



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Cantabria

GRADO EN ECONOMÍA

2016/2017

TRABAJO FIN DE GRADO

El efecto del envejecimiento poblacional en la tasa de ahorro nacional: evidencia empírica para los países europeos.

The effect of population ageing on national saving rates: empirical evidence for European countries.

AUTOR: MARÍA GONZÁLEZ DIEGO

DIRECTORES: DAVID CANTARERO PRIETO
Y MARTA PASCUAL SAEZ

JUNIO 2017

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	14
3. DESARROLLO	18
3.1. MODELO ECONOMETRICO.....	18
3.1.1. Elección de los datos y las variables.....	18
3.1.2. Elección de la muestra representativa	19
3.1.3. Estadística descriptiva	21
3.1.4. Comprobación de la robustez.....	22
3.1.5. Comprobación de la estacionariedad.....	24
3.1.6. Especificación de los modelos econométricos básicos.....	30
3.2. RESULTADOS.....	32
3.2.1. Estimación de los modelos econométricos	32
3.2.1.1. Modelos lineales.....	32
3.2.1.2. Modelos no lineales	36
3.2.3. Contrastes de hipótesis	42
3.2.4. Evaluación del modelo.....	46
3.2.4.1. Medidas de bondad de ajuste del modelo.....	46
3.2.4.2. Criterios de información.....	47
3.2.5. Discusión de los resultados obtenidos.....	48
4. CONCLUSIONES	54
5. ANEXOS.....	56
5.1. GRÁFICOS TEMPORALES DE LAS PRINCIPALES VARIABLES.....	56
5.2. ESTADÍSTICOS PRINCIPALES DE LAS VARIABLES.....	61
5.3. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DEL APARTADO DE ROBUSTEZ	72
5.4. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS PARA COMPROBAR LA INCLUSIÓN DE LA TASA DE FERTILIDAD EN LOS MODELOS DE WONG Y KI TANG	75
5.5. ESTIMACIONES NECESARIAS PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN DEL MODELO	78
6. BIBLOGRAFIA.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1: Selección por criterio poblacional.....	20
Tabla 3. 2: Resultados de la estimación de los dos grupos.....	23
Tabla 3. 3: Resultados de Dickey-Fuller para la tasa de ahorro bruta (% sobre el PIB)	25
Tabla 3. 4: Resultados de Dickey-Fuller para la ratio de dependencia.....	26
Tabla 3. 5: Resultados Dickey-Fuller para la esperanza de vida de ambos sexos..	27
Tabla 3. 6: Resultados Dickey-Fuller para el crecimiento del ingreso per cápita (PIB per cápita).....	28
Tabla 3. 7: Resultados Dickey-Fuller para el logaritmo del ingreso per cápita (PIB per cápita)	29
Tabla 3. 8: Resultados Dickey-Fuller para la tasa de fertilidad	30
Tabla 3. 9: Modelo sin tendencia temporal.....	32
Tabla 3. 10: Modelo con tendencia temporal	33
Tabla 3. 11: Modelo con tendencia temporal sin la esperanza de vida	34
Tabla 3. 12: Modelo con la variable fertilidad	34
Tabla 3. 13: Modelo con las variables fertilidad y el logaritmo del PIB pc.....	35
Tabla 3. 14: Modelo entregrupos	36
Tabla 3. 15: Modelo con la variable esperanza de vida al cuadrado	36
Tabla 3. 16: Modelo con la variable ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado.....	37
Tabla 3. 17: Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado.....	38
Tabla 3. 18: Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado, más la tendencia temporal.....	38
Tabla 3. 19: Modelo con la fertilidad, el logaritmo del PIB pc y la esperanza de vida al cuadrado.....	39
Tabla 3. 20: Modelo con fertilidad, logaritmo del PIB pc y la ratio de dependencia al cuadrado.....	40
Tabla 3. 21: Modelo con fertilidad, logaritmo del PIB pc y las variables esperanza de vida y la ratio de dependencia al cuadrado.....	41

Tabla 3. 22: Resultados de la comprobación de la inclusión de la fertilidad	42
Tabla 3. 23: Significatividad individual de los modelos lineales	43
Tabla 3. 24: Significatividad individual de los modelos no lineales.....	43
Tabla 3. 25: Comprobación de la significatividad conjunta.....	44
Tabla 3. 26: Resultados del R-cuadrado de McFadden	46
Tabla 3. 27: Resultados del criterio de información AIC	47
Tabla 3. 28: Resumen de los modelos lineales estimados basados en el estudio de Wong Y Ki Tang (2013).....	48
Tabla 3. 29: Resumen de los modelos lineales basados en Li et al (2007)	50
Tabla 3. 30: Resumen de los modelos no lineales basados en Wong y Ki Tang (2013)	51
Tabla 3. 31: Modelos no lineales basados en Li et al (2007).....	52

Tablas de los anexos

Tabla 5. 1: Estadística descriptiva de las variables para cada país de la muestra ..	61
Tabla 5. 2: Modelo lineal para Europa Occidental y Central.....	72
Tabla 5. 3: Modelo no lineal para Europa Occidental y Central	72
Tabla 5. 4: Modelo lineal para Europa del Este	73
Tabla 5. 5: Modelo no lineal para Europa del Este.....	74
Tabla 5. 6: Modelo 1 para la fertilidad	75
Tabla 5. 7: Modelo 2 para la fertilidad	75
Tabla 5. 8: Modelo 3 para la fertilidad	76
Tabla 5. 9: Modelo 4 para la fertilidad	77
Tabla 5. 10: Modelo de efectos fijos	78
Tabla 5. 11: Modelo entregrupos	78

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Mapa 3. 1: Selección por criterio geográfico	19
Mapa 3. 2: Mapa de los países de la muestra	20
Cuadro 3. 1: Descripción de las variables seleccionadas	18
Gráficos 5. 1: Tasas de Ahorro Nacionales Brutas para los países de la muestra completa	56
Gráficos 5. 2: Ratio de dependencia por edad avanzada (% sobre la población en edad de trabajar) para los países de la muestra completa	57
Gráficos 5. 3: Esperanza de vida al nacer expresada en años, para ambos sexos, para los países de la muestra completa.....	58
Gráficos 5. 4: Esperanza de vida al nacer expresada en años, para ambos sexos, para los países de la muestra completa.....	59
Gráficos 5. 5: Tasas de Fertilidad para los países de la muestra completa.....	60

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es comprobar si existe algún efecto entre el envejecimiento poblacional, la longevidad y la tasa de ahorro bruta en los países europeos, y si es así, el sentido de dicha relación. Trato de demostrar si el envejecimiento de la población europea ha modificado las pautas de ahorro a nivel agregado. Existen varias formas de medir el envejecimiento, la más simple es la inclusión en el análisis de la ratio de dependencia por edad avanzada. Otra manera, un poco más compleja, a la par que más precisa, de medir el envejecimiento es incluyendo la ratio de dependencia por edad avanzada y la esperanza de vida de los individuos al nacer.

El problema de fondo que proporciona importancia al trabajo es si el Estado de Bienestar es sostenible a largo plazo con la nueva estructura demográfica existente, y los efectos que dicha estructura tiene sobre el Estado de Bienestar. Es una incógnita si los envejecidos países europeos, serán capaces de mantener el Estado de Bienestar. La clave de este trabajo es desenmarañar si están cambiando y en qué sentido, las pautas de ahorro por el envejecimiento de la estructura demográfica.

Selecciono países europeos homogéneos para realizar un panel de datos por intervalos de 5 años de longitud con las medias de los periodos, y estimo los modelos econométricos planteados por otros autores. Exploro la posible no linealidad entre el ahorro y el envejecimiento, y analizo las tendencias de las variables (estocásticas o deterministas) para eliminar posibles regresiones espurias.

Los países europeos están tomando medidas muy diversas para mantener la solvencia de sus Estados de Bienestar. Una de las más comunes es la ampliación de la edad de jubilación. Pero existen otras medidas que serán necesarias. Como el incremento de la tasa de ahorro nacional, para poder financiar los gastos que se generaran durante la vejez, que son más inciertos por el aumento de la esperanza de vida. La cual no sólo cada vez es más larga, si no que se disponen de más años con una buena salud.

Palabras clave: envejecimiento, tasa de ahorro bruta, ratio de dependencia, esperanza de vida, longevidad

ABSTRACT

The aim of this paper is to verify if there is any effect between population aging, longevity and the gross saving rate in European countries, and if so, the impact of this relationship. I try to justify if the aging of the European population has changed the patterns of savings at the aggregate level. There are several ways to measure aging, the simplest is the inclusion in the analysis of the ratio of dependence by advanced age. Another, somewhat more complex, and more accurate way of measuring aging is to include the ratio of dependence by advanced age and the life expectancy of individuals at birth. The fundamental problem that gives importance to the work is whether the Welfare State is sustainable in the long term with the new existing demographic structure, and the effects that this structure has on the Welfare State. It is a question whether the aging European countries will be able to maintain the Welfare State. The key of this work is to unravel if they are changing and in what way, the patterns of saving by the aging of the demographic structure.

I selected homogeneous European countries to perform a panel of data at intervals of 5 years in length with the means of the periods, and I estimate the econometric models proposed by other authors. I explore possible non-linearity between savings and aging, and analyze trends in variables (stochastic or deterministic) to eliminate possible spurious regressions.

European countries are taking very different measures to maintain the solvency of their Welfare States. One of the most common is the extension of the retirement age. But there are other measures that will be necessary. As the increase of the national savings rate, to be able to finance the expenses that were generated during the old age, that are more uncertain by the increase of the life expectancy. Which is not only getting longer, but also that they have more years in good health.

Key words: aging, gross saving rate, dependency ratio, life expectancy, longevity

1. INTRODUCCIÓN

Durante el último siglo se ha producido un aumento espectacular de la esperanza de vida a nivel mundial, por los avances médicos y la mejora de la calidad de vida, entre otros factores. Y una disminución generalizada de las tasas de fertilidad (especialmente en países desarrollados). Estos dos fenómenos juntos, provocan el envejecimiento de la población, el cambio en la estructura demográfica. Esto se refleja en el incremento de la ratio de dependencia por edad avanzada y de la longevidad. Afecta principalmente a países desarrollados, que han terminado su transición demográfica, o están a punto, y cuentan con un alto nivel de vida y derechos sociales (sistemas de pensiones y de salud que dan cobertura casi a toda la población).

Estos cambios preocupan a individuos y Gobiernos. A nivel individual el aumento de la longevidad obliga a reordenar los planes laborales y de pensiones; y a nivel agregado, los Gobiernos están preocupados por el cambio en la estructura demográfica y el incremento de la población dependiente por edad avanzada. Que supondrán menores ingresos y mayores gastos para el Estado, si las cosas continúan desarrollándose como lo han venido haciendo hasta ahora. El envejecimiento provoca cambios macroeconómicos, que afectan al ahorro, lo cual, está fundamentado en la literatura, pero tradicionalmente se ha ignorado el aumento de la esperanza de vida en los estudios. Es decir, no se ha medido correctamente el efecto del envejecimiento.

Esta corriente de estudio demográfico y económico parte de la investigación de Leff (1969), que analiza la relación entre la ratio de dependencia poblacional y la tasa de ahorro agregada. El efecto sobre el ahorro afecta a las tasas de inversión y crecimiento de los países. Según la literatura se produce un efecto positivo significativo por el aumento de la esperanza de vida, y un efecto negativo significativo por la caída de la natalidad y por el aumento de la ratio de dependencia por edad avanzada, sobre el ahorro, y con este sobre la inversión, el crecimiento y el PIB per cápita. Estas variaciones de la estructura demográfica que afectan enormemente a las economías de los países van a ser el eje central de mi trabajo.

El objetivo del trabajo es tratar de determinar empíricamente la relación de causalidad entre el ahorro y los factores demográficos que lo determinan. Pero no sólo los factores demográficos determinan el ahorro agregado o individual, existen otros muchos, por ejemplo: la fiscalidad, el papel del sector público, el Sistema de Seguridad Social público (provisión pública de salud y pensiones, fundamentalmente), la tasa de inflación, los términos de comercio internacional, las restricciones de préstamos o la estabilidad económica, entre otros. Y todos son susceptibles de incluirse en los modelos.

La estructuración del trabajo es la siguiente: primero, realizo una revisión de la literatura, en la que expongo los principales hallazgos y conclusiones obtenidas de los estudios e investigaciones de otros autores a lo largo del tiempo. Segundo, explico como he seleccionado la muestra de países europeos y analizo los estadísticos principales para con posterioridad poder realizar las regresiones econométricas pertinentes para intentar testar mi hipótesis de trabajo. Comprobando la estacionariedad de las variables

y la homogeneidad de la muestra de países seleccionada. Tercero, expongo los resultados de mis estimaciones, evalúo la precisión de los modelos y la significatividad de las variables, comprobando si coinciden con los planteamientos teóricos, en un apartado de discusión de los resultados. Finalmente, expongo las conclusiones de mi trabajo, en las cuales se sintetizan mis resultados y las consecuencias que la longevidad y la ratio de envejecimiento tiene para los países europeos.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El punto de partida es el problema de la distribución de la renta entre ahorro y consumo a lo largo de la vida de los individuos, planteado por Modigliani con su “hipótesis del ciclo vital”, en la cual afirmó que *“los individuos ahorran durante su vida laboral para financiar su consumo durante los años de jubilación”*. También, es el punto de partida para la “hipótesis del ingreso permanente” de Friedman. (Wong y Ki Tang, 2013)

Los efectos de la longevidad y de las ratios de dependencia se recogen en la hipótesis del ciclo vital. Los individuos ahorran más, porque esperan vivir más tiempo, aumentando la tasa de ahorro. Cuando la población envejece la gente que se deshace de su patrimonio, desahorran, para financiar sus gastos durante la jubilación; lo que hace que los desahorradores aumenten en número en relación con los ahorradores. (Li et al, 2007)

En 1969 Leff trata de dar soporte empírico a la hipótesis de Modigliani intentando testar si *“la ratio entre el ahorro y el ingreso (ahorro/ingresos) generalmente es más elevada en los países desarrollados, que en los países en vías de desarrollo”*. Se creía que las tasas de ahorro eran determinantes del PIB per cápita, lo que a priori concordaba con la realidad, pero a raíz del estudio de Leff aparecen interrogantes. Ante incrementos del nivel de ingresos, aumentaban las tasas de ahorro, pero la mayoría de las series temporales no lo confirmaban. El análisis era inconsistente, por lo que incluye variables de control sobre los factores demográficos, las tasas de natalidad, las cuales, se puede considerar que tienen una relación inversa con el ahorro. La conclusión del trabajo de Leff es que *“los factores demográficos son uno de los principales determinantes de las tasas de ahorro agregado”* y la *“dependencia entre las ratios son significativas, tanto para los países desarrollados como para los que están en vías de desarrollo.”* (Leff, 1969)

La introducción de variables demográficas pone de manifiesto que los estudios anteriores adolecían de una omisión de variables relevantes en los modelos econométricos. *“Las ratios de dependencia y las altas tasas de natalidad explican parte de la dispersión en el ahorro agregado de los países desarrollados frente a los países en vías de desarrollo.”* Entonces, los países pobres deben reducir sus tasas de natalidad para incrementar sus tasas de ahorro. (Leff, 1969)

Se realizaron estudios posteriores que rebatían el trabajo de Leff. En 1971, Gupta afirmó que la evidencia empírica no concordaba con las conclusiones de Leff, la ratio de dependencia tiene una influencia poco significativa sobre las tasas de ahorro en los países subdesarrollados. Realiza grupos en función del ingreso per cápita, llegando a obtener para los países con menores ingresos per cápita resultados opuestos a los de Leff. Los resultados se van asemejando a los de Leff y las variables se van haciendo significativas, a medida que aumenta el ingreso. Según Gupta, *“el fracaso del aumento de la tasa de ahorro en estos países tendrá que ser explicado por factores distintos a los factores demográficos considerados por Leff”*. Reconoce que la hipótesis de Leff puede que no sea completamente errónea, mantiene que *“puede representar una relación entre grupos y no necesariamente una relación intragrupo para todos los grupos”*. (Gupta, 1971)

El estudio de Goldberg (1973) es crítico con los trabajos de Leff (1969) y Gupta (1971), afirma de manera rotunda que *“los resultados empíricos de las ratios de*

dependencia y ahorro no podían ser correctos” en ningún estudio. Porque ambos resultados no satisfacen los requerimientos aritméticos necesarios para poder considerarlos correctos. Los datos recopilados por Leff, utilizados por ambos autores, son internamente inconsistentes, existiendo discrepancias entre el ahorro per cápita y la ratio del ahorro y el ingreso per cápita. (Goldberg, 1973)

La literatura hasta este momento analiza la determinación del ahorro y en cómo éste afecta a la inversión y al crecimiento económico (PIB). Se empiezan a incluir factores demográficos, la tasa de natalidad, pero existen problemas de medición de la población dependiente en los estudios. Por lo que se definen e incluyen ratios de población dependiente para hacer más precisas las estimaciones. Se define la ratio de dependencia total, que es el porcentaje de población joven y envejecida (que no forma parte de la fuerza de trabajo del país), sobre la población activa del país (que sí forma parte de la población activa). Esta ratio se puede dividir en la ratio de dependencia por población infantil (población menor de 14 años, sobre la población activa) y en la ratio de dependencia por edad avanzada (población mayor de 65 años, sobre la población activa). El primero que incluye ratios es Ram (1982) y revitaliza y pone en valor el trabajo de Leff. (Ram, 1982)

Ram (1982) afirma que en los años anteriores a su estudio numerosas encuestas y estudios refrendaban a Leff: la encuesta de Mikesell y Zinser; o los autores Allen Kelley, Julian Simon o Frank Denton y Byron Spencer. El principal hallazgo de Ram es que las conclusiones de Leff no las respalda la evidencia empírica. No hay evidencia de un efecto significativo negativo entre una alta tasa de dependencia por una numerosa población infantil y el ahorro agregado, en los países desarrollados. Pero sí lo tienen en los países en desarrollo, por tanto, debe considerarse una cuestión abierta. (Ram, 1982)

Autores recientes defienden la valía parcial del estudio de Leff: *“Edwards (1996), Masson (1998), Loayza (2000) y Serres y Pelgrin (2003). Sin embargo, todavía es frecuente el uso de datos de panel entre países desarrollados y en vías de desarrollo en la misma muestra¹”*. Por lo que los estudios críticos con su trabajo no estaban bien fundamentados. (Wong y Ki Tang, 2013)

Los primeros estudios ponían el foco en la alta población infantil, que consume bienes y servicios, pero no participa en la producción del país de manera activa. En cambio, hoy en los países desarrollados el problema es la cuantiosa población dependiente, pero viene determinada por la población anciana. Que ha finalizado su vida laboral y suele recibir una pensión mensual a cargo del Estado.

El aumento de la población anciana junto con las bajas tasas de natalidad, que en los países europeos ni siquiera garantizan el reemplazo generacional. Hace que se envejezca la población a un ritmo vertiginoso y la población activa es insuficiente para mantener a la población dependiente total, afectando enormemente a las tasas de ahorro. Muchas investigaciones como el trabajo de De Nardi et al (2009), tratan de explicar el incremento de la esperanza de vida y sus desigualdades. Siendo los colectivos más longevos las personas con más recursos económicos y las mujeres. La posibilidad de vivir más de lo esperado es fundamental en la determinación del ahorro. Se tratará de mantener el consumo estable favorecido por la generalización de los sistemas de pensiones públicos y/o privados. Esto concuerda con la “hipótesis del ciclo vital”, se incrementa el ahorro por la incertidumbre que genera el aumento de la esperanza de vida, (futuros gastos o sobrevivir a los bienes poseídos), incentivando a

¹ Trabajo de Haque et al (2009) sobre heterogeneidad de la muestra.

ahorrar incluso después de la jubilación. Este rápido envejecimiento poblacional está llevando a muchos países a tomar medidas para paliarlo, como la ampliación de la edad de jubilación o la reducción de la cuantía de las pensiones. (De Nardi et al, 2009).

Los trabajos de Ehrlich y Lui (1991) o Scheshinski (2006) proporcionan el apoyo teórico para fundamentar la existencia de un efecto positivo entre el incremento de la longevidad y el ahorro. Y los trabajos de Bloom (2003) o de Kinugasa y Mason (2007) proporcionan el apoyo empírico de estas proposiciones teóricas. (Wong y Ki Tang, 2013)

Ehrlich y Lui (1991) proponen una *“teoría de la transición demográfica que une la longevidad, la fertilidad y el crecimiento económico”*. El envejecimiento poblacional puede aumentar la tasa de crecimiento de los países (a través del incremento del ahorro). Es posible que los aumentos de las etapas medias de la vida en buenas condiciones, denominado *“longevidad de la juventud”*, lleva a una mayor la tasa de crecimiento y una menor tasa de fecundidad (ya se observa en algunos países europeos). Y el aumento de la *“longevidad en la vejez”* aumentaría la tasa de crecimiento, aunque con menor intensidad. Las predicciones e implicaciones del modelo son consistentes con la evidencia empírica. (Ehrlich y Lui, 1991)

El crecimiento del ahorro per cápita en muchos estudios se relaciona con el aumento de la esperanza de vida, el trabajo de Scheshinski (2006) trata de testar si esto se apoya en la teoría económica, es capaz de derivar el consumo de los individuos y la edad de jubilación ante cambios en la longevidad, de los cuales, se derivan cambios en el ahorro individual. Afirma que un aumento en la longevidad lleva asociado un incremento en el ahorro individual. (Scheshinski, 2006)

La aportación de Bloom et al (2003) es la inclusión de la salud y la longevidad en el modelo. Demuestran con ciertas suposiciones, que *“los aumentos en la longevidad conducen a mayores tasas de ahorro en cada edad, incluso cuando la jubilación es endógena”*. Los modelos que incluyen la estructura demográfica pero no incluyen el aumento de la longevidad estarían mal especificados. Cuando la población es estable, las tasas de ahorro elevadas se compensan con el aumento de la población anciana. (Bloom et al, 2003)

Kinugasa y Mason (2007) destacan dos ideas que deben ser tenidas en cuenta en los estudios; la primera, los efectos de la dependencia por edad avanzada sobre el ahorro son superiores, que los efectos de las tasas de dependencia por población infantil. Y la segunda, aunque algunos estudios afirmen que el envejecimiento poblacional puede conducir a leves decrecimientos en las tasas de ahorro, no es del todo cierto, siempre y cuando la esperanza de vida siga aumentando. (Kinugasa y Mason, 2007)

El poner la atención en el aumento de la longevidad, no es baladí, su efecto sobre la tasa de ahorro es positivo y significativo. El trabajo de Li et al (2007) trata de fundamentarlo, plantean la independencia entre la longevidad y las tasas de dependencia por edad avanzada, sobre las tasas de ahorro. La teoría económica respalda sus estimaciones empíricas, el efecto sobre la inversión y el ahorro de la longevidad es positivo y el de la tasa de dependencia por población anciana es negativo. Las variaciones de las tasas de ahorro se ven influenciadas por los cambios demográficos; y la estructura demográfica junto con el aumento de la esperanza de vida son factores determinantes del crecimiento económico. Esto resumiría el paradigma existente hoy en día teórica y empíricamente. (Li et al, 2007)

El estudio de Wong y Ki Tang (2013) considera conjuntamente el incremento de la ratio de dependencia por envejecimiento y la longevidad sobre la tasa de ahorro, eliminando el sesgo potencial, existente en algunos estudios previos. Explora la posible no linealidad de las variables, e identifican si comparten tendencias estocásticas o deterministas, para eliminar posibles correlaciones espurias. Las conclusiones del estudio son que la longevidad tiene un efecto sobre el ahorro robusto para muchos países; y el efecto de la dependencia por edad avanzada (principal medida del envejecimiento en mucha de la literatura), parece tener efectos no identificables en el ahorro de los países. (Wong y Ki Tang, 2013)

Otros aspectos relacionados con la determinación de las tasas de ahorro y el envejecimiento poblacional se recogen en el trabajo de De Donder y Pestieau (2014). Que trata de determinar los factores de la demanda de servicios de pensiones y de salud públicos y/o privados. Afirman que se van a producir de cambios: el aumento de las personas dependientes por edad avanzada en los países de la OCDE y la disminución de la solidaridad familiar. Estos cambios previsiblemente las aumentarán enormemente. (De Donder y Pestieau, 2014)

O el estudio Cavallo et al (2016), determina la relación entre los factores demográficos y las tasas de ahorro, llega a las mismas conclusiones que los estudios anteriores. Unas bajas ratios de dependencia y una mayor longevidad aumentan las tasas de ahorro. Este estudio es que pone el foco en que los beneficios de una transición demográfica favorable (paso de una alta ratio de dependencia total a una baja, generalmente, por la reducción de la población infantil) no se acumulan automáticamente, se necesitan ciertas condiciones. Los resultados sólo son estadísticamente significativos y coherentes con la teoría para los países asiáticos. En América Latina no ha sido así, a pesar de haber tenido una transición demográfica similar y coincidente en el tiempo. (Cavallo et al, 2016)

Actualmente, las investigaciones siguen partiendo de la “hipótesis del ciclo vital” planteado por Modigliani, al menos, teóricamente. La tasa de ahorro está determinada por factores demográficos como: tasas de fertilidad, ratio de dependencia infantil o de población en edad avanzada, y el espectacular incremento de la esperanza de vida. El tener en cuenta el incremento de la longevidad es determinante. A priori, un aumento de la tasa de dependencia poblacional tiene un potencial efecto negativo sobre el ahorro y, por ende, sobre la inversión y el crecimiento económico. En cambio, si se tiene en cuenta el aumento de la longevidad junto con la ratio de dependencia por edad avanzada, el efecto total sobre la tasa de ahorro puede ser positivo. Esta posibilidad de que el aumento de la longevidad sea capaz de revertir el efecto del aumento de la población dependiente es al mismo tiempo, la clave y la posible solución a las futuras tasas de ahorro y al problema de la sostenibilidad del Estado de Bienestar en una sociedad envejecida.

3. DESARROLLO

En esta parte del trabajo se desarrollan la selección, la estadística descriptiva y la estacionariedad y homogeneidad de la muestra; el planteamiento, estimación y análisis de los modelos econométricos pertinentes; y finalmente, la discusión de los resultados obtenidos.

3.1. MODELO ECONÓMETRICO

En este sub-apartado explico todo lo necesario para especificar y estimar los modelos econométricos del estudio.

3.1.1. Elección de los datos y las variables

Los datos proceden de la base de datos del Banco Mundial, World Development Indicators (WDI), abarcan el periodo temporal 1960-2015. Las variables seleccionadas están recogidas y definidas en el siguiente cuadro:

CUADRO 3. 1: DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES SELECCIONADAS

Variables	Definición	Tipo de indicador
PIB per cápita (US\$ constantes de 2010)	División del PIB entre los habitantes de un país, relaciona la renta con el número de habitantes, está expresado en dólares constantes a precios de 2010. Muestra la creación de riqueza a lo largo de los años en el país.	RIQUEZA, RENTA O BIENESTAR
Ratio de dependencia por edad avanzada (% sobre la población en edad de trabajar)	Expresa la proporción de población mayor de 65 años sobre la población en edad de trabajar, está expresado en porcentaje.	DEMOGRÁFICO
Ahorro interno bruto (% del PIB)	El ahorro nacional bruto se calcula como el ingreso nacional bruto menos el consumo total. Por lo tanto, es la suma del ahorro público y privado, indica la cantidad de recursos del país para realizar inversiones, tanto dentro del país, como en el extranjero. En este caso, se expresa como una ratio sobre el PIB y permite ver la cantidad de recursos que se destinan al ahorro en cada país. Está expresado en porcentaje.	RIQUEZA, RENTA O BIENESTAR
Esperanza de vida al nacer	La media de años que se espera que viva un recién nacido, expresada en años de vida al nacer para ambos sexos, si se mantienen los patrones de mortalidad existentes en su año de nacimiento.	BIENESTAR Y SALUD
Tasa de fertilidad	El promedio de hijos que nacerían por mujer si todas las mujeres vivieran hasta el final de sus años fértiles. Por lo tanto, está expresado en número de hijos por mujer, de acuerdo con las tasas de fecundidad por edad del año especificado.	DEMOGRÁFICO
Población total	El número total de habitantes que disponen legalmente de la nacionalidad de un país. Está calculado mediante estimaciones del Banco Mundial. Está expresado en unidades de habitantes.	DEMOGRÁFICO

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial (2017) de la base de datos World Development Indicators.

3.1.2. Elección de la muestra representativa

Primero, utilizo un criterio geográfico. Selecciono países europeos, que se podrían considerar desarrollados, con posibles problemas de envejecimiento poblacional, con alta esperanza de vida, más o menos homogéneos y con la transición demográfica terminada o a punto de terminar. Los países seleccionados por el criterio geográfico aparecen en el mapa posterior en azul.

MAPA 3. 1: SELECCIÓN POR CRITERIO GEOGRÁFICO



Fuente: elaboración propia con Amcharts (2017)

El segundo criterio de selección es poblacional, elimino de mi muestra los países con poblaciones menores a 5 millones de habitantes en 2015, que van a distorsionar las estimaciones por su pequeño tamaño.

TABLA 3. 1: SELECCIÓN POR CRITERIO POBLACIONAL

País	Año	Población total	Incluido	País	Año	Población total	Incluido	País	Año	Población total	Incluido
Austria	1960	7.047.539	SI	Portugal	1960	8.857.716	SI	Macedonia	1960	1.488.664	NO
	2015	8.611.088			2015	10.348.648			2015	2.078.453	
Belgium	1960	9.153.489	SI	Romania	1960	18.406.905	SI	Bosnia and Herzegovina	1960	3.214.520	NO
	2015	11.285.721			2015	19.832.389			2015	3.810.416	
Denmark	1960	4.579.603	SI	Slovak Republic	1960	4.068.095	SI	Armenia	1960	1.867.396	NO
	2015	5.676.002			2015	5.424.050			2015	3.017.712	
France	1960	46.814.237	SI	Spain	1960	30.455.000	SI	Channel Islands	1960	109.419	NO
	2015	66.808.385			2015	46.418.269			2015	163.692	
Finland	1960	4.429.634	SI	Sweden	1960	7.484.656	SI	Faroe Islands	1960	34.266	NO
	2015	5.482.013			2015	9.798.871			2015	48.199	
Belarus	1960	8.198.000	SI	Switzerland	1960	5.327.827	SI	Isle of Man	1960	48.441	NO
	2015	9.513.000			2015	8.286.976			2015	87.780	
Czech Republic	1960	9.602.006	SI	Ukraine	1960	42.662.150	SI	San Marino	1960	15.393	NO
	2015	10.551.219			2015	45.198.200			2015	31.781	
Greece	1960	8.331.725	SI	United Kingdom	1960	52.400.000	SI	Monaco	1960	22.454	NO
	2015	10.823.732			2015	65.138.232			2015	37.731	
Germany	1960	72.814.900	SI	Slovenia	1960	1.584.720	NO	Malta	1960	326.550	NO
	2015	81.413.145			2015	2.063.768			2015	431.333	
Hungary	1960	9.983.967	SI	Moldova	1960	2.544.000	NO	Luxembourg	1960	313.970	NO
	2015	9.844.686			2015	3.554.150			2015	569.676	
Italy	1960	50.199.700	SI	Georgia	1960	3.645.600	NO	Liechtenstein	1960	16.504	NO
	2015	60.802.085			2015	3.679.000			2015	37.531	
Ireland	1960	2.828.600	SI	Estonia	1960	1.211.537	NO	Kosovo	1960	947.000	NO
	2015	4.640.703			2015	1.311.998			2015	1.797.151	
Netherlands	1960	11.486.631	SI	Albania	1960	1.608.800	NO	Gibraltar	1960	21.529	NO
	2015	16.936.520			2015	2.889.167			2015	32.217	
Norway	1960	3.581.239	SI	Lithuania	1960	2.778.550	NO	Andorra	1960	13.414	NO
	2015	5.195.921			2015	2.910.199			2015	70.473	
Poland	1960	29.637.450	SI	Latvia	1960	2.120.979	NO	Croatia	1960	4.140.000	NO
	2015	37.999.494			2015	1.978.440			2015	4.224.404	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial (2017), de la base de datos World Development Indicators

Ahora la muestra se reduce a 23 países. El listado de países es: Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia, Finlandia, Grecia, Alemania, Hungría, Italia, Irlanda, República Checa, Países Bajos, Noruega, Rumania, Portugal, Polonia, República Eslovaca, España, Suecia, Suiza, Reino Unido y Bielorrusia.

MAPA 3. 2: MAPA DE LOS PAÍSES DE LA MUESTRA



Fuente: elaboración propia con Amcharts (2017)

Realizo las bases de datos necesarias para realizar el trabajo con un máximo de 55 observaciones temporales (1960-2015) para cada país y cada variable. Una primera base de datos anual para las variables y países seleccionados desde 1960 a 2015 (55 años). Y un panel balanceado con intervalos de 5 años en el que calculo las medias aritméticas para cada intervalo y variable. Con un máximo de 11 intervalos. Así elimino las variaciones a corto plazo. Pero tras balancear el panel sólo quedan 5 intervalos de tiempo, por la falta de datos, sólo podemos incluir desde el séptimo intervalo de tiempo (1991-1995), hasta el onceavo (2011-2015). Como esto da unas estimaciones pobres desagrego el panel de datos, poniendo para cada año los valores medios que le corresponden de su intervalo. Así el periodo temporal es de 25 años y las observaciones pasan a ser 552.

3.1.3. Estadística descriptiva

Basándome en la base de datos anual por países extraigo los estadísticos principales de las variables para cada país y los recojo en la tabla del anexo 5.2. A continuación, realizo unos breves comentarios.

España es el país con la mayor esperanza de vida (83.078 años en 2014) y Portugal es el que parte de una esperanza de vida menor (62.809 años en 1960) tiene un gran aumento durante el periodo. El país con un PIB pc menor durante el periodo es Ucrania (1686.9US\$ en 1998) y el país con el más elevado Noruega (91594US\$ en 2007). El aumento de la renta per cápita es generalizado en todos los países.

El país con la población más envejecida es Italia con una ratio de dependencia por edad avanzada del 35.081% en 2015. Pero el país que ha sufrido un envejecimiento más rápido ha sido Finlandia una ratio de 11.739% en el año 1960 a un 32.409% en 2015. El valor mínimo de la ratio de dependencia por edad avanzada es el de Polonia 9.4199% en 1960. El valor mínimo de la tasa de fertilidad es de 1.0850% dato de Ucrania en 2001, y el valor máximo es el de Irlanda (4.0700%) en 1964. La tasa de ahorro bruto anual más elevada es de Ucrania 36.888% en 1992 y la más reducida es 9.8735% que pertenece a Portugal en 1975.

Si representamos las series temporales de cada variable y país en gráficos temporales (recogidos en el anexo 5.1), se pueden apreciar tendencias y rachas de las series temporales. Todas las series temporales varían a lo largo del tiempo, es decir, presentan tendencias evolutivas, ninguna permanece invariante. En su mayoría presentan rachas y no son estacionarias ni en media, ni en varianza (menos algunos países en la tasa de ahorro bruta en las que a priori no parecen tan claras).

Las tendencias deterministas en la ratio de dependencia por edad avanzada y en la esperanza de vida al nacer son claramente ascendentes en todos los países de la muestra (menos la esperanza de vida en Ucrania y Bielorrusia). Poniendo de manifiesto el envejecimiento de la estructura poblacional sufrida en los países analizados, la ratio de dependencia por edad avanzada llega a ser superior al 30% en varios países en 2015. El envejecimiento poblacional se completa con la tendencia determinista y descendente de las tasas de fertilidad, que evidencian la caída de la natalidad de los países de la muestra.

Las tendencias del logaritmo del PIB o ingreso per cápita también son estocásticas y crecientes en el tiempo, se aprecia mucha volatilidad en el comportamiento de la variable.

Las tendencias en la tasa de ahorro bruta de los países de la muestra son claramente estocásticas, pero más variadas en el sentido de la tendencia. Se aprecian países con tendencias estocásticas más o menos ascendentes como Irlanda, Hungría o la República Checa; o con tendencias estocásticas que podemos considerar descendentes como: Grecia, Reino Unido, Ucrania, Portugal o Francia; y, por último, existen países que tienen tendencias estocásticas pero estables en torno a un valor (horizontales), como, por ejemplo: Irlanda, Hungría o la República Checa (es lo que se aprecia analizando visualmente los gráficos). Cabe destacar la falta de datos durante unos años en Suiza.

Lo que queda claro a la luz de los datos es que las altas tasas de natalidad y las bajas ratios de dependencia por edad avanzada en Europa, son cosa del pasado. El presente y el futuro de Europa son unas bajas tasas de natalidad y unas altas ratios de dependencia por edad avanzada, es decir, una población cada vez más envejecida.

3.1.4. Comprobación de la robustez

Realizo dos grupos de países para ver si son una muestra homogénea o algún grupo debe ser eliminado de la muestra. Cuando se ignora la heterogeneidad de las pendientes en los datos de sección cruzada, en este caso, cuando tratamos de realizar un panel con países de diferentes grados de desarrollo, puede llevarnos a la pérdida de información y a la estimación errónea. Incluso estimando mediante efectos fijos, que se controla la heterogeneidad inobservada. Incluso dentro de los países europeos de mi muestra podrían existir diferencias. (Haque et al, 2009; Wong y Ki Tang, 2013)

Basándome en la estadística descriptiva, a grandes rasgos, todos los países cuentan con reducidas tasas de fertilidad y una elevada ratio de dependencia poblacional. Pero en otras variables se observan diferencias, entre los países que estuvieron bajo la influencia de la URSS (Este de Europa) y los que estuvieron bajo la influencia de las potencias capitalistas (Europa Central y Occidental) tras la 2ª Guerra Mundial. Se observan diferencias en el menor ingreso per cápita y la tardía finalización de la transición demográfica de los países de Europa del Este respecto a Europa Central y Occidental.

Para analizarlo estimo un modelo lineal y otro no lineal en ambos grupos, obtenido los siguientes resultados:

TABLA 3. 2: RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LOS DOS GRUPOS

	Países de Europa Occidental y Central ²		Países de Europa del Este ³	
	Modelo lineal	Modelo no lineal	Modelo lineal	Modelo no lineal
Constante	25.2409 ***	341.745 ***	5.29833	256.597 ** ⁴
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.200791 ***	0.813628 *	0.396128 *	-12.7644***
$Crecing_{i,t-1}$	0.000649104***	0.000795897***	-0.0027403	-0.0013793
$Esperanza_{i,t}$	0.0261292	-9.13462 ***	0.170723	-3.72861
$Esperanza_{i,t}^2$		0.0618496 ***		0.0300815
$Ratioenveje_{i,t}^2$		-0.0269597 ***		0.309408 ***
Número de observaciones	384	384	168	168
R^2	0.953410	0.963777	0.519218	0.566759

Fuente: elaboración propia (2017)

El grupo de los países formados por Europa Occidental y Central cuenta con variables significativas individualmente y un alto R-cuadrado en ambos modelos, el ajuste del modelo es bueno. Mientras, que en el grupo de países de Europa del Este el R-cuadrado parece que es demasiado pequeño como para obtener resultados consistentes. Las diferencias de los coeficientes estimados entre los dos grupos ponen de manifiesto las diferentes características de la estructura poblacional y económica. Por esto, decido sacar de la muestra los 7 países de Europa del Este para el resto del desarrollo del trabajo.

Por lo tanto, de ahora en adelante la muestra de países con la que voy a trabajar es: Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia, Finlandia, Grecia, Alemania, Italia, Irlanda, Países Bajos, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza y Reino Unido.

² Países de Europa Occidental y Central: Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia, Finlandia, Grecia, Alemania, Italia, Irlanda, Países Bajos, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza y Reino Unido.

³ Países de Europa del Este: Hungría, República Checa, Rumania, Polonia, República Eslovaca y Bielorrusia.

⁴ Variables individualmente significativas al nivel de significación 10%(*), 5%(**) y 1%(***).

3.1.5. Comprobación de la estacionariedad

Para comprobar la estacionariedad de las variables de mi muestra realizo el contraste de raíces unitarias Dickey-Fuller. Pero existen más posibilidades para comprobar la estacionariedad de una serie temporal.

Considerar un proceso autorregresivo de orden 1, AR(1), con término constante (paseo aleatorio con deriva):

$$\text{Modelo con deriva: } Y_t = \delta + \beta Y_{t-1} + u_t \quad \text{Dónde } u_t \sim iid(0, \sigma_u^2) \text{ y } t = 1, 2, \dots, n$$

Formulación de la hipótesis de contraste:

$$H_0: \beta = 1$$

$$H_1: \beta < 1$$

No podemos utilizar el valor de una t-Student tradicional porque la distribución del estadístico $\hat{\beta}$ no sigue una normal. Tenemos que restar un retardo a ambos lados de la ecuación del modelo AR(1):

$$\nabla Y_t = \delta + (\beta - 1)Y_{t-1} + u_t \quad \text{Dónde } u_t \sim iid(0, \sigma_u^2) \text{ y } t = 1, 2, \dots, n$$

La hipótesis de contraste es:

$$H_0: \beta - 1 = 0$$

$$H_1: \beta - 1 \neq 0$$

Bajo la hipótesis nula el proceso AR(1) es NO ESTACIONARIO y $\beta = 1$, es decir, el proceso AR(1) tiene una raíz unitaria o sobre el círculo unidad. Y bajo la hipótesis no nula es el proceso AR(1) un proceso ESTACIONARIO, tiene una raíz unitaria mayor que uno o fuera del círculo unidad.

$$\text{El estadístico de contraste ahora es: } t_{\beta} = \frac{\hat{\beta} - 1}{se(\hat{\beta} - 1)}$$

La condición de rechazo o aceptación de H_0 , es "se rechaza H_0 " si $|t_{\beta}| > |t_c|$.

TABLA 3.1- 1: VALORES CRÍTICOS PARA EL CONTRASTE DICKEY-FULLER

T	CON CONSTANTE			
Valor de significación	0.01	0.025	0.05	0.1
25	-3.75	-3.33	-3.00	-2.63

Fuente: Dickey y Fuller (1979)

TABLA 3. 3: RESULTADOS DE DICKEY-FULLER PARA LA TASA DE AHORRO BRUTA (% SOBRE EL PIB)

Austria, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.13191 Estadístico de contraste = -3.39299 [0.0112]	Irlanda, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.12942 Estadístico de contraste = -3.387 [0.0114]
Bélgica, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.01064 Estadístico de contraste = -3.10683 [0.0261]	Países Bajos, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.01852 Estadístico de contraste = -3.12511 [0.0248]
Dinamarca, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00117 Estadístico de contraste = -3.08492 [0.0277]	Noruega, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.18116 Estadístico de contraste = -3.51264 [0.0077]
Francia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.08793 Estadístico de contraste = -3.28795 [0.0155]	Portugal, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.16641 Estadístico de contraste = -3.47657 [0.0086]
Finlandia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.01243 Estadístico de contraste = -3.11098 [0.0258]	España, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00053 Estadístico de contraste = -3.08343 [0.0278]
Grecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.26171 Estadístico de contraste = -3.71361 [0.0039]	Suecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.07438 Estadístico de contraste = -3.25589 [0.0170]
Alemania, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.1143 Estadístico de contraste = -3.35076 [0.0128]	Suiza, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.10567 Estadístico de contraste = -3.33012 [0.0136]
Italia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.25387 Estadístico de contraste = -3.69372 [0.0042]	Reino Unido, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.14421 Estadístico de contraste = -3.42266 [0.0102]

Fuente: elaboración propia (2017)

**TABLA 3. 4: RESULTADOS DE DICKEY-FULLER PARA LA RATIO DE DEPENDENCIA
(% SOBRE LA POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR)**

Austria, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.33125 Estadístico de contraste = -3.89324 [0.0021]	Irlanda, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.0165 Estadístico de contraste = -3.12042 [0.0251]
Bélgica, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.31392 Estadístico de contraste = -3.8479 [0.0025]	Países Bajos, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.31585 Estadístico de contraste = -3.85292 [0.0024]
Dinamarca, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.16199 Estadístico de contraste = -3.46581 [0.0089]	Noruega, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.02909 Estadístico de contraste = -3.14971 [0.0231]
Francia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.39867 Estadístico de contraste = -4.07374 [0.0011]	Portugal, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.49713 Estadístico de contraste = -4.35056 [0.0004]
Finlandia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.34057 Estadístico de contraste = -3.91779 [0.0019]	España, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.35318 Estadístico de contraste = -3.95124 [0.0017]
Grecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.52989 Estadístico de contraste = -4.44665 [0.0002]	Suecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.06073 Estadístico de contraste = -3.22373 [0.0187]
Alemania, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.4107 Estadístico de contraste = -4.10668 [0.0009]	Suiza, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.44137 Estadístico de contraste = -4.19172 [0.0007]
Italia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.56628 Estadístico de contraste = -4.55596 [0.0002]	Reino Unido, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.08064 Estadístico de contraste = -3.2707 [0.0163]

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 5: RESULTADOS Dickey-Fuller PARA LA ESPERANZA DE VIDA DE AMBOS SEXOS

Austria, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.53671 Estadístico de contraste = -4.4669 [0.0002]	Irlanda, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.47358 Estadístico de contraste = -4.28278 [0.0005]
Bélgica, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.52518 Estadístico de contraste = -4.43268 [0.0003]	Países Bajos, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.47956 Estadístico de contraste = -4.29989 [0.0004]
Dinamarca, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.52756 Estadístico de contraste = -4.43972 [0.0002]	Noruega, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.0587 Estadístico de contraste = -3.21897 [0.0189]
Francia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.52576 Estadístico de contraste = -4.43441 [0.0003]	Portugal, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.52912 Estadístico de contraste = -4.44435 [0.0002]
Finlandia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.56874 Estadístico de contraste = -4.56344 [0.0001]	España, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.54572 Estadístico de contraste = -4.49386 [0.0002]
Grecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.51046 Estadístico de contraste = -4.38941 [0.0003]	Suecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.55359 Estadístico de contraste = -4.5175 [0.0002]
Alemania, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.05314 Estadístico de contraste = -3.20593 [0.0197]	Suiza, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.54788 Estadístico de contraste = -4.50032 [0.0002]
Italia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.53252 Estadístico de contraste = -4.45444 [0.0002]	Reino Unido, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.54725 Estadístico de contraste = -4.49842 [0.0002]

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 6: RESULTADOS Dickey-FULLER PARA EL CRECIMIENTO DEL INGRESO PER CÁPITA (PIB PER CÁPITA)

Austria, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.13191 Estadístico de contraste = -3.39299 [0.0112]	Irlanda, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.12942 Estadístico de contraste = -3.387 [0.0114]
Bélgica, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.01064 Estadístico de contraste = -3.10683 [0.0261]	Países Bajos, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.01852 Estadístico de contraste = -3.12511 [0.0248]
Dinamarca, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00117 Estadístico de contraste = -3.08492 [0.0277]	Noruega, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.18116 Estadístico de contraste = -3.51264 [0.0077]
Francia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.08793 Estadístico de contraste = -3.28795 [0.0155]	Portugal, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.16641 Estadístico de contraste = -3.47657 [0.0086]
Finlandia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.01243 Estadístico de contraste = -3.11098 [0.0258]	España, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00053 Estadístico de contraste = -3.08343 [0.0278]
Grecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.26171 Estadístico de contraste = -3.71361 [0.0039]	Suecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.07438 Estadístico de contraste = -3.25589 [0.0170]
Alemania, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.1143 Estadístico de contraste = -3.35076 [0.0128]	Suiza, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.10567 Estadístico de contraste = -3.33012 [0.0136]
Italia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.25387 Estadístico de contraste = -3.69372 [0.0042]	Reino Unido, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.14421 Estadístico de contraste = -3.42266 [0.0102]

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 7: RESULTADOS Dickey-FULLER PARA EL LOGARITMO DEL INGRESO PER CÁPITA (PIB PER CÁPITA)

Austria, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.44115 Estadístico de contraste = -4.19112 [0.0007]	Irlanda, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.28038 Estadístico de contraste = -3.76122 [0.0033]
Bélgica, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.3688 Estadístico de contraste = -3.99295 [0.0015]	Países Bajos, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.3297 Estadístico de contraste = -3.88915 [0.0021]
Dinamarca, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.21416 Estadístico de contraste = -3.59413 [0.0059]	Noruega, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.25287 Estadístico de contraste = -3.69118 [0.0043]
Francia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.35749 Estadístico de contraste = -3.96271 [0.0016]	Portugal, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.1683 Estadístico de contraste = -3.48118 [0.0085]
Finlandia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.27707 Estadístico de contraste = -3.75275 [0.0034]	España, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.1661 Estadístico de contraste = -3.47582 [0.0087]
Grecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.02047 Estadístico de contraste = -3.12965 [0.0245]	Suecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.4328 Estadístico de contraste = -4.16781 [0.0007]
Alemania, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.56843 Estadístico de contraste = -4.56251 [0.0001]	Suiza, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.41966 Estadístico de contraste = -4.13138 [0.0009]
Italia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.03748 Estadístico de contraste = -3.16927 [0.0219]	Reino Unido, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.33468 Estadístico de contraste = -3.90225 [0.0020]

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 8: RESULTADOS DICKEY-FULLER PARA LA TASA DE FERTILIDAD

Austria, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.01609 Estadístico de contraste = -3.11947 [0.0252]	Irlanda, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.03388 Estadístico de contraste = -3.16087 [0.0224]
Bélgica, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.09498 Estadístico de contraste = -3.30469 [0.0147]	Países Bajos, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.02373 Estadístico de contraste = -3.13723 [0.0239]
Dinamarca, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00827 Estadístico de contraste = -3.10135 [0.0265]	Noruega, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00845 Estadístico de contraste = -3.10176 [0.0264]
Francia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.0093 Estadístico de contraste = -3.10373 [0.0263]	Portugal, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.37308 Estadístico de contraste = -4.00443 [0.0014]
Finlandia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00686 Estadístico de contraste = -3.09807 [0.0267]	España, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00474 Estadístico de contraste = -3.09316 [0.0271]
Grecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00059 Estadístico de contraste = -3.08357 [0.0278]	Suecia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00138 Estadístico de contraste = -3.0854 [0.0277]
Alemania, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.0385 Estadístico de contraste = -3.17165 [0.0217]	Suiza, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.00034 Estadístico de contraste = -3.08299 [0.0279]
Italia, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.01198 Estadístico de contraste = -3.10995 [0.0259]	Reino Unido, T = 22, orden de retardos = 1 valor estimado de (a - 1): -1.02801 Estadístico de contraste = -3.14719 [0.0233]

Fuente: elaboración propia (2017)

Los menores niveles de significación para cada variable son: tasa de ahorro bruta (5%), ratio de dependencia (5%), esperanza de vida al nacer (5%), crecimiento del ingreso per cápita (5%), logaritmo del PIB pc (2.5%) y la tasa de fertilidad (5%). Las series son estacionarias y no existe raíz unitaria.

3.1.6. Especificación de los modelos econométricos básicos

Para especificar los modelos me baso en los trabajos de Li et al (2007) y Wong & Ki Tang (2013). A continuación, explico los modelos básicos. El resto de modelos se van a basar en alguno de los modelos explicados con variables adicionales o cuadrados de las variables.

MODELOS LINEALES BÁSICOS SIN TENDENCIA TEMPORAL

Modelo basado en los planteamientos de Wong & Ki Tang (2013):

$$Ahorro_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Esperanza_{i,t} + \beta_2 Ratioenveje_{i,t} + \beta_3 Crecingpc_{i,t-1} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t}$$

La suma de los tres errores (asociado al país, al periodo temporal y a la aleatoriedad) será la heterogeneidad inobservada del modelo.

O la especificación que plantea Li et al (2007) incluyendo el retardo de la tasa de fertilidad y el logaritmo del PIB per cápita, y no tiene en cuenta el retardo del crecimiento del ingreso per cápita.

$$Ahorro_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Esperanza_{i,t} + \beta_2 Ratioenveje_{i,t} + \beta_3 Fertilidad_{i,t-1} + \beta_4 Log(PIB\ pc)_{i,t-1} + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t}$$

MODELO CON TENDENCIA TEMPORAL

$$Ahorro_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Esperanza_{i,t} + \beta_2 Ratioenveje_{i,t} + \beta_3 Crecingpc_{i,t-1} + \lambda_i t + u_i + v_t + \varepsilon_{i,t}$$

Incluye una variable temporal en dónde el parámetro λ_i indica el cambio del periodo temporal.

3.2. RESULTADOS

En este sub-apartado estimo los modelos econométricos; realizo los contrastes de hipótesis individuales y conjuntos de las variables explicativas; evalúo el modelo, con criterios de bondad de ajuste y de información; y finalmente, reflexiono sobre los resultados obtenidos.

3.2.1. Estimación de los modelos econométricos

Para que nuestro estudio sea consistente con nuestra intuición y las predicciones que realiza la teoría debemos estimar los modelos mediante efectos fijos. En dónde, el efecto de la longevidad será positivo y el de la ratio de dependencia por edad avanzada y del primer retardo de la tasa de fertilidad serán negativos, sobre la tasa de ahorro bruta nacional. La inclusión del aumento de la longevidad como variable explicativa conlleva un mayor ahorro, elevando la inversión y la acumulación de capital por trabajador en la economía, que lleva a una mayor producción por trabajador, *ceteris paribus*.

Basándome en los resultados del test de robustez sólo realizo las estimaciones con los países de Europa Occidental y Central, es decir, con 16 unidades de sección cruzada (países) observadas durante 25 periodos temporales.

Realizando las estimaciones con el panel que sólo recogía un dato por cada intervalo de tiempo. Los resultados eran bastante pobres, sobre todo, en la significatividad de las variables explicativas y el signo de las variables explicativas que no concordaban la mayoría de ellos con la teoría.

3.2.1.1. Modelos lineales

TABLA 3. 9: MODELO SIN TENDENCIA TEMPORAL

Estimación del modelo 1					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	Coeficiente	Desviación Típica	Estadístico t	P-valor	
Constante	25.2409	3.26288	7.736	<0.0001	***
$Crecingpc_{i,t-1}$	0.000649104	0.000182391	3.559	0.0004	***
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.200791	0.0545802	-3.679	0.0003	***
$Esperanza_{i,t}$	0.0261292	0.0450154	0.5805	0.5620	
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.		9.559447	
Suma de cuad. residuos	1630.649	D.T. de la regresión		2.113653	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.953410	R-cuadrado 'intra'		0.081914	
F(18, 365) MCVF	414.9576	Valor p (de F)		2.3e-230	
Log-verosimilitud	-822.5218	Criterio de Akaike		1683.044	

Criterio de Schwarz	1758.106	Crit. de Hannan-Quinn	1712.817
Rho	0.846432	Durbin-Watson	0.237453
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)			
Estadístico de contraste: $F(3, 365) = 10.8555$			
con valor $p = P(F(3, 365) > 10.8555) = 7.57784e-007$			
Contraste de diferentes interceptos por grupos			
Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común			
Estadístico de contraste: $F(15, 365) = 381.719$			
con valor $p = P(F(15, 365) > 381.719) = 1.68085e-212$			

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 10: MODELO CON TENDENCIA TEMPORAL

Resultados de la estimación del modelo 2					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones					
Se han incluido 16 unidades de sección cruzada					
Largura de la serie temporal = 24					
Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	Coeficiente	Desviación Típica	Estadístico t	P-valor	
Constante	41.9739	3.23233	12.99	<0.0001	***
$Crecingpc_{i,t-1}$	0.00111827	0.000164563	6.795	<0.0001	***
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.720045	0.0674487	-10.68	<0.0001	***
$Esperanza_{i,t}$	-0.0921550	0.0406761	-2.266	0.0241	**
Tendencia temporal	0.237510	0.0218973	10.85	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1232.344	D.T. de la regresión	1.839989		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.964790	R-cuadrado 'intra'	0.306167		
F(19, 364) MCVF	524.9437	Valor p (de F)	3.9e-251		
Log-verosimilitud	-768.7504	Criterio de Akaike	1577.501		
Criterio de Schwarz	1656.514	Crit. de Hannan-Quinn	1608.841		
Rho	0.787799	Durbin-Watson	0.377231		
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)					
Estadístico de contraste: $F(4, 364) = 40.1555$					
con valor $p = P(F(4, 364) > 40.1555) = 7.28004e-028$					
Contraste de diferentes interceptos por grupos					
Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común					
Estadístico de contraste: $F(15, 364) = 506.61$					
con valor $p = P(F(15, 364) > 506.61) = 2.93341e-233$					

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 11: MODELO CON TENDENCIA TEMPORAL SIN LA ESPERANZA DE VIDA

Resultados de la estimación del modelo 3					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	35.2575	1.29545	27.22	<0.0001	***
$Crecingpc_{i,t-1}$	0.00110582	0.000165399	6.686	<0.0001	***
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.718913	0.0678276	-10.60	<0.0001	***
Tendencia temporal	0.224210	0.0212147	10.57	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1249.722	D.T. de la regresión	1.850377		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.964293	R-cuadrado 'intra'	0.296383		
F(18, 365) MCVF	547.6215	Valor p (de F)	2.1e-251		
Log-verosimilitud	-771.4389	Criterio de Akaike	1580.878		
Criterio de Schwarz	1655.940	Crit. de Hannan-Quinn	1610.651		
Rho	0.798882	Durbin-Watson	0.357957		
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) Estadístico de contraste: $F(3, 365) = 51.2495$ con valor $p = P(F(3, 365) > 51.2495) = 1.15221e-027$					
Contraste de diferentes interceptos por grupos Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común Estadístico de contraste: $F(15, 365) = 518.077$ con valor $p = P(F(15, 365) > 518.077) = 2.09657e-235$					

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 12: MODELO CON LA VARIABLE FERTILIDAD

Resultados de la estimación del modelo 4					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	29.4308	3.57397	8.235	<0.0001	***
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.248988	0.0549059	-4.535	<0.0001	***
$Esperanza_{i,t}$	0.0389339	0.0467788	0.8323	0.4058	
$Fertilidad_{i,t-1}$	-2.32908	1.29197	-1.803	0.0723	*
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1672.342	D.T. de la regresión	2.140504		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.952218	R-cuadrado 'intra'	0.058440		

F(18, 365) MCVF	404.1068	Valor p (de F)	2.3e-228
Log-verosimilitud	-827.3692	Criterio de Akaike	1692.738
Criterio de Schwarz	1767.801	Crit. de Hannan-Quinn	1722.511
Rho	0.858397	Durbin-Watson	0.219726

Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)
 Estadístico de contraste: $F(3, 365) = 7.55155$
 con valor p = $P(F(3, 365) > 7.55155) = 6.49404e-005$

Contraste de diferentes interceptos por grupos
 Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común
 Estadístico de contraste: $F(15, 365) = 331.128$
 con valor p = $P(F(15, 365) > 331.128) = 5.57775e-202$

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 13: MODELO CON LAS VARIABLES FERTILIDAD Y EL LOGARITMO DEL PIB PC

Resultados de la estimación del modelo 5					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	Coefficiente	Desviación Típica	Estadístico t	P-valor	
Constante	-75.9728	8.11314	-9.364	<0.0001	***
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.581191	0.0504479	-11.52	<0.0001	***
$Esperanza_{i,t}$	-0.0999692	0.0391513	-2.553	0.0111	**
$Fertilidad_{i,t-1}$	-5.06083	1.06382	-4.757	<0.0001	***
$Log(PIB\ pc)_{i,t-1}$	12.0252	0.864797	13.91	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1092.178	D.T. de la regresión	1.732192		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.968795	R-cuadrado 'intra'	0.385084		
F(19, 364) MCVF	594.7720	Valor p (de F)	1.2e-260		
Log-verosimilitud	-745.5674	Criterio de Akaike	1531.135		
Criterio de Schwarz	1610.148	Crit. de Hannan-Quinn	1562.475		
Rho	0.746658	Durbin-Watson	0.474778		

Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)
 Estadístico de contraste: $F(4, 364) = 56.9876$
 con valor p = $P(F(4, 364) > 56.9876) = 2.608e-037$

Contraste de diferentes interceptos por grupos
 Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común
 Estadístico de contraste: $F(15, 364) = 221.466$
 con valor p = $P(F(15, 364) > 221.466) = 1.55378e-172$

Fuente: elaboración propia (2017)

El modelo entregrupos es una transformación del modelo de efectos fijos, en la que se estiman los coeficientes de los valores medios de las variables explicativas.

TABLA 3. 14: MODELO ENTREGRUPOS

Resultados de la estimación del modelo 6					
Entre grupos, usando las observaciones 1-16 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	<i>Coeficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	18.5401	8.09742	2.290	0.0410	**
$Crecingpc_{i,t-1}$	0.0205369	0.00470298	4.367	0.0009	***
$Ratioenveje_{i,t}$	0.623110	0.298410	2.088	0.0588	*
$Esperanza_{i,t}$	-0.275960	0.139167	-1.983	0.0707	*
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.606647		
Suma de cuad. residuos	498.3597	D.T. de la regresión	6.444376		
R-cuadrado	0.639995	R-cuadrado corregido	0.549994		
F(3, 12)	7.110970	Valor p (de F)	0.005306		
Log-verosimilitud	-50.21288	Criterio de Akaike	108.4258		
Criterio de Schwarz	111.5161	Crit. de Hannan-Quinn	108.5840		

Fuente: elaboración propia (2017)

3.2.1.2. Modelos no lineales

TABLA 3. 15: MODELO CON LA VARIABLE ESPERANZA DE VIDA AL CUADRADO

Resultados de la estimación del modelo 7					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	<i>Coeficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	323.710	31.1955	10.38	<0.0001	***
$Crecingpc_{i,t-1}$	0.000798641	0.000163859	4.874	<0.0001	***
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.531502	0.0597243	-8.899	<0.0001	***
$Esperanza_{i,t}$	-8.23259	0.860345	-9.569	<0.0001	***
$Esperanza_{i,t}^2$	0.0559723	0.00582448	9.610	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1300.662	D.T. de la regresión	1.890304		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.962838	R-cuadrado 'intra'	0.267703		
F(19, 364) MCVF	496.3645	Valor p (de F)	7.0e-247		
Log-verosimilitud	-779.1098	Criterio de Akaike	1598.220		
Criterio de Schwarz	1677.232	Crit. de Hannan-Quinn	1629.560		
Rho	0.817372	Durbin-Watson	0.296500		

Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)

Estadístico de contraste: $F(4, 364) = 33.2665$
con valor $p = P(F(4, 364) > 33.2665) = 1.17394e-023$

Contraste de diferentes interceptos por grupos

Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común

Estadístico de contraste: $F(15, 364) = 481.454$
con valor $p = P(F(15, 364) > 481.454) = 1.98537e-229$

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 16: MODELO CON LA VARIABLE RATIO DE DEPENDENCIA POR EDAD AVANZADA AL CUADRADO

Resultados de la estimación del modelo 8					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	Coefficiente	Desviación Típica	Estadístico t	P-valor	
Constante	25.8932	5.69233	4.549	<0.0001	***
$Crecingpc_{i,t-1}$	0.000650008	0.000182751	3.557	0.0004	***
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.268442	0.486487	-0.5518	0.5814	
$Esperanza_{i,t}$	0.0278372	0.0466989	0.5961	0.5515	
$Ratioenveje^2_{i,t}$	0.00132178	0.00944483	0.1399	0.8888	
Media de la vble. dep.	23.15794		D.T. de la vble. dep.	9.559447	
Suma de cuad. residuos	1630.561		D.T. de la regresión	2.116498	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.953412		R-cuadrado 'intra'	0.081964	
F(19, 364) MCVF	392.0629		Valor p (de F)	4.8e-229	
Log-verosimilitud	-822.5115		Criterio de Akaike	1685.023	
Criterio de Schwarz	1764.036		Crit. de Hannan-Quinn	1716.363	
rho	0.846685		Durbin-Watson	0.237495	
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)					
Estadístico de contraste: $F(4, 364) = 8.12463$ con valor $p = P(F(4, 364) > 8.12463) = 2.76925e-006$					
Contraste de diferentes interceptos por grupos					
Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común					
Estadístico de contraste: $F(15, 364) = 297.227$ con valor $p = P(F(15, 364) > 297.227) = 1.05183e-193$					

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 17: MODELO CON LAS VARIABLES RATIO DE DEPENDENCIA Y ESPERANZA DE VIDA AL CUADRADO

Resultados de la estimación del modelo 9					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	Coeficiente	Desviación Típica	Estadístico t	P-valor	
Constante	341.745	31.3967	10.88	<0.0001	***
$Crecingpc_{i,t-1}$	0.000795897	0.000162001	4.913	<0.0001	***
$Ratioenveje_{i,t}$	0.813628	0.442489	1.839	0.0668	*
$Esperanza_{i,t}$	-9.13462	0.899978	-10.15	<0.0001	***
$Esperanza^2_{i,t}$	0.0618496	0.00606877	10.19	<0.0001	***
$Ratioenveje^2_{i,t}$	-0.0269597	0.00878924	-3.067	0.0023	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1267.802	D.T. de la regresión	1.868841		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.963777	R-cuadrado 'intra'	0.286204		
F(20, 363) MCVF	482.9097	Valor p (de F)	1.5e-247		
Log-verosimilitud	-774.1967	Criterio de Akaike	1590.393		
Criterio de Schwarz	1673.357	Crit. de Hannan-Quinn	1623.300		
rho	0.808086	Durbin-Watson	0.306930		
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) Estadístico de contraste: $F(5, 363) = 29.1097$ con valor p = $P(F(5, 363) > 29.1097) = 7.70471e-025$					
Contraste de diferentes interceptos por grupos Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común Estadístico de contraste: $F(15, 363) = 371.564$ con valor p = $P(F(15, 363) > 371.564) = 1.04431e-209$					

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 18: MODELO CON LAS VARIABLES RATIO DE DEPENDENCIA Y ESPERANZA DE VIDA AL CUADRADO, MÁS LA TENDENCIA TEMPORAL

Resultados de la estimación del modelo 10					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	Coeficiente	Desviación Típica	Estadístico t	P-valor	
Constante	227.324	33.4300	6.800	<0.0001	***
$Crecingpc_{i,t-1}$	0.00111872	0.000158225	7.070	<0.0001	***

$Ratioenveje_{i,t}$	-1.15548	0.496622	-2.327	0.0205	**
$Esperanza_{i,t}$	-5.19364	1.00521	-5.167	<0.0001	***
$Esperanza^2_{i,t}$	0.0347981	0.00681466	5.106	<0.0001	***
$Ratioenveje^2_{i,t}$	0.00658858	0.00946051	0.6964	0.4866	
Tendencia temporal	0.188391	0.0261783	7.196	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1109.127	D.T. de la regresión	1.750396		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.968310	R-cuadrado 'intra'	0.375541		
F(21, 362) MCVF	526.7286	Valor p (de F)	1.1e-256		
Log-verosimilitud	-748.5241	Criterio de Akaike	1541.048		
Criterio de Schwarz	1627.962	Crit. de Hannan-Quinn	1575.522		
Rho	0.777621	Durbin-Watson	0.398986		
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)					
Estadístico de contraste: F(6, 362) = 36.2836					
con valor p = P(F(6, 362) > 36.2836) = 2.31727e-034					
Contraste de diferentes interceptos por grupos					
Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común					
Estadístico de contraste: F(15, 362) = 386.427					
con valor p = P(F(15, 362) > 386.427) = 3.33414e-212					

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 19: MODELO CON LA FERTILIDAD, EL LOGARITMO DEL PIB PC Y LA ESPERANZA DE VIDA AL CUADRADO

Resultados de la estimación del modelo 11					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones					
Se han incluido 16 unidades de sección cruzada					
Largura de la serie temporal = 24					
Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	Coeficiente	Desviación Típica	Estadístico t	P-valor	
Constante	84.4843	35.6368	2.371	0.0183	**
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.691996	0.0546472	-12.66	<0.0001	***
$Esperanza_{i,t}$	-4.02575	0.851080	-4.730	<0.0001	***
$Fertilidad_{i,t-1}$	-5.03875	1.03532	-4.867	<0.0001	***
$Log(PIB\ pc)_{i,t-1}$	10.0826	0.940923	10.72	<0.0001	***
$Esperanza^2_{i,t}$	0.0267771	0.00579927	4.617	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1031.590	D.T. de la regresión	1.685778		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.970526	R-cuadrado 'intra'	0.419195		
F(20, 363) MCVF	597.6414	Valor p (de F)	9.2e-264		
Log-verosimilitud	-734.6096	Criterio de Akaike	1511.219		
Criterio de Schwarz	1594.183	Crit. de Hannan-Quinn	1544.126		
rho	0.756050	Durbin-Watson	0.454465		

Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)
 Estadístico de contraste: $F(5, 363) = 52.399$
 con valor $p = P(F(5, 363) > 52.399) = 7.57123e-041$

Contraste de diferentes interceptos por grupos
 Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común
 Estadístico de contraste: $F(15, 363) = 223.295$
 con valor $p = P(F(15, 363) > 223.295) = 8.12233e-173$

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 20: MODELO CON FERTILIDAD, LOGARITMO DEL PIB PC Y LA RATIO DE DEPENDENCIA AL CUADRADO

Resultados de la estimación del modelo 12					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	Coeficiente	Desviación Típica	Estadístico t	P-valor	
Constante	-71.7196	8.63240	-8.308	<0.0001	***
$Ratioenveje_{i,t}$	-1.15212	0.403220	-2.857	0.0045	***
$Esperanza_{i,t}$	-0.0877729	0.0400188	-2.193	0.0289	**
$Fertilidad_{i,t-1}$	-5.02885	1.06254	-4.733	<0.0001	***
$Log(PIB\ pc)_{i,t-1}$	12.1582	0.868582	14.00	<0.0001	***
$Ratioenveje^2_{i,t}$	0.0110821	0.00776553	1.427	0.1544	
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1086.084	D.T. de la regresión	1.729731		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.968969	R-cuadrado 'intra'	0.388514		
F(20, 363) MCVF	566.7443	Valor p (de F)	1.0e-259		
Log-verosimilitud	-744.4932	Criterio de Akaike	1530.986		
Criterio de Schwarz	1613.950	Crit. de Hannan-Quinn	1563.893		
rho	0.746085	Durbin-Watson	0.479880		
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) Estadístico de contraste: $F(5, 363) = 46.1272$ con valor $p = P(F(5, 363) > 46.1272) = 7.72646e-037$					
Contraste de diferentes interceptos por grupos Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común Estadístico de contraste: $F(15, 363) = 155.512$ con valor $p = P(F(15, 363) > 155.512) = 1.04502e-147$					

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 21: MODELO CON FERTILIDAD, LOGARITMO DEL PIB PC Y LAS VARIABLES ESPERANZA DE VIDA Y LA RATIO DE DEPENDENCIA AL CUADRADO

Resultados de la estimación del modelo 13					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	90.8700	37.8737	2.399	0.0169	**
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.482049	0.421789	-1.143	0.2538	
$Esperanza_{i,t}$	-4.22585	0.940604	-4.493	<0.0001	***
$Fertilidad_{i,t-1}$	-5.04972	1.03662	-4.871	<0.0001	***
$Log (PIB pc)_{i,t-1}$	9.93570	0.986326	10.07	<0.0001	***
$Esperanza^2_{i,t}$	0.0281106	0.00638416	4.403	<0.0001	***
$Ratioenveje^2_{i,t}$	-0.00418236	0.00833151	-0.5020	0.6160	
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1030.873	D.T. de la regresión	1.687517		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.970546	R-cuadrado 'intra'	0.419599		
F(21, 362) MCVF	568.0214	Valor p (de F)	2.0e-262		
Log-verosimilitud	-734.4760	Criterio de Akaike	1512.952		
Criterio de Schwarz	1599.866	Crit. de Hannan-Quinn	1547.426		
Rho	0.756473	Durbin-Watson	0.452170		
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) Estadístico de contraste: $F(6, 362) = 43.6179$ con valor p = $P(F(6, 362) > 43.6179) = 5.11097e-040$					
Contraste de diferentes interceptos por grupos Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común Estadístico de contraste: $F(15, 362) = 164.266$ con valor p = $P(F(15, 362) > 164.266) = 3.46811e-151$					

Fuente: elaboración propia (2017)

Para comprobar si la tasa de fertilidad debe ser incluida en los modelos basados en el estudio de Wong y Ki Tang (2013). Estimo los siguientes modelos:

TABLA 3. 22: RESULTADOS DE LA COMPROBACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE LA FERTILIDAD

	Modelo SIN variables al cuadrado con <i>Fertilidad</i>	Modelo CON <i>Fertilidad</i> y <i>Ratioenveje</i> al cuadrado	Modelo CON <i>Fertilidad</i> y <i>Esperanza</i> al cuadrado	Modelo CON <i>Fertilidad</i> , <i>Ratioenveje</i> y <i>Esperanza</i> al cuadrado
<i>Constante</i>	26.3385 ***	26.8085 ***	327.460 ***	346.906 ***
<i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>}	-0.208290 ***	-0.257987	-0.546119 ***	0.846037 *
<i>Fertilidad</i> _{<i>i,t-1</i>}	-0.891521	-0.883571	1.48459	-1.77814
<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>}	0.000605868 ***	0.000606918***	0.000727606***	0.000710714***
<i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>}	0.0330507	0.0342453	-8.27425 ***	-9.21799 ***
<i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} ²			0.0563328 ***	0.0624994 ***
<i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} ²		0.000972296		-0.0279601 ***
Número de observaciones	384	384	384	384
<i>R</i> ²	0.953465	0.953466	0.962990	0.963994

Fuente: elaboración propia (2017)

La tasa de fertilidad no es estadísticamente significativa en ningún modelo. No se debería incluir la tasa de fertilidad para estos modelos con esta muestra de datos.

3.2.3. Contrastes de hipótesis

Compruebo si el valor del parámetro estimado es estadísticamente significativo distinto de cero de manera individual. En este caso, lo realizo con el p-valor y recojo los resultados de los contrastes individuales en las siguientes tablas.

TABLA 3. 23: SIGNIFICATIVIDAD INDIVIDUAL DE LOS MODELOS LINEALES

Modelo econométrico	Variables estadísticamente significativas individualmente		
Modelo sin tendencia temporal estimado por efectos fijos (1)	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>}	0.0053 *** 0.0688 * 0.5112	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} es individualmente significativa al 1%. Y <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} es individualmente significativa al 10%.
Modelo con tendencia temporal estimado por efectos fijos (2)	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} Tendencia temporal	<0.0001 *** <0.0001 *** 0.0241 ** <0.0001 ***	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} , <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} y la tendencia temporal son individualmente significativas al 1%. Y <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} es individualmente significativa al 5%.
Modelo con tendencia temporal sin la esperanza de vida estimado por efectos fijos (3)	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} Tendencia temporal	<0.0001 *** <0.0001 *** <0.0001 ***	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} , <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} y la tendencia temporal son individualmente significativas al 1%.
Modelo con la variable fertilidad (4)	<i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} <i>Fertilidad</i> _{<i>i,t-1</i>}	<0.0001 *** 0.4058 0.0723 *	<i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} es individualmente significativa al 1%. Y <i>Fertilidad</i> _{<i>i,t-1</i>} es individualmente significativa al 10%.
Modelo con la variable fertilidad y Log(PIBpc) (5)	<i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} <i>Fertilidad</i> _{<i>i,t-1</i>} <i>Log (PIB pc)</i> _{<i>i,t-1</i>}	<0.0001 *** 0.0111 ** <0.0001 *** <0.0001 ***	<i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} , <i>Fertilidad</i> _{<i>i,t-1</i>} , <i>Log(PIB pc)</i> _{<i>i,t-1</i>} son significativas individualmente al 1%. Y <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} es individualmente significativa al 5%.
Modelo entregrupos (between) (6)	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>}	0.0009 *** 0.0588 * 0.0707 *	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} es individualmente significativa al 1%. Y <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} y <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} son individualmente significativas al 10%.

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 3. 24: SIGNIFICATIVIDAD INDIVIDUAL DE LOS MODELOS NO LINEALES

Modelo econométrico	Variables explicativas individualmente significativas		
Modelo con la variable esperanza de vida al cuadrado (7)	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} ²	<0.0001 *** <0.0001 *** <0.0001 *** <0.0001 ***	Todas las variables explicativas son individualmente significativas al 1%.
Modelo con la variable ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (8)	<i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} <i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} <i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} ²	0.0004 *** 0.5814 0.5515 0.8888	La variable explicativa <i>Crecingpc</i> _{<i>i,t-1</i>} es individualmente significativa al 1%.

Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado (9)	$Crecingpc_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}^2$ $Ratioenveje_{i,t}^2$	<0.0001 *** 0.0668 * <0.0001 *** <0.0001 *** 0.0023 ***	Las variables explicativas: $Crecingpc_{i,t-1}$, $Esperanza_{i,t}$, $Esperanza_{i,t}^2$ y $Ratioenveje_{i,t}^2$, son individualmente significativas al 1%. Y la variable $Ratioenveje_{i,t}$ es individualmente significativa al 10%.
Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado y con tendencia temporal (10)	$Crecingpc_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}^2$ $Ratioenveje_{i,t}^2$ Tendencia temporal	<0.0001 *** 0.0205 ** <0.0001 *** <0.0001 *** 0.4866 <0.0001 ***	Las variables explicativas: $Crecingpc_{i,t-1}$, $Esperanza_{i,t}$, $Esperanza_{i,t}^2$ y la tendencia temporal son individualmente significativas al 1%. Y la variable $Ratioenveje_{i,t}$ es individualmente significativa al 5%.
Modelo con fertilidad, log del PIB pc y la variable esperanza al cuadrado (11)	$Ratioenveje_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}$ $Fertilidad_{i,t-1}$ $Log(PIB\ pc)_{i,t-1}$ $Esperanza_{i,t}^2$	<0.0001 *** <0.0001 *** <0.0001 *** <0.0001 *** <0.0001 ***	Todas las variables explicativas son individualmente significativas al 1%.
Modelo con fertilidad, log del PIB pc y la variable ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (12)	$Ratioenveje_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}$ $Fertilidad_{i,t-1}$ $Log(PIB\ pc)_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}^2$	0.0045 *** 0.0289 ** <0.0001 *** <0.0001 *** 0.1544	Las variables explicativas $Ratioenveje_{i,t}$, $Fertilidad_{i,t-1}$ y $Log(PIB\ pc)_{i,t-1}$ son individualmente significativas al 1%. Y la variable explicativa $Esperanza_{i,t}$ es individualmente significativa al 5%.
Modelo con fertilidad, log del PIB pc y las variables esperanza de vida y ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (13)	$Ratioenveje_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}$ $Fertilidad_{i,t-1}$ $Log(PIB\ pc)_{i,t-1}$ $Esperanza_{i,t}^2$ $Ratioenveje_{i,t}^2$	0.2538 <0.0001 *** <0.0001 *** <0.0001 *** <0.0001 *** 0.6160	Las variables explicativas $Esperanza_{i,t}$, $Fertilidad_{i,t-1}$, $Log(PIB\ pc)_{i,t-1}$ y $Esperanza_{i,t}^2$ son individualmente significativas al 1%.

Fuente: elaboración propia (2017)

También compruebo la significatividad global de las variables explicativas de los modelos con el contraste F de Snedecor o con el valor del p-valor.

TABLA 3. 25: COMPROBACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD CONJUNTA

Modelo econométrico	Variables explicativas conjuntamente significativas	
Modelo sin tendencia temporal estimado por efectos fijos (1)	$Crecingpc_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}$	Estadístico de contraste: $F(3, 365) = 10.8555$ con valor $p = P(F(3, 365) > 10.8555) = 7.57784e-007$ Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con tendencia temporal estimado por efectos fijos (2)	$Crecingpc_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}$	Estadístico de contraste: $F(4, 364) = 40.1555$ con valor $p = P(F(4, 364) > 40.1555) = 7.28004e-028$

	Tendencia temporal	Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con tendencia temporal sin la variable esperanza de vida estimado por efectos fijos (3)	$Crecingpc_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}$ Tendencia temporal	Estadístico de contraste: $F(3, 365) = 51.2495$ con valor $p = P(F(3, 365) > 51.2495) = 1.15221e-027$ Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con la variable fertilidad (4)	$Esperanza_{i,t}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Fertilidad_{i,t-1}$	Estadístico de contraste: $F(3, 365) = 7.55155$ con valor $p = P(F(3, 365) > 7.55155) = 6.49404e-005$ Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con la variable fertilidad el logaritmo del PIBpc (5)	$Esperanza_{i,t}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Fertilidad_{i,t-1}$ $Log(PIBpc)_{i,t-1}$	Estadístico de contraste: $F(4, 364) = 56.9876$ con valor $p = P(F(4, 364) > 56.9876) = 2.608e-037$ Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo entregrupos (between) (6)	$Crecingpc_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}$	$F(3, 12) = 7.110970$ Valor p (de F) = 0.005306 Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con la variable esperanza de vida al cuadrado (7)	$Esperanza_{i,t}$ $Esperanza_{i,t}^2$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Crecingpc_{i,t-1}$	Estadístico de contraste: $F(4, 364) = 33.2665$ con valor $p = P(F(4, 364) > 33.2665) = 1.17394e-023$ Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con la variable ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (8)	$Esperanza_{i,t}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Crecingpc_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}^2$	Estadístico de contraste: $F(4, 364) = 8.12463$ con valor $p = P(F(4, 364) > 8.12463) = 2.76925e-006$ Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado (9)	$Esperanza_{i,t}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Crecingpc_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}^2$ $Esperanza_{i,t}^2$	Estadístico de contraste: $F(5, 363) = 29.1097$ con valor $p = P(F(5, 363) > 29.1097) = 7.70471e-025$ Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado y con tendencia temporal (10)	$Esperanza_{i,t}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Crecingpc_{i,t-1}$ $Ratioenveje_{i,t}^2$ $Esperanza_{i,t}^2$ Tendencia temporal	Estadístico de contraste: $F(6, 362) = 36.2836$ con valor $p = P(F(6, 362) > 36.2836) = 2.31727e-034$ Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con fertilidad, log del PIB pc y la variable esperanza al cuadrado (11)	$Esperanza_{i,t}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Fertilidad_{i,t-1}$ $Log(PIBpc)_{i,t-1}$ $Esperanza_{i,t}^2$	Estadístico de contraste: $F(5, 363) = 52.399$ con valor $p = P(F(5, 363) > 52.399) = 7.57123e-041$ Son conjuntamente significativas al 1%.

Modelo con fertilidad, log del PIB pc y la variable ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (12)	$Esperanza_{i,t}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Fertilidad_{i,t-1}$ $Log(PIBpc)_{i,t-1}$ $Ratioenveje^2_{i,t}$	Estadístico de contraste: $F(5, 363) = 46.1272$ con valor $p = P(F(5, 363) > 46.1272) = 7.72646e-037$ Son conjuntamente significativas al 1%.
Modelo con fertilidad, log del PIB pc y las variables esperanza de vida y ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (13)	$Esperanza_{i,t}$ $Ratioenveje_{i,t}$ $Fertilidad_{i,t-1}$ $Log(PIBpc)_{i,t-1}$ $Ratioenveje^2_{i,t}$ $Esperanza^2_{i,t}$	Estadístico de contraste: $F(6, 362) = 43.6179$ con valor $p = P(F(6, 362) > 43.6179) = 5.11097e-040$ Son conjuntamente significativas al 1%.

Fuente: elaboración propia (2017)

3.2.4. Evaluación del modelo

Para poder determinar que modelo se ajusta mejor a mi muestra de datos es necesario analizar la bondad de ajuste de los modelos y el equilibrio entre la bondad de ajuste y la parsimonia del modelo, medido a través de los criterios de información.

3.2.4.1. Medidas de bondad de ajuste del modelo

Para medir la bondad de ajuste utilizo el R-cuadrado de McFadden, basado en las funciones de verosimilitud de los modelos. Compara el valor de la función de verosimilitud del modelo estimado con las variables explicativas (modelo completo l_1) y el modelo sin variables explicativas (sólo la constante, l_0).

$$R_{McF}^2 = 1 - \frac{l_1}{l_0}$$

En este caso para los modelos estimados por efectos fijos $l_0 = -883.7452$ y para el modelo between $l_0 = -58.24605$.

Los valores extremos del estadístico son 0 (cuando $l_1 = l_0$, las variables explicativas no aportan nada de información) y 1 (cuando $l_1 = 0$). Contra más cercano sea el valor del estadístico a uno, sin llegar a serlo, mejor.

TABLA 3. 26: RESULTADOS DEL R-CUADRADO DE MCFADDEN

Modelo econométrico	Valor de l_1	R_{McF}^2	Modelo econométrico	Valor de l_1	R_{McF}^2
Modelo sin tendencia temporal (1)	-822.5218	0,069277208	Modelo con la variable ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (8)	-822.5115	0,069288863
Modelo con tendencia temporal (2)	-768.7504	0,130122121	Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado (9)	-774.1967	0,123959372

Modelo con tendencia temporal sin la variable esperanza de vida (3)	-771.4389	0,127079955	Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado y tendencia temporal (10)	-748.5241	0,153009148
Modelo con la variable fertilidad (4)	-827.3692	0,063792143	Modelo con fertilidad, log del PIB pc y la variable esperanza al cuadrado (11)	-734.6096	0,168754071
Modelo con la variable fertilidad el logaritmo del PIBpc (5)	-745.5674	0,156354795	Modelo con fertilidad, log del PIB pc y la variable ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (12)	-744.4932	0,157570304
Modelo entregupos (between) (6)	-50.21288	0,13791785	Modelo con fertilidad, log del PIB pc y las variables esperanza de vida y ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (13)	-734.4760	0,168905246
Modelo con la variable esperanza de vida al cuadrado (7)	-779.1098	0,118399964			

Fuente: elaboración propia (2017)

3.2.4.2. Criterios de información

Tratan de encontrar el equilibrio entre la bondad de ajuste y una especificación parsimoniosa del modelo, penalizan la inclusión de variables explicativas innecesarias. Voy a utilizar el criterio de información Akaike (AIC)

$$AIC = \frac{2K - 2l_1}{n}$$

2K: es el factor de penalización. Dónde K es el número de parámetros.

Si al añadir nuevas variables explicativas al modelo AIC disminuye es preferible el modelo con más variables, en cambio, si AIC aumenta es preferible el modelo con menos variables.

TABLA 3. 27: RESULTADOS DEL CRITERIO DE INFORMACIÓN AIC

Modelo econométrico	Valor AIC	Modelo econométrico	Valor AIC
Modelo sin tendencia temporal estimado por efectos fijos (1)	1683.044	Modelo con la variable ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (8)	1685.023
Modelo con tendencia temporal estimado por efectos fijos (2)	1577.501	Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado (9)	1590.393
Modelo con tendencia temporal sin la variable esperanza de vida estimado por efectos fijos (3)	1580.878	Modelo con las variables ratio de dependencia y esperanza de vida al cuadrado y tendencia temporal (10)	1541.048

Modelo con la variable fertilidad (4)	1692.738	Modelo con fertilidad, log del PIB pc y la variable esperanza al cuadrado (11)	1511.219
Modelo con la variable fertilidad el logaritmo del PIBpc (5)	1531.135	Modelo con fertilidad, log del PIB pc y la variable ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (12)	1530.986
Modelo entregupos (between) (6)	108.4258	Modelo con fertilidad, log del PIB pc y las variables esperanza de vida y ratio de dependencia por edad avanzada al cuadrado (13)	1512.952
Modelo con la variable esperanza de vida al cuadrado (7)	1598.220		

Fuente: elaboración propia (2017)

3.2.5. Discusión de los resultados obtenidos

Para que los resultados de las estimaciones sean consistentes, los signos de los coeficientes deberían de coincidir con lo ya explicado. Y el modelo debe tener una buena bondad de ajuste y ser parsimonioso.

TABLA 3. 28: RESUMEN DE LOS MODELOS LINEALES ESTIMADOS BASADOS EN EL ESTUDIO DE WONG Y KI TANG (2013)

	Modelo SIN tendencia temporal (1)	Modelo CON tendencia temporal (2)	Modelo CON tendencia temporal SIN la esperanza de vida (3)	Modelo between (6)
<i>Constante</i>	25.2409 *** (3.26288)	41.9739 *** (3.23233)	35.2575 *** (1.29545)	18.5410 ** (8.09742)
<i>Crecingpc_{i,t-1}</i>	0.000649104 *** (0.000182391)	0.00111827 *** (0.000164563)	0.0010582 *** (0.000165399)	0.0205369 *** (0.00470298)
<i>Ratioenveje_{i,t}</i>	-0.200791 *** (0.0545802)	-0.720045 *** (0.0674487)	-0.718913 *** (0.0678276)	0.623110 * (0.298410)
<i>Esperanza_{i,t}</i>	0.0261292 (0.0450154)	-0.0921550 ** (0.0406761)		-0.275960 * (0.139167)
<i>Tendencia Temporal</i>		0.237510 *** (0.0218973)	0.224210 *** (0.0212147)	

Desviaciones típicas entre paréntesis

Variables explicativas individualmente significativas a un nivel de significación *(10%), **(5%) y ***(1%)

Número de observaciones	384	384	384	
R^2	0.953410	0.964790	0.964293	0.639995
$R^2 McFadden$	0.069277208	0.130122121	0.127079955	0.13791785
Valor AIC	1683.044	1577.501	1580.878	108.4258

Fuente: elaboración propia (2017)

Los signos de los modelos lineales planteados por Wong y Ki Tang (2013) para mi muestra concuerdan en el modelo 1 con los planteamientos teóricos. Al incluir la tendencia temporal en el modelo el signo de la esperanza de vida cambia, su efecto se vuelve negativo. Pero al mismo tiempo, gana importancia en el estudio, se vuelve individualmente significativa al 10%.

A pesar de esta incongruencia con los signos, de entre los modelos lineales planteados por estos autores, para mi muestra de países europeos, el modelo 2 es el que mejor se ajusta. El criterio AIC del modelo 1 es más elevado que el del modelo 2. El R-cuadrado y el R-cuadrado de McFadden son más elevados en el modelo 2, la bondad de ajuste mejora respecto al modelo 1. De la misma manera, la significatividad individual de las variables explicativas mejora en el modelo 2 respecto al 1. Y la significatividad global de las variables explicativas de ambos modelos es la misma (1%).

Por todo esto, puedo afirmar que el modelo 2 se ajusta correctamente a los países de mi muestra. El modelo 3 como no tiene la variable explicativa esperanza de vida no tiene demasiado interés en mi estudio. Y el modelo between no es interesante en esta parte del estudio.

TABLA 3. 29: RESUMEN DE LOS MODELOS LINEALES BASADOS EN LI ET AL (2007)

	Modelo SIN Log del PIB pc (4)	Modelo CON Log del PIB pc (5)
<i>Constante</i>	29.4308 *** (3.57397)	-75.9728 *** (8.11314)
<i>Esperanza_{i,t}</i>	0.0389339 (0.0467788)	-0.0999692 ** (0.0391513)
<i>Ratioenveje_{i,t}</i>	-0.248988 *** (0.0549059)	-0.581191 *** (0.054479)
<i>Fertilidad_{i,t-1}</i>	-2.32908 * (1.29197)	-5.06083 *** (1.06382)
<i>Log (PIBpc)_{i,t-1}</i>		12.0252 *** (0.864797)
Desviaciones típicas entre paréntesis Variables explicativas individualmente significativas a un nivel de significación *(10%), **(5%) y ***(1%)		
Número de observaciones	384	384
R^2	0.952218	0.968795
$R^2 McFadden$	0.063792143	0.156354795
Valor AIC	1692.738	1531.135

Fuente: elaboración propia (2017)

El modelo 4 tiene los signos esperados según la teoría. Al incluir el logaritmo del PIB per cápita, cambia el sentido del efecto de la esperanza de vida, se vuelve negativo, pero gana significatividad individual en el modelo. El R-cuadrado y el R-cuadrado de McFadden aumentan, la bondad de ajuste mejora. Y el criterio AIC es menor en el modelo 5 que en el modelo 4. Las variables explicativas mejoran su significatividad individual en el modelo 5. La significatividad conjunta es la misma para ambos modelos (1%). Por lo tanto, a pesar del signo del coeficiente estimado de la esperanza de vida el modelo 5 se ajusta mejor a los datos de la muestra que el modelo 4.

TABLA 3. 30: RESUMEN DE LOS MODELOS NO LINEALES BASADOS EN WONG Y KI TANG (2013)

	Modelo CON <i>Esperanza</i> al cuadrado (7)	Modelo CON <i>Ratioenveje</i> al cuadrado (8)	Modelo CON <i>Ratioenveje</i> y <i>Esperanza</i> al cuadrado (9)	Modelo CON <i>Ratioenveje</i> y <i>Esperanza</i> al cuadrado y tendencia temporal (10)
<i>Constante</i>	323.710 *** (31.1955)	25.8932 *** (5.69233)	341.745 *** (31.3967)	227.324 *** (33.4300)
<i>Esperanza_{i,t}</i>	- 8.23259 *** (0.860345)	0.0278372 (0.0466989)	-9.13462 *** (0.899978)	-5.19364 *** (1.00521)
<i>Esperanza_{i,t}²</i>	0.0559723 *** (0.00582448)		0.0618496 *** (0.00606877)	0.0347981 *** (0.00681466)
<i>Ratioenveje_{i,t}</i>	- 0.531502 *** (0.0597243)	- 0.268442 (0.486487)	0.813628 * (0.442489)	-1.15548 ** (0.496622)
<i>Crecingpc_{i,t-1}</i>	0.000798641*** (0.000163859)	0.000650008*** (0.000182751)	0.000795897*** (0.000162001)	0.00111872 *** (0.000158225)
<i>Ratioenveje_{i,t}²</i>		0.00132178 (0.00944483)	-0.0269597 *** (0.00878924)	0.00658858 (0.00946051)
<i>Tendencia temporal</i>				0.188391 *** (0.0261783)
Desviaciones típicas entre paréntesis Variables explicativas individualmente significativas a un nivel de significación *(10%), **(5%) y ***(1%)				
Número de observaciones	384	384	384	384
<i>R²</i>	0.962838	0.953412	0.963777	0.968310
<i>R²McFadden</i>	0.11839964	0.069288863	0.123959372	0.153009148
Valor AIC	1598.220	1685.023	1590.393	1541.048

Fuente: elaboración propia (2017)

Los signos de los coeficientes estimados de las variables explicativas a priori no concuerdan con los signos esperados. Al añadir cuadrados a las variables explicativas o al añadir la tendencia temporal al modelo, los signos de los coeficientes estimados no concuerdan con la teoría.

El modelo 7, es más adecuado que el modelo 1, se reduce el valor AIC y se aumenta la bondad de ajuste del modelo, tanto del R-cuadrado, como del R-cuadrado de McFadden. Por lo que parece adecuada la inclusión del cuadrado de la esperanza de vida, a pesar de que ahora su efecto sobre el ahorro agregado sea negativo. En

cambio, la inclusión del cuadrado de la ratio de envejecimiento poblacional (modelo 8) Sí proporciona buenos signos en los coeficientes, pero la bondad de ajuste y la parsimonia del modelo no mejora respecto al modelo 1. La inclusión de dicha variable al cuadrado no parece tan adecuada.

El modelo 9 presenta un efecto negativo de la esperanza de vida sobre el ahorro agregado, y positivo en la ratio de envejecimiento, ambos van en contra de la lógica y la teoría. En cambio, en el modelo 10 el efecto total de la ratio de envejecimiento es negativo. Por lo tanto, sólo no coincidiría con la teoría el efecto total de la esperanza de vida. La significatividad individual y conjunta, la bondad de ajuste y la parsimonia del modelo, son buenas para ambos modelos. El modelo 10 podría ser el que mejor se adaptase a las características de la muestra.

TABLA 3. 31: MODELOS NO LINEALES BASADOS EN LI ET AL (2007)

	Modelo con <i>Esperanza</i> al cuadrado (11)	Modelo con <i>Ratioenveje</i> al cuadrado (12)	Modelo con <i>Ratioenveje</i> y <i>Esperanza</i> al cuadrado (13)
<i>Constante</i>	84.4843 ** (35.6368)	-71.7196 *** (8.63240)	90.8700 ** (37.8737)
<i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>}	-4.02575 *** (0.851080)	-0.0877729** (0.0400188)	-4.22585 *** (0.940604)
<i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>}	-0.691996 *** (0.0546472)	-1.15212 *** (0.403220)	-0.482049 (0.421789)
<i>Fertilidad</i> _{<i>i,t-1</i>}	-5.03875 *** (1.03532)	-5.02885 *** (1.06254)	-5.04972 *** (1.03662)
<i>Log (PIBpc)</i> _{<i>i,t-1</i>}	10.0826 *** (0.940923)	12.1582 *** (0.868582)	9.93570 *** (0.986326)
<i>Ratioenveje</i> _{<i>i,t</i>} ²		0.0110821 (0.00776553)	-0.00418236 (0.00833151)
<i>Esperanza</i> _{<i>i,t</i>} ²	0.0267771 *** (0.00579927)		0.0281106 *** (0.00638416)
Desviaciones típicas entre paréntesis Variables explicativas individualmente significativas a un nivel de significación *(10%), **(5%) y ***(1%)			
Número de observaciones	384	384	384
<i>R</i> ²	0.970526	0.968969	0.970546
<i>R</i> ² <i>McFadden</i>	0.168754071	0.157570304	0.168905246
Valor AIC	1511.219	1563.893	1512.952

Fuente: elaboración propia (2017)

A la vista de los resultados de las estimaciones el modelo que mejor se ajusta es el modelo 11. El modelo 12 refleja claramente como el cuadrado de la ratio de envejecimiento no debe ser incluida en el análisis, por lo tanto, este modelo no se ajusta correctamente a los datos. El modelo 13 tiene carencias de significatividad individual con la ratio de envejecimiento. La bondad de ajuste del modelo es prácticamente igual a la del modelo 11 y la parsimonia empeora.

En resumen, los modelos lineales más precisos para mi muestra de países son los modelos 2 y 5. Estos modelos explican los cambios en el aumento de la longevidad (efecto negativo y significativo) y el aumento de la ratio de dependencia poblacional por envejecimiento (efecto negativo y significativo) para ambos modelos. El modelo 2 además, incluye los incrementos en los ingresos (efecto positivo y significativo) y la evolución en el tiempo (efecto positivo y significativo). El modelo 5, por su parte, incluye la tasa de fertilidad (efecto negativo y significativo) y el logaritmo del PIB pc (efecto positivo y significativo).

Los modelos no lineales que presentan un mejor ajuste son los modelos 11 y 10. El efecto total de la esperanza de vida (nivel y cuadrado) es significativo en ambos modelos y hay un primer periodo de acumulación de ahorro, hasta llegar a un máximo, y luego, hay un segundo periodo en el que empieza a decrecer. El cuadrado de la ratio de dependencia por envejecimiento no es significativo, en el modelo que aparece podría omitirse sin caer en un error de especificación. La tasa de fertilidad tiene un efecto negativo y significativo sobre el ahorro en el modelo 11. Y el efecto del crecimiento del ingreso (modelo 10) y el logaritmo del PIB pc (modelo 11) son positivos y significativos.

En los países desarrollados se puede producir un problema de causalidad inversa entre el ahorro y ratio de dependencia por envejecimiento o con la esperanza de vida o con la tasa de fertilidad o con el ingreso (PIBpc). Creo que en este estudio puede adolecer de este problema todas las variables se influyen unas a otras.

Para mejorar las estimaciones Li et al (2007) agregar variables explicativas tales como: los términos de intercambio en el comercio internacional, las tasas de mortalidad infantil o el nivel educativo. Que recogen la competitividad y el grado de desarrollo humano y/o económico del país.

4. CONCLUSIONES

La evolución de las tasas de ahorro de los países de mi muestra no está clara, se aprecian distintas tendencias: ascendentes, descendentes y más o menos estables. Lo que se puede concluir gracias a las estimaciones es:

Primero, la ratio de dependencia (cuando es significativa) afecta negativamente a la tasa de ahorro bruta. Una población más envejecida provoca que la sociedad sea menos dinámica, genera menos riqueza y con ello, menos posibilidades de ahorro. Parece que la proporción de ancianos va a aumentar, de manera irremediable, dado el que las tasas de ahorro parece que están estancándose, y la fecundidad está en mínimos históricos en la mayoría de países.

Segundo, la esperanza de vida tiene efectos no lineales sobre la tasa de ahorro. Es necesario incluir la variable explicativa en nivel y al cuadrado, para especificar bien el modelo. El sentido del efecto es el siguiente un periodo de acumulación de ahorro, hasta llegar a un máximo, y luego decrece. Esto concuerda con la teoría del ciclo vital de Modigliani.

Tercero, el efecto del incremento de la longevidad es determinante en el alza de las tasas de ahorro. No existe ninguna razón que nos lleve a pensar en que va a frenarse el aumento de la longevidad en un futuro cercano. En especial, el aumento de la “vida en buena salud”, haciendo que los incentivos al ahorro no desaparezcan durante el periodo de jubilación, el periodo de ahorro cada vez es mayor. Este efecto puede llegar a revertir en algunos países y en determinados años el efecto negativo del aumento de la ratio de dependencia por edad avanzada. Como afirman Kigunasa y Mason (2007) no hay evidencia de una disminución de las tasas de ahorro siempre y cuando la esperanza de vida siga aumentando. Los 65 años de hace 20 años, no tienen nada que ver en términos de calidad de vida, con los 65 años de hoy en día, ni con los 65 años de dentro de 20 años.

Por lo tanto, la “alarma social” que ha surgido en los países europeos tras empezar a tener saldos vegetativos negativos en sus regiones más envejecidas. No tiene que ser tal, tiene que haber un cambio de mentalidad y dejar de llamar “problema demográfico” a algo que no lo es. No es un problema, es una evolución, es la segunda transición demográfica. Y lo que determinará el éxito o el fracaso de los Estados de Bienestar de Europa será su capacidad de asimilación de los cambios y el mejor aprovechamiento de las oportunidades que trae consigo el cambio de la estructura demográfica (nuevas oportunidades de negocios, como los relacionados con el envejecimiento activo o los cuidados a los ancianos). No las ratios de dependencia en sí mismas.

La evolución de las tasas de ahorro está condicionada por los sistemas de seguridad social y de salud y del grado de cobertura de los mismos. Que en Europa es muy amplio, reduciendo el aumento del ahorro individual. Pero a pesar de este sistema de protección social, el rápido envejecimiento hace que sea necesario implementar políticas públicas que aumenten el ahorro privado o público, o los ingresos del sistema, para garantizar la sostenibilidad de los sistemas públicos de pensiones y de salud. El envejecimiento poblacional es un problema afecta a diversas dimensiones con diferentes impactos económicos directos e indirectos.

La clave para aumentar las tasas de ahorro es conseguir aumentar lo máximo posible el periodo de ahorro y reducir el de desahorro. Así se incrementarían notablemente las tasas de ahorro brutas a nivel nacional en todos los países. Se acumularían recursos para financiar las inversiones productivas en el país que revertirán en una mayor generación de rentas a nivel nacional, en el presente y en el futuro.

Este trabajo puede contar con ciertas limitaciones como, por ejemplo, al estimar por efectos fijos suponemos que los coeficientes son homogéneos entre los países de la muestra. Es evidente que no es así y con un mejor análisis más por minorizado y con métodos de estimación más complejos, parametrizaremos mejor las singularidades de cada país. También, sería un trabajo susceptible a la adaptación a la economía regional, igual es más interesante un análisis de país, y luego descender a niveles menos agregados como las Comunidades Autónomas, Provincias e incluso municipios, y observar las distintas tendencias de las variables a cada nivel de agregación. Ya que el mayor dinamismo de las ciudades (más de medio millón de habitantes) hacen que tiendan a tener una población “siempre joven”. Mientras, que las zonas rurales y las ciudades pequeñas estén perdiendo continuamente los sectores jóvenes de la población y sólo se queden en ellas los ancianos viviendo.

Los países europeos están tomando medidas muy diversas para mantener la solvencia de sus Estados de Bienestar con esta nueva estructura poblacional envejecida. En la que hay más gastos y menores ingresos, pero hay que reconocer que las situaciones difieren enormemente de unos países a otros. Y se ve fuertemente condicionado por el mercado laboral (nivel de empleo y calidad del mismo). Una de las medidas más comunes es la ampliación de la edad de jubilación, ampliando la base fiscal de las posibles contribuciones al sistema. Pero existen otras medidas como la complementación de los ingresos del sistema a través de impuestos especiales y/o sobre el consumo. O como hemos comprobado a lo largo del trabajo incentivando el ahorro, ya sea privado o público. E incluso otras soluciones o medidas que pueden venir desde la rama de la demografía y la economía regional, por ejemplo, una reubicación de los habitantes en ciudades y un despoblamiento de las zonas rurales más deprimidas (desiertos demográficos, que ya existen en muchas zonas de la periferia europea).

5. ANEXOS

5.1. GRÁFICOS TEMPORALES DE LAS PRINCIPALES VARIABLES

GRÁFICOS 5. 1: TASAS DE AHORRO NACIONALES BRUTAS PARA LOS PAÍSES DE LA MUESTRA COMPLETA



Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el Banco Mundial, World Development Indicators (WDI), 2017.

GRÁFICOS 5. 2: RATIO DE DEPENDENCIA POR EDAD AVANZADA (% SOBRE LA POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR) PARA LOS PAÍSES DE LA MUESTRA COMPLETA



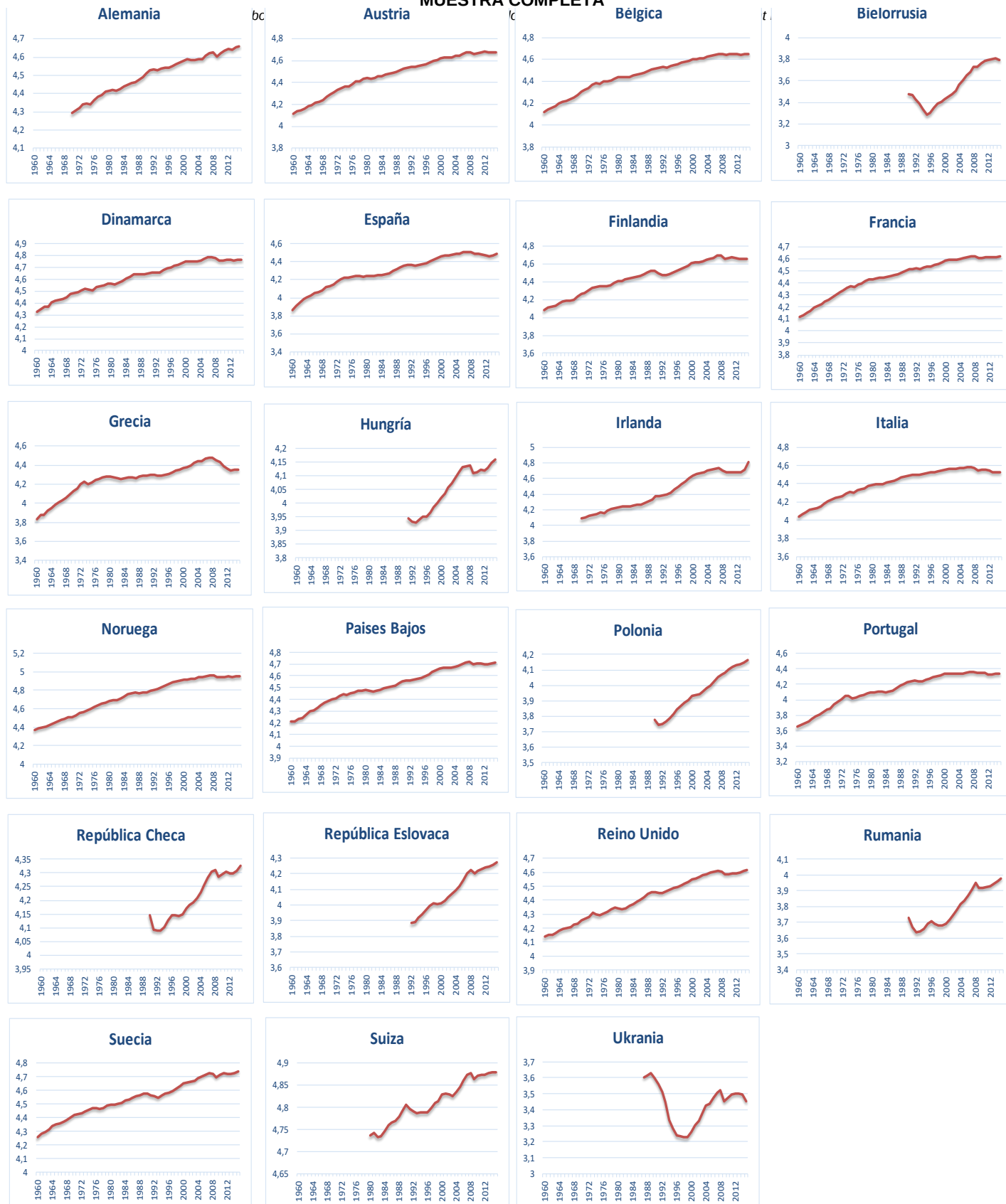
Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el Banco Mundial, World Development Indicators (WDI), 2017.

GRÁFICOS 5. 3: ESPERANZA DE VIDA AL NACER EXPRESADA EN AÑOS, PARA AMBOS SEXOS, PARA LOS PAÍSES DE LA MUESTRA COMPLETA

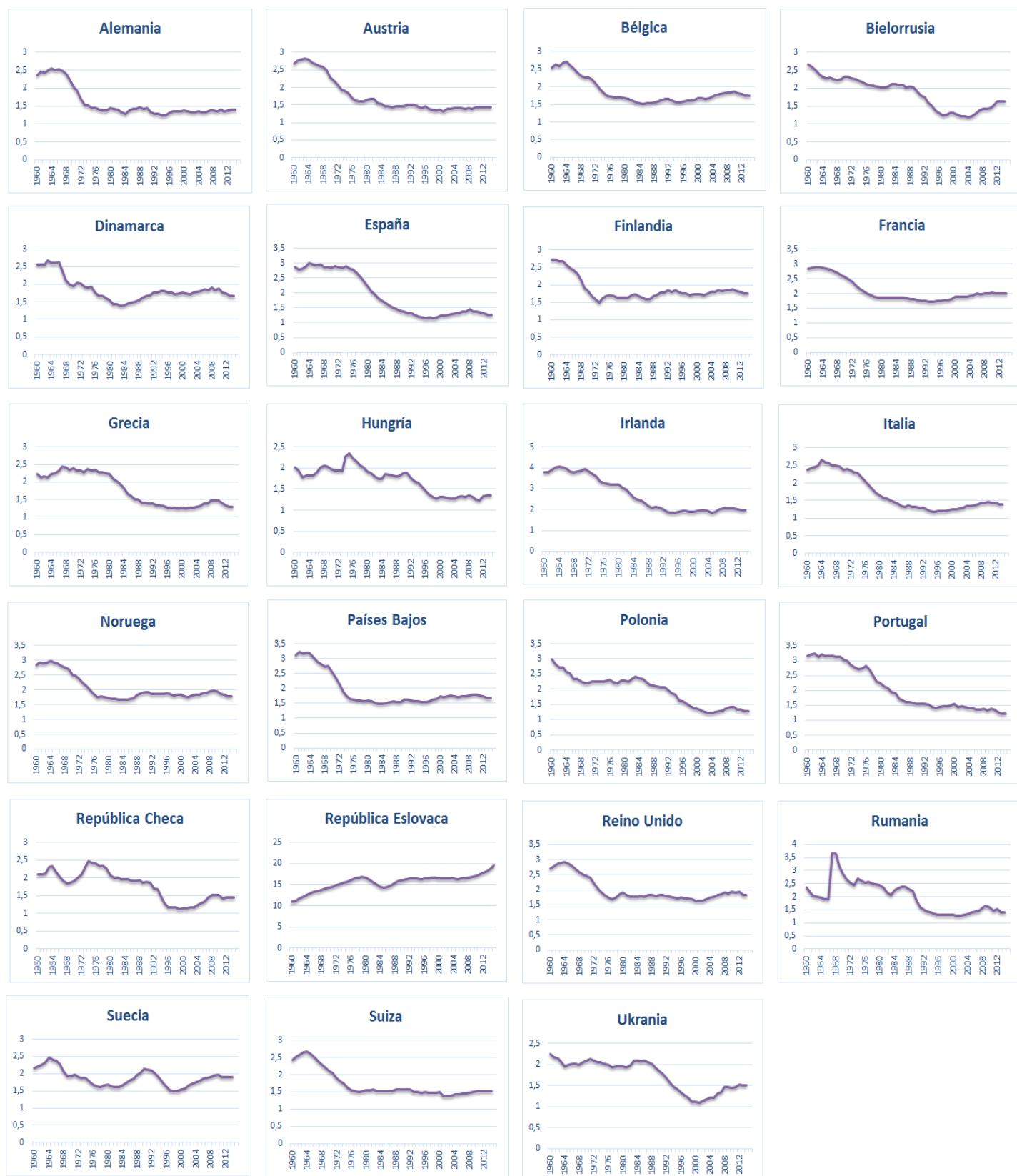


Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el Banco Mundial, World Development Indicators (WDI), 2017.

GRÁFICOS 5. 4: ESPERANZA DE VIDA AL NACER EXPRESADA EN AÑOS, PARA AMBOS SEXOS, PARA LOS PAÍSES DE LA MUESTRA COMPLETA



GRÁFICOS 5. 5: TASAS DE FERTILIDAD PARA LOS PAÍSES DE LA MUESTRA COMPLETA



Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el Banco Mundial, World Development Indicators (WDI), 2017)

5.2. ESTADÍSTICOS PRINCIPALES DE LAS VARIABLES

TABLA 5. 1: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES PARA CADA PAÍS DE LA MUESTRA

Variable	Media	Mediana	Desviación Típica	Mínimo	Máximo	Número de observaciones
ALEMANIA						
PIB per cápita	32810	33939	7669.6	19626	45408	46
Log del PIB per cápita	10.370	10.432	0.24559	9.8846	10.723	46
Crecimiento del ingreso per cápita	572.94	629.83	690.71	-2279.1	1699.6	45
Ratio de dependencia por edad avanzada	23.790	22.838	4.0172	17.168	32.245	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	24.312	24.120	2.3054	20.305	30.995	46
Esperanza de vida al nacer	74.707	74.560	3.6941	69.313	80.893	55
Tasa de fertilidad	1.5975	1.3900	0.42454	1.2400	2.5400	55
AUSTRIA						
PIB per cápita	31791	31069	11226	13088	47946	56
Log del PIB per cápita	10.297	10.344	0.39382	9.4794	10.778	56
Crecimiento del ingreso per cápita	630.30	706.48	563.48	-1937.2	1503.1	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	22.918	22.611	2.1054	18.495	27.985	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	26.555	26.341	2.1998	21.667	31.812	46
Esperanza de vida al nacer	74.733	74.768	4.0108	68.586	81.337	55

Tasa de fertilidad	1.7547	1.5000	0.49203	1.3300	2.8200	55
BIELORRUSIA						
PIB per cápita	3892.7	3135.3	1592.0	1954.8	6428.4	26
Log del PIB per cápita	8.1866	8.0498	0.40832	7.5781	8.7685	26
Crecimiento del ingreso per cápita	126.54	149.78	241.32	-289.73	513.21	25
Ratio de dependencia por edad avanzada	16.984	16.130	2.6365	13.316	21.172	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	26.704	26.802	6.1450	18.430	39.995	26
Esperanza de vida al nacer	69.819	69.967	1.1222	67.708	72.976	55
Tasa de fertilidad	1.8550	2.0300	0.43024	1.2000	2.6700	55
BÉLGICA						
PIB per cápita	30921	30626	10128	13171	45036	56
Log del PIB per cápita	10.279	10.329	0.36512	9.4858	10.715	56
Crecimiento del ingreso per cápita	579.36	650.69	535.97	-1380.5	1323.7	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	23.113	22.334	2.5472	18.688	28.111	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	25.117	25.324	2.8922	18.811	31.602	46
Esperanza de vida al nacer	75.068	75.366	3.4665	69.702	80.588	55
Tasa de fertilidad	1.8625	1.7200	0.35440	1.5100	2.7100	55
DINAMARCA						
PIB per cápita	42969	43777	12336	21076	61150	56

Log del PIB per cápita	10.624	10.687	0.30937	9.9559	11.021	56
Crecimiento del ingreso per cápita	673.14	694.16	930.15	-3376.5	2357.1	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	22.052	22.543	2.8527	16.537	29.550	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	24.769	24.949	2.4405	18.882	29.062	50
Esperanza de vida al nacer	75.283	74.691	2.2518	72.177	80.549	55
Tasa de fertilidad	1.8544	1.7600	0.33806	1.3800	2.6700	55
ESPAÑA						
PIB per cápita	21063	20251	7477.4	7360.4	32462	56
Log del PIB per cápita	9.8834	9.9157	0.39978	8.9039	10.388	56
Crecimiento del ingreso per cápita	422.31	484.44	503.60	-1429.2	1205.4	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	19.759	19.036	4.4246	12.695	28.328	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	23.194	23.112	1.9610	19.862	27.139	46
Esperanza de vida al nacer	76.214	76.728	3.9549	69.109	83.078	55
Tasa de fertilidad	1.9218	1.5000	0.71578	1.1600	3.0100	55
FINLANDIA						
PIB per cápita	30380	29967	11424	12196	49367	56
Log del PIB per cápita	10.244	10.308	0.41180	9.4089	10.807	56
Crecimiento del ingreso per cápita	598.85	708.49	1061.9	-4298.2	2227.7	55

Ratio de dependencia por edad avanzada	19.421	19.072	5.1377	11.739	32.409	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	27.482	28.530	3.2949	20.025	33.152	51
Esperanza de vida al nacer	74.583	74.577	3.8309	68.578	81.129	55
Tasa de fertilidad	1.8653	1.7600	0.31695	1.4900	2.7200	55
FRANCIA						
PIB per cápita	29831	30105	9073.7	12992	41699	56
Log del PIB per cápita	10.250	10.312	0.34386	9.4721	10.638	56
Crecimiento del ingreso per cápita	518.94	587.00	465.53	-1429.0	1207.5	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	22.564	21.722	3.0042	18.646	30.644	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	23.013	22.381	2.3860	19.880	28.750	46
Esperanza de vida al nacer	75.910	75.800	3.8543	69.868	82.373	55
Tasa de fertilidad	2.0938	1.9400	0.38094	1.7300	2.8900	55
GRECIA						
PIB per cápita	18989	19174	5945.9	6780.3	30057	56
Log del PIB per cápita	9.7927	9.8613	0.36852	8.8218	10.311	56
Crecimiento del ingreso per cápita	287.15	473.80	804.09	-2422.2	1478	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	21.620	20.407	5.3697	12.462	33.432	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	18.323	16.345	9.1762	-6.4518	42.040	51

Esperanza de vida al nacer	75.220	75.603	3.8893	68.164	81.285	55
Tasa de fertilidad	1.7660	1.5000	0.45451	1.2400	2.4500	55
HUNGRÍA						
PIB per cápita	11473	11850	2093.3	8507.5	14517	25
Log del PIB per cápita	9.3310	9.3801	0.18857	9.0487	9.5831	25
Crecimiento del ingreso per cápita	237.62	314.55	337.83	-885.43	620.71	24
Ratio de dependencia por edad avanzada	20.236	20.797	3.1484	13.685	26.349	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	24.087	24.749	4.0191	13.293	30.625	25
Esperanza de vida al nacer	70.517	69.518	2.0428	67.866	75.873	55
Tasa de fertilidad	1.7045	1.8100	0.31433	1.2300	2.3500	55
IRLANDA						
PIB per cápita	30966	24724	15577	12324	65292	46
Log del PIB per cápita	10.211	10.115	0.52046	9.4193	11.087	46
Crecimiento del ingreso per cápita	1177.1	644.88	2297.9	-3406.3	13323	45
Ratio de dependencia por edad avanzada	17.642	18.051	1.3805	15.249	20.190	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	27.850	25.730	10.188	13.599	53.401	46
Esperanza de vida al nacer	74.558	74.063	3.5284	69.692	81.154	55
Tasa de fertilidad	2.7136	2.3200	0.82991	1.8400	4.0700	55
ITALIA						

PIB per cápita	26966	28713	8558.6	10868	38239	56
Log del PIB per cápita	10.142	10.265	0.36773	9.2936	10.552	56
Crecimiento del ingreso per cápita	417.84	555.26	632.64	-2222.1	1319.9	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	22.708	20.553	5.7793	14.509	35.081	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	22.609	22.456	2.0162	18.569	26.537	51
Esperanza de vida al nacer	76.041	76.220	4.2193	69.124	82.690	55
Tasa de fertilidad	1.7075	1.4500	0.49965	1.1900	2.6500	55
PAÍSES BAJOS						
PIB per cápita	34887	32596	11165	16190	52121	56
Log del PIB per cápita	10.405	10.392	0.34338	9.6921	10.861	56
Crecimiento del ingreso per cápita	634.78	688.79	698.54	-2221.0	1860.3	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	18.730	17.818	3.0838	14.642	27.941	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	28.375	28.770	1.6723	24.221	31.080	46
Esperanza de vida al nacer	76.631	76.705	2.4708	73.324	81.305	55
Tasa de fertilidad	1.9278	1.7100	0.55470	1.4700	3.2200	55
NORUEGA						
PIB per cápita	59090	59163	23060	23177	91594	56
Log del PIB per cápita	10.900	10.988	0.43637	10.051	11.425	56
Crecimiento del ingreso per cápita	1205.7	1283.2	1078.1	-2592.9	3472.7	55

Ratio de dependencia por edad avanzada	22.564	22.905	2.1173	17.527	25.186	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	33.277	32.283	3.7085	28.117	42.973	51
Esperanza de vida al nacer	76.846	76.224	2.5848	73.078	81.751	55
Tasa de fertilidad	2.0624	1.8700	0.42341	1.6600	2.9800	55
POLONIA						
PIB per cápita	9530.6	8975.5	2941.5	5510.6	14650	26
Log del PIB per cápita	9.1150	9.1021	0.31658	8.6144	9.5922	26
Crecimiento del ingreso per cápita	348.11	358.64	229.90	-436.83	749.88	25
Ratio de dependencia por edad avanzada	15.604	15.303	3.0751	9.4199	22.344	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	19.840	19.672	3.2084	15.037	32.155	26
Esperanza de vida al nacer	71.873	71.044	2.5571	67.427	77.254	55
Tasa de fertilidad	1.9533	2.1500	0.49779	1.2200	2.9800	55
PORTUGAL						
PIB per cápita	14902	14497	5998.6	4506.3	22831	56
Log del PIB per cápita	9.5090	9.5810	0.48264	8.4132	10.036	56
Crecimiento del ingreso per cápita	317.35	329.19	443.20	-891.67	1134.6	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	20.656	19.781	5.1756	12.734	31.911	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	18.171	17.801	3.3968	9.8735	25.891	46

Esperanza de vida al nacer	72.536	73.666	5.1600	62.809	80.722	55
Tasa de fertilidad	2.0545	1.6200	0.72822	1.2100	3.2300	55
REINO UNIDO						
PIB per cápita	27225	27131	9018.2	13869	41188	56
Log del PIB per cápita	10.155	10.208	0.34758	9.5374	10.626	56
Crecimiento del ingreso per cápita	496.71	637.74	573.30	-2035.4	1465.8	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	23.026	23.598	2.2328	18.055	27.550	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	18.906	19.449	3.2974	12.473	24.711	51
Esperanza de vida al nacer	75.410	75.280	3.1660	70.827	81.056	55
Tasa de fertilidad	1.9991	1.8200	0.39450	1.6300	2.9300	55
REPÚBLICA CHECA						
PIB per cápita	16532	15839	3127.4	12277	21214	26
Log del PIB per cápita	9.6956	9.6701	0.19134	9.4155	9.9624	26
Crecimiento del ingreso per cápita	290.64	374.47	626.18	-1590.4	1184.3	25
Ratio de dependencia por edad avanzada	19.540	19.538	2.4712	14.374	27.027	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	30.155	30.318	2.0674	26.597	34.579	26
Esperanza de vida al nacer	72.622	71.384	2.7965	69.367	78.276	55
Tasa de fertilidad	1.7769	1.9000	0.40928	1.1300	2.4600	55
REPÚBLICA ESLOVACA						

PIB per cápita	12882	12066	3680.4	7676.0	18643	24
Log del PIB per cápita	9.4230	9.3979	0.29375	8.9459	9.8332	24
Crecimiento del ingreso per cápita	476.83	456.20	458.80	-929.31	1542.6	23
Ratio de dependencia por edad avanzada	15.586	16.313	1.7697	10.882	19.491	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	24.910	24.966	1.9283	19.641	28.546	26
Esperanza de vida al nacer	71.927	70.933	1.9288	69.976	76.715	55
Tasa de fertilidad	2.0175	2.1400	0.57985	1.1900	3.0400	55
RUMANÍA						
PIB per cápita	6474.3	5798.0	1795.7	4323.1	9530.7	26
Log del PIB per cápita	8.7390	8.6648	0.27462	8.3717	9.1623	26
Crecimiento del ingreso per cápita	167.39	204.77	354.28	-649.97	827.20	25
Ratio de dependencia por edad avanzada	17.077	15.952	4.1939	10.619	25.778	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	18.789	19.382	4.3650	10.743	25.057	26
Esperanza de vida al nacer	69.927	69.532	2.1018	65.642	75.063	55
Tasa de fertilidad	1.9891	1.9600	0.61247	1.2700	3.6600	55
SUECIA						
PIB per cápita	36291	35641	10759	18143	55186	56
Log del PIB per cápita	10.454	10.481	0.30726	9.8060	10.918	56

Crecimiento del ingreso per cápita	673.51	752.84	891.68	-3156.9	2521.9	55
Ratio de dependencia por edad avanzada	25.142	26.499	3.5167	17.851	31.768	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	27.930	27.915	2.4000	22.323	33.394	51
Esperanza de vida al nacer	77.332	76.979	2.7617	73.006	81.956	55
Tasa de fertilidad	1.8744	1.8800	0.24327	1.5000	2.4700	55
SUIZA						
PIB per cápita	65256	64116	7122.0	54030	75800	36
Log del PIB per cápita	11.080	11.068	0.10958	10.897	11.236	36
Crecimiento del ingreso per cápita	600.97	570.60	1121.2	-2522.9	2353.8	35
Ratio de dependencia por edad avanzada	20.813	20.917	3.0264	15.508	26.855	56
Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	31.932	31.145	2.2097	28.074	36.013	41
Esperanza de vida al nacer	77.026	77.198	3.5867	71.188	82.849	55
Tasa de fertilidad	1.7211	1.5300	0.39053	1.3800	2.6600	55
UCRANIA						
PIB per cápita	2804.9	2834.3	772.80	1686.9	4243.8	29
Log del PIB per cápita	7.9004	7.9496	0.28809	7.4307	8.3532	29
Crecimiento del ingreso per cápita	-42.669	13.925	251.70	-630.88	304.40	28
Ratio de dependencia por edad avanzada	17.901	17.637	3.6816	10.870	23.156	56

El efecto del envejecimiento poblacional en la tasa de ahorro nacional: evidencia empírica para los países europeos.

Tasa de ahorro bruta (% del PIB)	21.682	22.969	7.9950	0.75868	36.443	27
Esperanza de vida al nacer	69.222	69.190	1.0501	66.888	71.187	55
Tasa de fertilidad	1.7387	1.9400	0.35853	1.0850	2.2400	55

Fuente: elaboración propia (2017)

5.3. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS DEL APARTADO DE ROBUSTEZ

TABLA 5. 2: MODELO LINEAL PARA EUROPA OCCIDENTAL Y CENTRAL

Modelo: Europa Occidental y Central					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: Ahorro_{i,t}					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	25.2409	3.26288	7.736	<0.0001	***
Ratioenveje_{i,t}	-0.200791	0.0545802	-3.679	0.0003	***
Crecing_{i,t-1}	0.000649104	0.000182391	3.559	0.0004	***
Esperanza_{i,t}	0.0261292	0.0450154	0.5805	0.5620	
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.		9.559447	
Suma de cuad. residuos	1630.649	D.T. de la regresión		2.113653	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.953410	R-cuadrado 'intra'		0.081914	
F(18, 365) MCVF	414.9576	Valor p (de F)		2.3e-230	
Log-verosimilitud	-822.5218	Criterio de Akaike		1683.044	
Criterio de Schwarz	1758.106	Crit. de Hannan-Quinn		1712.817	
Rho	0.846432	Durbin-Watson		0.237453	
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) - Estadístico de contraste: F(3, 365) = 10.8555 con valor p = P(F(3, 365) > 10.8555) = 7.57784e-007					
Contraste de diferentes interceptos por grupos - Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común Estadístico de contraste: F(15, 365) = 381.719 con valor p = P(F(15, 365) > 381.719) = 1.68085e-212					

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 5. 3: MODELO NO LINEAL PARA EUROPA OCCIDENTAL Y CENTRAL

Modelo no lineal: Europa Occidental y Central					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: Ahorro_{i,t}					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	341.745	31.3967	10.88	<0.0001	***
Ratioenveje_{i,t}	0.813628	0.442489	1.839	0.0668	*
Crecing_{i,t-1}	0.000795897	0.000162001	4.913	<0.0001	***
Esperanza_{i,t}	-9.13462	0.899978	-10.15	<0.0001	***
Esperanza_{i,t}²	0.0618496	0.00606877	10.19	<0.0001	***
Ratioenveje_{i,t}²	-0.0269597	0.00878924	-3.067	0.0023	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.		9.559447	
Suma de cuad. residuos	1267.802	D.T. de la regresión		1.868841	

R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.963777	R-cuadrado 'intra'	0.286204
F(20, 363) MCVF	482.9097	Valor p (de F)	1.5e-247
Log-verosimilitud	-774.1967	Criterio de Akaike	1590.393
Criterio de Schwarz	1673.357	Crit. de Hannan-Quinn	1623.300
Rho	0.808086	Durbin-Watson	0.306930

Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) -
 Estadístico de contraste: $F(5, 363) = 29.1097$
 con valor $p = P(F(5, 363) > 29.1097) = 7.70471e-025$

Contraste de diferentes interceptos por grupos -
 Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común
 Estadístico de contraste: $F(15, 363) = 371.564$
 con valor $p = P(F(15, 363) > 371.564) = 1.04431e-209$

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 5. 4: MODELO LINEAL PARA EUROPA DEL ESTE

Modelo lineal Europa del Este				
Efectos fijos, utilizando 168 observaciones Se han incluido 7 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: Ahorro_{i,t}				
	Coeficiente	Desviación Típica	Estadístico t	P-valor
Constante	5.29833	9.85516	0.5376	0.5916
Ratioenveje_{i,t}	0.396128	0.213330	1.857	0.0652 *
Crecing_{i,t-1}	-0.00274035	0.00186583	-1.469	0.1439
Esperanza_{i,t}	0.170723	0.133198	1.282	0.2018
Media de la vble. dep.	23.56198	D.T. de la vble. dep.		5.557301
Suma de cuad. residuos	2479.663	D.T. de la regresión		3.961574
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.519218	R-cuadrado 'intra'		0.029050
F(9, 158) MCVF	18.95902	Valor p (de F)		3.27e-21
Log-verosimilitud	-464.5024	Criterio de Akaike		949.0049
Criterio de Schwarz	980.2445	Crit. de Hannan-Quinn		961.6835
rho	0.876318	Durbin-Watson		0.243744

Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) -
 Estadístico de contraste: $F(3, 158) = 1.57572$
 con valor $p = P(F(3, 158) > 1.57572) = 0.19741$

Contraste de diferentes interceptos por grupos -
 Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común
 Estadístico de contraste: $F(6, 158) = 27.7451$
 con valor $p = P(F(6, 158) > 27.7451) = 1.7874e-022$

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 5. 5: MODELO NO LINEAL PARA EUROPA DEL ESTE

Modelo no lineal Europa del Este					
Efectos fijos, utilizando 168 observaciones Se han incluido 7 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: Ahorro_{i,t}					
	<i>Coeficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P- valor</i>	
Constante	256.597	102.662	2.499	0.0135	**
Ratioenveje_{i,t}	-12.7644	3.26285	-3.912	0.0001	***
Crecing_{i,t-1}	-0.00137936	0.00181879	-0.7584	0.4494	
Esperanza_{i,t}	-3.72861	2.56061	-1.456	0.1474	
Esperanza_{i,t}²	0.0300815	0.0186014	1.617	0.1079	
Ratioenveje_{i,t}²	0.309408	0.0765561	4.042	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.56198	D.T. de la vble. dep.		5.557301	
Suma de cuad. residuos	2234.467	D.T. de la regresión		3.784641	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.566759	R-cuadrado 'intra'		0.125060	
F(11, 156) MCVF	18.55242	Valor p (de F)		2.74e-23	
Log-verosimilitud	-455.7564	Criterio de Akaike		935.5128	
Criterio de Schwarz	973.0003	Crit. de Hannan-Quinn		950.7270	
Rho	0.893274	Durbin-Watson		0.212538	
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) Estadístico de contraste: F(5, 156) = 4.45958 con valor p = P(F(5, 156) > 4.45958) = 0.000796431					
Contraste de diferentes interceptos por grupos Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común Estadístico de contraste: F(6, 156) = 32.5937 con valor p = P(F(6, 156) > 32.5937) = 2.98247e-025					

Fuente: elaboración propia (2017)

5.4. ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS PARA COMPROBAR LA INCLUSIÓN DE LA TASA DE FERTILIDAD EN LOS MODELOS DE WONG Y KI TANG

TABLA 5. 6: MODELO 1 PARA LA FERTILIDAD

Estimación del modelo 1					
Modelo 1: Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: Ahorro_{i,t}					
	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	26.3385	3.66811	7.180	<0.0001	***
Ratioenveje_{i,t}	-0.208290	0.0558030	-3.733	0.0002	***
Fertilidad_{i,t-1}	-0.891521	1.35723	-0.6569	0.5117	
Crecingpc_{i,t-1}	0.000605868	0.000194039	3.122	0.0019	***
Esperanza_{i,t}	0.0330507	0.0462664	0.7144	0.4755	
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.		9.559447	
Suma de cuad. residuos	1628.718	D.T. de la regresión		2.115302	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.953465	R-cuadrado 'intra'		0.083001	
F(19, 364) MCVF	392.5282	Valor p (de F)		3.9e-229	
Log-verosimilitud	-822.2944	Criterio de Akaike		1684.589	
Criterio de Schwarz	1763.602	Crit. de Hannan-Quinn		1715.929	
Rho	0.846717	Durbin-Watson		0.237660	
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante) Estadístico de contraste: F(4, 364) = 8.23679 con valor p = P(F(4, 364) > 8.23679) = 2.28086e-006 Contraste de diferentes interceptos por grupos Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común Estadístico de contraste: F(15, 364) = 287.81 con valor p = P(F(15, 364) > 287.81) = 2.31611e-191					

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 5. 7: MODELO 2 PARA LA FERTILIDAD

Estimación del modelo 2					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: Ahorro_{i,t}					
	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	26.8085	5.86880	4.568	<0.0001	***
Ratioenveje_{i,t}	-0.257987	0.487141	-0.5296	0.5967	
Fertilidad_{i,t-1}	-0.883571	1.36128	-0.6491	0.5167	
Crecingpc_{i,t-1}	0.000606918	0.000194572	3.119	0.0020	***
Esperanza_{i,t}	0.0342453	0.0477674	0.7169	0.4739	

$Ratioenveje_{i,t}^2$	0.000972296	0.00946767	0.1027	0.9183
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447	
Suma de cuad. residuos	1628.671	D.T. de la regresión	2.118182	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.953466	R-cuadrado 'intra'	0.083028	
F(20, 363) MCVF	371.8886	Valor p (de F)	7.8e-228	
Log-verosimilitud	-822.2888	Criterio de Akaike	1686.578	
Criterio de Schwarz	1769.541	Crit. de Hannan-Quinn	1719.485	
Rho	0.846899	Durbin-Watson	0.237687	
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)				
Estadístico de contraste: F(5, 363) = 6.57363				
con valor p = P(F(5, 363) > 6.57363) = 7.15165e-006				
Contraste de diferentes interceptos por grupos				
Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común				
Estadístico de contraste: F(15, 363) = 253.705				
con valor p = P(F(15, 363) > 253.705) = 6.424e-182				

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 5. 8: MODELO 3 PARA LA FERTILIDAD

Estimación del modelo 3					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones					
Se han incluido 16 unidades de sección cruzada					
Largura de la serie temporal = 24					
Variable dependiente:					
	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	327.460	31.3246	10.45	<0.0001	***
$Ratioenveje_{i,t}$	-0.546119	0.0608680	-8.972	<0.0001	***
$Fertilidad_{i,t-1}$	1.48459	1.21359	-1.223	0.2220	
$Crecingpc_{i,t-1}$	0.000727606	0.000173738	4.188	<0.0001	***
$Esperanza_{i,t}$	-8.27425	0.860433	-9.616	<0.0001	***
$Esperanza_{i,t}^2$	0.0563328	0.00582796	9.666	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.	9.559447		
Suma de cuad. residuos	1295.322	D.T. de la regresión	1.889016		
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.962990	R-cuadrado 'intra'	0.270709		
F(20, 363) MCVF	472.2642	Valor p (de F)	7.6e-246		
Log-verosimilitud	-778.3199	Criterio de Akaike	1598.640		
Criterio de Schwarz	1681.603	Crit. de Hannan-Quinn	1631.547		
Rho	0.816460	Durbin-Watson	0.298116		
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)					
Estadístico de contraste: F(5, 363) = 26.9488					
con valor p = P(F(5, 363) > 26.9488) = 3.49907e-023					
Contraste de diferentes interceptos por grupos					
Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común					

Estadístico de contraste: $F(15, 363) = 366.38$
con valor $p = P(F(15, 363) > 366.38) = 1.1372e-208$

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 5. 9: MODELO 4 PARA LA FERTILIDAD

Estimación del modelo 4					
Efectos fijos, utilizando 384 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 24 Variable dependiente: $Ahorro_{i,t}$					
	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	P-valor	
Constante	346.906	31.5391	11.00	<0.0001	***
Ratioenveje$_{i,t}$	0.846037	0.442310	1.913	0.0566	*
Fertilidad$_{i,t-1}$	-1.77814	1.20223	-1.479	0.1400	
Crecingpc$_{i,t-1}$	0.000710714	0.000171685	4.140	<0.0001	***
Esperanza$_{i,t}$	-9.21799	0.900276	-10.24	<0.0001	***
Esperanza$^2_{i,t}$	0.0624994	0.00607477	10.29	<0.0001	***
Ratioenveje$^2_{i,t}$	-0.0279601	0.00880093	-3.177	0.0016	***
Media de la vble. dep.	23.15794	D.T. de la vble. dep.		9.559447	
Suma de cuad. residuos	1260.187	D.T. de la regresión		1.865792	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.963994	R-cuadrado 'intra'		0.290491	
F(21, 362) MCVF	461.5228	Valor p (de F)		1.2e-246	
Log-verosimilitud	-773.0400	Criterio de Akaike		1590.080	
Criterio de Schwarz	1676.994	Crit. de Hannan-Quinn		1624.554	
rho	0.806527	Durbin-Watson		0.309680	
Contraste conjunto de los regresores (excepto la constante)					
Estadístico de contraste: $F(6, 362) = 24.702$					
con valor $p = P(F(6, 362) > 24.702) = 1.52321e-024$					
Contraste de diferentes interceptos por grupos					
Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común					
Estadístico de contraste: $F(15, 362) = 325.702$					
con valor $p = P(F(15, 362) > 325.702) = 1.1863e-199$					

Fuente: elaboración propia (2017)

5.5. ESTIMACIONES NECESARIAS PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN DEL MODELO

TABLA 5. 10: MODELO DE EFECTOS FIJOS

Modelo 1: Efectos fijos, utilizando 400 observaciones Se han incluido 16 unidades de sección cruzada Largura de la serie temporal = 25 Variable dependiente: Ahorro_{i,t}					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	23.1044	0.112489	205.4	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.10443	D.T. de la vble. dep.		9.492297	
Suma de cuad. residuos	1943.632	D.T. de la regresión		2.249787	
R-cuadrado MCVF (LSDV)	0.945937	R-cuadrado 'intra'		0.000000	
F(15, 384) MCVF	447.9235	Valor p (de F)		1.5e-232	
Log-verosimilitud	-883.7452	Criterio de Akaike		1799.490	
Criterio de Schwarz	1863.354	Crit. de Hannan-Quinn		1824.781	
Rho	0.879488	Durbin-Watson		0.197685	
Contraste de diferentes interceptos por grupos Hipótesis nula: Los grupos tienen un intercepto común Estadístico de contraste: F(15, 384) = 447.923 con valor p = P(F(15, 384) > 447.923) = 1.52844e-232					

Fuente: elaboración propia (2017)

TABLA 5. 11: MODELO ENTREGUPOS

Modelo 2: Entre grupos, usando las observaciones 1-16 Variable dependiente: Ahorro_{i,t}					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desviación Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>P-valor</i>	
Constante	23.1044	2.38075	9.705	<0.0001	***
Media de la vble. dep.	23.10443	D.T. de la vble. dep.		9.522989	
Suma de cuad. residuos	1360.310	D.T. de la regresión		9.522989	
R-cuadrado	0.000000	R-cuadrado corregido		0.000000	
Log-verosimilitud	-58.24605	Criterio de Akaike		118.4921	
Criterio de Schwarz	119.2647	Crit. de Hannan-Quinn		118.5317	

Fuente: elaboración propia (2017)

6. BIBLOGRAFIA

- AMCHARTS (2017), <
https://www.amcharts.com/visited_countries/#AL,AT,BA,BE,BG,BY,CH,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IT,LT,LU,LV,MD,ME,MK,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,UA,XK>
- BOE, Boletín Oficial del Estado núm. 299 del 15/12/2006; Ley 39/2006, del 14 de diciembre; Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- BLOOM, D.E.; CANNING, D.; GRAHAM, B. (2003), "Longevity and life-cycle savings", *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 105, Nº 3, pp. 319-338.
- CAVALLO, E.; SANCHEZ, G. Y VALENZUELA, P. (2016), "Gone with the Wind: Demographic Transitions and Domestic Saving"; *IDB Working Paper Series*, No. IDB-WP-688.
- DE DONDER, P. y PESTIEAU, P. (2014), "Private, social and self-insurance for long-term care in the presence of family help: A political economy analysis."
- DE NARDI, M., FRENCH, E.; JONES, J. B. (2009), "Life expectancy and old age savings". *National Bureau of Economic Research*.
- DICKEY, D.A. y FULLER, W.A. (1979), "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a uni root". *J. Am. Statist. Assoc.* Nº 74, pp 31-427.
- EHRLICH, I. y LUI, F. T. (1991), "Intergenerational trade, longevity, and economic growth". *Journal of Political Economy*, Vol. 99, Nº 5, pp. 1029-1059
- GOLDBERG, A.S. (1973), "Dependency rates and savings rates: further comment", *American Economic Review*, Vol. 63 Nº 1, pp 232-233.
- GUPTA, K.L. (1971), "Dependency rates and savings rates: comment", *American Economic Review*, Vol. 61 Nº 3, pp 469.
- HAQUE, N.U., PESARAN, M.H., SHARMA, S. (1999), "Neglected Heterogeneity and dynamics in cross-country savings regressions", IMF Working paper; Nº 99/128.
- KINUGASA, T. y MASON, A. (2007), "Why countries become wealthy: the effects of adult longevity on saving", *World Development*, Vol. 35 No. 1, pp. 1-23.
- LEFF, N.H. (1969), "Dependency rates and saving s rates", *American Economic Review*, Vol. 59 Nº 5, pp 886-896.
- LI, H., ZHANG, JIE. Y ZHANG, JUNSEN. (2007), "Effects of longevity and dependency rates on saving and growth: Evidence from a panel of cross countries", *Journal of Development Economics*, Vol. 84, Nº1, pp 138-154.
- SHESHINSKI E. (2006), "Longevity and aggregate savings", *CESifo working paper*, No. 1828

WONG, B. y KI TANG, K. (2013), "Do ageing economies save less? Evidence from OECD data", *International Journal of Social Economics*, 2013, Vol. 40, Nº 6, pp. 591-605.

WORLD BANK (2017), Data Bank "*World Development Indicators*" <<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>>

UNITED NATIONS (2016); *World Population Prospects the 2015 Revision*. New York, United States: United Nations, Department of Economic and Social Affairs. <<https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Probabilistic/Population/>>