber una relación directa entre productividad laboral por persona y la PTF se analizará cada una de ellas de manera individual y se valorará su evolución frente a EEUU. Se incluirá a EEUU en el análisis por tratarse de una economía que ha obtenido mejores resultados en términos de productividad en las últimas décadas y que, por sus rasgos económicos y culturales, constituye un referente importante para Europa.

Gráfico 2: Crecimiento de la productividad laboral por persona de zona euro, UE, EEUU y mundo.



Fuente: elaboración propia.

Analizando el crecimiento de la productividad laboral para las distintas áreas, vemos como la zona euro y la UE no siguen una senda paralela a EEUU para el periodo 1990-2018, siendo predominante el crecimiento de EEUU frente al del conjunto del viejo continente. Este predominio no viene causado por la crisis económica del 2007, sino que desde 1990 este hecho se viene observando, salvo años muy puntuales como son 1994-1995, 2006-2007 y 2016-2017 aunque la distancia entre ambas zonas geográficas es muy reducida.

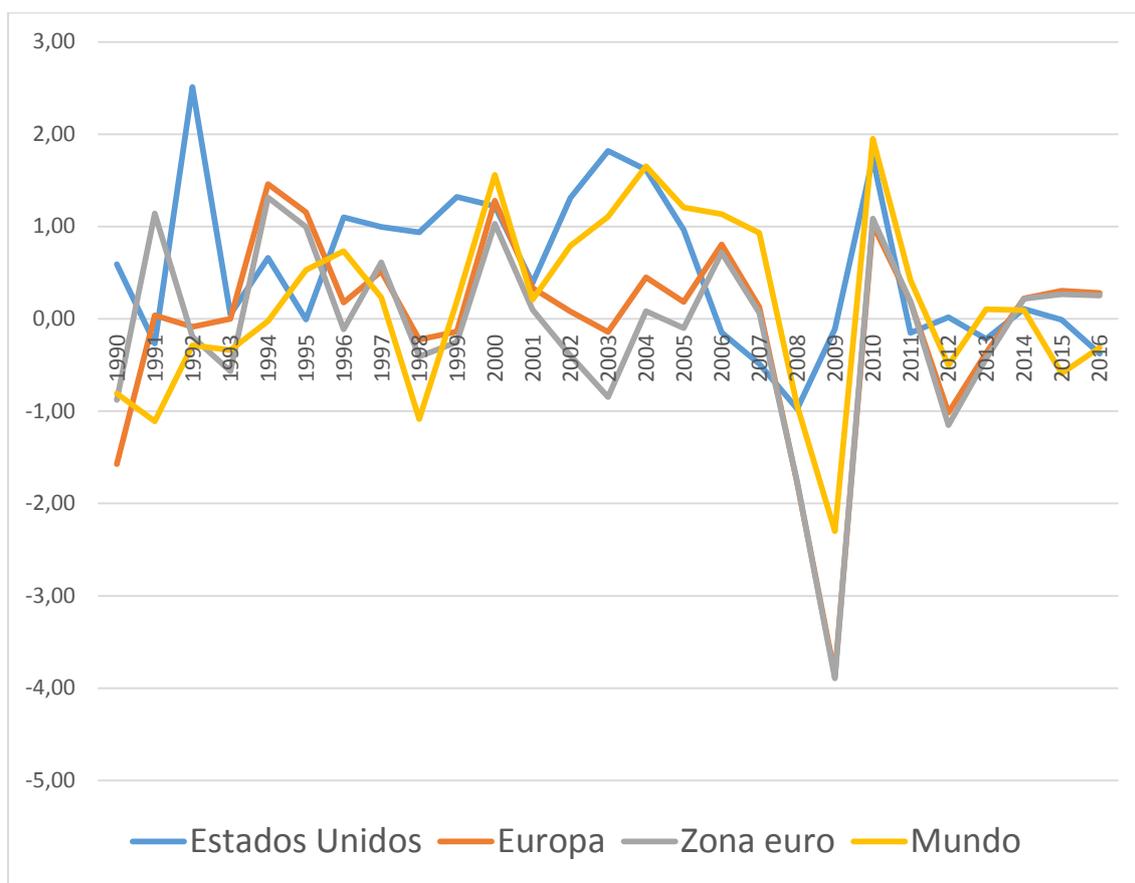
La brecha entre la zona euro y EEUU en 1999 llega a ser de 2,5 puntos porcentuales (pp) y en el año 2007 llega a casi 3,5 pp. Pero el promedio de 1990-2007 es de una distancia aproximada a 1 pp entre zona euro y EEUU. Por lo que los bajos valores de crecimiento de la productividad laboral en la zona euro con respecto a EEUU no surgen a raíz de la crisis económica del 2007 sino que desde 1990 se puede ver que ya existía una gran diferencia entre ambas zonas geográficas.

Llama la atención que, en el año 2008, el crecimiento de la productividad en EEUU desciende hasta alcanzar un crecimiento del 0,09 % mientras que la zona euro llega a un crecimiento negativo del -0,46 %. Por lo que la resistencia es mucho mayor en EEUU que tiene un predominio clave durante todo el periodo posterior a la crisis financiera salvo en dos años. El primero, en el año 2011 la zona euro alcanza una tasa del 1,33 % frente a EEUU que se sitúa en el 0,85 %. El segundo, en el año 2016, en el que la eurozona se sitúan en un 0,45 % frente al 0,02 % de EEUU.

Los datos más actuales, que son los de 2018 nos muestran como la supremacía de EEUU sobre la zona euro sigue vigente con una diferencia entre ambos de 0,33 pp.

En conclusión, existe un predominio en el crecimiento de productividad laboral de EEUU frente a la zona euro. Entre las diversas razones esgrimidas en la literatura para justificar tales diferencias, podemos hablar de la flexibilidad en el mercado laboral del primero frente al segundo, la competitividad frente al exterior, el tamaño de la industria o la facilidad de creación de clústeres en los distintos sectores.

Gráfico 3: tasa de crecimiento de la PTF de la zona euro, UE, EEUU y mundo.



Fuente: elaboración propia.

Como se deduce del modelo ampliado de Solow (verse página 5), se aprecia que hay una posible relación de causalidad entre el crecimiento de la productividad laboral y el crecimiento de la PTF. Los datos obtenidos de la PTF van de 1990-2016 y a nivel general vemos un claro predominio de EEUU frente a la zona euro.

Si se compara la zona euro con EEUU vemos que este último siempre tiene niveles superiores de PTF. El nivel promedio de la zona euro se sitúa en el -0,11% y el de EEUU en 0,54 % aunque realmente no sigue una tendencia clara en ninguna región, hay una serie de vaivenes durante todo el periodo.

En EEUU, por un lado, los tres años en que se observa un mayor crecimiento son 1992, que alcanza una tasa de crecimiento del 2,51 %, 2003, con un 1,82 % y 2010, con un 1,74 %. Por otro lado el peor año sería 2008 con un crecimiento negativo del 0,98 %.

La zona euro muestra su mejor año en el 1994 con un crecimiento del 1,32 % y las dos siguientes mejores tasas de crecimiento de todo el periodo se observan en 1991, con un 1,14 %, y en 2010 con un 1,09 %. Mientras, su peor año sería el 2009 con un crecimiento del -3,89 %.

Los datos más actuales, los de 2016, nos dicen que la tasa de crecimiento de la PTF tanto para EEUU y la zona euro se sitúa en -0,38 % y 0,25 % respectivamente. Esto puede indicar un claro estancamiento en los niveles de innovación. Además se puede ver que hay un posible cambio de tendencia en el crecimiento relativo de la PTF, en la que la zona euro supera a EEUU. Con todo es muy difícil hacer una predicción de cuál puede ser el comportamiento de esta variable para ambas zonas en los próximos años.

Después de analizar los hechos estilizados se puede concluir que la desaceleración de la PTF en la zona euro no viene causada por la crisis económica del 2007, sino que desde 1990 vemos que tasas de crecimiento son muy inferiores a las de EEUU. Sin embargo, según los datos más actuales la zona euro presenta un mayor crecimiento que EEUU. Además, las tasas de crecimiento descienden mucho más rápido en la zona euro y tardan más en recuperarse, respecto al comportamiento de EEUU.

Finalmente destacar la clara relación entre la variable PTF y productividad laboral, por lo que si queremos saber más sobre el comportamiento de esta última debemos descifrar mejor la PTF.

### 3.3- Análisis del crecimiento en la zona euro y EEUU.

A continuación, se estudiará la evolución de los factores que contribuyen al crecimiento, prestando mayor atención a la PTF. Tal y como se ha explicado anteriormente. En el modelo neoclásico podemos descomponer el crecimiento del PIB en la contribución al mismo de los inputs productivos, como son el capital, el trabajo y el crecimiento de la PTF. En este trabajo resulta interesante descomponer la aportación de los factores y ver que el trabajo se puede medir mediante la cantidad y calidad y el capital en las inversiones de empresas innovadoras (*ICT*) y las no innovadoras (*non-ICT*).

$$C^{\circ}PIB_t = L_t(\text{quantity, quality}) + K_t(ICT, Non - ICT) + PTF_t$$

Dentro de la base de datos utilizada, la "Total Economy Database", encontramos datos de la contribución que cada uno de estos cinco factores realiza al crecimiento del PIB de cada país y año considerado. Existe información para cada uno de los países de manera desagregada, pero no existe información para el conjunto de la zona euro. Por ello, para obtener información de cada una de las variables desagregadas se ha realizado una suma ponderada de las contribuciones de cada uno de los países.<sup>5</sup>

Para el caso de Estados Unidos se ha procedido a obtener los datos y a realizar un promedio tanto para las tasas de crecimiento anual como de las cinco variables desagregadas que componen ese crecimiento.

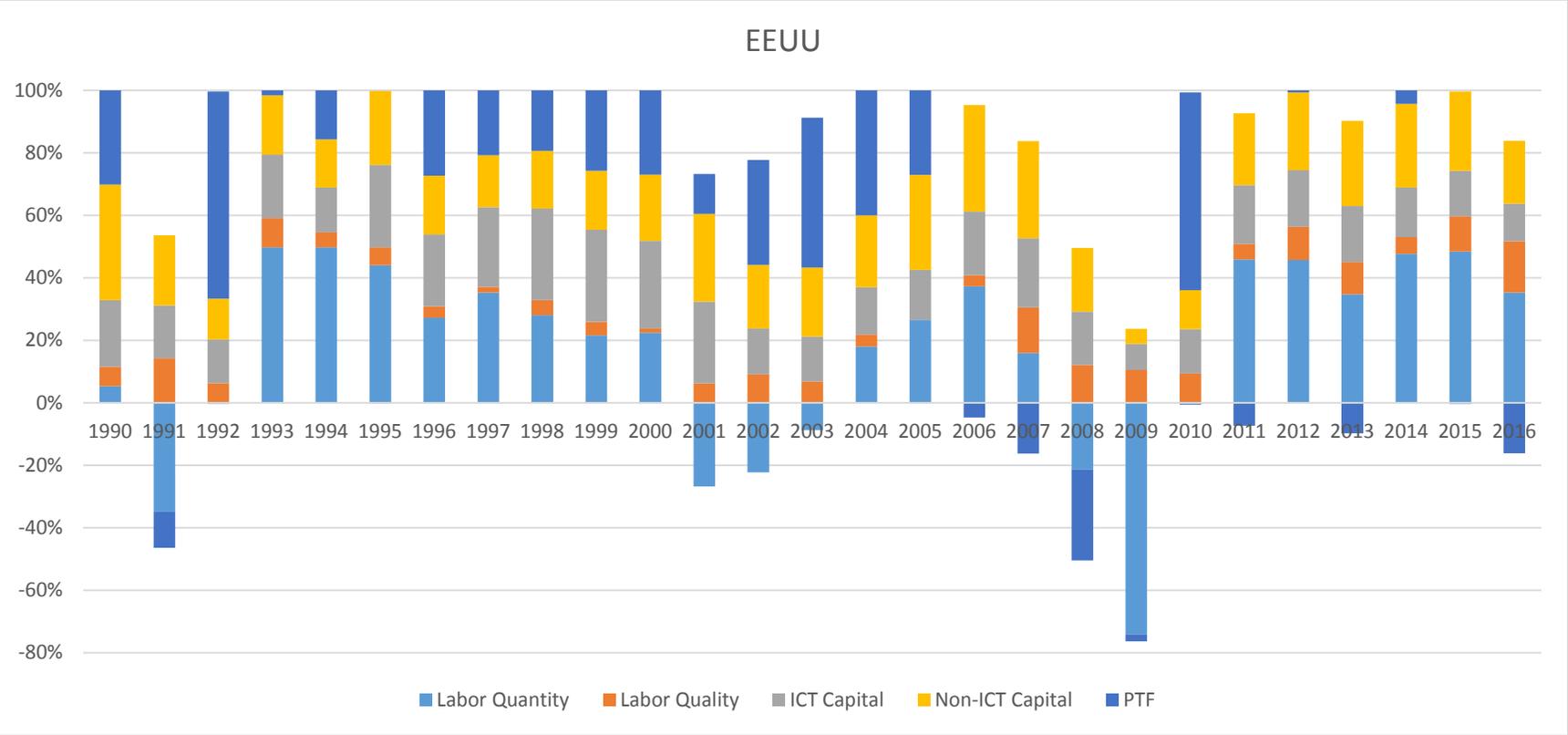
El periodo objeto de estudio de ambas zonas geográficas comienza en 1990, aunque la zona euro no se había constituido hasta el 1 de enero de 1999 ya existían diversos acuerdos comerciales, además esta base de datos publica datos a partir de este año. El último año del que se tienen datos es 2016.

Una vez realizados todos estos cálculos podemos descomponer el crecimiento de EEUU y la zona euro y ver qué conclusiones se pueden obtener de los gráficos y tablas siguientes.

---

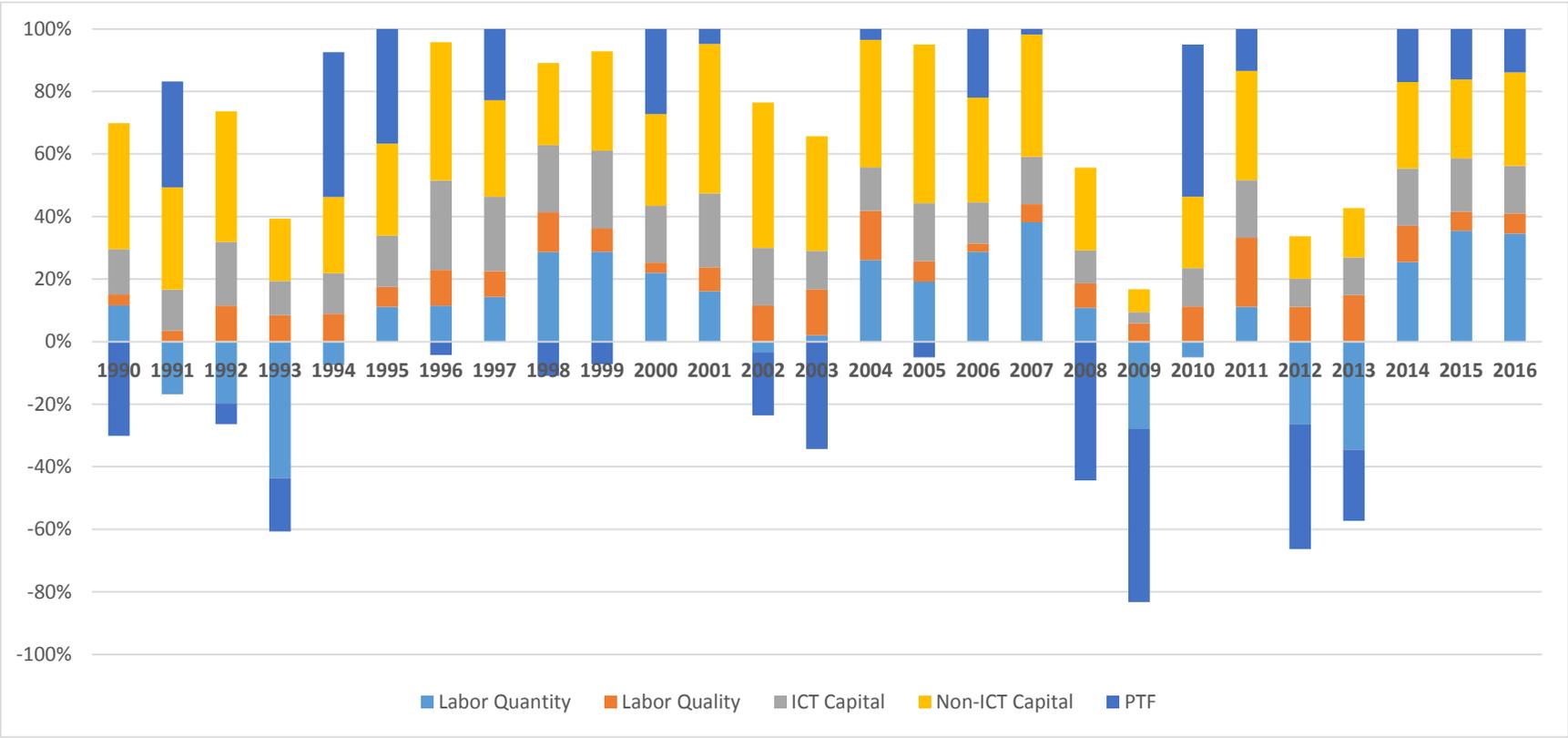
<sup>5</sup> En primer lugar como referencia se han tomado los datos anuales del PIB crecimiento para la economía de la zona euro. Para obtener los distintos periodos de las variables desagregadas se ha hecho el sumatorio del PIB del conjunto de los países de la zona euro y se ha sacado una ponderación del peso de cada país respecto al total para cada uno de los años. Esa ponderación individual para cada uno de los años escogidos se ha multiplicado por la contribución de cada uno de los cinco factores explicativos de cada uno de los países. La contribución de cada factor para la zona euro se obtiene finalmente como la suma ponderada de las contribuciones de cada país, siendo la ponderación el peso del PIB de cada nación sobre el PIB total de la zona euro.

Gráfico 4: desglose del crecimiento en EEUU.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5: desglose del crecimiento de la zona euro.



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 1: análisis del crecimiento de EEUU por periodos.

| <b>Incrementos medios por periodo</b>                            | <b>1990-2000</b> | <b>2001-2007</b> | <b>2008-2012</b> | <b>2013-2016</b> | <b>1990-2016</b> |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>CRECIMIENTO DEL PIB</b>                                       | <b>3,58</b>      | <b>2,75</b>      | <b>0,85</b>      | <b>2,16</b>      | <b>2,65</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN DE LA CANTIDAD DE TRABAJO</b>                    | <b>0,95</b>      | <b>0,19</b>      | <b>-0,46</b>     | <b>1,04</b>      | <b>0,50</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN DE LA CALIDAD DE TRABAJO</b>                     | <b>0,19</b>      | <b>0,22</b>      | <b>0,31</b>      | <b>0,27</b>      | <b>0,23</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN AL PIB DEL CAPITAL MÁS INNOVADOR (ICT)</b>       | <b>0,88</b>      | <b>0,63</b>      | <b>0,44</b>      | <b>0,37</b>      | <b>0,66</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN AL PIB DEL CAPITAL MENOS INNOVADOR (NON-ICT)</b> | <b>0,73</b>      | <b>0,93</b>      | <b>0,47</b>      | <b>0,61</b>      | <b>0,72</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN DEL PIB DE LA PTF</b>                            | <b>0,83</b>      | <b>0,78</b>      | <b>0,10</b>      | <b>-0,13</b>     | <b>0,54</b>      |

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2: análisis del crecimiento de la zona euro por periodos según su aportación al PIB.

| <b>Incrementos medios por periodo</b>                            | <b>1990-2000</b> | <b>2001-2007</b> | <b>2008-2012</b> | <b>2013-2016</b> | <b>1990-2016</b> |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>CRECIMIENTO DEL PIB</b>                                       | <b>2,10</b>      | <b>2,05</b>      | <b>-0,33</b>     | <b>1,11</b>      | <b>1,49</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN DE LA CANTIDAD DE TRABAJO</b>                    | <b>0,13</b>      | <b>0,49</b>      | <b>-0,45</b>     | <b>0,21</b>      | <b>0,13</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN DE LA CALIDAD DE TRABAJO</b>                     | <b>0,23</b>      | <b>0,22</b>      | <b>0,33</b>      | <b>0,17</b>      | <b>0,23</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN AL PIB DEL CAPITAL MÁS INNOVADOR (ICT)</b>       | <b>0,55</b>      | <b>0,40</b>      | <b>0,30</b>      | <b>0,26</b>      | <b>0,42</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN AL PIB DEL CAPITAL MENOS INNOVADOR (NON-ICT)</b> | <b>0,94</b>      | <b>1,01</b>      | <b>0,60</b>      | <b>0,41</b>      | <b>0,82</b>      |
| <b>CONTRIBUCIÓN DEL PIB DE LA PTF</b>                            | <b>0,26</b>      | <b>-0,06</b>     | <b>-1,11</b>     | <b>0,07</b>      | <b>-0,11</b>     |

Fuente: elaboración propia.

A nivel general se puede observar como el conjunto de cuadros y gráficos desprenden una información clara. La crisis financiera a nivel mundial de 2008/2009 y la recesión en la zona euro de 2011/2012 ha dañado significativamente el potencial de crecimiento tanto de las economías europeas como de EEUU. Esto ha sido debido a la desaceleración de la demanda, un nivel de inversión muy débil y unas rigideces estructurales en mercados de mano de obra y de capitales. A nivel general es difícil todavía predecir si se volverá a la senda de crecimiento anterior a la crisis. Algunos investigadores dicen que la nueva economía digital impulsará los niveles de productividad en un futuro próximo.

Adentrándonos en ambos gráficos, tanto de EEUU como de la zona euro, se muestra la información de la contribución de cada una de las cinco variables al crecimiento económico de cada uno de los años. Se ha utilizado una escala sobre cien para reflejar mejor visualmente las diferencias de aporte de cada una de las variables al crecimiento económico.

El aporte de la PTF al crecimiento de EEUU ha sido sustancialmente positivo desde 1990 hasta 2005, salvo 1991, con una contribución de -0,27 pp y 1995 con -0,01 pp (prácticamente inexistente). Después la tendencia cambia y desde 2006 hasta 2016 vemos que salvo en el año 2010 con un aporte de 1,74 pp la contribución de esta variable es predominantemente negativa o prácticamente inexistente. Respecto a la zona euro se puede ver un comportamiento a nivel general mucho más irregular con varios altibajos. Concretamente, la contribución de la *PTF* es negativa en 13 de los 27 años considerados, prácticamente la mitad. A diferencia de EEUU que apenas tiene muchos años con valores de aportación negativos y cuando los tiene no son tan llamativos como la zona euro. Destacar el año 2008 con un aporte del -0,98 pp por parte de EEUU frente al -1,77 pp de la zona euro.

Respecto al factor trabajo tanto la variable “*labour quality*” como “*labour quantity*” tienen un peso más importante en la aportación al crecimiento de EEUU que en la zona euro. De 1990-2005 en EEUU, la variable calidad del trabajo tiene poco peso respecto al que se observa en periodo posterior a la crisis económica, salvo el año 1991 con una aportación del 0,33 pp. Este cambio de tendencia puede ser provocado por el hecho de que hayan sido los perfiles más cualificados los menos afectados por el incremento en la tasa de desempleo. En la zona euro parece que existe una regularidad respecto a la aportación de la calidad del trabajo al crecimiento de cada uno de los años. La variable cantidad de trabajo está relacionada con la tasa de paro de ambas zonas por lo que en los años en los que ha existido recesión o decrecimiento se puede ver en ambas zonas geográficas cómo se produce una espectacular caída en la contribución de esta variable al crecimiento, que pasa a ser negativa.

Las variables “*ICT*” y “*non-ICT*” juegan un papel muy importante en ambas zonas geográficas y nunca se muestra una contribución negativa. La contribución relativa de ambas variables es similar en EEUU mientras que en la zona euro la importancia relativa del capital no ICT prácticamente dobla a la del capital ICT. Salvo en el año 2009 en el que ambas zonas tienen un descenso considerable en la contribución de este factor al crecimiento económico con una tasa de 0,51 pp para la zona euro y de 0,23 pp para EEUU.

Los datos de los cuadros de la zona euro y EEUU abarcan el periodo 1990 al 2016. Para realizar un análisis más concreto de los datos se van a dividir en varios subperiodos. En primer lugar, el periodo anterior a la crisis financiera queda dividido en dos subperiodos, 1991-2000 y 2001-2007. Antes y después del crítico año 2001 en el que se produce la crisis de las empresas.com. El segundo subperiodo abarca crisis financiera mundial y la segunda recesión de la zona euro de 2008-2012; en tercer lugar se distingue el periodo de recuperación 2013-2016 y finalmente el promedio de toda la serie.

Durante el primer bloque de pre-crisis financiera podemos ver que en EEUU el crecimiento es de 3,58 % y luego desciende a 2,75 % destacando que la cantidad de trabajo pasa de aportar un 0,95 pp a solo un 0,19 pp. Para la zona euro el crecimiento durante los dos periodos es casi constante, con valores de 2,10 % para el primero y 2,05 % para el segundo. A diferencia de la EEUU, aquí el papel de la contribución de la cantidad de trabajo sube de 0,13 pp a 0,49 pp. Pero los niveles de PTF disminuyen de 0,26 pp a -0,06 pp mientras que en EEUU se mantienen casi constantes; 0,83 pp pasan a 0,78 pp.

El segundo bloque, 2008-2012, EEUU mantiene un crecimiento de 0,85 % mientras que la zona euro entra en recesión con un crecimiento promedio de -0,33 %. El resto de variables en ambas zonas en este periodo se mantienen a un nivel parecido salvo la *PTF* que en la zona euro aporta un -1,11 pp al crecimiento respecto al 0,10 pp de EEUU. También hay que destacar el descenso en el aporte al crecimiento económico de la variable cantidad de trabajo en ambas zonas, debido a la fragilidad del mercado laboral y la crisis financiera.

El tercer bloque, al que se denomina periodo post-crisis, 2013-2016, se observa una clara recuperación en ambas zonas. Una tasa promedio para EEUU de 2,16 % y la zona euro con un 1,11 %. Pero si nos adentramos en las variables que componen estos crecimientos vemos que la cantidad de trabajo repunta muy positivamente en EEUU respecto a la zona euro con una tasa de contribución al crecimiento de 1,04 pp frente al 0,21 pp. La variable *PTF* en EEUU toma un valor negativo del -0,13 pp pero la zona euro apenas logra mejorar este valor, se sitúa en una contribución de 0,07 pp.

Finalmente, el último bloque analiza el promedio de toda la serie que va de 1990 hasta 2016. Es difícil sacar conclusiones sólidas ya que en 26 años han pasado muchas cosas. Pero sí que podemos destacar que EEUU de promedio ha crecido un 2,65 % frente al 1,49 % de la zona euro. En EEUU cuatro de las cinco variables que contribuyen al crecimiento tienen una contribución superior a 0,5 pp. Pero en la zona euro se observa es el capital *non-ICT* el que más aporta al crecimiento con 0,82 pp y la *PTF* la que lo hace de manera negativa con un valor de -0,11 pp.

### 3.4-Factores explicativos de la *PTF*.

Después de analizar los hechos estilizados y a continuación adentrarnos en un desglose mayor del crecimiento económico para poder explicar mejor las diferencias de *PTF* para las dos zonas de estudio, podemos concluir que la contribución de esta variable al crecimiento se ha visto muy mermada tomando valores negativos o prácticamente nulos.

El descenso del poder explicativo de la *PTF* puede deberse a que ahora el resto de indicadores objeto de estudio se miden de una manera mucho más exacta, lo que deja a esta variable con poca capacidad explicativa. Como se ha visto puede deberse a que ahora la influencia de esta variable está recogida mediante el capital humano, es decir, la variable que mide la calidad del trabajo o mediante el capital tanto *ICT* como el *non-ICT*. En la literatura es muy recurrente, atribuir el excesivo poder explicativo de la *PTF* a la dificultad de medir este tipo de indicadores y la subjetividad con la que se pueden tratar los resultados.

El objetivo de este apartado es, además de analizar los posibles problemas y posibles soluciones, intentar aproximarse a algunas posibles causas de la diferencia en los valores de *PTF* para la zona euro y EEUU.

El estudio a continuación va a estar centrado en una serie de indicadores tecnológicos tanto de input; *porcentaje del PIB dedicado a investigación y desarrollo* como de output; *output tecnológico y la exportación de productos de alta tecnología*. Luego se analizarán dos indicadores de capital humano; *nivel de estudios universitarios de la población* y el *índice de capital humano de la base de datos Penn World Table* y finalmente otros dos de instituciones; *control de la corrupción* y de *estabilidad política y/o terrorismo*.

### 3.4.1 Innovación tecnológica.

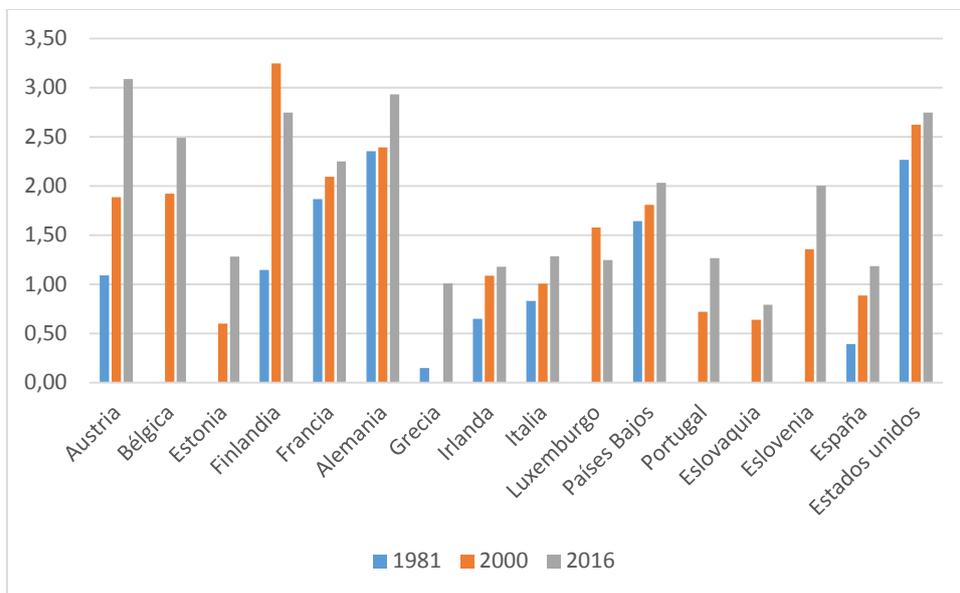
El primer indicador es el del *porcentaje de PIB que el país dedica a investigación y desarrollo* y está medido con información de todas las empresas, organismos públicos, universidades o instituciones privadas sin fines de lucro que ejecutan I+D, ya sea de forma continua o de forma ocasional. Se trata de un indicador de input básico para poder empezar a analizar los valores de innovación de un país y así poderlo relacionar con la *PTF*. Los datos se han obtenido de la base de datos de la OCDE.

Como se puede ver en el gráfico 6, prácticamente todos los países exceptuando Finlandia y Luxemburgo, han tenido desde que hay datos un crecimiento paulatino en esta partida. Dentro de los países de la zona euro; Austria, Bélgica, Finlandia y Alemania están a un nivel parecido al de EEUU. El resto de países, pese a haber mejorado su porcentaje respecto al PIB del país, no han superado a EEUU.

Si la comparación es a nivel regional vemos como la eurozona ha incrementado la inversión de 1997 a 2015 con valores de 1,70 % y 2,14 % respectivamente. Mientras que EEUU en el mismo periodo toma valores de 2,47 % para el año 1997 y 2,79 % para el 2015.

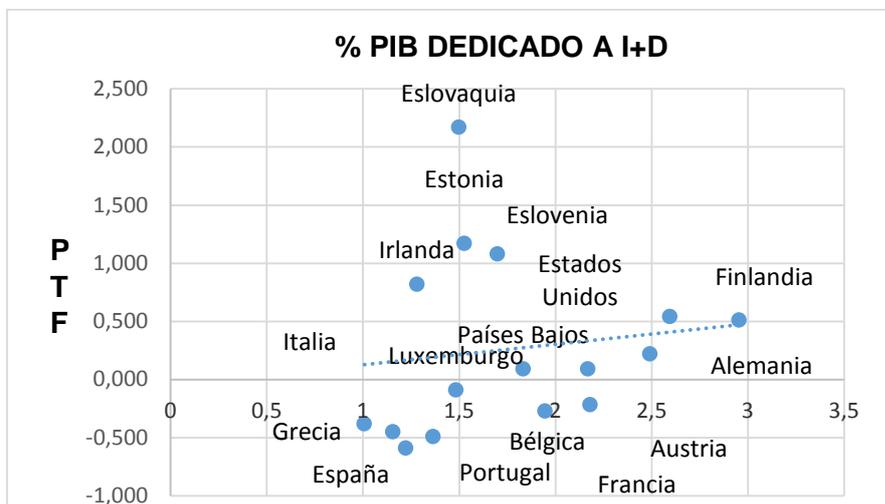
Para comprobar que existe una clara relación entre el porcentaje de PIB que se invierte en I+D y la *PTF* se ha realizado el gráfico 7, en el que se analiza la correlación entre el promedio de la tasa de crecimiento de la *PTF* de 1990-2016 y el porcentaje promedio de inversión de 1990/2016. El resultado es positivo y creciente por lo que hay una relación directa entre ambas variables. (Ver anexo)

Gráfico 6: porcentaje del PIB dedicado a I+D para los años 1981,2000 y 2016.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la OCDE.

Gráfico 7: correlación entre el promedio de las tasas de crecimiento de la PTF de 1990-2016) y el promedio de inversión de I+D de 1990-2016.



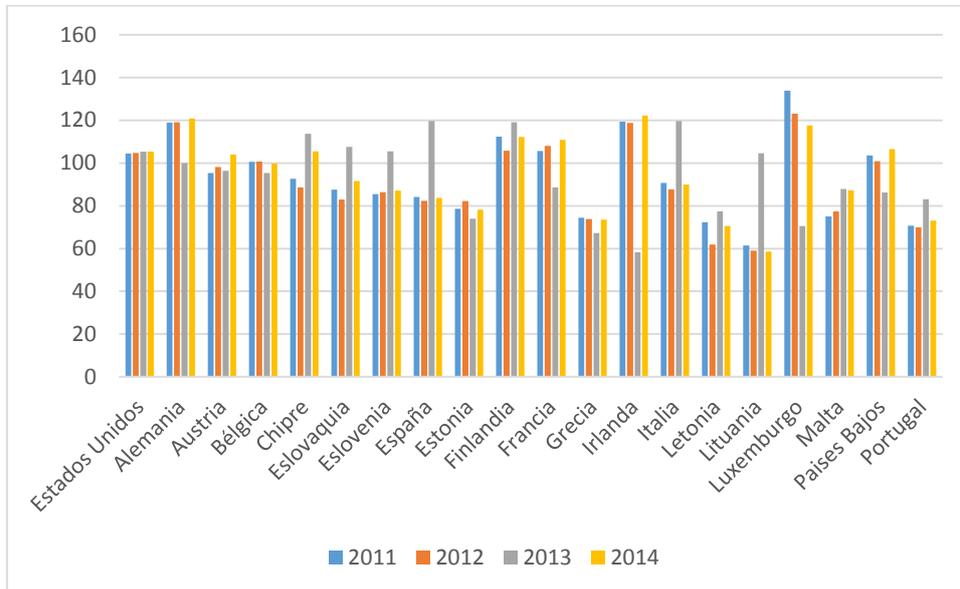
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la OCDE.

A continuación se va a analizar un *indicador de output* nuevo publicado por la Comisión Europea en el año 2016. Se trata de un indicador compuesto que mide la medida en que las ideas provenientes de sectores innovadores son capaces de llegar al mercado proporcionando mejores empleos y haciendo que Europa sea más competitiva. Se creó con el objetivo del 3% de inversión en I+D+i respecto al PIB, dentro de la estrategia Europa 2020. La base de datos es “European Commission Joint Research Centre” y los datos publicados van de 2011-2014.

En el gráfico 8, llama la atención el output tecnológico de EEUU, se mantiene constante para los cuatro periodos de los que hay datos. En el primer año del que hay datos, 2011, los tres países con un output mayor, ordenados de mayor a menor, son Luxemburgo, Irlanda y Alemania y los tres que menos Lituania, Letonia y Portugal. En el último, 2014 los tres mejores, ordenados de mayor a menor, son Irlanda, Alemania y Luxemburgo y los tres peores Lituania, Letonia y Grecia.

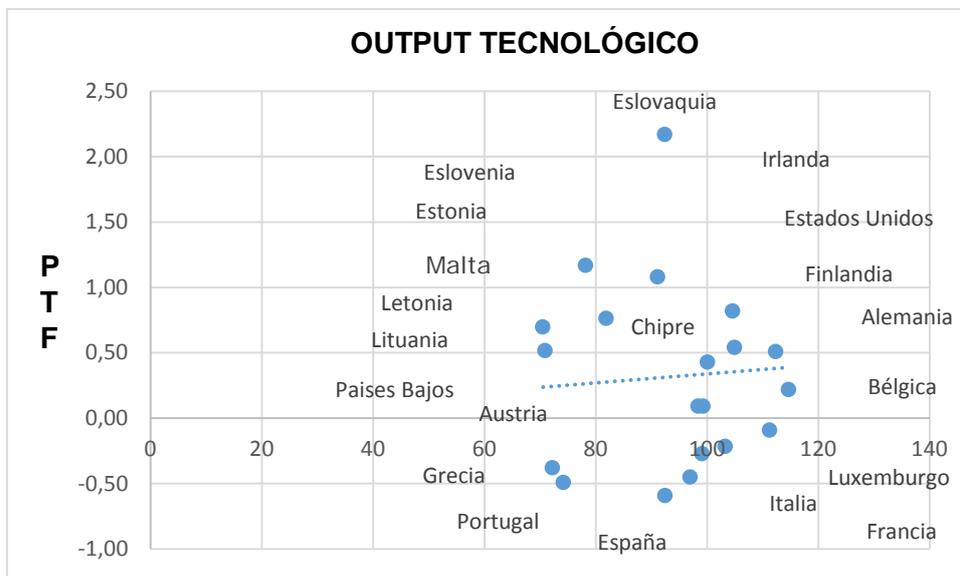
En el gráfico 9, se puede observar que hay una relación positiva y creciente entre el nivel de output tecnológico y la variable PTF. (Ver anexo)

Gráfico 8: indicador de output tecnológico para los años 2011-2014 para los países de la zona euro y EEUU.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Comisión Europea.

Gráfico 9: correlación entre el promedio de las tasas de crecimiento de la PTF de 1990-2016 y el indicador de output tecnológico promedio 2011-2014.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Comisión Europea.

El último indicador de output que nos parece interesante analizar, para ver su relación con la PTF es el de *exportaciones de productos de alta tecnología en ICT*. La información ha sido sacada del Banco Mundial y este indicador mide las exportaciones de productos de alta tecnología ICT como porcentaje de las exportaciones de productos manufacturados. Los años disponibles son 1997-2016 pero vamos a coger los años 1997, 2010 y 2016 para ver su evolución en los distintos países de la zona euro y EEUU.

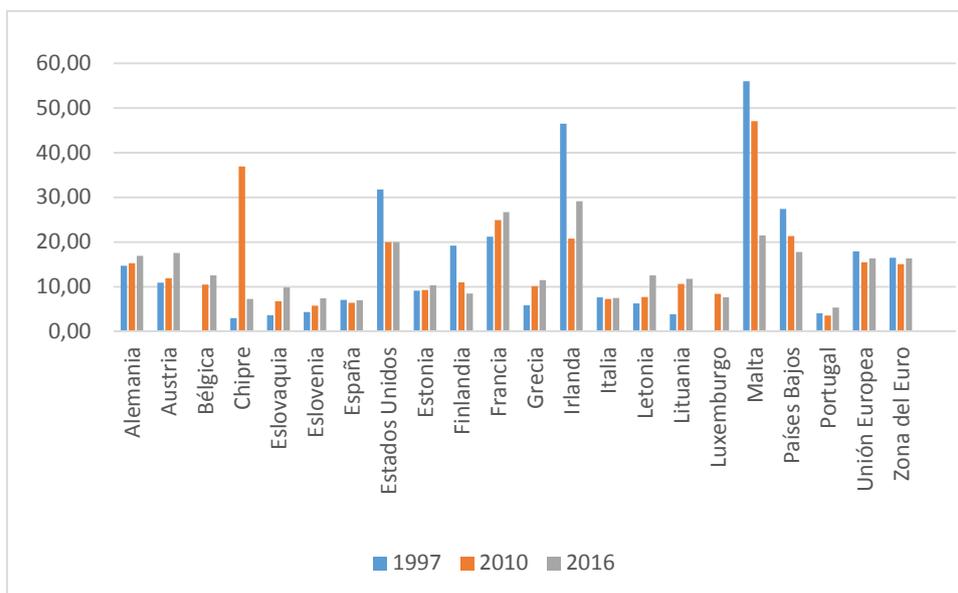
En el gráfico 10, podemos ver los distintos países de la zona euro y EEUU. Se observa a nivel general para los datos de los años 1997, 2010 y 2016 como no hay un crecimiento paulatino en el nivel de exportaciones tecnológicas ICT. Salvo en Francia, donde puede verse un aumento consecutivo, el resto de países o bien se mantienen en una tasa constante o incluso una reducción, que es muy importante en el caso de Malta, Finlandia y Países Bajos.

Una posible causa de que a lo largo de 19 años apenas haya aumentado la tasa exportadora de tecnología a nivel del conjunto de la zona euro es que Luxemburgo, Irlanda, Alemania y Francia absorben todo el crecimiento del resto de países. A las grandes multinacionales que invierten en I+D les importa el capital humano pero también les interesa el sistema fiscal favorable para obtener mayores beneficios. Otra razón por la que los países de la zona euro han aumentado poco o se han mantenido a lo largo de estos años, es debido a las cadenas de valor<sup>6</sup> que acaban pasando por sus países. Si nos fijamos en 1997, Irlanda, Malta y Estados Unidos parecen ser países que auguraban aumento en sus tasas dada la importancia que la tecnología va teniendo en nuestro día a día pero luego se ha visto un claro descenso o estancamiento.

A nivel zona euro y EEUU el predominio es de EEUU pero no hay una diferencia de más de un 5 %.

En el gráfico 11, la correlación entre ambas variables es positiva y creciente entre PTF para el promedio de 1990-2016 y el nivel de exportaciones de tecnología ICT promedio 1997/2016. Cuanto más crece este indicador, los niveles de PTF igual. (Ver anexo)

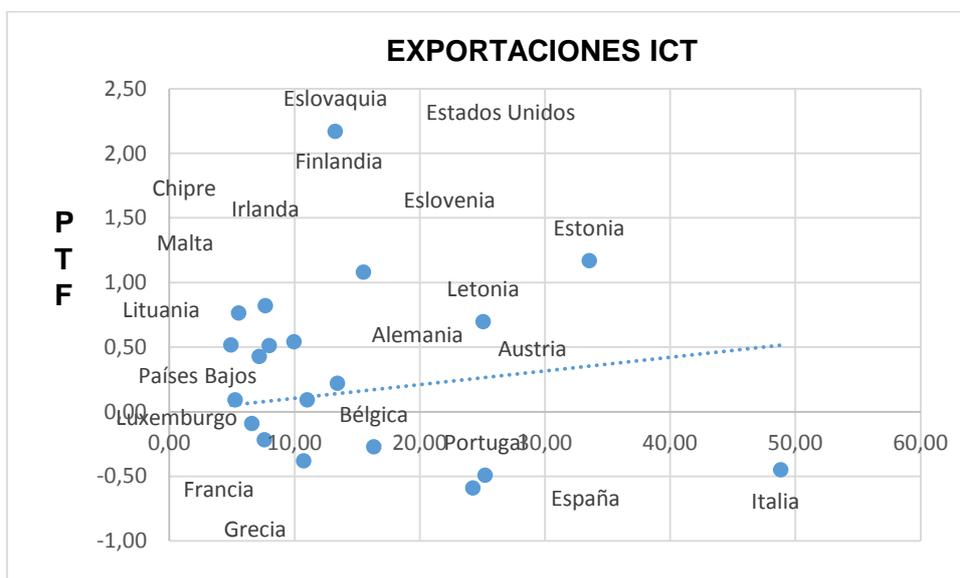
Gráficos 10: exportaciones de productos de alta tecnología ICT para el conjunto de países de la zona euro y EEUU.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial.

<sup>6</sup> La cadena de valor en el ámbito tecnológico sería todo el proceso que pasa cualquier elemento hasta que llega a nuestras manos. Por ejemplo un móvil, tiene varios componentes que se pueden hacer en distintos países y finalmente se juntan en otro. Todo esto es debido a la caída en las barreras al comercio y abaratamiento de los transportes a nivel internacional.

Gráfico 11: correlación entre el promedio de las tasas de crecimiento de la PTF de 1990-2016 y el indicador de exportaciones de productos tecnológicos promedio de 1997-2016.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial.

### 3.4.2 Capital humano.

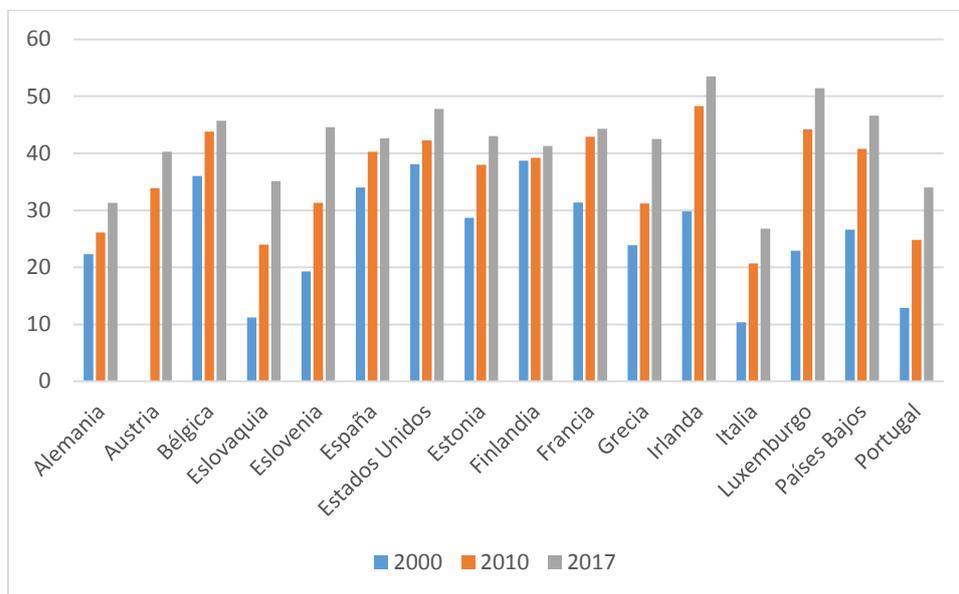
Tal y como introdujo Lucas (1988), el capital humano es un factor clave para poder explicar el crecimiento económico a través de la *PTF*. Por ello resulta muy interesante ver el comportamiento de cada uno de los países de la zona euro y EEUU y luego ver qué relación guardan con la *PTF*. Se analizarán dos indicadores; *nivel de educación universitaria* y el *índice de capital humano de la Penn World Table (PWT)*, que elabora la universidad de Groningen y California.

El primer indicador analiza el porcentaje de población de 25 a 65 años con educación universitaria. Los datos publicados por la OCDE comienzan en el 2000 y los más actuales son los de 2017. En el gráfico 12, hay que destacar que cada vez hay un mayor porcentaje de personas que acuden a la universidad.

Los datos a nivel general muestran un avance muy importante en todos los países. En el año 2017 los dos países que superan el 50 % serían Irlanda y Luxemburgo. El resto de países oscilan entre el 30 % y el 50 %, salvo Italia que es el único que en este año no logra alcanzar una tasa mínima del 30 %. Por lo que tanto la zona euro como EEUU tienen una tendencia muy similar. Debido a la globalización y a la facilidad en el transporte, la competitividad aumenta y es necesario tener una formación mayor, por lo que las tasas de educación universitaria es muy probable que aumenten en el corto y medio plazo.

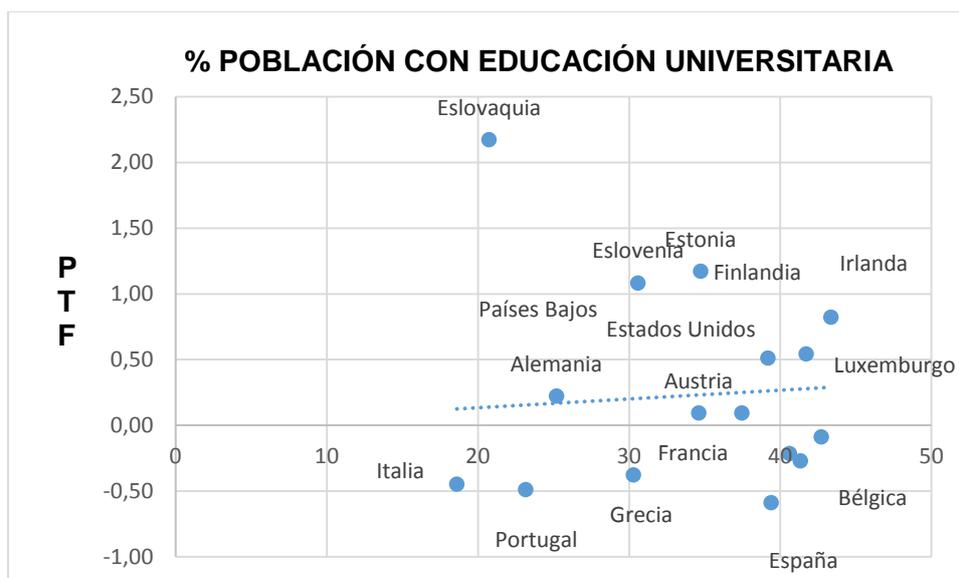
En el gráfico 13, la correlación entre ambas variables corrobora la hipótesis explicada en la revisión de literatura, a mayor nivel de formación mayor crecimiento económico, mayor PTF. (Ver anexo)

Gráficos 12: porcentaje de personas entre 25-65 años con educación universitaria para el año 2000, 2010, 2017.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la OCDE.

Gráfico 13: correlación entre el promedio de las tasas de crecimiento de la PTF de 1990-2016 y el porcentaje de personas entre 25-65 años con educación universitaria promedio de 2000-2016.



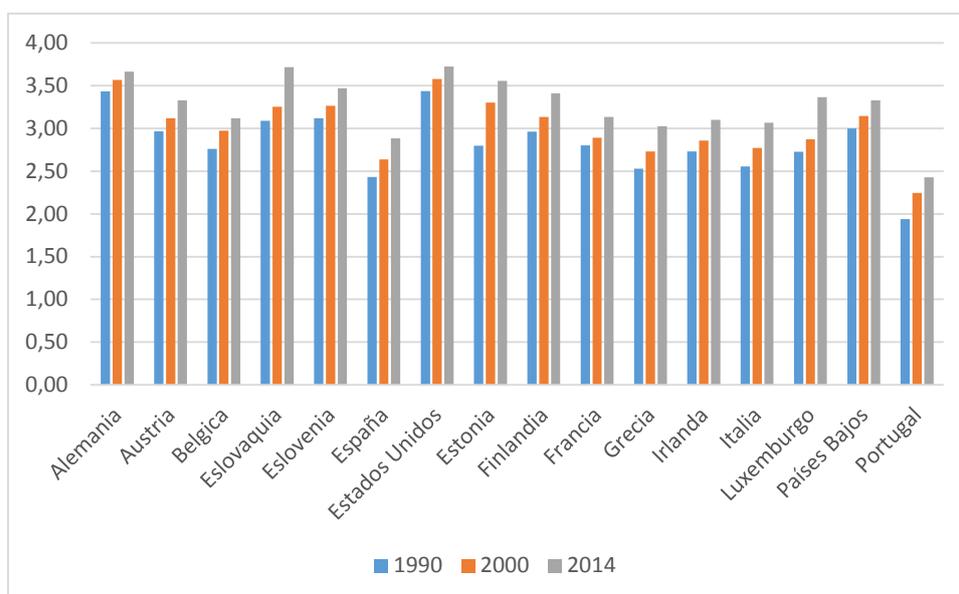
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la OCDE.

El siguiente y último *indicador de output de capital humano* es el que elabora la universidad de Groningen y California, publicado en la base de datos PWT y que mide índice de capital humano por persona, basado en años de escolaridad y rendimientos de la educación.

En el gráfico 14, según los datos más actuales, los de 2014 es Eslovaquia dentro de los países de la zona euro el que tiene una tasa de capital humano igual a EEUU. Los dos peores países según este indicador para este año son España y Portugal. La observación a nivel general es que en ningún país de la zona euro o EEUU se queda estancado o se ve reducido con el paso de los años.

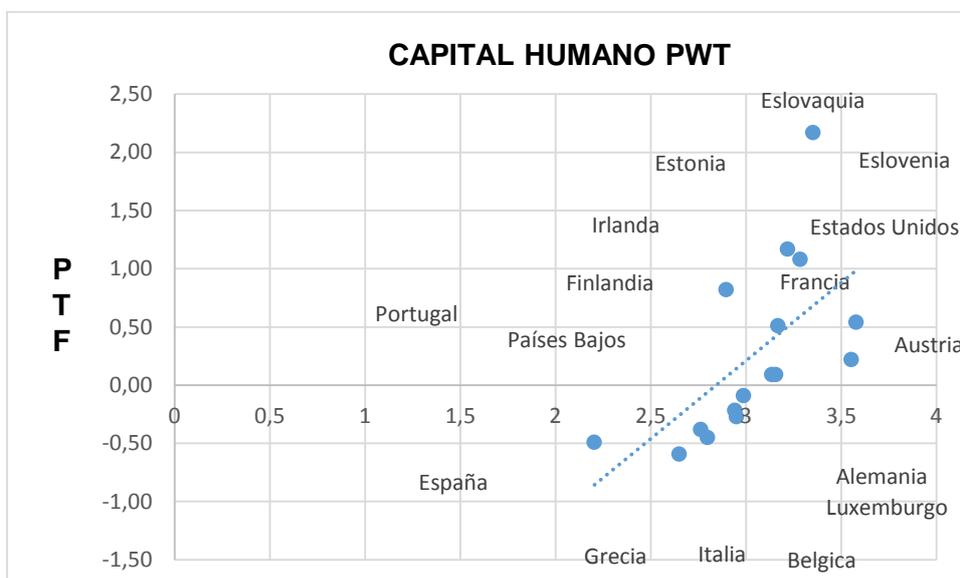
En el gráfico 15, la correlación indica una clara relación positiva entre este *índice de capital humano* y la *PTF*. (Ver anexo)

Gráficos 14: índice de capital humano de la base de dato PWT para el año 1990,2000 y 2014.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la PWT.

Gráfico 15: correlación entre el promedio de las tasas de crecimiento de la PTF de 1990-2016 y el índice de capital humano de la PWT promedio de 1990-2014.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la PWT.

### 3.4.3 Calidad institucional

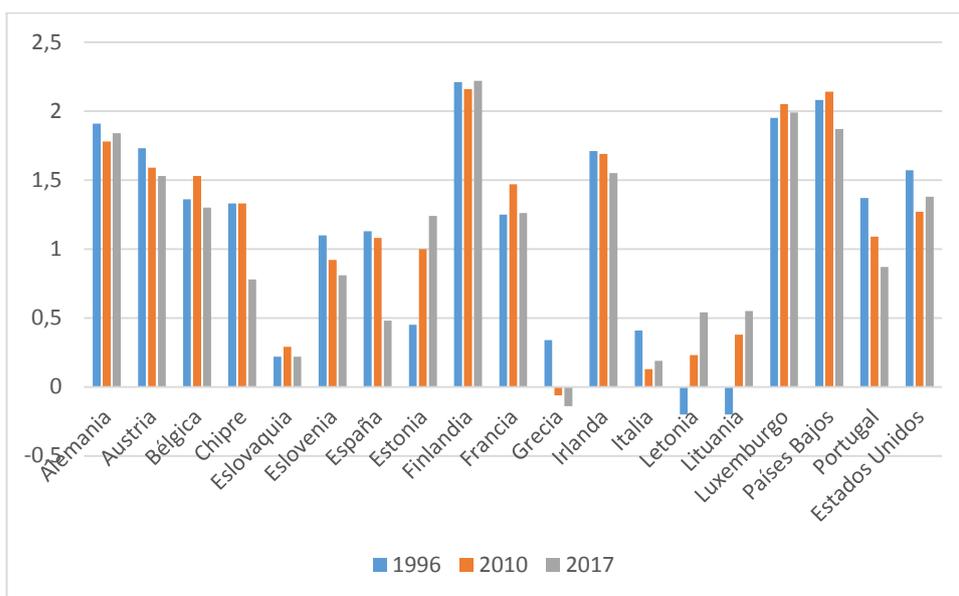
En este apartado se va a analizar un factor explicativo cuyo estudio que ha tenido un especial impulso en fechas recientes. Se trata de la calidad institucional que sin duda juega un papel muy importante en el desarrollo económico de un país y puede tener su reflejo en las tasas de crecimiento de la PTF. El Banco Mundial publica la denominada "Worldwide Governance Indicators" en la que recoge distintos indicadores para casi todos los países del mundo. Estos indicadores agregados combinan las opiniones de un gran número de encuestados de empresas, ciudadanos y expertos en países desarrollados y en desarrollo. Se basan en más de 30 fuentes de datos individuales producidas por una variedad de institutos de estudio, grupos de expertos, organizaciones no gubernamentales, organizaciones internacionales y empresas del sector privado.

El primer indicador a analizar es el de la *percepción de control de la corrupción*. Refleja las opiniones de la gente sobre el poder que ejerce la justicia para evitar obtener ganancias privadas, incluidas pequeñas y grandes formas de corrupción, así como la "captura" del estado por parte de élites e intereses privados. Se mide en una escala que va -2,5 (débil) a 2,5 (fuerte). Se analizarán los años 1996, 2010 y 2017 para el conjunto de países de la zona euro y EEUU.

En el gráfico 16, vemos que tanto para 1996, 2010 y 2017 hay una dinámica general de un alto control de la corrupción en cada uno de los países, según la percepción de la población. Hay dos países que son Grecia e Italia en los que los resultados llaman mucho la atención. Son países desarrollados con democracias avanzadas en los que parece que hay mucha impunidad. Los tres países que mayor nivel de percepción contra la corrupción son Finlandia, Luxemburgo y Países Bajos, mientras que los que menos son Italia, Grecia e Letonia. EEUU se sitúa en el nivel medio en el que está la zona euro.

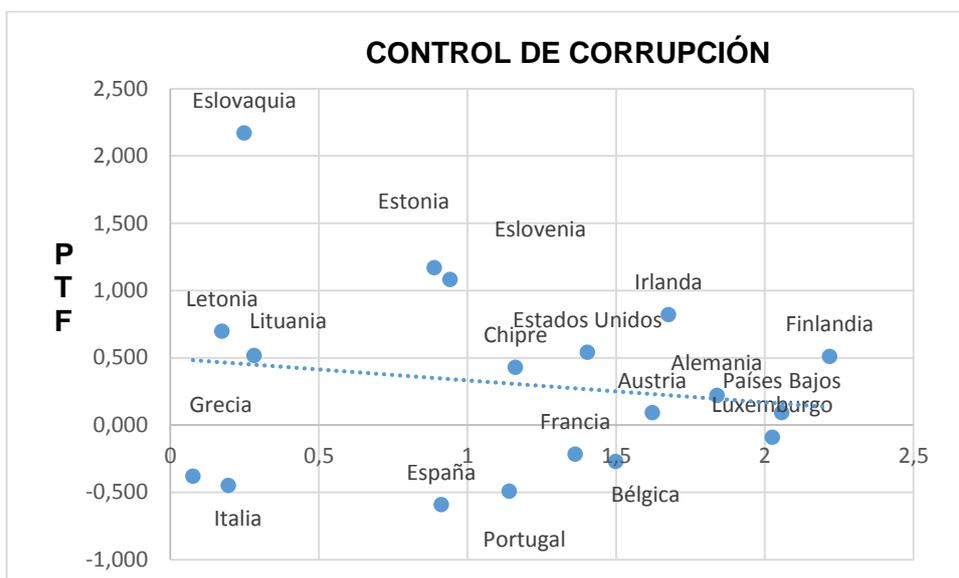
En el gráfico 17, la relación que guarda la PTF con el índice de perceptibilidad de control de la corrupción muestra que es negativa y decreciente por lo que a mayor nivel de control de la corrupción por parte de los ciudadanos está asociado con menores tasas de crecimiento de la PTF. Se trata por tanto de una variable, que, si bien en los países en desarrollo muestra una correlación clara con las posibilidades de crecimiento económico, no parece mostrar capacidad explicativa en los países desarrollados.

Gráficos 16: índice de perceptibilidad del control de la corrupción para los años 1996, 2010 y 2017 en la zona euro y EEUU.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial.

Gráfico 17: correlación entre el promedio de las tasas de crecimiento de la PTF de 1990-2016 y el índice percepción de control de la corrupción para promedio de 1996-2016.



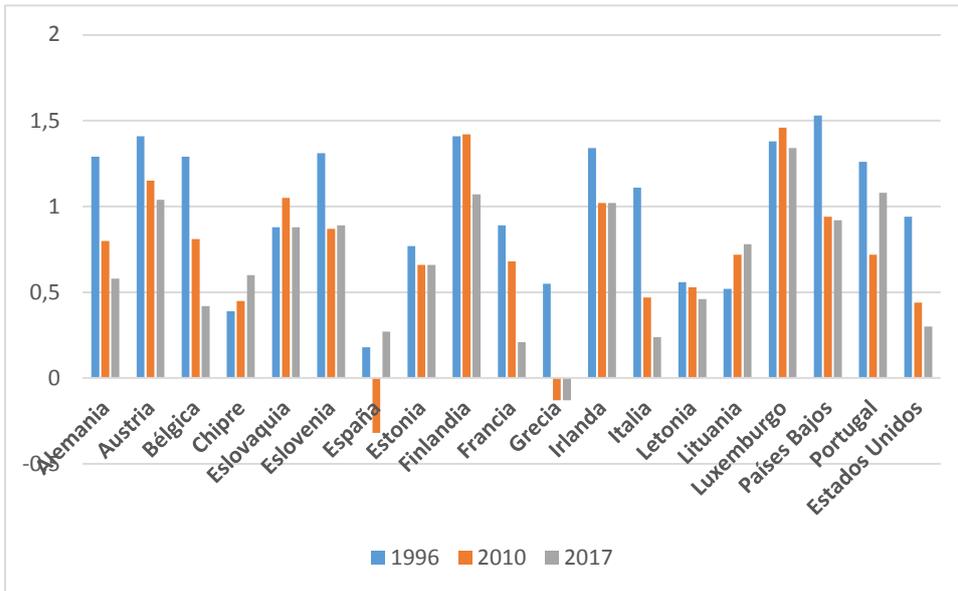
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial.

El último indicador a analizar es el de *estabilidad política y la ausencia de violencia y/o terrorismo* publicado por el Banco Mundial. Mide las percepciones de los ciudadanos acerca de la estabilidad política y/o violencia por motivos políticos, incluido el terrorismo. La escala utilizada es de -2,5 (débil) a 2,5 (fuerte). Se analizarán los años 1996, 2010 y 2017 para el conjunto de países de la zona euro.

El gráfico 18, muestra la percepción de estabilidad política y/o por motivos políticos, incluido terrorismo para los años 1996, 2010 y 2017. Así se puede ver la evolución en los últimos 21 años para la zona euro y EEUU. La tendencia a nivel general en todos los años analizados, es que se ha ido reduciendo esta sensación de estabilidad en el conjunto de la población para ambas zonas geográficas. Luxemburgo y Austria son los países que de media tienen niveles más altos y España y Grecia los que menos. El mayor descenso en el conjunto de los 21 años se observa en Italia y Estados Unidos.

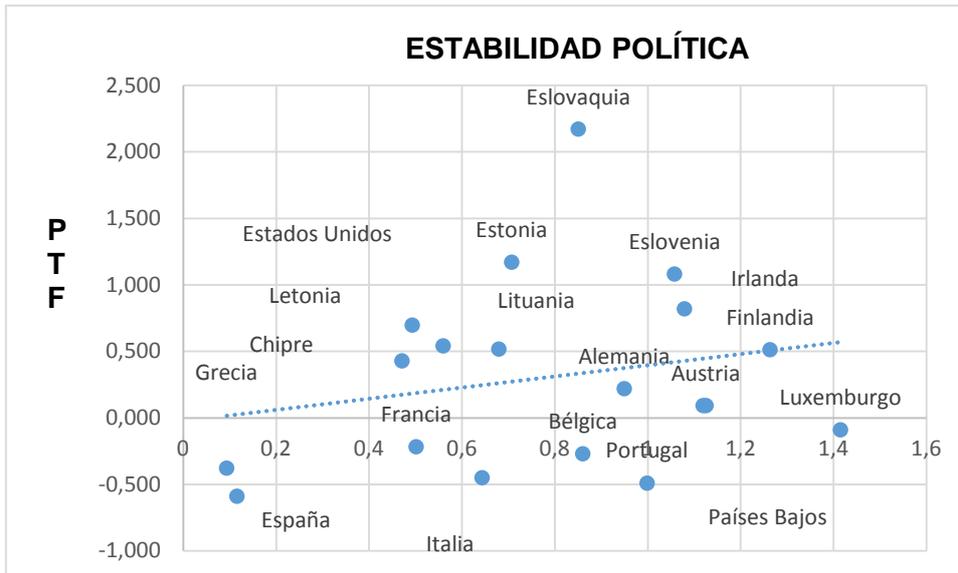
En el gráfico 19, la correlación entre esta variable institucional y la PTF nos da información muy relevante. La correlación entre ambas variables es positiva y creciente por lo que existe una relación que puede provocar un aumento en los niveles de PTF. A mayor estabilidad se muestra una mayor PTF por lo tanto es plausible que haya un mayor crecimiento económico. (Ver anexo)

Gráficos 18: índice de estabilidad política y/ o violencia por motivos políticos, incluido terrorismo 1996,2010 y 2017 en la zona euro y EEUU.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial.

Gráfico 19: correlación entre el promedio de las tasas de crecimiento de la PTF de 1990-2016 y el índice de estabilidad política y/o violencia por motivos políticos, incluido terrorismo para el promedio de 1996-2016.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial.

En síntesis, el análisis empírico realizado concuerda con las prescripciones de los modelos modernos de crecimiento económico.

Se observa que con la única excepción de la corrupción el resto de variables representativas; I+D+i, capital humano y calidad institucional se relacionan positivamente con el incremento de la *PTF*. De entre todos ellos, el capital humano es el que muestra una tendencia más positiva que el resto en fechas recientes con un incremento progresivo. La calidad institucional se mantiene constante y resulta preocupante el comportamiento mostrado por la variable tecnológica. Si bien el indicador de input tecnológico tiende a crecer, este comportamiento no se observa en los de output tecnológico que sin duda son los que mejor representan la capacidad innovadora de una nación.

Nuestro estudio muestra resultados que corroboran los obtenidos por otras instituciones. Según el Banco Central Europeo (2017), el débil crecimiento de la productividad puede ser debido a una menor inversión en intangible, una menor difusión de los avances en tecnología, una caída en el dinamismo de las empresas a pesar de la mayor importancia del “learning by doing”, la calidad de los directivos o también la dificultad de medir los inputs y outputs con precisión. La solución pasa por flexibilizar la legislación de protección al empleo para los trabajadores fijos y tomar medidas destinadas a mejorar la adquisición de capital humano. Esto beneficiaría particularmente a los jóvenes europeos, que hasta ahora se han visto más perjudicados por la recesión y que son una fuente potencial de dinamismo e innovación.

Según Draghi (2016), el elemento clave para poder explicar el descenso de la *PTF* sería la escasa difusión de la tecnología y las innovaciones desde las empresas líderes hacia sus seguidoras, además de la mala distribución del capital hacia empresas menos productivas. Esto es más difícil de modificar puesto que exigiría realizar reformas estructurales en el sistema para canalizar mejor los fondos existentes tanto públicos como privados.

Alguna propuesta podría ser la de eliminar las barreras a la difusión del conocimiento. Esto incluye promover un entorno empresarial competitivo o la creación de clústeres, que propicien la adopción de las mejores técnicas de gestión y estructuras organizativas para el conjunto de empresas.

Las empresas líderes en cada sector, necesitan poder crecer para así atraer mayor número de trabajadores cualificados y más capital para sus inversiones, y para que todo esto funcione se necesitan mercados de capitales, de productos y de trabajo que funcionen eficientemente. Hay que reducir las barreras regulatorias que dificultan a las pequeñas empresas aumentar su plantilla (la evidencia demuestra que hay empresas productivas que optan por no crecer para no cruzar el umbral que imponen mayores gastos administrativos, las de más de 50 empleados).

Además, es imprescindible que el sistema financiero sea eficiente y funcione de manera correcta y pueda dar financiación a las empresas que pueden hacer aumentar esa productividad y por lo tanto crear niveles de innovación mucho mayores. Es muy importante destacar el papel de los marcos institucionales y judiciales que deberían tratar de homogeneizar las normas de juego y facilitar la actividad a los empresarios.

## 4-CONCLUSIÓN.

Entre las diversas novedades que la crisis ha supuesto en el ámbito del crecimiento económico la escasa, nula o negativa contribución de la Productividad Total de los Factores (PTF) al crecimiento económico de las naciones desarrolladas se encuentra entre las que más inquietud genera en economistas y políticos.

Seis décadas después de que Solow situara a esta variable como el principal factor explicativo del crecimiento económico estadounidense, la contribución de la PTF al crecimiento queda reducida a su mínima expresión.

Por ello, tras presentar las más relevantes aportaciones teóricas relacionadas con la PTF, este trabajo realiza en primer lugar, un estudio de la evolución mostrada por la productividad laboral y la PTF en nuestro entorno más cercano, -la zona euro y la UE-, en Estados Unidos y en el mundo durante el periodo reciente, 1990-2016. En una segunda etapa, se analiza la evolución de algunos de los factores explicativos que aparecen en la literatura como principales determinantes de la misma: la capacidad tecnológica, el capital humano y la calidad institucional.

Nuestros resultados sugieren una clara correlación de la productividad laboral y la PTF, tal y como prescribe el modelo ampliado de Solow. Se demuestra que el crecimiento medio de la PTF observado en el país norteamericano un 0,54% supera con creces al observado en la zona euro, un -0,11% medio anual. La superioridad de Estados Unidos se manifiesta ya antes de la crisis y se mantiene de forma prácticamente constante hasta fechas recientes. Con la recuperación europea, que situamos a partir de 2013, el crecimiento de la PTF en el viejo continente supera al de EEUU, que se torna negativo. Ello plantea nuevos interrogantes en relación con la dinámica económica de las economías desarrolladas y las novedades que supone la digitalización y la globalización económica en torno a sus factores explicativos.

El estudio pormenorizado de la contribución de los distintos factores al crecimiento económico ha puesto de manifiesto que las contribuciones al crecimiento de la calidad del trabajo, capital ICT y no ICT siempre son positivas. Sin embargo, la cantidad de trabajo y la PTF en varios años tienen un aporte negativo.

Se aprecia, además, un antes y un después marcado por la Gran Recesión: el potencial de crecimiento en ambas zonas se ha visto mermado. En la recuperación, en Estados Unidos llama la atención la pérdida de contribución observada por el capital ICT y la PTF, precisamente los dos factores productivos más relacionados con la nueva economía. En el caso europeo, siempre con cifras inferiores al líder mundial, todos los factores muestran una aportación menor al crecimiento que en el periodo inmediatamente anterior a

la crisis, con la única excepción de la PTF que recupera cifras positivas, pero irrisorias.

Así, la variable PTF que a final del siglo XX tenía un papel importante respecto al aporte al crecimiento económico de los distintos países tiene según los datos más recientes una contribución prácticamente residual, con valores cercanos a cero o negativos.

El estudio de tres factores explicativos del comportamiento de la PTF, la innovación y desarrollo, capital humano y la calidad institucional, nos ha permitido comprobar que no todos tienen una correlación positiva con la PTF. El índice de control de corrupción, indicador de la calidad institucional, muestra una correlación negativa.

La evolución de los diversos indicadores es claramente positiva en el caso del capital humano y el indicador de input tecnológico, estable para calidad institucional y muy deficiente en los indicadores de output tecnológico. Este último resultado sugiere que es la ineficiencia en la explotación y aplicación del esfuerzo tecnológico, la traslación de los resultados de la innovación al mercado, uno de los lastres del crecimiento económico moderno.

Así, nuestro trabajo corrobora los resultados obtenidos por estudios recientes (BCE, 2017) en los que la caída en el crecimiento de la productividad se explica por una combinación de factores estructurales y cíclicos. Si bien las restricciones financieras y la incertidumbre durante la crisis, contuvieron las actividades innovadoras y el crecimiento de las empresas altamente productivas, la evolución observada desde entonces apunta a una tendencia decreciente en el crecimiento de la productividad a largo plazo. Detrás de la misma, persisten rigideces estructurales entre las que destacan el exceso de regulación en los mercados de factores y productos. Las reformas estructurales que eliminen tales ineficiencias son imprescindibles en numerosas economías europeas en aras a convertir la recuperación económica que ya es un hecho en una tendencia sólida de crecimiento económico en las próximas décadas.

## 5-BIBLIOGRAFÍA.

- Aghion, P., & Dulauf, S. (2009). From growth theory to policy design. *Commission on growth and development-World Bank*.
- Banco Mundial. (18 de 11 de 18). Obtenido de Exportaciones de productos de alta tecnología (% de las exportaciones de productos manufacturados): <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/stats/innovation-output-indicator>
- Banco mundial, indicador de gasto en I+D/PIB. (1 de septiembre de 2018). Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?view=chart>
- base, O. d. (18 de 11 de 18). *Población con educación terciaria*. Obtenido de Population with tertiary education
- Castro Iragorri, C. A., Perilla Jimenez, J. R., & Gracia Fajardo, J. O. (2006). El comercio internacional y la productividad total de los factores. *ARCHIVOS DE ECONOMÍA*, 1-3.
- Centre, E. C. (s.f.). *Banco Central Europeo, Índice de output tecnológico*. Obtenido de <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/stats/innovation-output-indicator>
- Data, T. E. (s.f.). *Output, Labor, and Labor Productivity, 1950-2018*. Obtenido de Growth Accounting and Total Factor Productivity, 1990-2017: <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/index.cfm?id=27762>
- Draghi, M. (30 de 11 de 2016). Obtenido de El reto de la productividad en Europa-BCE: [https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2016/html/sp161130\\_1.es.html](https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2016/html/sp161130_1.es.html)
- Eco-finanzas*. (09 de 07 de 2018). Obtenido de [https://www.eco-finanzas.com/diccionario/P/PRODUCTIVIDAD\\_TOTAL\\_DE\\_LOS\\_FACTORES.htm](https://www.eco-finanzas.com/diccionario/P/PRODUCTIVIDAD_TOTAL_DE_LOS_FACTORES.htm)
- Esteban, G. G. (s.f.). *Introducción al crecimiento económico y desarrollo*. Pirámide.
- Hall, R. E., & I. Jones, C. (1999). Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? *The Quarterly Journal of Economics*, 83-116.
- Hanushek, E. A. (2013). Economic growth in developing countries:. *El Sevier*, 1-9.
- Helpman, E. (2004). *El misterio del crecimiento económico*. Antoni Bosch editor.
- Indicators, W. G. (18 de 11 de 18). *Banco Mundial*. Obtenido de Índice de control de corrupción y estabilidad política y/o violencia terrorista: Worldwide Governance Indicators
- Jones, C. I. (2006). Macroeconomía en la economía global. En F. Larraín, & J. D.Sachs, *crecimiento a largo plazo* (pág. 105). Pearson education S.A.
- Modelo de Solow. (2014). En P. G. Castrillo, *Apuntes de Macroeconomía II* (págs. 92-95). Zaragoza: Servicio de Reprografía de la Facultad de Economía y Empresa.
- OCDE data base. (18 de 11 de 18). Obtenido de ÍNDICE PORCENTAJE DE PIB DEDICADO A I+d: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

- OCDE-Gasto en educación. (2 de 9 de 2018). Obtenido de OCDE- ratio alumno/profesor:  
<https://data.oecd.org/eduresource/education-spending.htm>
- Penn World Table, human capital indicator. (2 de 9 de 2018). Obtenido de  
<http://febpwt.webhosting.rug.nl/Dmn/AggregateXs/PivotShow#>
- Productividad Total de los Factores en el modelo de solow. (2014). En J. T. Qués,  
*Macroeconomía para entender la crisis en una economía global* (pág. capítulo 1). UOC.
- RECENT DEVELOPMENTS IN EURO AREA PRODUCTIVITY. (december de 2009). *Economic and monetary development.*, 1-5. Obtenido de  
[https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/mb200912\\_focus07.en.pdf?2d7213e6f859eb6ca1b17ab08d7b84f9](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/mb200912_focus07.en.pdf?2d7213e6f859eb6ca1b17ab08d7b84f9)
- Robert Emerson Lucas, J. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 3-42.
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Growth. *Journal of Political Economy*, 1002-1037.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 71-102.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The MIT Press*, 65-94.
- Table, P. W. (18 de 11 de 18). *Índice de capital humano PWT*. Obtenido de  
<http://febpwt.webhosting.rug.nl/Dmn/AggregateXs/PivotShow>
- The Conference Board*. (30 de 08 de 2018). Obtenido de <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/index.cfm?id=27770>
- The slowdown in euro area productivity in a global context. (2017). *ECB Economic Bulletin*, 1-21.

## 6-ANEXOS.

### FACTORES EXPLICATIVOS DE LA PTF

#### 6.1 Innovación y tecnología:

| PAÍSES         | I+D 1990-2016 | PTF 1990-2016 |
|----------------|---------------|---------------|
| Alemania       | 2,49          | 0,22          |
| Austria        | 2,17          | 0,09          |
| Bélgica        | 1,95          | -0,27         |
| Eslovaquia     | 1,50          | 2,17          |
| Eslovenia      | 1,70          | 1,08          |
| España         | 1,22          | -0,59         |
| Estados Unidos | 2,59          | 0,54          |
| Estonia        | 1,53          | 1,17          |
| Finlandia      | 2,96          | 0,51          |
| Francia        | 2,18          | -0,22         |
| Grecia         | 1,01          | -0,38         |
| Irlanda        | 1,28          | 0,82          |
| Italia         | 1,15          | -0,45         |
| Luxemburgo     | 1,48          | -0,09         |
| Países Bajos   | 1,83          | 0,09          |
| Portugal       | 1,36          | -0,49         |

| PAÍSES         | OUTPUT 2011-2014 | PTF 1990-2016 |
|----------------|------------------|---------------|
| Alemania       | 114,67           | 0,22          |
| Austria        | 98,43            | 0,09          |
| Bélgica        | 99,08            | -0,27         |
| Chipre         | 100,10           | 0,43          |
| Eslovaquia     | 92,41            | 2,17          |
| Eslovenia      | 91,13            | 1,08          |
| España         | 92,47            | -0,59         |
| Estados Unidos | 104,93           | 0,54          |
| Estonia        | 78,20            | 1,17          |
| Finlandia      | 112,33           | 0,51          |
| Francia        | 103,26           | -0,22         |
| Grecia         | 72,23            | -0,38         |
| Irlanda        | 104,62           | 0,82          |
| Italia         | 96,99            | -0,45         |
| Letonia        | 70,51            | 0,70          |
| Lituania       | 70,90            | 0,52          |
| Luxemburgo     | 111,23           | -0,09         |
| Malta          | 81,88            | 0,76          |
| Países Bajos   | 99,26            | 0,09          |
| Portugal       | 74,20            | -0,49         |

| PAÍSES         | EXPORTACIÓN ICT 1997-2016 | PTF 1990-2016 |
|----------------|---------------------------|---------------|
| Alemania       | 13,43                     | 0,22          |
| Austria        | 11,04                     | 0,09          |
| Bélgica        | 16,35                     | -0,27         |
| Chipre         | 7,19                      | 0,43          |
| Eslovaquia     | 13,27                     | 2,17          |
| Eslovenia      | 15,53                     | 1,08          |
| España         | 24,26                     | -0,59         |
| Estados Unidos | 9,98                      | 0,54          |
| Estonia        | 33,55                     | 1,17          |
| Finlandia      | 7,99                      | 0,51          |
| Francia        | 7,61                      | -0,22         |
| Grecia         | 10,73                     | -0,38         |
| Irlanda        | 7,68                      | 0,82          |
| Italia         | 48,85                     | -0,45         |
| Letonia        | 25,08                     | 0,70          |
| Lituania       | 4,95                      | 0,52          |
| Luxemburgo     | 6,61                      | -0,09         |
| Malta          | 5,56                      | 0,76          |
| Países Bajos   | 5,27                      | 0,09          |
| Portugal       | 25,24                     | -0,49         |

## 6.2 Capital humano:

| PAÍSES         | EDUCACIÓN UNIVERSITARIA 2000-2016 | PTF 1990-2016 |
|----------------|-----------------------------------|---------------|
| Alemania       | 25,21                             | 0,22          |
| Austria        | 34,62                             | 0,09          |
| Bélgica        | 41,35                             | -0,27         |
| Eslovaquia     | 20,74                             | 2,17          |
| Eslovenia      | 30,59                             | 1,08          |
| España         | 39,41                             | -0,59         |
| Estados Unidos | 41,73                             | 0,54          |
| Estonia        | 34,74                             | 1,17          |
| Finlandia      | 39,20                             | 0,51          |
| Francia        | 40,62                             | -0,22         |
| Grecia         | 30,30                             | -0,38         |
| Irlanda        | 43,36                             | 0,82          |
| Italia         | 18,60                             | -0,45         |
| Luxemburgo     | 42,72                             | -0,09         |
| Países Bajos   | 37,48                             | 0,09          |
| Portugal       | 23,16                             | -0,49         |

| PAÍSES         | CAPITAL HUMANO PWT 1990-2014 | PTF 1990-2016 |
|----------------|------------------------------|---------------|
| Alemania       | 3,55                         | 0,22          |
| Austria        | 3,14                         | 0,09          |
| Bélgica        | 2,95                         | -0,27         |
| Eslovaquia     | 3,35                         | 2,17          |
| Eslovenia      | 3,28                         | 1,08          |
| España         | 2,65                         | -0,59         |
| Estados Unidos | 3,58                         | 0,54          |
| Estonia        | 3,22                         | 1,17          |
| Finlandia      | 3,17                         | 0,51          |
| Francia        | 2,94                         | -0,22         |
| Grecia         | 2,76                         | -0,38         |
| Irlanda        | 2,89                         | 0,82          |
| Italia         | 2,80                         | -0,45         |
| Luxemburgo     | 2,99                         | -0,09         |
| Países Bajos   | 3,16                         | 0,09          |
| Portugal       | 2,20                         | -0,49         |

### 6.3 Calidad institucional:

| PAÍSES         | CONTROL CORRUPCIÓN 1996-2016 | PTF 1990-2016 |
|----------------|------------------------------|---------------|
| Alemania       | 1,84                         | 0,22          |
| Austria        | 1,62                         | 0,09          |
| Bélgica        | 1,50                         | -0,27         |
| Chipre         | 1,16                         | 0,43          |
| Eslovaquia     | 0,25                         | 2,17          |
| Eslovenia      | 0,94                         | 1,08          |
| España         | 0,91                         | -0,59         |
| Estonia        | 0,89                         | 1,17          |
| Finlandia      | 2,22                         | 0,51          |
| Francia        | 1,36                         | -0,22         |
| Grecia         | 0,08                         | -0,38         |
| Irlanda        | 1,68                         | 0,82          |
| Italia         | 0,20                         | -0,45         |
| Letonia        | 0,17                         | 0,70          |
| Lituania       | 0,28                         | 0,52          |
| Luxemburgo     | 2,03                         | -0,09         |
| Países Bajos   | 2,06                         | 0,09          |
| Portugal       | 1,14                         | -0,49         |
| Estados Unidos | 1,40                         | 0,54          |

| <b>PAÍSES</b>  | <b>ESTABILIDAD POLÍTICA 1996-2016</b> | <b>PTF 1990-2016</b> |
|----------------|---------------------------------------|----------------------|
| Alemania       | 0,58                                  | 0,22                 |
| Austria        | 1,04                                  | 0,09                 |
| Bélgica        | 0,42                                  | -0,27                |
| Chipre         | 0,60                                  | 0,43                 |
| Eslovaquia     | 0,88                                  | 2,17                 |
| Eslovenia      | 0,89                                  | 1,08                 |
| España         | 0,27                                  | -0,59                |
| Estonia        | 0,66                                  | 1,17                 |
| Finlandia      | 1,07                                  | 0,51                 |
| Francia        | 0,21                                  | -0,22                |
| Grecia         | -0,13                                 | -0,38                |
| Irlanda        | 1,02                                  | 0,82                 |
| Italia         | 0,24                                  | -0,45                |
| Letonia        | 0,46                                  | 0,70                 |
| Lituania       | 0,78                                  | 0,52                 |
| Luxemburgo     | 1,34                                  | -0,09                |
| Países Bajos   | 0,92                                  | 0,09                 |
| Portugal       | 1,08                                  | -0,49                |
| Estados Unidos | 0,30                                  | 0,54                 |