

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Análisis de los factores endógenos de crecimiento económico y su repercusión en Europa.

Analysis of the endogenous factors of economic growth and its repercussion in Europe

Autores:

Joel Albertos Racionero- 79081193V

María Carlota Díaz González- 79089437G

Mayda Karima García Martín-45981069K

Tutora:

María Candelaria Barrios González

GRADO EN ECONOMÍA

FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO

Curso Académico 2018 / 2019

Convocatoria de Junio

En San Cristóbal de La Laguna a 12 de junio de 2019.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. EVOLUCIÓN DE LAS TEORÍAS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO	6
3. REVISIÓN DE LA LITERATURA	7
4. MODELOS ENDÓGENOS Y FACTORES EXPLICATIVOS	9
5. ANÁLISIS EMPÍRICO DE LOS FACTORES CONTRIBUYENTES AL CRECIMIENTO ENDÓGENO DE LA UE.	11
5.1. EL CAPITAL HUMANO	13
5.2. INNOVACIÓN	15
5.2.1. TEORÍAS SOBRE LA GENERACIÓN DE LA INNOVACIÓN	16
5.2.2. LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO FUENTE DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO	18
6. CONCLUSIONES	26
7. BIBLIOGRAFÍA	28
8. ANEXO	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Gráfico 1: Porcentaje de educación terciaria.	14
Gráfico 2: Tasa de crecimiento anual acumulada del porcentaje en educación terciaria.	15
Gráfico 3: I+D. Innovación y Desarrollo.	20
Gráfico 4: Tasa de Crecimiento Anual Acumulada del I+D.	21
Gráfico 5: Número de Patentes cada mil habitantes.	22
Gráfico 6: Tasa de Crecimiento Anual Acumulada de patentes por cada mil habitantes.	23
Gráfico 7: Producto Interior Bruto per cápita.	24
Gráfico 8. Convergencia β	25
Tabla 1: Modelo de regresión múltiple.	26
Tabla 2: PIB per cápita (precios constantes 2010)	31
Tabla 3: I+D en porcentaje del PIB	31
Tabla 4: Patentes por cada 1000 habitantes	32
Tabla 5: Porcentaje de educación terciaria	32

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es doble, en primer lugar, se expondrán los dos modelos de crecimiento endógeno del siglo XX, elaborados por Schumpeter y Lucas, así como otras teorías más recientes tales como las de Romer y Rebelo. Y, en segundo lugar, se pretende explicar la correlación positiva existente entre el capital humano y la innovación con respecto al PIB, ya que ambos factores afectan al crecimiento económico de un país. Paralelamente, se analiza el comportamiento de estas variables en los distintos países que componen Europa. Finalmente, se concluirá con la veracidad existente entre la correlación positiva y las diferentes variables consideradas y cómo éstas afectan al PIB.

PALABRAS CLAVES: Crecimiento endógeno, Capital humano, Innovación, Conocimiento.

ABSTRACT

The objective of this work is double. Firstly, it will be exposed both 20th Century endogenous growth models, elaborated by Schumpeter and Lucas, as well as other recent theories such as the Theories of Romer and Rebelo. Afterwards, it will be explained the existent positive correlation between human capital and the innovation regarding PIB, taking into account that both factors affect the economic growth of a country. At this point, it is analyzed the behavior of those variables in different countries that composed Europe. Finally, it will be concluded with the existent veracity between the positive correlation and the different variables remarked and how they affect the PIB

KEYWORDS: Endogenous Growth, Human Capital, Innovation, Knowledge.

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico y las razones que explican este proceso económico han sido objeto de estudio a lo largo de toda la existencia de la ciencia económica. Han sido diversas las teorías que tratado de ahondar en las razones que están detrás del crecimiento económico de las naciones. En este trabajo trataremos de destacar las aportaciones, qué en este sentido, han hecho las teorías de crecimiento endógeno. De esta forma, hemos destacado como el crecimiento económico está condicionado fundamentalmente por tres factores: innovación, capital humano y conocimiento.

Teniendo en cuenta estas premisas, en este trabajo se han seleccionado 27 países europeos que disponían de información recopilada para las variables seleccionadas, las cuales han sido I+D, educación terciaria y registro de patentes como variables "proxy" de los factores anteriormente nombrados, respectivamente. Esta aproximación se debe a la imposibilidad de cuantificar con otras variables los factores de nuestra hipótesis.

En primer lugar, se expondrá lo relativo al contexto teórico y cómo repercute en éste en la teoría del crecimiento endógeno, la base de nuestro trabajo, en cuanto a dos vertientes: por un lado, modelos que se enfocan en la inversión o mejora de un único factor (Lucas 1988 y Schumpeter 1911) y, por otro lado, modelos más actuales en los que se incide de forma explícita en la importancia de la inversión en capital humano e innovación.

En un entorno más pragmático se ha realizado un análisis empírico de las variables para confirmar o rechazar la existencia de una correlación positiva entre las variables I+D, educación terciaria y patentes, que se verá reflejada en el crecimiento en el PIB per cápita.

Se han distinguido países pioneros como Finlandia y Dinamarca, que destacan positivamente en las tres variables estudiadas; asimismo, se ha observado que, en países emergentes como Rumanía y Bulgaria, la inversión es precaria o deficitaria. Por último, se ha seleccionado un país que únicamente es puntero en un factor y se trata de Grecia. Esta selección refleja las distintas posibilidades de crecimiento de un país, además nos conduce a ver la importancia en el equilibrio de la inversión de los factores.

De esta forma, una vez se ha expuesto el marco teórico y el análisis empírico para los 27 países de la UE, expondremos algunas de las conclusiones que nos han permitido identificar la correlación existente entre crecimiento e innovación en el conjunto de países analizados.

2. MARCO TEÓRICO

El crecimiento económico entendido como la evolución positiva de los estándares de vida en un determinado territorio, también conocido como bienestar social, se mide en términos de capacidad productiva de la economía y de la renta disponible dentro de un periodo de tiempo concreto.

El concepto de renta puede englobar muchos indicadores económicos de bienestar en un único territorio, en nuestro caso se ha acotado a nivel nacional. Estos indicadores pueden ser, por ejemplo, el nivel de ahorro o de inversión de su población, así como su balanza comercial; estos son algunos de los indicadores comúnmente empleados para el estudio del crecimiento económico. Dicho esto, el medidor más utilizado para cuantificar la evolución económica es el PIB (Producto Interior Bruto).

Hay numerosos estudios que han tratado de definir este fenómeno y se engloban en teorías del crecimiento económico. Estas se centran en el estudio de las mejoras experimentadas por la economía, delimitado en un número de años determinado en un territorio concreto y que normalmente se extiende a largo plazo.

2.1. EVOLUCIÓN DE LAS TEORÍAS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

A lo largo del siglo XX se realizaron muchos estudios sobre el crecimiento económico, uno de los más destacados autores ha sido Keynes y sus adeptos, los cuales han desarrollado numerosas teorías que hoy en día se han englobado en lo que se conoce como "Teorías Keynesianas" (1930- mediados 1970). Posteriormente, ante la insuficiencia de las teorías keynesianas surge la corriente neoliberal (mediados 1970-1990), con autores de renombre como Solow. En los últimos vestigios del pasado siglo, surgen las Teorías Endógenas (1990- actualidad), vigentes en la actualidad que intentan dar respuesta a los nuevos problemas que las sociedades postmodernas enfrentan.

Las Teorías Keynesianas asientan su hipótesis en el fundamento económico basado en la tasa de ahorro, hallando la concurrencia imperfecta del mercado, rendimientos decrecientes y externalidades. Destacan autores como: Harrod, Domar y Robinson, entre otros. Por otra parte, la Teoría Neoclásica apunta que el crecimiento económico a largo plazo depende fundamentalmente del progreso técnico, por lo que podemos observar una concurrencia perfecta del mercado, rendimientos constantes, rendimientos decrecientes del capital y con un progreso técnico que se explica de forma exógena. De esta teoría despuntan autores como: Solow, Ramsey y Swan.

Para finalizar, se estudiará más detenidamente las Teorías Endógenas, enfoque principal de este trabajo. Las teorías de crecimiento endógeno sostienen que el crecimiento económico es el resultado de una combinación eficiente de los factores endógenos y no de las fuerzas externas como se propone en la Teoría Neoclásica. Asimismo, afirma que el capital humano, la innovación y el conocimiento son los factores que contribuyen, de manera significativa, a potenciar el crecimiento a largo plazo. Este crecimiento depende de la acumulación, tanto de capital físico como de capital humano y conocimiento, que se explica de manera endógena en función de las expectativas de ganancia, externalidades y rendimientos crecientes. Los autores más notorios son: Lucas, Revelo y Romer.

Estos estudios de la economía han inducido al desarrollo de diferentes modelos sobre el crecimiento además del análisis de las causas que lo provocan. De esta forma, se pretende explicar por qué las economías crecen y cuál es la razón de sus cambios. Una característica

inherente en la fundamentación de los modelos endógenos es la presencia de factores que favorecen al crecimiento económico. Dichos factores son los siguientes:

- **Capital humano:** es una medida del valor económico de las habilidades profesionales de una persona. También se conoce como capital humano al factor de producción del trabajo, que son las horas dedicadas a la producción de bienes o servicios. El capital humano es clave para la mejora de la productividad de la economía. Para cuantificar este valor se emplea en el análisis la búsqueda de datos referentes a la formación profesional terciaria (variable de la que se dispone datos fiables), debido a que la educación, la experiencia y las habilidades de un empleado tienen un valor económico.
- **Conocimiento:** es la inversión en capital humano que dota a los participantes en el proceso productivo de una preparación que les ayuda a aumentar su producción con los mismos recursos, y, además, ser más efectivos. Este factor ostenta la habilidad de producir y comercializar un flujo de innovaciones a lo largo del tiempo. Es clave para comprender las divergencias existentes en el desempeño innovador y en el crecimiento de las distintas economías. A la hora de medir la innovación, la variable más utilizada en los análisis empíricos son las patentes.
- **I+D:** La expresión investigación y desarrollo hace referencia a la inversión que se realiza en investigación en conocimientos científicos, que pueden ser básicos o aplicados. Es un factor importante ya que facilita la evolución en los modelos de trabajo, las herramientas y los medios de producción e investigación.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Los modelos endógenos se apoyan en la acumulación de capital humano que se convierte en una característica esencial del crecimiento económico. Numerosos estudios que abordan este tema han reconocido a la inversión en capital humano un contribuyente positivo en la tasa de crecimiento económico. De esta forma, en este trabajo pretendemos demostrar que la inversión únicamente es un factor de crecimiento, como puede ser el capital humano, siendo éste insuficiente. Por tanto, a la hora de invertir es necesario que se realice tanto en capital humano como en innovación para que se produzca un crecimiento real de la economía del país. Para ello nos apoyaremos en artículos de diversos autores que afirman esta hipótesis.

Lucas (1988) afirma en su modelo económico que la inversión en capital humano y las externalidades producidas por dicha acumulación interactúan con los factores de producción, incrementando así la productividad de la economía y, por tanto, la tasa de crecimiento. *Lucas (1988)* exclusivamente habla de invertir en el factor capital humano (educación y conocimiento). En cambio, *Schumpeter (1911)* en su teoría revela que la innovación constituye el motor del desarrollo económico.

Giménez, Pastor y Malacara (2017) se centran en un único aspecto: la innovación, donde señala que la diferencia en el éxito innovador es explicada, fundamentalmente, por las dotaciones y el aprovechamiento del capital humano como afirma Lucas (1988). Esta fijación en un único factor, innovación o mejora del capital humano ocasiona impedimentos en el crecimiento económico. Este hecho se refleja a través de un caso práctico donde se observa un estancamiento del crecimiento económico de México a través del PIB debido, en parte, a que sus capacidades innovadoras son reducidas. Asimismo, observamos este estancamiento si desviamos la concentración al factor conocimiento únicamente. En el estudio realizado por Hernández, S. Y Díaz, E. (2007) sobre las regiones mexicanas en el que se analiza otra de las variables clave para el crecimiento, según la teoría de crecimiento endógeno: el conocimiento, que se aproxima por la variable de patentes. La conclusión de este artículo nos afirma que a pesar de la cantidad de conocimiento y disposición de ellos si no existe un aprovechamiento adecuado la economía puede sufrir un estancamiento y, por tanto, no crecer al ritmo de su capacidad.

Para finalizar, mediante las investigaciones de numerosos autores de renombre sostendremos nuestra hipótesis. En estos estudios empíricos se indica que los efectos generados por la propiedad intelectual en el crecimiento económico pueden variar en función del esfuerzo tecnológico, es decir, ambos están ligados y se miden a través del gasto en I+D. Las teorías más recientes no solo hablan de la influencia que posee la innovación en el crecimiento económico, sino que afirman que la combinación de investigación y desarrollo (I+D), y la innovación (recogida en las patentes) son los factores fundamentales para la acumulación de conocimiento, el cual influye en la tasa de crecimiento (Romer, 1990; Grossman y Helpman, 1991).

Desde la perspectiva del factor de conocimiento se consideran los derechos de propiedad intelectual unos incentivos para innovar, lo que se traduce en un efecto positivo para la tasa de crecimiento económico. Considerando las patentes como un indicador de innovación (OCDE, 1997), varias investigaciones han orientado su preocupación en mostrar empíricamente la correlación existente entre patentes y crecimiento económico (Harvey y Wild, 2006 y Taylor, 1994). A pesar de la influencia positiva que teóricamente supone la creación de nuevas patentes en la innovación y el crecimiento económico, por lo general, la evidencia empírica permanece limitada.

Para fundamentar lo dicho anteriormente nos hemos basado en el artículo de Humberto Ríos Bolívar y Juan Marroquín Arreola (2012) que analiza el papel que juega la innovación tecnológica en la dinámica de crecimiento económico regional en México, estudiando la innovación tecnológica como mecanismo para impulsar el crecimiento económico. Para ello, se utilizó un modelo mínimos cuadrados ordinarios, estimando con el mismo la función de innovación se utilizaron datos sobre el PIB per cápita, el salario, la innovación, las externalidades. Los resultados econométricos obtenidos de la función de innovación proporcionan una evidencia empírica suficiente del papel relevante del stock de conocimiento en la generación de innovaciones, situación que es defendida por los modelos de crecimiento endógenos. Asimismo, el análisis obtenido de las evaluaciones empíricas de la función de producción permite verificar que las innovaciones tecnológicas impactan de manera positiva en el crecimiento del PIB per cápita a nivel regional, pero estos efectos no son significativos para lograr un crecimiento sostenido suficiente ya que los impactos son pequeños.

Los resultados reflejan que la conclusión obtenida por Romer (1990), donde encuentra una relación positiva entre el aumento en el gasto en I+D y el crecimiento económico se cumple en este análisis. Se deduce por tanto que la participación de agentes económicos en las actividades de investigación y desarrollo sí generan condiciones favorables que influyen positivamente en el crecimiento económico. Por tanto, se deduce que pueda existir una correlación entre los factores innovación y capital humano. Finalmente, la hipótesis a contrastar será la siguiente: Invertir en educación (formación del capital humano) sin invertir de forma paralela en innovación (I+D) es incoherente. Debido a la escasez en el abanico de oportunidades del mercado laboral, que carece de oferta para cubrir la demanda de la población sobre-cualificada generando por consiguiente un desarrollo económico limitado.

4. MODELOS ENDÓGENOS Y FACTORES EXPLICATIVOS

En los modelos neoclásicos, el progreso tecnológico debe suponerse exógeno, ya que según estos modelos puede haber crecimiento a largo plazo, sólo si existen mejoras tecnológicas, pero no hay progreso tecnológico dentro del propio modelo. Se concluye en la supervisión de estos modelos neoclásicos que, si deseamos explicar los determinantes del crecimiento económico a largo plazo, sin recurrir a factores exógenos, debemos abandonar algunos de sus supuestos. El abandono de alguno de los supuestos neoclásicos con este fin da lugar a la teoría del crecimiento endógeno o nueva teoría del crecimiento.

La nueva teoría de crecimiento está principalmente representada por el trabajo de Paul Romer (1986; 1990), Lucas (1988), Barro (1990) y Rebelo (1991). En general, estos modelos surgen ante la necesidad de explicar tres hechos en los que la teoría neoclásica había fallado:

1. Los modelos de crecimiento endógeno debían explicar por qué las economías de los países industrializados habían incrementado de manera exponencial su producción a corto plazo.
2. Se explica el incremento del capital humano, es decir, el desarrollo de una fuerza de trabajo efectiva como resultado de las nuevas tecnologías educativas.
3. Se desarrolla la convergencia/divergencia producida en las economías del mundo.

Entre las principales herramientas teóricas utilizadas por los modelos de crecimiento endógeno, se encuentran las funciones de producción con rendimientos constantes o crecientes a factores de producción acumulables, la introducción de factores de educación y capacitación en el trabajo, bajo la forma de capital humano y el desarrollo de nuevas tecnologías para el mercado mundial. Con estos cambios introducidos al modelo neoclásico tradicional, se concluyó que el crecimiento del producto puede ser indefinido, pues los rendimientos a la inversión del capital, no necesariamente se reducen a medida que la economía se desarrolla. En este proceso, la difusión del conocimiento y las externalidades producidas por el avance tecnológico son cruciales, ya que se compensa la tendencia de los rendimientos marginales decrecientes ante la acumulación del capital.

MODELO AK

Este modelo de crecimiento endógeno con tecnología AK, es también conocido como modelo lineal de crecimiento endógeno. En este modelo existen dos tipos de factores de producción: por un lado, los factores reproducibles que son aquellos que pueden ser acumulados en el tiempo (por ejemplo, capital físico y capital humano); por otro lado, los no reproducibles que son aquellos que permanecen constantes en todos los periodos (por ejemplo, tierra). De tal forma, la función de producción:

$$Y = F(K) = AK$$

Denominada función de producción tecnológica es lineal en el stock de capital, donde el parámetro A es una constante. En ella, K incorpora el capital físico y el capital humano. La función de producción ignora totalmente la existencia de trabajo. Sin embargo, es evidente la necesidad de trabajadores para producir bienes y servicios. En cambio, sí se considera el concepto del capital humano. A razón de que se precisa gastar una serie de recursos (en forma de alimentación, medicamentos, educación...) para formar trabajadores. Por tanto, el factor trabajo requiere inversión.

En este tipo de modelos, no existen rendimientos marginales decrecientes con respecto al capital total K porque este stock representa la sumatoria de distintos componentes de capital, de modo que mientras aumenta el factor capital, al no haber otro factor, no hay lugar para los rendimientos marginales decrecientes.

MODELO DE LUCAS

Los modelos vistos hasta ahora consideran la acumulación de capital como la fuente de los rendimientos crecientes a escala. Los modelos neoexógenos se centran en la inversión en educación, investigación y desarrollo, entre otros, como la fuente principal del cambio técnico. En estos modelos, se añade a la función de progreso técnico exógeno de Solow, una variable relacionada con las decisiones endógenas de la comunidad entre consumo presente y futuro. A diferencia de los modelos de tipo AK, los modelos neoexógenos no rompen con los principios neoclásicos.

Lucas (1988) plantea la construcción de una teoría neoclásica del crecimiento que sea compatible con los principales hechos empíricos del desarrollo económico. Lucas (1988) realiza modificaciones al modelo neoclásico original para obtener un sistema que refleje mejor las diferencias en los niveles de desarrollo de las economías del mundo. Para ello, incluye en el modelo tradicional los efectos del capital humano. Asimismo, diferencia los términos «tecnología», que equivale al conocimiento humano en general (igual para todos los países), del término «capital humano», el cual hace alusión al conocimiento adquirido por grupos de personas específicos

5. ANÁLISIS EMPÍRICO DE LOS FACTORES CONTRIBUYENTES AL CRECIMIENTO ENDÓGENO DE LA UE.

Para comenzar con el análisis empírico se debe, en primera instancia, explicar el concepto de convergencia. Dicho concepto se define como el retorno de una economía a su nivel de equilibrio cuando ésta se encuentra fuera de él. Por tanto, dicha definición supone una concepción desarrollada a partir del modelo neoclásico donde se define un estado estacionario donde cada economía se muestra estable en cuanto a su nivel de renta per cápita. Por otra parte, los modelos de crecimiento endógeno (modelos fundamentales de este trabajo) se han caracterizado por plantear mecanismos que determinan ausencia de convergencia, manifestándose mediante: la no imposición del supuesto de rendimientos decrecientes a la acumulación del capital (Romer, 1986 y Lucas, 1988) y, posteriormente, mecanismos en los que el crecimiento de la tecnología es una función no decreciente de determinados factores, que conducen a modelos caracterizados por la ausencia de un estado estacionario o equilibrio a largo plazo. Así, dichos modelos no suponen ningún límite al crecimiento.

Otra de las formas de definir la convergencia es entendiéndola como una situación donde las economías presentan un output similar, por lo que presentarán características comunes en diferentes variables económicas, tales como disponibilidad de la misma tecnología de producción, estructuras productivas comunes, similitudes en las dotaciones de factores capital y trabajo, una situación democrática que proporciona estabilidad política, porcentajes similares en los sectores industrial o agrícola de cada una de las economías, o similitud en las tasas de inversión, etc. Por otro lado, dentro de la preocupación por estudiar las desigualdades o dispersión existente a lo largo del tiempo, surgieron los trabajos donde se estudiaba la convergencia en sentido estocástico. Esta aproximación se basa en que las diferencias de renta per cápita entre las economías que no tienen carácter tendencial. De esta manera, las desviaciones de renta son transitorias (ciclos económicos). En este ámbito encontramos los trabajos de Quah (1990) y Bernard y Durlauf (1991, 1995 1996).

En definitiva, el concepto de convergencia intenta analizar las desigualdades entre países o regiones y cómo éstas a lo largo del tiempo se reducen, tendiendo a aproximarse o igualarse a una tasa promedio que es el punto de partida para el análisis y disputa del comportamiento de las principales variables.

Los modelos teóricos de crecimiento económico anuncian el proceso de convergencia, es decir, que el crecimiento económico de los países más pobres será mucho mayor que el de los países desarrollados, produciéndose así la convergencia o desaparición de la desigualdad. Sin embargo, en la práctica estos datos manifiestan lo contrario debiéndose a la influencia de determinados factores que no se contemplan en los modelos económicos pero que afectan directamente al crecimiento económico de un determinado territorio. Estos factores pueden ser: las decisiones políticas, la estructura jurídica, la educación, el nivel tecnológico o el capital/ recursos disponibles.

El economista catalán Sala-i- Martín propuso en 1990 la distinción entre dos tipos de convergencia: beta-convergencia y sigma-convergencia. Esa terminología se ha convertido rápidamente en un estándar entre los expertos.

La beta-convergencia ha sido la más destacada en el proceso e integración de los países a la Unión Europea, observándose que en los países poco desarrollados han crecido más que los países desarrollados. Por tanto, se puede demostrar que el hecho de tener una renta menor que la media de los demás países está asociado a unas tasas de crecimiento más altas. La expresión "beta" representa a un parámetro que sirve para medir la velocidad de esa convergencia. Así pues, cuanto mayor sea beta, mayor será la velocidad de convergencia. Para que ésta se produzca, beta estará entre cero y uno.

La influencia de los "otros factores" puede ser medida con el parámetro sigma. Existe sigma-convergencia si la dispersión y las desigualdades entre países se reducen con el tiempo. Para que haya sigma-convergencia es necesario que haya beta-convergencia, es decir, para que haya convergencia del tipo que sea es necesario que los pobres tiendan a crecer más que los ricos. Pero para que haya sigma-convergencia, además, los otros factores que influyen en el crecimiento no pueden actuar de forma contraria.

El crecimiento económico es el principal objetivo, sin ello no se puede mejorar la calidad de vida de la población. En un país donde se registran altas tasas de crecimiento, el paro no suele ser excesivo, los salarios son elevados y la percepción de calidad de vida es alta. Todo ello justifica llevar a cabo una investigación sobre el crecimiento económico de los países de la Unión Europea y los factores que lo han favorecido o perjudicado. El objetivo que perseguiremos en este trabajo será concluir cuál ha sido el factor que más ha condicionado el crecimiento económico de los países de la Unión Europea durante el siglo XXI.

Entendiendo el crecimiento económico como el aumento sostenido en el tiempo del PIB real de una economía, podemos deducir que esto se debe a varios factores, entre los que podemos destacar: en primer lugar, la mejora en la educación de la población. Actualmente, los trabajadores están más cualificados por lo que son capaces de producir mucho más. En segundo lugar, la mejora de los instrumentos que los trabajadores tienen a su disposición. Por último, se puede asociar el crecimiento económico al progreso tecnológico. Según esta alternativa, hoy somos mucho más productivos debido a que las máquinas que utilizamos que son más eficientes y nuestro nivel de conocimientos es muy superior al que teníamos hace un siglo.

Según lo expuesto, se puede concluir que los gobiernos que buscan el progreso de sus países deben promover entre otros el ahorro, la inversión nacional, en educación de la población y en las actividades de investigación y desarrollo (I+D).

En referencia a lo anterior y junto a la preocupación existente en el seno de la Unión Europea por la falta de crecimiento económico se desarrolla en el Plan Europa 2020, una estrategia de crecimiento publicada por la UE en un estudio que hizo la Comisión Europea (2013) "Comprender las políticas de la Unión Europea. Europa 2020: la estrategia europea de

crecimiento”, en el que habla de cómo los países, sobre todo los de la eurozona, no pueden crecer de manera aislada.

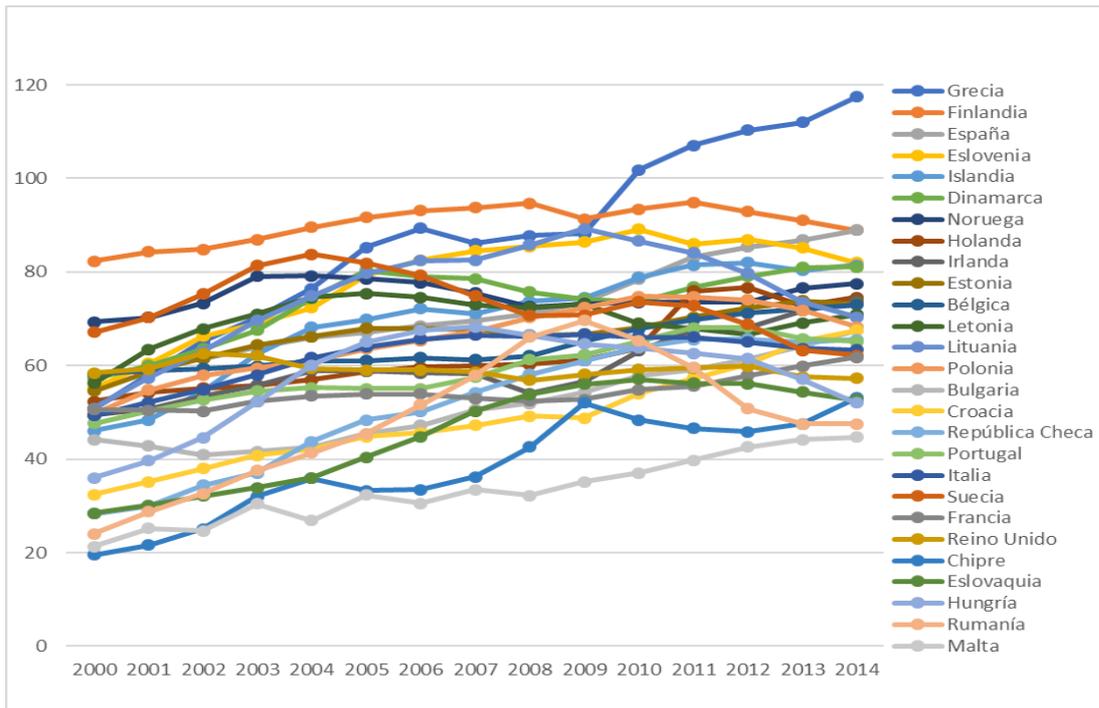
Una vez aclarada la diferencia entre el concepto de crecimiento económico y el de convergencia procedemos al análisis de los factores característicos de los modelos endógenos. Tras ello, contrastaremos nuestra hipótesis inicial basándonos en la extracción de ejemplos ilustrados dentro de la realidad de Europa. Desde un punto en general, los factores determinantes del crecimiento endógeno que hemos considerado en el análisis empírico podríamos agruparlos en dos, capacidad de absorción del conocimiento e innovación, el capital humano, y capacidad de creación de conocimiento e innovación, creación de patentes e inversión I+D.

5.1. EL CAPITAL HUMANO

El capital humano está considerado el factor más importante para una empresa, sin capital humano no hay productividad. En consecuencia, una mejora de la calidad del capital humano implica un mayor nivel económico empresarial y, por tanto, un mayor desarrollo en la economía nacional. Gary Becker (1964) define la teoría del capital humano “Como el conjunto de las capacidades que un individuo adquiere por acumulación de conocimientos generales o específicos, además de las habilidades que forman parte de la persona”. Podemos distinguir en la teoría del capital humano dos formas de adquirir formación: formación general, es aquella que se adquiere en el sistema educativo, y la formación específica, que permite un aumento de la productividad del trabajador; Por consiguiente, la empresa quiere que el trabajador la adquiera para la realización de un puesto específico. Ante la dificultad de contabilizar los conocimientos, habilidades y experiencias que constituyen el capital humano, en este trabajo hemos escogido como variable “proxy” el porcentaje de educación terciaria.

La variable educación terciaria se obtiene de la relación que existe entre la cantidad de personas matriculadas en estudios superiores por año en comparación con la población que está en edad de realizar dichos estudios. Si observamos el gráfico 1, es evidente el despunte asombroso de Grecia. Esto tiene una explicación. Si nos fijamos en Grecia se aprecia que es creciente este porcentaje desde el año 2000 pero que toma un crecimiento mucho mayor, casi perpendicular, entre el 2008 y el 2009. Esto se debe a la crisis y al malestar de Grecia en ese entonces, con lo que su población adulta decide formarse en estudios superiores para encontrar trabajo o mejorar en ellos. Es por esto por lo que su porcentaje supera incluso el 100 %, ya que al matricularse en masa la población adulta se supera con ello a la población que está en edad para realizar esos estudios superiores.

Gráfico 1: Porcentaje de educación terciaria.

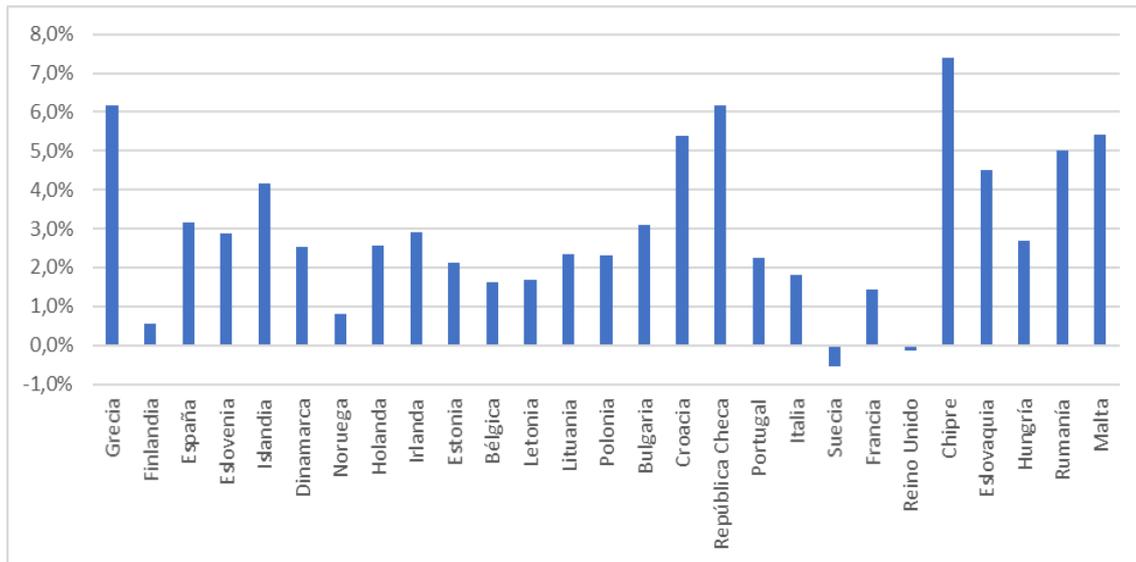


Fuente: Banco Mundial.

De la misma forma, podemos observar que todas las economías estudiadas tienen una tendencia creciente o constante pero no se refleja ningún descenso importante de esta variable por ninguno de los países a estudiar. Esto se debe a la importancia que le da la población a una buena formación de cara al mundo laboral. Cabe destacar por encima a Finlandia, la mejor en esta variable después del excepcional caso de Grecia, España y otras como Dinamarca que se encuentran con valores altos también rondando entre el 80 y el 90 % de alumnos matriculados en estudios superiores respecto a la población que está en edad para realizar dichos estudios. Por el otro lado, hay que señalar a los países como Malta y Rumanía, que a pesar de tener un crecimiento mayor que los países punteros anteriormente nombrados, siguen estando con alrededor de un 40 % de educación terciaria.

Sin embargo, como muestra la gráfica de la tasa de crecimiento anual acumulativa de la variable educación terciaria se constata que las economías que más han crecido son aquellas que menos porcentajes de matriculados en estudios superiores tenían. Esto significa que países como Malta, Rumanía y Chipre, este último es el país que más ha crecido en este aspecto, se están acercando humildemente a las economías fuertes como Finlandia, Dinamarca y España. Todo ello refleja, al menos en este aspecto, una convergencia en Europa.

Gráfico 2: Tasa de crecimiento anual acumulada del porcentaje en educación terciaria.



Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia.

5.2. INNOVACIÓN

La innovación y la manera en la que esta se genera, por otro lado, han sido uno de los temas que más atención ha recibido en los últimos años dentro de la economía y de la política económica al haberse convertido la innovación en la principal fuente de crecimiento económico en el largo plazo. Esto se puede comprobar corroborando que los países que han conseguido mayores niveles de desarrollo y las empresas con mayor competitividad y dinamismo, obtienen sus ventajas comparativas en la tecnología (Heijs & Buesa, 2016).

Es por esta razón que los Estados han tratado de potenciar los procesos de innovación dentro de sus economías a través de diferentes políticas. Un ejemplo de ello es el programa de especialización regional inteligente que se encuadra dentro de la Estrategia 2020 y que ha sido explicado previamente. Para analizar este plan elaborado por la UE con el fin de dinamizar la innovación.

Existen diversas definiciones para el término innovación. Schumpeter fue uno de los primeros economistas que habló sobre la innovación y la definió en un sentido amplio, abarcando esta desde la introducción de nuevos productos o productos notablemente mejorados en el mercado, nuevos procesos de producción, la entrada en nuevos mercados, el desarrollo de nuevas materias primas y cambios en la organización del mercado (Cilleruelo, 2007). Una definición más moderna del término relacionada con los Sistemas de Innovación la aporta Lundvall, para el cual la innovación "es el resultado de un proceso continuo de aprendizaje, búsqueda y exploración que produce como resultado nuevos productos, nuevas técnicas, nuevas formas de organización, cambios institucionales y nuevos mercados". (González, 2015, pág. 292)

Por otra parte, nos encontramos con que dentro de la innovación hay de diversos tipos, pudiéndose clasificar estos por distintos criterios. En el Manual de Oslo (realizado por la OCDE) se contraponen las innovaciones de corte tecnológico con las innovaciones no tecnológicas. Las innovaciones tecnológicas se subdividen a su vez en innovaciones relacionadas con el producto e innovaciones relacionadas con el proceso. Asimismo, dentro de las innovaciones no tecnológicas se encuentran por un lado las innovaciones en la organización y, por otro, las innovaciones en la mercadotecnia (OCDE y Eurostat, 2005).

Otra forma de clasificar los tipos de innovación es según lo novedosa que sea la innovación, teniendo de esta manera innovaciones incrementales (consistentes en mejoras continuas de los productos y procesos ya existentes, lo que implica un cambio tecnológico predecible) e innovaciones radicales (aquellas no existentes anteriormente, no previsibles y que acortan repentinamente el ciclo de vida de los productos o procesos de producción que reemplazan) (Heijs & Buesa, 2016).

Las formas de clasificar las innovaciones que se han explicado hasta ahora parten de una concepción bastante simple de los productos. Estos en realidad son complejos y están formados por un conjunto de elementos relacionados entre sí. Con esta nueva concepción del producto surge una nueva manera de clasificar la innovación según se cambien los componentes del producto o la relación existente entre ellos, dando lugar a 4 tipos de innovación. En primer lugar, nos encontramos con las innovaciones incrementales, que se dan cuando se mantienen las relaciones y los componentes del producto desarrollándose solamente algunas mejoras en él. En segundo lugar, las innovaciones arquitectónicas son aquellas que modifican solamente las relaciones entre los elementos del producto, pero sin cambiar dichos elementos (González, 2015). Por otro lado, según Schilling, las innovaciones modulares consisten en una modificación en un componente del producto o en varios, lo que no implica un cambio en la función del componente que se haya alterado. Finalmente, si se da en el producto tanto un cambio en los elementos que lo conforman como en las relaciones entre ellos, estaremos ante una innovación radical, definida por Iovite como una ruptura con lo establecido, es decir, la creación de productos o procesos nuevos que no son una evolución secuencial de los ya existentes en el mercado (Matilla, 2016).

5.2.1. TEORÍAS SOBRE LA GENERACIÓN DE LA INNOVACIÓN

A lo largo del siglo XX y XXI diversas teorías han tratado de explicar cuál es el proceso de generación de conocimientos e innovación y qué factores influyen en él, deduciendo así las políticas más adecuadas para potenciar el progreso tecnológico.

TECHNOLOGY PUSH Y DEMAND PULL

De acuerdo con Dosi, en los años 50 y 60 del siglo pasado aparecieron dos tipos de teoría para explicar el cambio tecnológico: el "technology push" y el "demand pull". El technology push asume un proceso lineal (explicado más detalladamente en el siguiente apartado) tanto para la investigación y obtención de conocimientos, como para la difusión de este. En contraposición, al

“technology push”, Schmookler formuló la hipótesis del demand-pull. Según esta teoría, la demanda anticipada del mercado es un factor clave del cambio tecnológico al incentivar la investigación y dirigir la innovación hacia nuevas direcciones. Esta concepción del “demand-pull” como factor que estimula la innovación y su difusión induce a economistas como Newell a proponer que los gobiernos usen políticas por el lado de la demanda para crear nichos de mercado que promuevan la generación de nueva tecnología (Peters, Schneider, Grieshaber, & Hoffmann, 2012).

Dentro de la estrategia de especialización regional inteligente de Comunidades Autónomas como Canarias se realizan políticas tanto relacionadas con el “technology push” (la inversión en I+D e investigación) como con el “demand-pull” (con programas de compra pública innovadora que fomentan el desarrollo de nuevos mercados innovadores desde el lado de la demanda a través del instrumento de la contratación pública).

MODELO LINEAL

La teoría analizada previamente del “technology push” se encuentra relacionada con el modelo lineal del cambio tecnológico. Hasta los años 70, la teoría económica va a considerar que la tecnología es simple información fácil de copiar y que por tanto la transferencia tecnológica no supondría costes significativos (Heijks, 2001).

La producción de tecnología va a ser el resultado de una acción secuencial de las instituciones de investigación y de las empresas de carácter innovador, siendo este proceso exógeno del resto del sistema económico. De este modo, el modelo niega la influencia de otros factores sobre la innovación como pueden ser las instituciones, la estrategia de otras empresas o del país, la demanda o la educación. Para el modelo lineal, la generación de innovación (Output) va a estar relacionada de forma lineal mediante una función de producción con la inversión en I+D (Input), pasando dicha innovación por dos etapas: la investigación básica y la introducción de la innovación en el mercado (Heijks, 2001).

La política tecnológica de gran parte de los países desarrollados hasta bien entrados los años ochenta estuvo elaborada de acuerdo con los postulados teóricos de este modelo. Estas políticas tratan de potenciar la innovación mediante la apertura de centros de investigación, la financiación directa a las empresas para sus actividades relacionadas con la investigación y el soporte a la I+D básica. Este tipo de políticas siguen siendo habituales en los programas para la innovación, incluyéndose también, como vimos en el apartado anterior, en el programa de especialización regional inteligente de las regiones europeas.

SISTEMA INTERACTIVO

En oposición al modelo lineal, en los años 80 surge el conocido como modelo interactivo o evolucionista. Este implica cambios en las políticas tecnológicas de los Estados. El modelo parte de la idea de una interacción continua entre los diferentes agentes y elementos a lo largo del proceso de innovación y posterior comercialización. Una vez introducido el producto en el mercado

el proceso prosigue a través de la mejora y diversificación de los productos y del método de producción (Heijks, 2001).

De este modo, en el modelo interactivo (a parte las actividades llevadas por el departamento de I+D como en el modelo lineal) se destaca el papel innovador de la empresa en su conjunto. La gestión del proceso de innovación se considera un proceso en el que deben implicarse todas las unidades de la empresa y en el que además participan sus distribuidores y clientes (Buesa, Baumert, Heijs, & Martínez, 2002).

La capacidad tecnológica de una empresa tiene una dimensión tanto tácita como acumulativa, basándose en el grado de "saber-hacer" que presente la organización. Las nuevas tecnologías e innovación que adquiere la empresa son conocimientos con aspectos tácitos no codificables, a diferencia del modelo lineal. Este aspecto provoca que la transferencia tecnológica sea costosa y que el entendimiento de las nuevas tecnologías requiera de tiempo y de recursos humanos cuantiosos. Para Lundvall, es por tanto el grado de "saber-hacer" (que delimita la posibilidad de apropiarse de los nuevos conocimientos tecnológicos producidos por el proceso de innovación) el que va a determinar el crecimiento de la capacidad tecnológica de la empresa (Heijs & Buesa, 2016).

De acuerdo con Malerba y Orsenigo, el modelo interactivo entiende la innovación como un proceso dinámico y acumulativo que se ve afectado por efectos de retroalimentación entre las distintas fases que lo componen. Este proceso se lleva a cabo en un entorno de continuo cambio en el que los agentes y competidores reaccionan ante las diferentes innovaciones que se realizan (Heijs & Buesa, 2016).

5.2.2. LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO FUENTE DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO

El despliegue de la innovación requiere comprender los recursos y capacidades disponibles y las formas de aplicarlos en la generación de alternativas de solución a los problemas y dificultades que enfrentan las personas y la sociedad. En otras palabras, saber qué conocimientos tiene y cómo los puede utilizar en la generación de productos, servicios y procesos que responda a las necesidades actuales y futuras. Desde un punto de vista general, "se persigue maximizar el valor del PIB, mejorando el capital humano y adaptándolo al cambio". Por lo tanto, las innovaciones son un proceso dinámico y complejo, enfocado a la creación y agregación de valor, el cual se pone en práctica cuando los individuos aplican los conocimientos en actividades y acciones relacionadas con la generación de ideas, productos, servicios, procesos y sistemas de gestión para optimizar el uso de los recursos y capacidades disponibles con el fin de asegurar una mejor posición competitiva, así como su viabilidad y sostenibilidad futura.

En síntesis, una efectiva estrategia de gestión del conocimiento dinamiza la creación de nuevo conocimiento y la acción innovadora y contribuye a la generación de ventajas competitivas sostenibles que contribuyen positivamente al crecimiento económico.

A continuación, procederemos al análisis de los siguientes gráficos explicando la correlación existente entre innovación, desarrollo y conocimiento. Anteriormente hemos explicado en qué consiste la innovación, así que a continuación explicaremos en qué consiste el desarrollo tal y como lo entenderemos en este trabajo.

Desarrollo humano, se define como un progreso o mejoría en la calidad de vida de las personas, integrando sus aspectos sociales, económicos y políticos que al unirse suponen una evolución social.

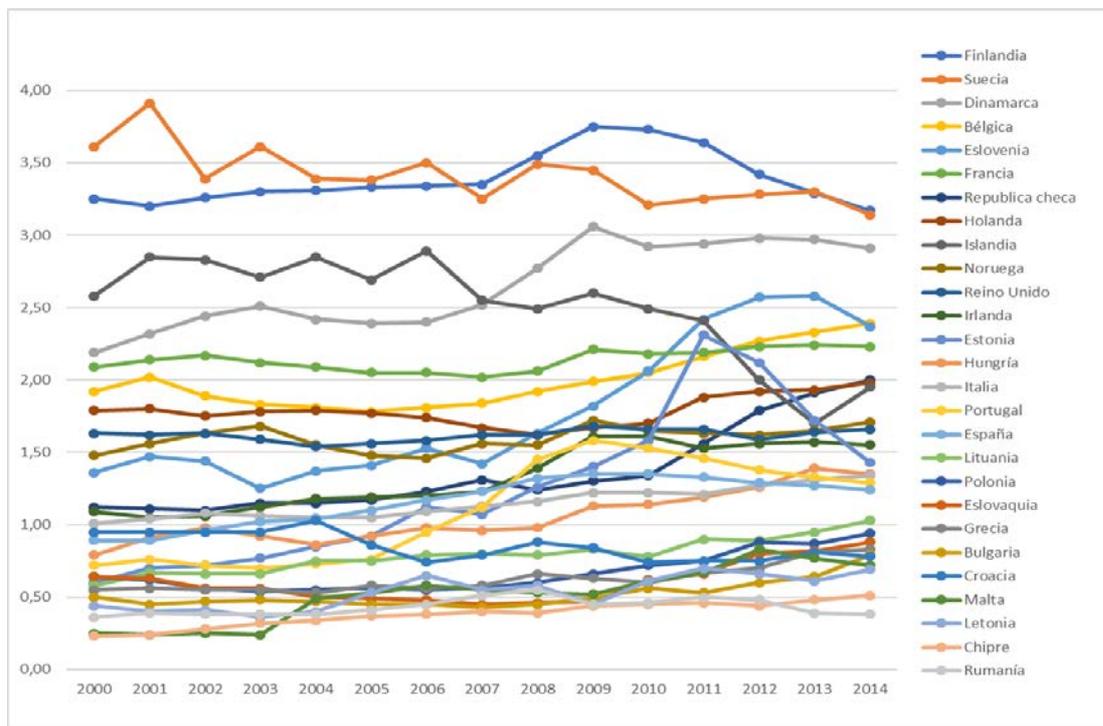
En cuanto al desarrollo vinculado con la economía, este queda definido como la capacidad que tiene un país o nación para generar riquezas, con la finalidad de brindar bienestar tanto económico como social en los habitantes. Un país con desarrollo económico es un país próspero en donde las condiciones de bienes y servicios se encuentran al alcance de todos los grupos sociales que conforman la población. Una sociedad que cuenta con un buen desarrollo económico presenta características de integración económica y social; además de tener un reducido número de personas viviendo en la exclusión.

En primer lugar, destaquemos al miembro de la UE desde 1995, Finlandia. Con el objetivo de aumentar la velocidad de su transición hacia energías renovables y con uno de los PIB per cápita más altos del mundo, Finlandia ofrece una alta calidad de vida con una distribución de la riqueza relativamente equitativa. Cuenta con una población de 5,4 millones de habitantes y es la segunda densidad por habitante más baja de la UE, tiene una economía altamente industrializada, basada en grandes recursos forestales, altos niveles de inversión de capitales y fenomenal desarrollo tecnológico.

En segundo lugar, Dinamarca es un país con unas características que lo hacen especialmente atractivo para poder generar cualquier tipo de actividad empresarial. De hecho, de acuerdo con una publicación del Banco Mundial, es el país europeo donde generar negocio es más factible. Entre sus puntos fuertes destacamos una elevada calidad del capital humano, ya que la inversión en desarrollo con respecto al PIB es de los más altos del continente. Además de la inversión destinada a la creación de modernas infraestructuras, es la economía líder en sectores de alto valor añadido como las tecnologías limpias, las TIC o las ciencias biológicas. Especialmente en las energías renovables. Esta combinación hace a Dinamarca repuntar desde el año 2006 y no decrecer desde entonces.

En el polo opuesto, nos encontramos con Grecia; en comparación con otros países de la Unión Europea, los flujos de I+D en Grecia siguen siendo bajos, y han fluctuado en niveles más bajos desde 2009, en comparación con la etapa anterior a la crisis. La inversión en innovación y desarrollo en Grecia proviene sobre todo de Estados miembros de la UE (los Países Bajos, Luxemburgo, Alemania, Francia, Bélgica, Italia, España). De hecho, la inversión en I+D desde la Eurozona representa 75-80% del total de flujos entrantes por año.

Gráfico 3: I+D. Innovación y Desarrollo.



Fuente: Eurostat.

En segundo y tercer lugar, nos encontramos con Bulgaria y Rumanía, ambos países han crecido durante la pasada década, pero apenas han recortado la brecha con el resto de la UE, Bulgaria ha pasado del 45,7% del PIB medio europeo al 46,2%. En Rumanía, el avance ha sido mayor: del 34% al 56%. La endeble estructura administrativa tanto en Rumanía como en Bulgaria merma la capacidad de absorción de los fondos estructurales, que en otros países han contribuido a acelerar la convergencia económica.

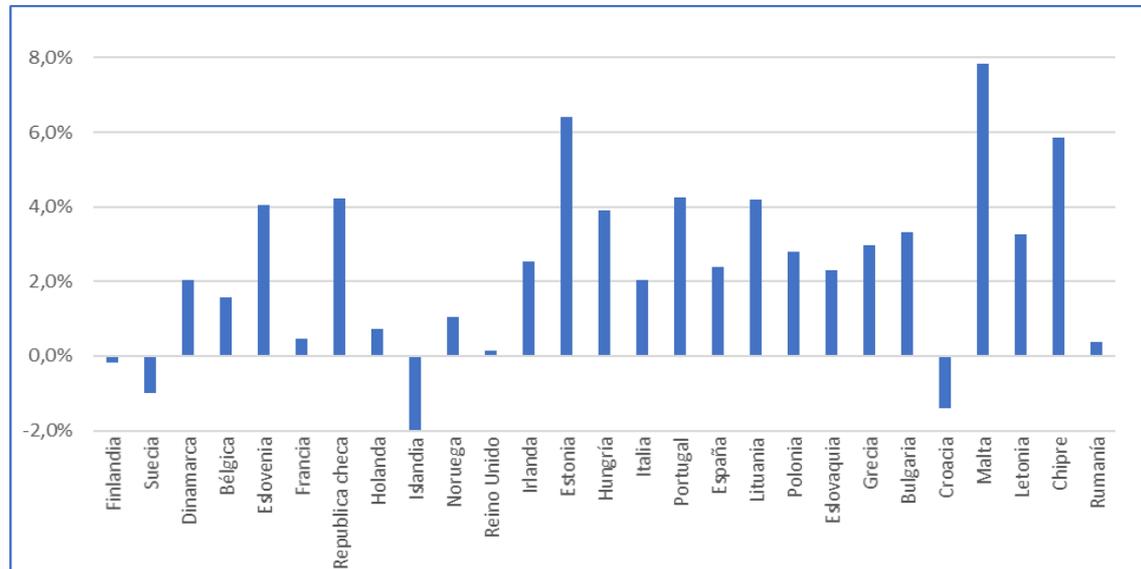
Más difícil aún les resulta beneficiarse del llamado Plan Juncker de inversión, que no dispone de cuotas nacionales y sólo financia los mejores proyectos. En año y medio del plan, Rumanía solo ha firmado un gran proyecto de infraestructura (con una aportación europea 20 millones de euros) y Bulgaria, ninguno.

Por otra parte, destacamos el conocimiento que se suele entender como hechos o información adquiridos por una persona a través de la experiencia o la educación, la comprensión teórica o práctica; lo que se adquiere como contenido intelectual relativo a un campo determinado o a la totalidad del universo; conciencia o familiaridad adquirida por la experiencia de un hecho o situación que representa toda incertidumbre.

Desde un punto de vista económico, se ha acuñado el término “economía del conocimiento” (1996) por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), para explicar el fenómeno de cambio estructural de la economía moderna, en virtud del cual el conocimiento pasaba a tener una posición principal. La economía del conocimiento se desarrolla de una manera exponencial. Sostenida por el Sistema de Patentes y favoreciendo el intercambio fluido de activos intangibles, con el propósito de incentivar la investigación y el

desarrollo de nuevas tecnologías que determinen una mejor calidad de vida y crecimiento de un país.

Gráfico 4: Tasa de Crecimiento Anual Acumulada del I+D.



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

Debido a que el conocimiento es un factor intangible, como variable “proxy” se emplea en numerosos estudios el registro de patentes, que es un reflejo de la capacidad económica, investigadora y tecnológica. Estos registros son monitorizados por las empresas de la competencia con un doble fin, en primer lugar, para ver qué es lo que está haciendo el contrario y en qué invierte sus recursos; y, en segundo lugar, para ver qué es lo que el contrario está permitiendo hacer y evitar incurrir en violación de sus patentes.

Desde una perspectiva interna a la empresa, esto aporta la visión del resultado de las estrategias tecnológicas favorecedoras de I+D+i así como del desarrollo de departamentos o líneas de investigación y negocio específicas, de migración tecnológica, etc., como muestran los estudios de Lundvall (2010), e incluso de la eficiencia de los recursos dedicados a la formación interna en relación con la plantilla productiva y el reclutamiento de esta (Yildiz, 2006)

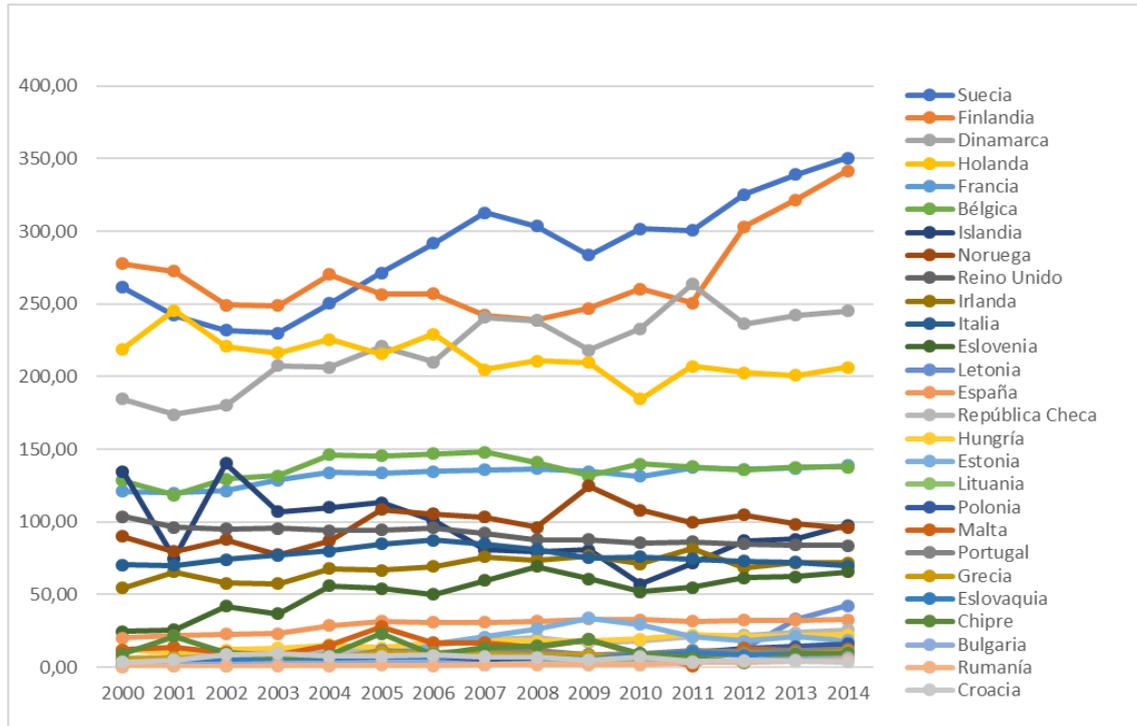
Una patente es un documento que atribuye a su titular un derecho exclusivo de explotación de carácter temporal de 20 años sobre la invención. La exclusividad está limitada sólo al país para el que se ha solicitado y concedido la patente. Para que una invención sea patentable, la Ley de Patentes (LP) exige como requisitos básicos que aporte novedad, que tenga actividad inventiva, que pueda ser objeto de aplicación industrial, y que cuente con una descripción suficiente y clara para que un experto en la materia pueda aplicarla. Los tres primeros requisitos, aparentemente claros, presentan también matices.

El desarrollo de las nuevas tecnologías es uno de los pilares más importantes para alcanzar una economía dinámica y competitiva. Para llegar a esta meta es necesario que el gobierno, el tejido empresarial y las universidades de cada país se comprometan con el I+D. En

Europa todavía queda mucho camino por recorrer, sin embargo, hay tres Estados que constituyen un verdadero ejemplo: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

En el gráfico de patentes registradas por cada mil habitantes encontramos 27 países miembros de la Unión Europea que cuentan con datos fiables para esta variable explicándose la exclusión de ciertos países miembros. En la ilustración a simple vista podemos distinguir tres bloques.

Gráfico 5: Número de Patentes cada mil habitantes.



Fuente: Eurostat.

En el primer bloque se engloban los países cuyo registro de patentes es bastante elevado, esto se traduce en una cantidad superior de conocimiento acumulado. En esta primera división destaca Suecia que cuenta con el mayor número de patentes registradas por cada mil habitantes tomando un valor entorno a las 350 patentes registradas. Seguido por Finlandia, y por debajo de los pioneros podemos observar Dinamarca y Holanda, que a pesar de presentar un registro inferior, se incluyen dentro de este bloque. Los países nórdicos, principales miembros de este bloque, destacan por su elevado registro de patentes con respecto al resto de países de Europa. Por lo que podemos afirmar que los países nórdicos se han consolidado como líderes en el desarrollo de las nuevas tecnologías. Esto se debe una larga tradición investigadora, la estrecha colaboración entre empresa y universidad y una legislación adecuada son las claves de su éxito.

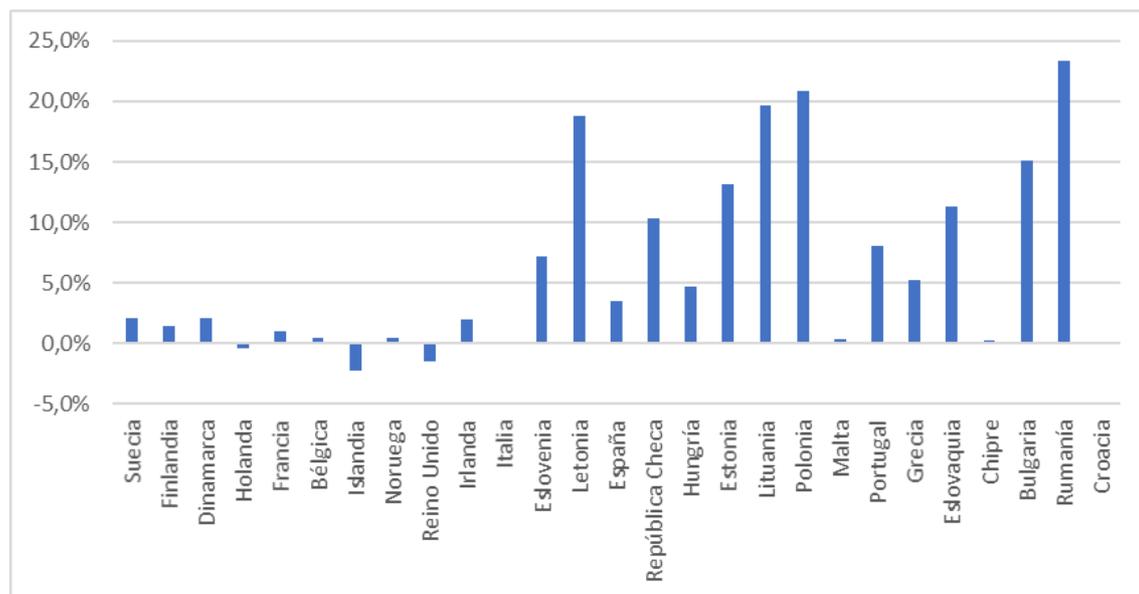
Suecia es uno de los países con un mayor gasto en investigación y desarrollo (I+D) con un 4,27% del PIB, cifra muy superior a la media europea (1,98%), las inversiones en materia de I+D proceden tanto de fondos públicos como privados. Se ha convertido en una de las naciones de vanguardia en tecnología de la información (TI), está a la cabeza de la telefonía móvil y en aplicaciones inalámbricas de Internet. Además del elevado uso doméstico de las TIC, hay que

destacar asimismo el elevado mercado de trabajo del sector de las telecomunicaciones, un dato muy positivo tanto para el desarrollo de nuevas empresas del sector como para el crecimiento económico en general.

Finlandia, por otra parte, muestra una tendencia menos estable, esto se representa en la tasa de crecimiento acumulada a lo largo del periodo cuyo valor es inferior al 2,5%, esto se traduce en un crecimiento sostenido y exponencial del conocimiento, que ha situado al país como segundo pionero en tecnología. Desde el año 2011 el gobierno finlandés aumentó su gasto público en I+D en un 4%, generando así en los últimos años una burbuja en el registro de patentes que esta "in crescendo".

En un segundo bloque, se destaca a Francia y Bélgica, con un registro de aproximadamente 150 patentes por cada mil habitantes, que ostentan un crecimiento sostenido a lo largo del tiempo y unas tasas de crecimiento acumulado inferiores al 5%. Dentro de este grupo, identificamos a Islandia, cuya tasa de crecimiento acumulada toma un valor negativo del 2,5%; Noruega, Reino Unido, Irlanda, Italia, Letonia y Eslovenia.

Gráfico 6: Tasa de Crecimiento Anual Acumulada de patentes por cada mil habitantes.



Fuente: Eurostat. Elaboración propia.

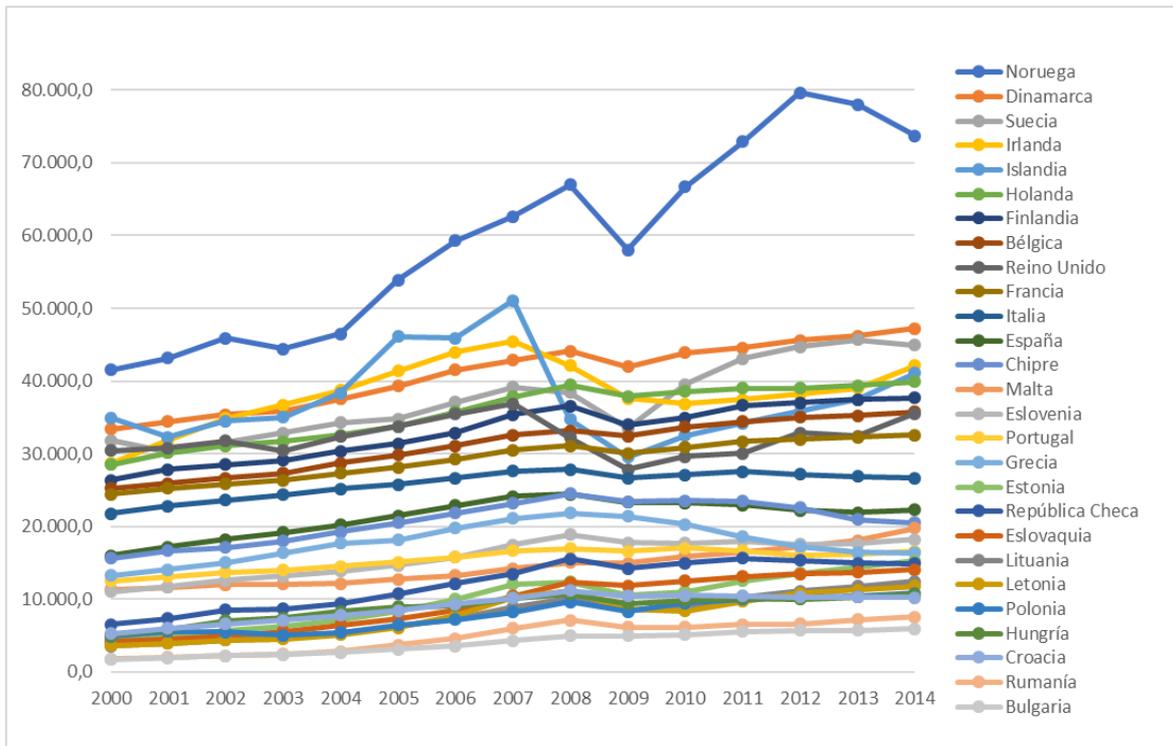
Este último representa uno de los crecimientos más representativo en el periodo temporal analizado, situándose en el año 2008 con 50 patentes por cada mil habitantes, cuando a comienzos de siglo apenas alcanzaba las 10 patentes por cada mil habitantes. Otro país representativo es Grecia, que posee una TCCA 5%, que resulta insuficiente para apreciar un crecimiento en el registro de patentes, por lo que el conocimiento es precario.

Un tercer bloque son los países que no superan el registro de 25 patentes por cada mil habitantes. Estos países son principalmente países situados en la zona Mediterránea y centro Europa, se caracterizan por poseer un tejido empresarial poco sostenible, una inversión en I+D precaria, etc. Esto se traduce en un largo proceso de innovación y un desarrollo económico escaso.

Encontramos países como Croacia, Chipre, entre otros, que apenas tiene patentes por cada mil habitantes. Además, la tasa de crecimiento acumulado es apenas un 1%, representado así estabilidad en el tiempo y una falta de innovación/conocimiento. De este bloque destaca Rumania, que aun teniendo una tasa de crecimiento acumulada del 25.5%, la más alta del periodo, su crecimiento real en la creación de nuevos conocimientos es insignificante, observamos algunas fluctuaciones, pero este crecimiento exponencial no es suficiente para alcanzar a los países pioneros.

Para sustentar el análisis de las variables anteriores procedemos a observar la tendencia del PIB per cápita a lo largo de la quincena para los 27 países europeos seleccionados. El PIB per cápita es un indicador macroeconómico de productividad y desarrollo, también es empleado comúnmente como un indicador de bienestar social. Se calcula hallando la relación que existe entre el producto interior bruto de un territorio y sus habitantes.

Gráfico 7: Producto Interior Bruto per cápita.



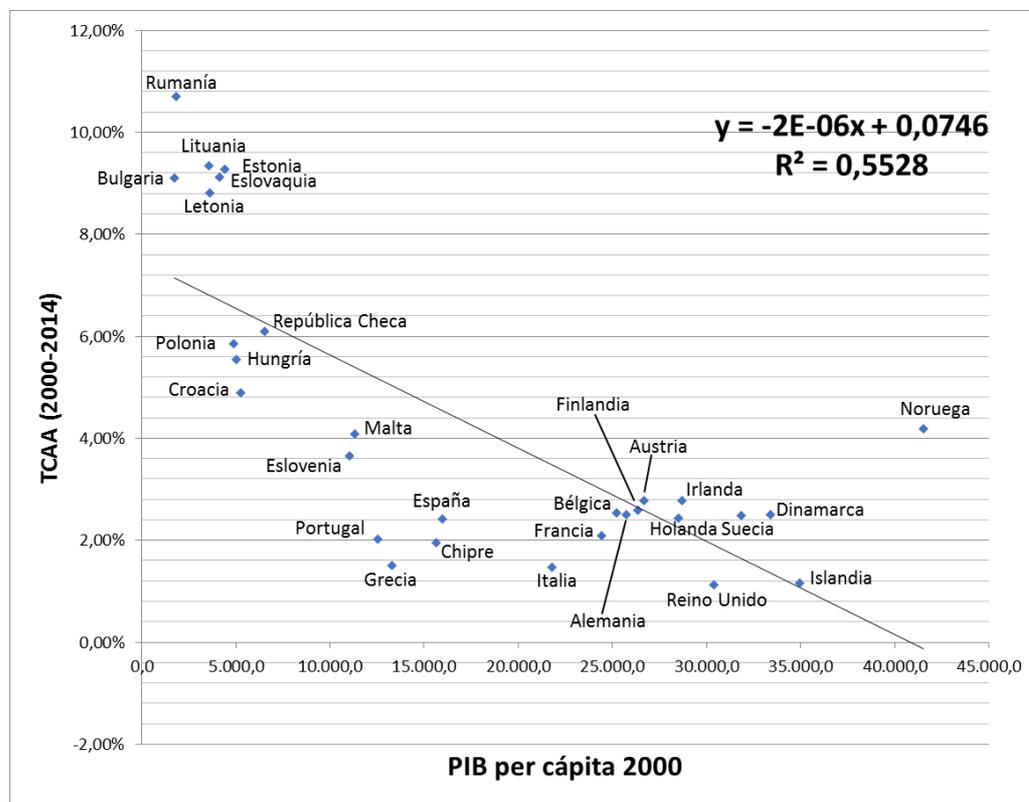
Fuente: Eurostat.

A simple vista, destaca Noruega por su estabilidad en el análisis de las variables de manera individual, posicionándose siempre entre los diez mejores países. Al examinar su PIB per cápita distinguimos que toma el valor más alto con respecto al resto de territorios, llegando incluso en el año 2012 a duplicar el PIB per cápita del segundo posicionado. Por lo tanto, su capacidad para mantener estable la inversión ha conseguido que su PIB aumente de forma considerable.

Por otro lado, tenemos los casos de Finlandia y Dinamarca, que en las tres variables consideradas se sitúan como los países punteros. En el caso del PIB per cápita nos encontramos con unos resultados muy positivos estando Dinamarca por encima de Finlandia. En cambio, Grecia es uno de los países que invierte más en educación, pero desatienden la inversión en Innovación y Desarrollo, situándose en los peores puestos en dichas variables. Cuando reparamos en su posicionamiento en el PIB per cápita se asienta junto con los países rezagados del estudio.

Por último, entre los casos más llamativos por su pésima situación en inversión de las variables endógenas hallamos a Rumanía y Bulgaria. Las diversas vicisitudes que han padecido ambos países los posicionan entre los peores resultados, alcanzando PIB per cápita más desfavorables dentro del gráfico.

Gráfico 8. Convergencia β



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

Tal y como podemos observar en el gráfico 8, se evidencia que las economías que han sufrido un mayor desarrollo son aquellas que ostentaban un menor PIB per cápita en el año 2000. Esto implica que los países más pobres en ese año, como eran el grupo formado por Rumanía, Bulgaria, Lituania, Estonia, Eslovaquia y Letonia, han incrementado su PIB per cápita a un ritmo superior que el resto de los países, con lo que se han homogeneizado con al resto de Europa, estrechando su brecha tecnológica. Es decir, son relativamente menos pobres que en el año 2000, lo que significa que existe una predisposición a la convergencia europea

Tabla 1: Modelo de regresión múltiple.

Variable explicada: Tasa de crecimiento anual acumulada del PIB per cápita		
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>
Intercepción	0.0205	0.006
TCAA de inversión en I+D en porcentaje del PIB	0.0170	0.156
TCAA del número de patentes	0.3321	0.045
TCAA del porcentaje de educación terciaria	0.0953	0.179
<i>Estadísticas de la regresión</i>		
Coefficiente de correlación múltiple	0.8521	
Coefficiente de determinación R ²	0.7261	
R ² ajustado	0.6904	
Error típico	0.0169	

Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat.

En la siguiente tabla, todos los coeficientes de las distintas variables son positivos, lo que indica que, efectivamente, si aumentan las tasas de crecimiento de las variables explicativas el PIB per cápita aumentará también. Según los coeficientes, la variable que genera un mayor crecimiento del PIB per cápita es el número de patentes. Esto se debe a que durante años puedes tener una ventaja o avance tecnológico que el resto de los países no.

En cuanto al modelo de crecimiento endógeno se refiere, el coeficiente de determinación R² se sitúa en torno a un 0.7. Esto significa, que el modelo es capaz de explicar un 70 % del crecimiento del PIB per cápita de los países de nuestra muestra. Hecho que prueba que es un modelo bastante adecuado.

En segundo lugar, el coeficiente de correlación múltiple es bastante alto, este dato expone la alta relación que existe entre las variables y cómo el invertir en una de esas variables puede afectar considerablemente a las dos restantes.

Por último, el error típico es muy pequeño, lo que da más consistencia al modelo en cuestión pues explica que, aunque haya una cierta variabilidad de otros factores conocidos o desconocidos, el resultado final será prácticamente el mismo.

6. CONCLUSIONES

Finalmente, una vez realizado el estudio de la hipótesis que planteábamos en un inicio se ha llegado a las siguientes conclusiones. En primer lugar, la inversión análoga en I+D y en educación garantiza el éxito. Como prueba de ello, un ejemplo claro es Noruega ya que compagina de forma equitativa la inversión en las variables capital humano e innovación y desarrollo. Traduciéndose en una elevada renta per cápita que le posiciona en la cima de nuestro estudio.

El conocimiento es representado mediante el registro de patentes, que está estrechamente relacionado con la innovación dado que, es un derecho que se concede a los inventores de un nuevo producto o tecnología. Así pues, se podría afirmar la existencia de una cadena de generación de innovación ya que invertir en conocimiento implica un incremento en el registro de patentes, lo que acrecienta la innovación. Esta estrecha vinculación se ratifica a través del elevado coeficiente de correlación múltiple que se encuentra en la Tabla 1. Otro ejemplo claro de esta correlación entre el conocimiento y el capital humano, que se observa en nuestro estudio, es Grecia, país que destaca únicamente en el progreso de capital humano. Sin embargo, al solo ser un país fuerte en este aspecto, y no en conocimiento, esto le hace situarse en una posición baja en el PIB per cápita, que no se corresponde en absoluto con el primer puesto que tiene en la variable de porcentaje de educación terciaria.

En conclusión, junto con la revisión de la literatura y los resultados obtenidos en el presente análisis empírico, es posible confirmar la hipótesis sostenida de que las variables en mención tienen un impacto positivo y significativo sobre el crecimiento económico de Europa. Además, se demuestran las conjeturas de los modelos de crecimiento endógeno, siendo la consecuencia de que la inversión en procesos de investigación y desarrollo y en capital humano, explican el comportamiento positivo de las tasas de crecimiento. Tanto es así, que la política europea está teniendo esto en cuenta. El objetivo principal de Europa consiste en que los países que la conforman converjan, reduciendo su brecha tecnológica. Dando lugar a una gran potencia que compita a nivel mundial. Para ello, se marca una serie de propósitos ambiciosos enfocados en un crecimiento integral, sostenible e inteligente. Para alcanzarlos se desarrollan en los últimos años diferentes Planes que fomentan dichos objetivos, esto requiere que se inviertan fondos en los distintos países de la Unión Europea.

7. BIBLIOGRAFÍA

Arancegul, M. N. (2009). Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica. *Economiaz* (70), 24-59. Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/227428442_Los_sistemas_regionales_de_innovacion_Una_revision_critica

Banco Mundial: Inscripción escolar, nivel terciario (%). Base de datos disponible en Internet: <https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview>

Banco Santander (2019): Grecia: inversión extranjera. Obtenido de : <https://es.portal.santandertrade.com/establecerse-extranjero/grecia/inversion-extranjera>

Becker, G.S. (1964): *Human Capital. A theoretical and Empirical analysis, with Special Reference to Education*. Columbia University Press, New York and London.

Benavides, O. & Clemente F. (2002): "Crecimiento endógeno: conocimiento y patentes", *Revista de Economía Institucional*, 4(6): 109-131.

Buesa, M., Baumert, T., Heijs, J. & Martínez, M. (2002): Los factores determinantes de la innovación: Un análisis econométrico sobre las regiones españolas. *Economía Industrial*, 67-84. Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/28086201_Los_factores_determinantes_de_la_innovacion_Un analisis econometrico sobre las regiones espa nolas

Cilleruelo, E. (2007): Compendio de definiciones del concepto «INNOVACIÓN» realizadas por autores relevantes. Dirección y organización: 91-98. Obtenido de: <http://www.revistadyo.org/index.php/dyo/article/view/20/20>

De La Fuente, A & Da-Rocha, J.M. (1996): *Capital humano y crecimiento: un panorama de la evidencia empírica y algunos resultados para la OCDE*. 203. 43-84.

De Miguel, B (2017): Rumania y Bulgaria cumplen 10 años de precariedad en la UE. *El País economía*.

https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/01/08/economia/1483901118_566927.html

EUROSTAT (European Statistics). Annual national accounts database. (EUROSTAT Database). Base de datos disponible en Internet: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Foray, D.; David, P.A. Y Hall, B. (2009): *Smart Specialisation – The Concept*. Knowledge Economists Policy Brief

García y De Garmendia, A. (2012). *Las patentes como generadoras de conocimiento en la empresa industrial*. Universidad de Burgos.

Giménez, G, Pastor Pérez, P & Malacara Hernández, H (2017): Factores de innovación en los estados de México. ¿A qué se deben las diferencias entre estados con mayor y menor dinamismo innovador?

González, J. A. (2015): El (Eco)sistema Canario de Innovación. En D. P. Marrero, & J. A. Martín, Economía de Canarias (págs. 291-322). Valencia: Tirant lo Blanch.

Grossman, Gene M. & Helpman, E. (1991) : Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge, MIT Press.

Heijks, J. (2001): Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológic: una aproximación teórica. Madrid: Instituto de Análisis Industrial y Financiero; Universidad Complutense. Obtenido de: <http://eprints.ucm.es.accedys2.bbt.ull.es/6757/1/24-01.pdf>

Heijs, J., & Buesa, M. (2016): Manual de economía de innovación. Madrid: Instituto de Análisis Industrial y Financiero; Universidad Complutense. Obtenido de: [https://www.ucm.es/data/cont/docs/588-2016-05-17-AAA%20%20Manual%20EDI%20%20\(Parte%201\)%20Versi%C3%B3n%20Final%20publicada.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/588-2016-05-17-AAA%20%20Manual%20EDI%20%20(Parte%201)%20Versi%C3%B3n%20Final%20publicada.pdf)

Hernández, S. & Díaz, E. (2007): La producción y el uso del conocimiento en México y su impacto en la innovación: análisis regional de las patentes solicitadas. Análisis Económico, 22(50), pp. 185-217

Jiménez, F., (2011): Capítulo 5: teoría del crecimiento endógeno, ch. 5, p. 431-558 en, Crecimiento Económico. Enfoques y Modelos, Fondo Editorial - Pontificia Universidad Católica del Perú.

Lucas, R (1988): On the mechanics of economic development.

Lundvall, B.A. (2010): National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Anthem Other Canon Economics Series

Mazzucato, M. (2013): The Entrepreneurial State: Debunking Public vs Private Sector Myths. London: Anthem Press.

Mazzucato, M. (2015): Innovation Systems: From Fixing Market Failures to Creating Markets. Intereconomics, 120-155.

OECD (2011): Regions and Innovation Policy, OECD Reviews of Regional Innovation, OECD Publishing

Peters, M., Schneider, M., Grieshaber, T., & Hoffmann, V. H. (2012): The impact of technology-push and demand-pull policies on technical change – Does the locus of policies matter? Research Policy, 1296-1308. Obtenido de: <https://ac-els-cdn-com.accedys2.bbt.ull.es/S0048733312000376/1-s2.0-S0048733312000376->

[main.pdf? tid=c2aaefdf-40ca-4b63-8b05-cf679978ae87&acdnat=1522869356_b43aa2aa62f078820bf74aa8eb096216](#)

Pontikakis, D.; Chorafakis, G. & Kyriakou, D. (2009): R&D Specialisation in the EU: From stylised observations to evidence-based policy. En Pontikakis, D., Kyriakou, D. y van Bavel, R. (eds.). The Question of R&D specialisation. Perspectives and policy implications. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. (pp. 71-81).

Rebelo, S. (1991): Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*. 99. 500-521. 10.1086/261764.

Rios Bolivar, H & Morroquin Arreola, J (2012): Inversión en investigación y crecimiento económico: un análisis empírico desde la perspectiva de los modelos de I+D, *Universidad nacional autónoma de México, Investigación Económica*, vol. 78, núm. 308.

Romer, P 1990A: "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy* 98, 5.

Romer, P. 1990B: "Are Nonconvexities Important for Understanding growth?", *AEA Papers and Proceedings* 80

Romero de Pablos, A. (2005): *Gobernanza y gestión del conocimiento: las patentes un instrumento de estudio*. Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad Instituto de Filosofía, CSIC.

Sala-i-Martin, X. (1999): *Apuntes de crecimiento económico*, segunda edición. Barcelona, Antoni Bosch.

Schmookler, J. (1966): *Invention and economic growth*. Cambridge (MA): Harvard University Press.

Taylor, S.J. (1994): *Modeling stochastic volatility: a review and comparative study*

8. ANEXO

TABLA 2: PIB per cápita (precios constantes 2010)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Noruega	41.501,16	43.166,37	45.929,02	44.454,50	46.512,42	53.910,69	59.326,90	62.650,08	66.966,19	58.041,94	66.700,27	72.908,83	79.642,29	77.993,40	73.737,24
Dinamarca	33.399,16	34.406,11	35.354,39	35.915,88	37.501,98	39.330,32	41.553,74	42.845,53	44.123,94	41.963,20	43.934,40	44.577,68	45.619,08	46.182,38	47.226,92
Suecia	31.851,10	30.189,54	31.536,89	32.862,76	34.292,01	34.797,82	37.056,94	39.158,25	38.412,76	33.491,43	39.555,81	43.060,60	44.692,07	45.649,10	44.908,89
Irlanda	28.690,55	31.819,86	34.864,00	36.717,66	38.756,41	41.391,19	43.960,75	45.437,01	42.121,80	37.621,85	36.866,44	37.441,40	38.179,39	39.030,59	42.108,46
Islandia	34.948,70	32.271,20	34.496,73	35.028,13	38.352,20	46.105,45	45.908,68	51.115,47	34.706,57	29.515,79	32.529,67	34.193,54	35.855,43	37.482,80	41.114,81
Holanda	28.492,71	30.141,91	31.116,31	31.669,46	32.555,35	33.785,05	35.786,61	37.851,22	39.450,31	37.901,86	38.563,34	39.047,00	39.028,84	39.361,13	39.904,24
Finlandia	26.349,46	27.877,59	28.545,11	29.112,64	30.361,14	31.391,87	32.843,95	35.358,27	36.545,91	33.987,67	34.962,64	36.624,91	36.990,02	37.470,10	37.692,87
Bélgica	25.219,25	25.896,69	26.680,16	27.292,46	28.732,08	29.818,61	31.076,99	32.567,57	33.193,06	32.435,46	33.681,15	34.462,21	34.985,91	35.225,42	35.783,23
Reino Unido	30.404,37	30.783,24	31.755,83	30.403,55	32.352,54	33.746,52	35.471,05	36.881,11	32.222,14	27.809,77	29.603,79	30.067,03	32.909,97	32.453,94	35.552,84
Francia	24.421,25	25.224,95	25.850,29	26.358,85	27.355,24	28.131,66	29.229,19	30.502,91	31.127,44	30.091,92	30.858,71	31.677,59	31.999,09	32.274,05	32.600,71
Italia	21.770,72	22.803,27	23.615,60	24.342,68	25.190,71	25.740,51	26.668,29	27.644,23	27.827,29	26.658,69	27.107,80	27.583,11	27.161,99	26.884,36	26.682,40
España	15.968,55	17.201,98	18.259,61	19.209,03	20.246,10	21.492,95	22.903,31	24.133,42	24.441,67	23.336,27	23.252,61	22.937,94	22.209,62	21.950,34	22.312,86
Chipre	15.847,57	16.633,81	17.125,91	18.034,10	19.280,86	20.515,59	21.859,56	23.209,70	24.482,02	23.431,79	23.560,69	23.486,25	22.609,57	20.950,41	20.524,48
Malta	11.304,95	11.601,75	12.003,82	12.068,33	12.172,05	12.770,07	13.299,05	14.194,46	15.027,51	14.938,46	15.939,78	16.471,28	17.167,93	18.094,76	19.806,53
Eslovenia	11.029,28	11.681,91	12.562,88	13.184,29	13.893,13	14.635,34	15.754,15	17.485,58	18.878,67	17.795,16	17.710,22	17.996,54	17.551,04	17.601,92	18.244,42
Portugal	12.534,49	13.147,85	13.721,59	13.993,68	14.548,92	15.117,44	15.815,15	16.659,50	16.949,38	16.809,67	17.017,09	16.662,37	15.973,41	16.235,78	16.598,65
Grecia	13.268,46	14.045,22	15.012,55	16.389,58	17.706,51	18.162,62	19.797,11	21.085,03	21.877,93	21.409,61	20.327,86	18.612,03	17.246,70	16.417,72	16.350,29
Estonia	4.403,78	5.059,19	5.618,90	6.332,87	7.105,36	8.288,11	10.010,88	12.097,82	12.340,71	10.590,31	11.037,73	12.535,23	13.533,56	14.340,76	15.246,17
República Checa	6.503,03	7.367,82	8.533,82	8.658,11	9.418,86	10.749,02	12.123,27	13.487,40	15.595,72	14.260,99	14.979,63	15.642,67	15.366,73	14.999,97	14.902,37
Eslovaquia	4.139,33	4.438,10	4.890,47	5.593,53	6.460,00	7.323,77	8.474,00	10.467,10	12.277,16	11.894,90	12.536,58	13.097,43	13.452,84	13.707,66	14.048,84
Lituania	3.556,67	3.923,55	4.392,07	4.857,56	5.365,63	6.259,62	7.319,27	8.935,65	10.177,50	8.459,80	8.920,41	10.245,50	11.102,69	11.763,36	12.423,53
Letonia	3.614,83	3.977,59	4.376,43	4.557,12	5.127,69	6.101,28	7.749,14	10.267,52	11.111,73	8.668,86	8.388,85	9.737,90	10.787,49	11.280,08	11.800,44
Polonia	4.870,88	5.552,52	5.495,13	5.030,92	5.397,13	6.449,48	7.196,64	8.232,66	9.607,14	8.314,56	9.515,43	9.989,87	10.229,59	10.370,67	10.815,00
Hungría	5.022,53	5.891,25	7.063,56	7.440,38	8.287,21	9.007,03	9.109,44	10.149,76	10.763,28	9.997,14	9.868,46	10.146,19	10.018,44	10.282,83	10.685,74
Croacia	5.243,08	6.044,85	6.626,65	7.133,12	7.762,53	8.456,01	9.312,19	10.188,13	11.164,00	10.475,07	10.494,33	10.449,18	10.285,98	10.271,65	10.226,74
Rumania	1.816,79	2.028,65	2.235,58	2.447,39	2.853,19	3.751,95	4.629,93	6.040,18	7.103,82	6.125,84	6.179,39	6.531,26	6.625,55	7.182,87	7.542,77
Bulgaria	1.746,55	1.936,85	2.204,09	2.389,85	2.702,60	3.102,36	3.566,60	4.285,03	4.948,14	4.997,60	5.151,13	5.603,15	5.724,84	5.746,15	5.910,34

Fuente: Eurostat

TABLA 3: I+D en porcentaje del PIB

Geo/Años	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Finlandia	3,25	3,2	3,26	3,3	3,31	3,33	3,34	3,35	3,35	3,75	3,73	3,64	3,42	3,29	3,17
Suecia	3,61	3,91	3,39	3,61	3,39	3,38	3,5	3,25	3,49	3,45	3,21	3,25	3,28	3,3	3,14
Dinamarca	2,19	2,32	2,44	2,51	2,42	2,39	2,4	2,52	2,77	3,06	2,92	2,94	2,98	2,97	2,91
Bélgica	1,92	2,02	1,89	1,83	1,81	1,78	1,81	1,84	1,92	1,99	2,05	2,16	2,27	2,33	2,39
Eslovenia	1,36	1,47	1,44	1,25	1,37	1,41	1,53	1,42	1,63	1,82	2,06	2,42	2,57	2,58	2,37
Francia	2,09	2,14	2,17	2,12	2,09	2,05	2,05	2,02	2,06	2,21	2,18	2,19	2,23	2,24	2,23
República checa	1,12	1,11	1,1	1,15	1,15	1,17	1,23	1,31	1,24	1,3	1,34	1,56	1,79	1,91	2
Holanda	1,79	1,8	1,75	1,78	1,79	1,77	1,74	1,67	1,62	1,67	1,7	1,88	1,92	1,93	1,98
Islandia	2,58	2,85	2,83	2,71	2,85	2,69	2,89	2,55	2,49	2,6	2,49	2,41	2,00	1,7	1,95
Noruega	1,48	1,56	1,63	1,68	1,55	1,48	1,46	1,56	1,55	1,72	1,65	1,63	1,62	1,65	1,71
Reino Unido	1,63	1,62	1,63	1,59	1,54	1,56	1,58	1,62	1,62	1,68	1,66	1,66	1,59	1,64	1,66
Irlanda	1,09	1,05	1,06	1,12	1,18	1,19	1,2	1,23	1,39	1,61	1,61	1,53	1,56	1,57	1,55
Estonia	0,6	0,7	0,72	0,77	0,85	0,92	1,12	1,07	1,26	1,4	1,58	2,31	2,12	1,72	1,43
Hungría	0,79	0,91	0,98	0,92	0,86	0,92	0,98	0,96	0,98	1,13	1,14	1,19	1,26	1,39	1,35
Italia	1,01	1,04	1,08	1,06	1,05	1,05	1,09	1,13	1,16	1,22	1,22	1,21	1,27	1,31	1,34
Portugal	0,72	0,76	0,72	0,7	0,73	0,76	0,95	1,12	1,45	1,58	1,53	1,46	1,38	1,33	1,29
España	0,89	0,89	0,96	1,02	1,04	1,1	1,17	1,23	1,32	1,35	1,35	1,33	1,29	1,27	1,24
Lituania	0,58	0,67	0,66	0,66	0,75	0,75	0,79	0,8	0,79	0,83	0,78	0,9	0,89	0,95	1,03
Polonia	0,64	0,62	0,56	0,54	0,55	0,56	0,55	0,56	0,6	0,66	0,72	0,75	0,88	0,87	0,94
Eslovaquia	0,64	0,63	0,56	0,56	0,5	0,49	0,48	0,45	0,46	0,47	0,62	0,66	0,8	0,82	0,88
Grecia	0,55	0,56	0,55	0,55	0,53	0,58	0,56	0,58	0,66	0,63	0,6	0,67	0,7	0,81	0,83
Bulgaria	0,5	0,45	0,47	0,48	0,47	0,45	0,45	0,43	0,45	0,49	0,56	0,53	0,6	0,64	0,79
Croacia	0,95	0,95	0,95	0,95	1,03	0,86	0,74	0,79	0,88	0,84	0,74	0,75	0,75	0,81	0,78
Malta	0,25	0,24	0,25	0,24	0,49	0,53	0,58	0,55	0,53	0,52	0,61	0,67	0,83	0,77	0,72
Letonia	0,44	0,4	0,41	0,36	0,4	0,53	0,65	0,55	0,58	0,45	0,61	0,7	0,66	0,61	0,69
Chipre	0,23	0,24	0,28	0,32	0,34	0,37	0,38	0,4	0,39	0,44	0,45	0,46	0,44	0,48	0,51
Rumania	0,36	0,39	0,38	0,38	0,38	0,41	0,45	0,51	0,55	0,45	0,46	0,5	0,48	0,39	0,38

Fuente: Eurostat

TABLA 4: Patentes por cada 1000 habitantes

GEO/Años	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Suecia	261,21	242,24	231,93	230,01	250,15	271,29	291,62	312,59	303,59	283,69	301,55	300,6	325,4	338,95	350,41
Finlandia	277,53	272,47	249,03	248,93	270,09	256,61	257,11	241,99	238,89	247,1	260,13	250,63	303,24	321,58	341,72
Dinamarca	184,54	173,67	179,96	207,33	206,33	220,57	210,05	240,64	238,63	218,1	232,97	263,73	236,21	242,18	245,12
Holanda	218,77	245,54	220,91	216,29	225,64	215,7	229,32	204,68	210,71	209,52	184,6	207,11	202,59	200,72	206,23
Francia	120,8	119,77	121,3	128,63	134,04	133,66	134,57	135,82	136,51	134,62	131,3	137,34	136,27	136,86	138,74
Bélgica	129,23	118,39	129,47	131,63	146,16	145,43	146,71	147,85	140,75	131,88	139,77	137,86	135,8	137,63	137,73
Islandia	134,49	74,75	140,07	106,84	109,96	113,05	109,6	80,61	79,09	80,78	57,05	71,31	86,83	88,24	97,74
Noruega	89,87	79,49	87,63	77,26	86,85	108,36	105,29	103,4	96,2	124,57	108,21	99,59	104,91	98,62	95,73
Reino Unido	103,48	96,35	95,27	95,37	94,07	94,25	95,8	92,2	87,56	87,81	85,64	86,24	84,87	84,02	83,58
Irlanda	54,61	65,7	57,79	57,41	67,81	66,84	69,3	75,89	73,66	76,59	71,24	81,36	68,35	71,69	71,83
Italia	70,38	70	74,21	76,95	79,94	84,86	87,3	84,63	81,04	75,09	76,04	74,36	72,96	72,07	69,67
Eslovenia	24,71	25,63	41,79	36,81	56,04	54,28	50,13	59,75	69,1	60,64	51,91	54,69	61,65	62,11	65,54
Letonia	3,77	2,18	2,94	3,09	4,31	7,92	7,37	7,09	10,39	8,63	7,44	8,62	13,26	33,19	42,12
España	20,05	21,69	22,79	23,02	26,61	31,5	30,71	31	31,61	33,15	32,51	31,72	32,42	32,38	32,54
República Checa	6,48	6,97	8,93	10,88	11,01	10,55	14,96	16,46	20,27	16,89	16,41	21,25	22,08	23,83	25,68
Hungría	11,88	9,83	11,84	13,14	15,17	13,43	16,37	18,99	18,04	18,38	19,52	22,19	20,92	21,76	22,51
Estonia	3,27	6,58	4,12	8,29	6,24	4,69	15,71	21,01	26,35	33,65	29,2	20,98	17,87	21,14	18,42
Lituania	1,34	0,9	0,77	4,91	3,27	2,62	2,94	3,02	5,25	2,61	5,06	6,18	10,84	13,67	16,61
Polonia	1,13	1,53	2,19	2,87	3,26	3,35	3,68	5,29	6,13	7,65	8,5	10,11	12,7	14,38	16,02
Malta	11,84	13,92	10,14	8,18	15	27,94	16,91	16,84	13,49	18,98	8,45	0,8	13,17	11,56	12,53
Portugal	4,1	4,11	3,8	6,39	5,59	11,71	10,13	11,76	11,09	8,73	8,99	11,45	10,64	11,33	12,16
Grecia	5,23	6,56	7,07	7,8	6,06	10,08	9,62	9,4	8,51	8,33	5,89	7,66	9,16	9,51	10,77
Eslovaquia	2,08	2,28	4,78	5,84	3,84	5,83	7,51	7,24	6,86	5,36	8,63	10,17	8,24	9,19	9,39
Chipre	8,98	21,19	9,81	7,05	8,3	22,9	8,51	13,63	14,49	19,11	9,36	6,7	2,9	9,17	9,36
Bulgaria	0,91	1,96	1,86	2,73	2,28	3,03	3,56	1,61	2,48	2,12	2,29	3,58	4,62	5,47	6,55
Rumanía	0,27	0,46	0,52	0,75	1,08	1,34	0,95	1,54	1,62	1,52	1,71	2,99	3,56	4,25	5,11
Croacia	3,45	4,89	8,55	9,41	7,45	7,74	8,24	7,24	6,7	5,11	7,05	3,96	4,53	4,34	3,43

Fuente: Eurostat

TABLA 5: Porcentaje de educación terciaria

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Grecia	50,77	58,09	65,12	70,31	76,50	85,27	89,30	86,11	87,73	88,14	101,81	107,02	110,31	112,01	117,43
Finlandia	82,33	84,32	84,84	86,94	89,52	91,68	93,16	93,76	94,69	91,29	93,45	94,92	92,89	91,01	88,88
España	57,63	59,69	61,50	63,90	66,04	67,12	68,52	69,52	71,15	73,54	78,47	83,21	85,34	86,87	88,88
Eslovenia	55,21	60,44	66,29	68,99	72,37	79,25	82,57	84,57	85,50	86,42	89,11	85,95	86,92	85,15	82,05
Islandia	46,10	48,33	54,58	62,39	68,21	69,88	72,12	71,12	73,74	74,41	78,82	81,47	81,97	80,31	81,44
Dinamarca	57,22	60,00	63,51	67,50	74,40	80,37	79,02	78,55	75,68	74,28	73,60	76,76	79,11	80,93	81,03
Noruega	69,28	70,22	73,33	79,07	79,23	78,52	77,67	75,49	72,59	73,18	73,49	73,67	73,58	76,51	77,55
Holanda	52,28	54,19	55,19	55,74	56,98	58,69	59,66	59,94	60,34	61,17	63,72	75,88	76,61	72,83	74,54
Irlanda	49,45	50,67	53,53	55,85	58,92	58,87	58,44	58,30	54,02	56,50	63,13	67,80	68,20	71,70	73,81
Estonia	54,54	58,66	61,54	64,40	66,18	67,91	67,87	67,68	66,45	66,65	68,20	70,37	72,33	73,81	73,16
Bélgica	58,17	58,86	59,38	59,83	61,02	61,09	61,65	61,20	62,09	65,27	67,83	69,84	71,19	72,12	73,00
Letonia	56,24	63,49	67,81	71,03	74,61	75,42	74,60	73,04	72,36	73,05	69,05	67,95	66,64	69,08	70,90
Lituania	50,90	57,35	63,07	69,63	74,90	79,73	82,45	82,52	85,75	89,25	86,57	84,06	79,75	73,53	70,40
Polonia	49,68	54,77	57,86	59,49	61,06	63,60	65,38	67,24	70,27	72,37	74,80	74,67	73,99	71,83	68,31
Bulgaria	44,13	42,78	40,88	41,62	42,56	45,37	47,16	50,60	51,92	54,24	57,80	59,03	61,35	64,18	67,57
Croacia	32,38	35,13	37,92	40,77	42,06	44,76	45,59	47,19	49,17	48,79	54,03	57,23	60,37	65,26	67,56
República Checa	28,35	29,98	34,44	37,01	43,73	48,35	50,13	54,18	58,07	61,08	63,95	65,57	65,66	65,06	65,59
Portugal	47,63	50,37	52,61	54,53	55,32	55,09	55,05	57,43	61,23	62,26	65,21	68,03	68,12	65,77	65,15
Italia	49,25	52,17	54,84	58,04	61,70	63,96	65,65	66,46	66,30	66,65	66,06	66,07	65,06	63,62	63,38
Suecia	67,07	70,27	75,28	81,42	83,76	81,95	79,32	74,84	70,74	70,74	73,67	72,83	68,82	63,22	62,18
Francia	50,60	50,45	50,25	52,32	53,46	53,88	53,88	52,95	52,48	52,77	54,88	55,63	57,91	59,85	61,77
Reino Unido	58,47	59,26	62,57	62,08	59,37	59,00	59,08	58,60	56,80	58,11	59,18	59,44	59,84	57,61	57,27
Chipre	19,56	21,61	25,10	31,96	35,86	33,22	33,42	36,17	42,62	52,00	48,31	46,54	45,86	47,53	53,10
Eslovaquia	28,41	30,06	32,08	33,89	35,98	40,35	44,78	50,19	53,75	56,05	57,07	56,25	56,14	54,35	52,68
Hungría	35,94	39,70	44,55	52,23	60,05	64,99	67,54	68,28	66,48	64,61	63,72	62,59	61,45	57,05	52,00
Rumanía	24,03	28,75	32,60	37,57	41,35	45,41	51,60	57,86	66,10	69,60	65,32	59,53	50,73	47,55	47,53
Malta	21,35	25,17	24,66	30,46	26,85	32,28	30,54	33,42	32,16	35,18	37,05	39,78	42,61	44,21	44,69

Fuente: Eurostat