



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
ICADE

CONSECUENCIAS SOCIOECONÓMICAS DEL ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL:

Los casos de España y Japón

TRABAJO FIN DE GRADO

Tutor: Juan Carlos Jimena Ordoñez

Director: Dr. Elisa Aracil

Resumen:

El envejecimiento poblacional representa uno de los principales desafíos demográficos del siglo XXI, con importantes repercusiones sobre la economía y la estructura social de los países desarrollados. Este trabajo se centra en el análisis comparado de España y Japón, dos países que ejemplifican trayectorias avanzadas de envejecimiento, pero con modelos institucionales distintos. A través de un enfoque cuantitativo, basado en modelos de regresión lineal múltiple, se estudia la relación entre el envejecimiento y dos dimensiones clave del desarrollo socioeconómico: el crecimiento económico y la desigualdad. Para ello, se construyen bases de datos específicas para cada país y se incorporan variables de control relevantes con el fin de aislar el impacto estructural del envejecimiento poblacional. El análisis permite contextualizar empíricamente las hipótesis planteadas y valorar el papel de los factores demográficos en la transformación de los sistemas económicos contemporáneos.

Palabras clave: Envejecimiento poblacional; longevidad; crecimiento económico; desigualdad; regresión lineal; España; Japón; transición demográfica; análisis comparado.

Abstract:

Population aging represents one of the main demographic challenges of the 21st century, with significant implications for the economy and social structure of developed countries. This study focuses on the comparative analysis of Spain and Japan, two countries that exemplify advanced aging trajectories but follow different institutional models. Using a quantitative approach based on multiple linear regression models, the relationship between aging and two key dimensions of socioeconomic development, economic growth and inequality, is examined. Country-specific databases are constructed, and relevant control variables are incorporated to isolate the structural impact of demographic aging. This analysis provides an empirical framework for the theoretical hypotheses and offers insights into the role of demographic factors in shaping contemporary economic systems.

Keywords: Population aging; longevity; economic growth; inequality; linear regression; Spain; Japan; demographic transition; comparative analysis.

1.	Introducción	5
1.1.	Propósito y preguntas de investigación	5
1.2.	Objetivos específicos	5
1.3.	Metodología	6
1.4.	Estado de la cuestión	6
2.	Marco teórico.....	7
2.1.	La transición demográfica	7
2.1.1.	Definición de la población envejecida	10
2.1.2.	La longevidad poblacional	11
2.2.	Análisis de la relación entre longevidad y crecimiento económico	16
2.3.	Análisis de la relación entre longevidad y desigualdad social	19
3.	Metodología.....	20
3.1.	Variables	20
3.1.1.	Variables España	22
3.1.2.	Variables Japón	23
3.2.	Método	24
3.3.	Muestra: características de España y Japón	25
3.3.1.	Características España	27
3.3.2.	Características Japón	28
4.	Resultados.....	30
4.1.	Análisis empírico del caso español	30
4.1.1.	Estadísticos descriptivos básicos del modelo de España	30
4.1.2.	Crecimiento económico y envejecimiento: resultados del modelo de regresión (España)	33
4.1.3.	Desigualdad social y envejecimiento: resultados del modelo de regresión (España)	35
4.1.4.	Discusión crítica y conclusiones sobre el caso español	36
4.2.	Análisis empírico del caso japonés	38
4.2.1.	Estadísticos descriptivos básicos del modelo de Japón	38
4.2.2.	Crecimiento económico y envejecimiento: resultados del modelo de regresión (Japón)	42
4.2.3.	Desigualdad social y envejecimiento: resultados del modelo de regresión (Japón)	44
4.2.4.	Discusión crítica y conclusiones sobre el caso japonés	45
5.	Discusión y conclusiones.....	49
6.	Limitaciones del estudio	50
7.	Declaración del uso de Chat GPT	52
8.	Bibliografía	53

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Mediana de la edad poblacional de los once países con mayor longevidad de la UE	7
Ilustración 2: Evolución de la tasa de dependencia total (línea) y potencial (línea punteada) en Argentina, América Latina y el Caribe, Europa y el mundo (1950-2100).....	9
Ilustración 3: Ratio de dependencia proyectado de 2100 para los países de la UE por grupos de edad.....	10
Ilustración 4: Evolución global de la fecundidad y la esperanza de vida (2000–2050).....	12
Ilustración 5: Evolución de la tasa de fecundidad (1952-2023).....	12
Ilustración 6: Evolución de la esperanza de vida (1960-2022).....	15
Ilustración 7: Distribución del ingreso laboral y el consumo por edad	16
Ilustración 8: Fuentes de financiación para personas de 65 años o más como proporción del déficit del ciclo de vida.....	17
Ilustración 9: Tasa global de fecundidad en las últimas cuatro décadas.....	27
Ilustración 10: Evolución del índice de Gini y la tasa de paro en España	28
Ilustración 11: Evolución de la población japonesa mayor de 65 años (1970-2050)	29

Índice de ilustraciones

Tabla 1: Cambios en la fecundidad durante la pandemia de COVID-19 en distintas regiones y países.....	14
Tabla 2: Descripción de las variables incluidas en el modelo de regresión – España.....	22
Tabla 3: Descripción de las variables incluidas en el modelo de regresión – Japón.....	23
Tabla 4: Proporción de población mayor de 65 años en España	28
Tabla 5: Estadísticos descriptivos España	30
Tabla 6: Matriz de correlación entre variables (España)	32
Tabla 7: Resultados del modelo de regresión lineal sobre el PIB per cápita en España (modelo completo y modelo depurado).....	33
Tabla 8: Resultados de los modelos de regresión sobre el índice de Gini (España)	35
Tabla 9: Estadísticos descriptivos Japón	39
Tabla 10: Matriz de correlación entre variables (Japón)	41
Tabla 11: Resultados del modelo de regresión lineal sobre el PIB per cápita en Japón.....	42
Tabla 12: Resultados de los modelos de regresión sobre el ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta (Japón).....	44
Tabla 13: Comparación de los modelos de regresión multivariante sobre el impacto del envejecimiento poblacional en el crecimiento económico (España y Japón).....	47
Tabla 14: Comparación de los modelos de regresión multivariante sobre el impacto del envejecimiento poblacional en la desigualdad económica (España y Japón).....	48

1. Introducción

1.1. Propósito y preguntas de investigación

En las últimas décadas, el envejecimiento poblacional se ha consolidado como uno de los retos demográficos más significativos a nivel global. El aumento de la esperanza de vida, junto con el descenso de las tasas de natalidad, ha provocado un cambio profundo en la estructura etaria de muchas sociedades. Este fenómeno plantea importantes implicaciones en ámbitos tan diversos como el mercado laboral, la sostenibilidad de los sistemas de pensiones, el gasto público en sanidad y cuidados de larga duración o la productividad económica. En este contexto, resulta fundamental comprender las implicaciones del envejecimiento poblacional desde una perspectiva multidimensional, que permita anticipar sus efectos y orientar la toma de decisiones públicas y privadas.

El propósito de este trabajo de investigación es analizar las consecuencias socioeconómicas del envejecimiento poblacional en España y Japón, dos países que se encuentran entre las naciones más afectadas por este fenómeno demográfico. A partir de la literatura revisada, se busca evaluar de manera cuantitativa y comparativa cómo el aumento de la población mayor de 65 años afecta al crecimiento económico, medido a través de la tasa de crecimiento del PIB per cápita, y la desigualdad económica, evaluada mediante el índice de Gini. Este análisis tiene como finalidad contribuir a la comprensión de los desafíos económicos y sociales derivados del envejecimiento poblacional, proporcionando evidencia empírica que pueda orientar la formulación de políticas públicas en ambos contextos.

Para guiar el desarrollo de este trabajo, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Tiene el envejecimiento poblacional un impacto significativo en el crecimiento económico de un país?
2. ¿Se relaciona este fenómeno con un aumento de la desigualdad económica?

Estas preguntas han sido abordadas previamente en diversos estudios, que han señalado posibles vínculos entre el envejecimiento de la población y ciertos efectos económicos y sociales. Sin embargo, este trabajo se diferencia de investigaciones anteriores al centrarse específicamente en un análisis comparativo entre España y Japón, dos países que se encuentran en distintas fases del proceso de envejecimiento demográfico. Esta comparación no solo permite examinar las similitudes y diferencias en los efectos observados en ambos contextos, sino también identificar qué medidas ha adoptado Japón, como país más avanzado en esta transición demográfica, que podrían resultar aplicables o adaptables al caso español.

A través de este enfoque, el trabajo busca aportar una visión empírica y contextualizada que enriquezca el debate sobre el envejecimiento poblacional, contribuyendo a una mejor comprensión de sus implicaciones socioeconómicas y ofreciendo posibles orientaciones para el diseño de políticas públicas eficaces.

Para responder a estas preguntas, se empleará un análisis de regresión lineal con datos obtenidos de fuentes como el Banco Mundial, Eurostat y el Banco de Japón, abarcando el período de 1980 a 2020, lo que permitirá explorar las relaciones propuestas desde una perspectiva longitudinal y comparativa.

1.2. Objetivos específicos

Como se ha indicado anteriormente, esta investigación tiene como finalidad analizar las consecuencias socioeconómicas del envejecimiento poblacional a través de una comparación entre España y Japón. Tal y como se ha expuesto en la introducción, el envejecimiento demográfico representa uno de los principales desafíos para las economías contemporáneas, especialmente en países con una elevada proporción de personas mayores. Esto nos lleva a plantear los siguientes objetivos específicos del trabajo:

1. Describir la evolución demográfica del envejecimiento poblacional a nivel general y su manifestación particular en España y Japón.
2. Analizar las implicaciones económicas del envejecimiento en términos de crecimiento económico y desigualdad.
3. Analizar empíricamente la relación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, utilizando modelos de regresión lineal para evaluar su impacto a largo plazo.
4. Estudiar el vínculo entre envejecimiento demográfico y desigualdad económica, mediante un análisis de regresión lineal que permita identificar posibles asociaciones
5. Comparar los efectos observados en ambos países, identificando similitudes y diferencias en los impactos socioeconómicos del envejecimiento poblacional.
6. Contribuir con evidencia empírica al debate sobre el envejecimiento poblacional y su impacto, ofreciendo orientaciones útiles para la formulación de políticas públicas.

1.3. Metodología

Este trabajo adopta un enfoque cuantitativo con el objetivo de analizar empíricamente las consecuencias socioeconómicas del envejecimiento poblacional en España y Japón. Para ello, se empleará un análisis de regresión lineal, una técnica estadística que permite identificar posibles relaciones entre el envejecimiento de la población y variables sobre el crecimiento económico y la desigualdad.

La muestra está compuesta por datos anuales de ambos países correspondientes al período comprendido entre 1990 y 2020, lo que permite observar la evolución a lo largo del tiempo y detectar tendencias de largo plazo. El principal indicador utilizado para medir el envejecimiento será el porcentaje de población mayor de 65 años, mientras que los efectos económicos y sociales se analizarán a través de variables dependientes que se detallarán en la sección metodológica.

Los datos empleados provienen de fuentes oficiales y reconocidas internacionalmente, como la OCDE, el Banco Mundial, Eurostat, el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Banco de Japón, lo que garantiza la fiabilidad y comparabilidad de la información. Esta metodología permitirá establecer con mayor rigor el impacto del envejecimiento poblacional en los contextos específicos de España y Japón, proporcionando una base empírica para la posterior discusión de resultados y propuestas de política pública.

1.4. Estado de la cuestión

El envejecimiento poblacional se ha consolidado como uno de los temas más relevantes dentro del debate demográfico y económico contemporáneo, despertando un creciente interés en la literatura académica y en organismos internacionales. La preocupación por sus implicaciones ha dado lugar a una amplia variedad de estudios que abordan sus efectos desde diferentes enfoques: la sostenibilidad de los sistemas de pensiones, la transformación del mercado laboral, el impacto en la productividad, la evolución de la demanda de servicios públicos o las implicaciones fiscales y distributivas.

En relación con el crecimiento económico, diversos autores han advertido que un aumento en la proporción de personas mayores puede ralentizar la economía debido a la reducción de la población activa y de la productividad laboral. Estudios como el de Maestas et al. (2023) muestran que una sociedad más envejecida tiende a crecer a un ritmo más lento, especialmente si no se acompaña de reformas estructurales que incentiven el trabajo en edades avanzadas o que aumenten la productividad. Por su parte, organismos como el Banco Mundial han proyectado que el envejecimiento puede tener efectos negativos sobre el crecimiento potencial, especialmente en países que no han adaptado aún sus políticas económicas y sociales a esta nueva realidad.

En cuanto a la desigualdad económica, la literatura también ha empezado a explorar cómo el envejecimiento puede contribuir a acentuar las diferencias entre grupos sociales. Investigaciones como las de Deaton y Paxson (1994a) o las más recientes del OECD (2017) y Age International (2024), plantean que las desigualdades tienden a aumentar conforme la proporción de población de mayor edad se incrementa, debido tanto a las diferencias acumuladas a lo largo de la vida como a las brechas en acceso a pensiones, salud y servicios sociales. Sin embargo, existe menos consenso empírico sobre este punto, y la evidencia varía según el contexto institucional y la estructura del sistema de bienestar de cada país.

A pesar de la abundante literatura existente, todavía hay espacio para análisis más específicos y comparativos que permitan entender cómo se manifiestan estos efectos en distintos contextos. En este sentido, el presente trabajo se propone aportar al debate académico mediante un análisis empírico centrado en los casos de España y Japón, dos países con trayectorias demográficas similares, pero con diferentes respuestas institucionales. Japón, al haber afrontado antes el envejecimiento, constituye un referente valioso para identificar políticas que podrían ser aplicables al caso español. Esta perspectiva comparada permite no solo comprender mejor el impacto del envejecimiento poblacional, sino también identificar posibles estrategias de adaptación eficaces en términos económicos y sociales.

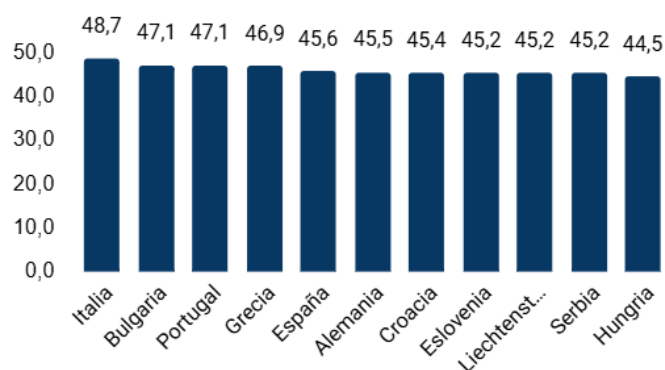
2. Marco teórico

2.1. La transición demográfica

La longevidad de la población es uno de los temas demográficos que más interés ha suscitado en los últimos años, especialmente en nuestro contexto geográfico, donde es un fenómeno bastante generalizado. Aunque con frecuencia se liga a los entornos rurales y se relaciona con la despoblación (De Cos Guerra y Reques Velasco, 2019), lo cierto es que también está presente en los ámbitos urbanos (Blanchet, Pihet y Chapon, 2017; Neumann, 2018; Lapasse y Pilon, 2018).

En el año 2022, España se encontraba entre los diez países de la Unión Europea con una edad media poblacional más elevada (Eurostat, 2023). Concretamente en la séptima posición (45,1 años), tras Bulgaria, Croacia, Alemania, Grecia, Portugal e Italia, que presentaba el valor más alto (48 años). Pero, estaba en la segunda posición en cuanto a aceleración del proceso en los diez últimos años, tras Portugal. De hecho, la proyección de Naciones Unidas (2017) para 2050 sitúa a los dos países de la Península Ibérica como los de estructura por edad más envejecida.

Ilustración 1: Mediana de la edad poblacional de los once países con mayor longevidad de la UE



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

La transición demográfica se define como “el proceso mediante el cual una población pasa de una situación de altas tasas de natalidad y mortalidad a otra caracterizada por tasas bajas en ambos indicadores” (Díez Nicolás, 1971). Este

fenómeno describe cómo las sociedades han evolucionado desde sistemas demográficos marcados por alta fecundidad y mortalidad hacia estructuras poblacionales más estables, pero envejecidas.

Este proceso implica cambios significativos en las tasas de natalidad y mortalidad, resultando en transformaciones en la estructura de la población. En el transcurso de la evolución de esta teoría, se establecen marcas en el proceso por el que las poblaciones atraviesan reconociendo etapas de cambio demográfico. Los principales aportes para su desarrollo provienen de Thompson (1929), Landry (1934) y Notestein (1945), quienes emplearon términos diferentes para referirse a la regularidad detectada, pero coincidieron en dividirla en tres fases, cada una con características distintivas que reflejan el desarrollo social y económico de las sociedades.

Cabe mencionar que existen diversas propuestas analíticas para establecer las etapas de la transición. Esto se debe a que el proceso se presenta de manera heterogénea en distintos países (García Quiñones, 1994). Esta es una de las principales críticas sobre si es posible hablar de una “teoría de la transición demográfica” o solo es un proceso que describe el tránsito de distintas sociedades hacia tasas de mortalidad y natalidad más bajas (Caldwell, 1976; García Quiñones, 1994; Guzmán y Bravo, 1994; Teitelbaum, 1976).

El modelo de transición demográfica describe el paso de las sociedades desde estructuras poblacionales jóvenes y con altas tasas de natalidad y mortalidad, hasta configuraciones más envejecidas con crecimiento demográfico reducido. En la primera etapa, las altas tasas de natalidad y mortalidad reflejan condiciones sanitarias precarias y un fuerte pronatalismo institucionalizado (Torrado, 2007). Predomina una población joven y una elevada relación de dependencia, lo que limita el desarrollo económico y social. En la segunda etapa, la mortalidad desciende rápidamente gracias a mejoras en salud y alimentación, mientras la natalidad permanece alta, generando una “explosión demográfica”. A medida que avanza esta fase, la fecundidad comienza a disminuir como resultado de transformaciones económicas, educativas y culturales (Delventhal y Fernández, 2023).

En la tercera etapa, natalidad y mortalidad alcanzan niveles bajos, lo que lleva a un crecimiento poblacional muy reducido o incluso negativo. Algunos autores ya hablan de una posible quinta etapa caracterizada por tasas de fecundidad persistentemente bajas y una disminución sostenida de la población (Guner, 2023). Esta evolución plantea retos importantes para la sostenibilidad de los sistemas de pensiones y de atención médica, así como para el equilibrio intergeneracional en el mercado laboral. Comprender las distintas fases de esta transición resulta clave para anticipar los efectos del cambio demográfico y diseñar políticas públicas adaptadas a una población en continuo envejecimiento.

Uno de los efectos más relevantes de esta transición es su impacto en la sostenibilidad económica. A medida que la proporción de población activa disminuye, los sistemas de bienestar social, como los de pensiones y sanidad, enfrentan una presión creciente. La relación entre la población dependiente y la población en edad de trabajar se refleja en la tasa de dependencia, la cual “se utiliza para estudiar la evolución, a lo largo del tiempo o entre países seleccionados, de la composición demográfica de una población” (Chawla, 1990). Antes de adentrarnos en el análisis del avance de la tasa de dependencia a nivel global, quisiera resaltar que, en 1930, Thompson y Whelpton redactaron el siguiente párrafo en su artículo “A Nation of Elders in the Making”, donde anticiparon un cambio inminente en la estructura por edad de los Estados Unidos:

We have been hearing a great deal of late regarding the attitude of industry and business in general toward men past forty. It appears that many firms have an absolute deadline at forty and will not consider hiring any one either in the factory or the office who is past that age. We shall not go into the whys and wherefores of this attitude, nor shall we inquire whether it is just and reasonable. We shall content ourselves here with pointing out that there will be a large and steady increase of persons over forty in our population during the next several decades. This fact is as certain as that the sun will rise tomorrow. We must, therefore, squarely

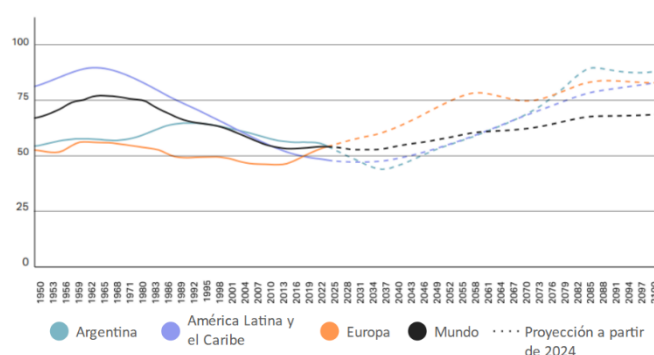
face the problem of how these older people, whom the efficiency experts are now turning out, are to be provided for so that they can maintain their self-respect and will not constitute a crushing burden upon the productive energies of younger people (Thompson and Whelpton 1930, 393).

Este análisis conserva gran parte de sus enseñanzas y ha sido reiterado en numerosas ocasiones desde entonces. Se compone de tres partes. Primero, el número de personas mayores está en aumento, en 2021, 761 millones de personas en todo el mundo tenían 65 años o más, cifra que aumentará a 1600 millones en 2050 (Naciones Unidas, 2023). En 1930, Thompson y Whelpton consideraban como personas mayores a aquellas a partir de los 40 años; hoy en día, este umbral se sitúa más cerca de los 65 años. En segundo lugar, estas personas mayores requerirán un mayor apoyo de otros, un aspecto destacado por Olshansky et al. (2005) en su análisis sobre las implicaciones del envejecimiento poblacional para la salud pública y la política social, quien argumenta que el aumento en la esperanza de vida conllevará una mayor demanda de recursos y servicios para atender las necesidades de esta creciente población. Y, en tercer lugar, si no se encuentra una manera de mantener a los trabajadores mayores económicamente activos o menos exigentes, se convertirán en una carga abrumadora para las energías productivas de los más jóvenes. En la actualidad, esta carga es diferente a la que existía en 1930; a menudo se discute en términos de pensiones y costes sanitarios, estos podrían alcanzar un 14% del PIB promedio en Europa para 2030, lo que plantea serios desafíos para la sostenibilidad del sistema sanitario (Reyes et al., 2024).

UNICEF en el 2012 ya predecía aumentos significativos en esta tasa de dependencia, "el ratio global de dependencia aumentará significativamente, alcanzando niveles críticos para el año 2070". Este cambio estructural en la composición poblacional no es coyuntural, sino una tendencia prolongada que condicionará el panorama económico en las próximas décadas.

Tal como se observa en la ilustración 2, la evolución de la tasa de dependencia total muestra una tendencia desigual según las regiones. Mientras que en Europa y América Latina y el Caribe se registró una disminución sostenida desde mediados del siglo XX hasta principios del siglo XXI, a partir de 2024 se proyecta un aumento pronunciado, especialmente en estas dos regiones, que superarán el promedio mundial hacia 2060.

Ilustración 2: Evolución de la tasa de dependencia total (línea) y potencial (línea punteada) en Argentina, América Latina y el Caribe, Europa y el mundo (1950-2100)



Fuente: Naciones Unidas Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 2024

A nivel mundial, la tasa de dependencia total se estimó en un 55% en 2023, lo que significa que hay aproximadamente 55 personas dependientes por cada 100 en edad laboral (Banco Mundial, 2023). Este aumento es especialmente notable en las regiones más desarrolladas, donde la tasa de dependencia de personas mayores está proyectada para casi triplicarse, pasando del 12% en 2010 al 32% en 2070 (UNICEF, 2012). En contraste, los países menos desarrollados

experimentarán una disminución en sus tasas de dependencia hasta alrededor de 2070, aunque también enfrentarán desafíos relacionados con el envejecimiento poblacional.

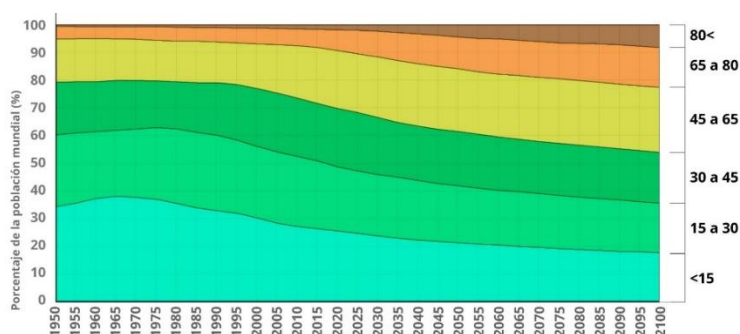
Este aumento en la tasa de dependencia tiene implicaciones profundas para el crecimiento económico. Según Delventhal y Fernández (2023), "un incremento en la población dependiente puede limitar el crecimiento económico, ya que más recursos se destinan a mantener a las personas no productivas". Esto resalta la necesidad urgente de políticas que fomenten el empleo y reduzcan la carga sobre los sistemas sociales.

El éxito en la gestión de la transición demográfica presenta variaciones significativas entre países. Los análisis comparativos que utilizan indicadores compuestos pueden ofrecer valiosas perspectivas para la evaluación, el seguimiento, la cooperación y el desarrollo tanto a nivel nacional como internacional (Biggeri et al., 2019; Greco et al., 2019). No obstante, muchos de los estudios que sugieren indicadores para medir la preparación y el avance frente a este desafío demográfico tienden a adoptar enfoques fragmentados y unidimensionales, lo que limita su efectividad.

2.1.1. Definición de la población envejecida

Como resultado de esta transición, la ilustración 4 muestra cómo ha cambiado la población mundial por grupos de edad desde 1950 hasta 2100, incluyendo proyecciones para el siglo XXI, basadas en datos de las Naciones Unidas (2024). Esta representación visual destaca el impacto de las políticas demográficas implementadas en la segunda mitad del siglo XX y sus consecuencias en la estructura etaria global.

Ilustración 3: Ratio de dependencia proyectado de 2100 para los países de la UE por grupos de edad



Fuente: Naciones Unidad Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 2024

En términos generales, se puede observar una disminución gradual en la proporción de la población joven (0-14 años), lo que refleja el efecto de la reducción de la fecundidad a nivel global. Al mismo tiempo, el grupo de adultos en edad laboral (15-64 años) ha mantenido una participación considerable, aunque se prevé una tendencia a la baja en las proyecciones futuras. Por otro lado, la población envejecida (65 años o más) ha experimentado un crecimiento constante y se espera que continúe aumentando durante el siglo XXI.

Los economistas han discutido durante mucho tiempo los efectos estructurales de la transición demográfica en el crecimiento económico, la composición de la población activa y la productividad nacional (Bloom et al., 2015; Gori y Sodini, 2020). La longevidad de la población resulta en una disminución del número de personas en edad laboral y al mismo tiempo en un incremento de los gastos en sanidad y pensiones. Sin embargo, si se logran maximizar los beneficios de una mayor longevidad y minimizar los costes económicos asociados, se puede generar un "dividendo de longevidad" (Scott, 2021b), que establecería una relación positiva entre un envejecimiento saludable y el crecimiento económico. Para alcanzar este dividendo, es necesario que gobiernos, organizaciones e individuos colaboren en la implementación de cambios estructurales en instituciones, mercados y comportamientos personales. Por ejemplo, se

pueden desarrollar estrategias que compensen los costes en atención sanitaria y pensiones mediante el aumento de la productividad y las habilidades de los adultos mayores, con el fin de equilibrar la estructura etaria y transformar los posibles efectos negativos en resultados económicos favorables (Roch-Dupré et al., 2024).

Para describir los cambios en la estructura por edades de la población, los demógrafos utilizan diversas medidas para describir y comparar el tamaño relativo de los distintos grupos de edad. La medida más sencilla y común es el porcentaje de personas de 65 años o más. Otra medida utilizada a menudo para debatir los retos de la protección social asociados a la longevidad de la población es el coeficiente de dependencia de la tercera edad, como hemos mencionado previamente, que es igual al número de personas de 65 años o dividido por el número de personas con edades comprendidas entre los 20 y los 64 años. Este ratio se utiliza a menudo como indicador de la dependencia social y económica de la población de más edad. Sin embargo, dada la diversidad entre las personas mayores en cuanto a capacidad funcional y actividad económica, y el hecho de que no todas las personas en las edades tradicionales de trabajo son económicamente activas, los investigadores han propuesto medidas alternativas para seguir los cambios en la dependencia en el contexto del reto demográfico de la población («World Population Ageing 2019», 2019).

La población envejecida se define como aquella en la que ha aumentado tanto la proporción como el número absoluto de personas mayores, generalmente estableciendo un umbral de 65 años para clasificar a los individuos como tales. Este fenómeno demográfico es el resultado de una combinación de factores, entre los que destacan la disminución de las tasas de natalidad y el aumento de la esperanza de vida. Según Vinuesa (2021), "una población envejece cuando el grupo de personas mayores crece a mayor ritmo que el resto de los grupos de edad más jóvenes". Este crecimiento desproporcionado en la población mayor es un indicador clave de la transición demográfica.

La longevidad de la población se mide no solo por la proporción de personas mayores. También se considera los cambios en la estructura general de la población. El Índice de Envejecimiento (IE) es una herramienta comúnmente utilizada para evaluar este fenómeno, calculándose como el cociente entre el número de personas de 65 años o más y la población total (CSIC, 2018). Este índice permite comparar diferentes poblaciones y períodos históricos, proporcionando una visión clara de la transición demográfica en diversas regiones del mundo.

A nivel global, se estima que para el año 2050, aproximadamente el 16% de la población mundial tendrá 65 años o más (ONU-Habitat, 2024). Este aumento será más pronunciado en los países en desarrollo, donde se prevé que la población anciana se multiplique por cuatro en los próximos 50 años (McCarthy & Helme, 2018). Este fenómeno tiene profundas implicaciones para todos los aspectos de la vida social y económica, ya que afecta no solo a los sistemas de salud y pensiones, sino también a las dinámicas familiares y comunitarias.

Un aspecto significativo de la transición demográfica es la aparición de pirámides invertidas, las cuales reflejan una estructura demográfica donde hay una menor proporción de jóvenes en comparación con los adultos mayores. Según datos del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (2023), "se prevé que el número de personas mayores de 65 años se duplique en las próximas tres décadas, alcanzando los 1.600 millones en 2050". Esto implica que muchas naciones experimentarán una transformación en sus pirámides poblacionales, pasando de estructuras con bases amplias a formas invertidas donde predominan los grupos etarios más avanzados.

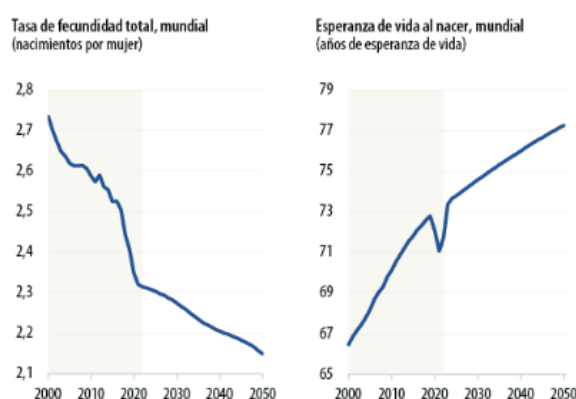
2.1.2. La longevidad poblacional

La longevidad de la población es un fenómeno demográfico de creciente relevancia global, caracterizado por un aumento proporcional de personas mayores dentro de la población total, con profundas implicaciones socioeconómicas y políticas. Impulsado por la disminución de la fecundidad y la mortalidad, este proceso, si bien

representa un logro en salud y bienestar (Organización Mundial de la Salud, 2023), plantea desafíos apremiantes para la sostenibilidad de los sistemas de salud y bienestar social, así como para las dinámicas familiares y comunitarias.

Analizando las tendencias demográficas recientes, se observa que la pandemia de COVID-19 ha alterado ciertas dinámicas preexistentes. Como se evidencia en la ilustración 5 adjunta, la tasa de fecundidad experimentó un declive notable durante la pandemia, una tendencia que persiste en la actualidad, lo que contribuye a acelerar el proceso de longevidad poblacional. Aunque la esperanza de vida sufrió un retroceso temporal debido al impacto directo e indirecto de la pandemia, las proyecciones indican una recuperación gradual, aunque la pandemia ha podido causar efectos a largo plazo no del todo medidos y que pueden influenciar el crecimiento de la población mundial.

Ilustración 4: Evolución global de la fecundidad y la esperanza de vida (2000–2050)

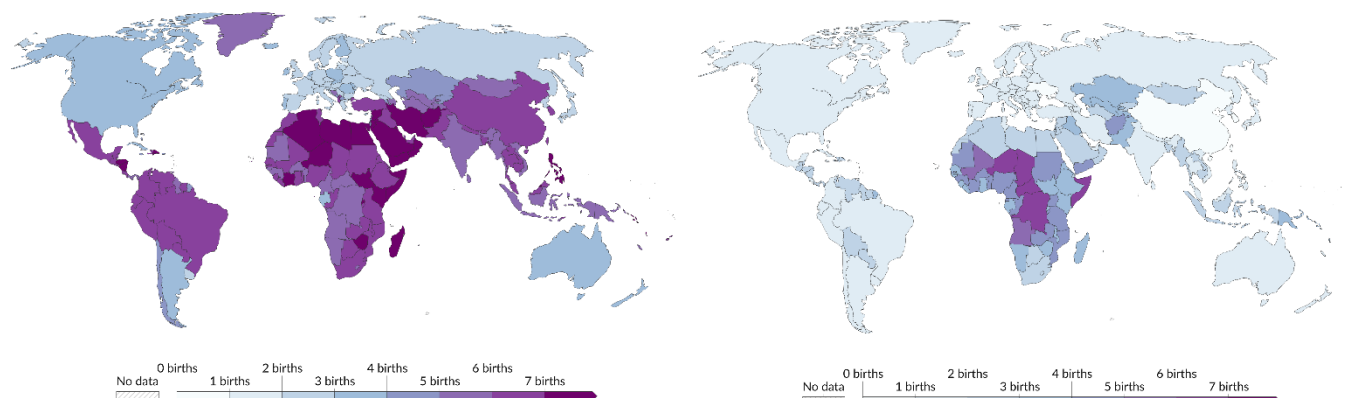


Fuente: Naciones Unidas Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, informe de Perspectivas de Población Mundial, revisión de 2022

2.1.2.1. Caída de la tasa de fecundidad

La convergencia global hacia tasas de fecundidad bajas representa una transformación cultural sin precedentes en la historia humana. Durante los últimos dos siglos, personas de diversas religiones, idiomas, etnias y culturas, que residen en economías con historias y valores distintos, han optado por limitar el tamaño de sus familias a dos hijos o menos (Colleran, 2016). Exactamente la tasa global de fecundidad ha experimentado un descenso desde 4,5 hijos por mujer en 1970 a aproximadamente 2,4 en 2021 (Fondo de Población de las Naciones Unidas, 2022). Véase la evolución global en la ilustración 6.

Ilustración 5: Evolución de la tasa de fecundidad (1952-2023)



Este cambio se puede atribuir a varios factores interrelacionados, como el aumento de la rentabilidad de la educación, que motiva a los individuos a posponer la paternidad para la última etapa de su edad reproductiva, un resultado que encuentra un fuerte apoyo empírico en la literatura existente (Bloemen y Kalwij, 2001; McCrary y Royer, 2011). Estudios más recientes, como el de Lutz et al. (2020), confirman que un mayor nivel educativo, especialmente en las mujeres, se asocia con una reducción en la fecundidad total y un retraso significativo en la edad del primer hijo, debido tanto a razones económicas como a cambios en los valores sociales.

Aunque el aumento del nivel educativo influye en el aplazamiento de la maternidad, no es el único factor determinante. Cambios culturales como el avance hacia la igualdad de género, la menor centralidad de los valores familiares tradicionales y el creciente deseo de autonomía personal también desempeñan un papel clave (Bernhardt & Goldscheider, 2006; Liefbroer, 2005; Mills et al., 2011). Estos cambios han ido acompañados de nuevas dinámicas familiares, como la formación tardía de parejas, la cohabitación sin matrimonio, el aumento de la inestabilidad conyugal o la maternidad voluntariamente pospuesta (Beaujouan, 2020). Además, los avances médicos, como la mejora de los anticonceptivos (Goldin & Katz, 2002) y la fecundación in vitro (Tan et al., 1992), han reforzado esta tendencia al ofrecer mayor capacidad de decisión sobre la planificación familiar.

Paralelamente a todos los factores mencionados previamente, los cambios económicos juegan un papel crucial (Banco Mundial, 2021). En los últimos cincuenta años, el coste promedio anual, ajustado a la inflación, para asistir a una universidad de cuatro años en Estados Unidos casi se ha triplicado, aumentando de \$10,561 USD en 1963-1964 a \$28,123 USD en 2018-2019 (National Center for Education Statistics, s. f.). La crianza de los hijos implica numerosos costes económicos tangibles, que abarcan desde la atención prenatal y el parto hasta la alimentación, los pañales, la vestimenta, la atención médica, la vivienda, el cuidado infantil y la educación. Adicionalmente, los costes de oportunidad asociados a tener hijos incluyen no solo la pérdida de ingresos resultante de la interrupción o reducción de la jornada laboral por parte de uno de los progenitores para dedicarse al cuidado de los hijos, sino también la pérdida de ingresos potenciales derivada de aceptar un empleo con menor remuneración para evitar conflictos entre el trabajo y la familia, la disminución de las perspectivas profesionales como consecuencia de la maternidad o paternidad, y/o la reducción en el pago de futuras pensiones (Skirbekk, 2022).

Cabe destacar también como las transformaciones culturales y sociales han impactado las decisiones reproductivas. Las actitudes hacia el matrimonio y la maternidad han evolucionado, con un número creciente de personas que eligen retrasar el matrimonio y la maternidad para enfocarse en su desarrollo personal y profesional. La incertidumbre económica y laboral, exacerbada por crisis recientes como la pandemia de COVID-19, también ha influido en las decisiones de fecundidad (Aassve et al., 2021).

La pandemia de COVID-19 generó desde sus inicios la expectativa de un posible impacto negativo en la fecundidad. Se anticiparon dos mecanismos principales: por un lado, los efectos directos de la crisis sanitaria y, por otro, las incertidumbres económicas y laborales derivadas de la pandemia, que podrían llevar a muchas personas a posponer o renunciar a sus planes reproductivos (Aassve et al., 2020; Berrington et al., 2022a).

La evidencia empírica ha confirmado en gran parte estos temores, aunque con importantes variaciones entre regiones. En la mayoría de los países de altos ingresos, se observó una disminución significativa en los nacimientos mensuales entre noviembre de 2020 y enero de 2021, es decir, aproximadamente nueve meses después del estallido inicial de la pandemia (Sobotka et al., 2021, 2023). Estos descensos fueron especialmente pronunciados en el sur de Europa, donde países como España registraron una caída mensual de la Tasa Global de Fecundidad (TGF) cercana al 20%, situándose

por debajo de 1,0 en diciembre de 2022 (Cozzani et al., 2022). Japón experimentó un patrón similar en ese mismo periodo (Ghaznavi et al., 2022).

En contraste, algunos países nórdicos y de habla alemana no experimentaron caídas, e incluso observaron ligeros aumentos de natalidad a comienzos de 2021 (Lappegård et al., 2022; Neyer et al., 2022). Estas diferencias parecen explicarse por el menor impacto de la pandemia en términos de mortalidad, así como por la efectividad y cobertura de sus políticas sociales durante la crisis (Tavares, Azevedo y Arpino, 2022).

A continuación, se muestra una tabla comparativa con la evolución de la fecundidad durante la pandemia en distintas regiones:

Tabla 1: Cambios en la fecundidad durante la pandemia de COVID-19 en distintas regiones y países

Región	Cambio en la tasa de fecundidad durante la pandemia	Comentario breve
España	Descenso pronunciado	La Tasa de Fecundidad cayó cerca de un 20% y bajó de 1,0 en 2022
Japón	Descenso significativo	Patrón similar al observado en el sur de Europa
EE. UU.	Descenso moderado	Impacto desigual según grupo socioeconómico
Países Nórdicos ¹	Leve aumento	Recuperación temprana tras primeros confinamientos
Alemania y Austria	Estabilidad	Alta confianza en las políticas públicas

Fuentes: Bujard & Andersson 2022. **Nota ¹:** Países nórdicos: Suecia, Noruega, Dinamarca y Finlandia.

La caída de la fecundidad tiene importantes consecuencias a medio y largo plazo. Una reducción sostenida del número de nacimientos agrava el envejecimiento poblacional, reduce el tamaño futuro de la población activa y tensiona los sistemas de pensiones y salud (INE, 2021). Además, la menor disponibilidad de mano de obra puede afectar negativamente al crecimiento económico, la innovación y la competitividad, al tiempo que aumenta la presión fiscal sobre las generaciones más jóvenes (El Descenso de la Fecundidad, 2023).

De cara al futuro, se estima que más del 75% de los países no tendrán tasas de fecundidad suficientes para mantener su población en 2050, porcentaje que podría ascender al 97% en 2100 (Skakkebaek et al., s. f.). Esta tendencia tiene implicaciones no solo económicas, sino también geopolíticas, ya que puede alterar los equilibrios de poder global y agravar la desigualdad entre regiones.

Frente a esta situación, diversos estudios proponen avanzar hacia modelos de políticas familiares basados en derechos y ciudadanía. La experiencia de los países escandinavos muestra que medidas como el aumento de las bajas parentales retribuidas, el acceso gratuito a servicios de cuidado infantil y los incentivos económicos pueden contribuir a una leve recuperación de la fecundidad (Bujard & Andersson, 2024). Estos resultados refuerzan la importancia de generar un entorno de confianza hacia el apoyo institucional, especialmente en contextos de crisis.

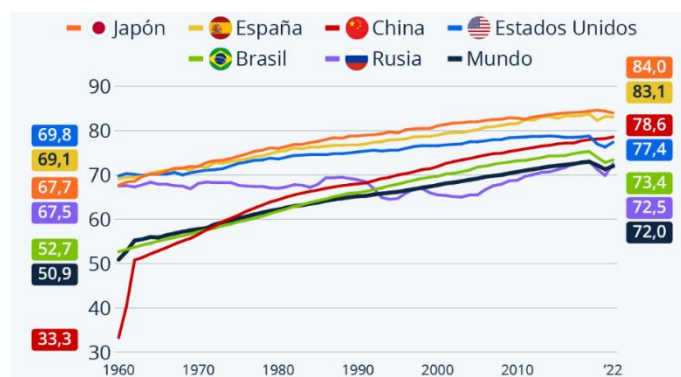
En base a esta evidencia, formulamos nuestra primera hipótesis: Un mayor porcentaje de población mayor de 65 años está asociado con una disminución en la tasa de crecimiento económico anual del país.

2.1.2.2. La Caída de la Tasa de Mortalidad y el Aumento de la Esperanza de Vida

Uno de los logros más notables de los últimos 150 años ha sido el aumento de la esperanza de vida. Oeppen y Vaupel (2002) y Vaupel, Villavicencio y Bergeron-Boucher (2021) documentan que esta ha crecido unos 2,5 años por década

desde 1840. Este incremento es global: la esperanza de vida mundial al nacer pasó de 46,5 años en 1950 a 71,7 en 2022, y se proyecta que alcanzará los 77,3 años en 2050 (Melo, 2024). Tal como muestra la imagen, países como Japón y España superan los 83 años, mientras que otros como Estados Unidos, China o Brasil presentan trayectorias ascendentes, pero con niveles más moderados. Esta evolución refleja avances en salud pública, nutrición y medicina, aunque persisten diferencias significativas entre regiones.

Ilustración 6: Evolución de la esperanza de vida (1960-2022)



Fuente: Banco Mundial, Naciones Unidas, 2022

Este aumento tiene profundas implicaciones sobre cómo se estructura la vida en torno a la educación, el trabajo, el matrimonio, la fecundidad y la jubilación (Bloom et al., 2014), e implica cambiar los comportamientos a cada edad para prepararse para estas vidas más largas. El desafío reside en que este aumento de la esperanza de vida se está produciendo en edades que tienden a ser económicamente inactivas y caracterizadas por problemas de salud. En consecuencia, la relación históricamente positiva entre salud, esperanza de vida y producto interior bruto (PIB) se está debilitando. Este cambio demográfico plantea importantes desafíos para los sistemas de salud, las economías y las estructuras sociales en el futuro (Scott, 2021).

El envejecimiento poblacional y el aumento de la longevidad generan interrogantes complejos, con implicaciones tanto positivas como negativas. Analizar sus múltiples dimensiones resulta clave para evitar que la confusión en torno a este fenómeno obstaculice el diseño de políticas eficaces y sostenibles.

Desde una perspectiva positiva, vivir más años es uno de los mayores logros del siglo XX. Implica reducciones en la mortalidad infantil, mayor convivencia intergeneracional y más años disfrutados con buena salud (Miranda, 2005). Sin embargo, también supone desafíos: disminuye la población activa, se ralentiza el crecimiento económico y aumentan los costes en sanidad y pensiones. Aunque la proporción de vida saludable se mantiene, los años vividos con mala salud también han crecido (Haeberer, 2020).

Las causas del descenso de la mortalidad son múltiples. Destacan las mejoras en la alimentación y la adopción de dietas saludables, como la mediterránea, asociada a una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares y ciertos cánceres (Trichopoulou & Vasilopoulou, 2000). Además, las políticas públicas han sido determinantes: acceso al agua potable, saneamiento, vacunación masiva y mejoras sanitarias han contribuido notablemente, reflejándose, por ejemplo, en una reducción del 56 % en la mortalidad infantil desde 1990 (UNICEF & OMS, 2019).

Frente a este nuevo escenario, se impulsan políticas de envejecimiento saludable, reformas en la jubilación y sistemas sostenibles de atención a largo plazo (Bloom, 2022; Kotschy & Bloom, 2022). Estas medidas buscan garantizar el bienestar de una población cada vez más longeva. No obstante, eventos como la pandemia de COVID-19 recordaron la fragilidad de estos avances, con un exceso de mortalidad estimado en 14,9 millones de muertes entre 2020 y 2021,

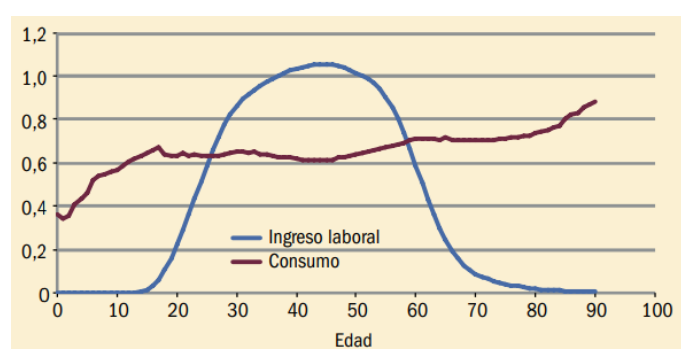
especialmente en Asia, Europa y América (OMS, 2022). A pesar del impacto, la mejora posterior en los sistemas sanitarios contribuyó a recuperar parcialmente la esperanza de vida global.

2.2. Análisis de la relación entre longevidad y crecimiento económico

La longevidad poblacional tiene un impacto sobre el crecimiento económico porque modifica el tamaño de la población en edad de trabajar y de edad avanzada, tanto en términos absolutos como relativos. La evidencia empírica muestra que cada grupo de edad tiene un comportamiento distinto en aspectos como la participación en el mercado laboral, patrones de consumo, etc. Por tanto, la variación del tamaño de cada grupo de edad modifica sus respectivas contribuciones a la economía (Mestres Domenech, 2019).

Los niños consumen más de lo que producen, y lo mismo ocurre, en promedio, con los ancianos. El consumo de estos grupos es sostenido principalmente por los adultos de edad intermedia, aquellos entre 25 y 59 años, que producen más de lo que consumen. Esta dinámica se refleja claramente en la siguiente gráfica, donde se observa que el ingreso laboral alcanza su punto máximo en la mediana edad, mientras que el consumo permanece estable o incluso crece ligeramente en la vejez.

Ilustración 7: Distribución del ingreso laboral y el consumo por edad



Fuente: Mason, Lee et al. 2017 **Nota:** Los datos abarcan los 24 países clasificados como de alto ingreso por el Banco Mundial. El ingreso laboral incluye utilidades, prestaciones, ingreso laboral de los trabajadores autónomos y una estimación del valor del trabajo realizado por familiares no remunerado. El consumo se basa en gastos de los hogares imputados a particulares más transferencias públicas en especie recibidas por las personas a cada edad.

La curva azul del gráfico representa el ingreso laboral por edad, mientras que la curva granate muestra el consumo relativo a lo largo del ciclo vital. A medida que la población envejece y se amplía el grupo de personas mayores de 65 años, se incrementa el número de individuos que consumen más de lo que producen, aumentando la presión sobre los adultos en edad activa que sostienen este equilibrio a través de su productividad y contribuciones fiscales.

Según el informe del Banco Mundial (2023), el descenso de la población en edad laboral reducirá de manera significativa el crecimiento en los países de todo el mundo entre 2023 y 2030. En promedio, se prevé que el crecimiento potencial del PIB per cápita se vea reducido en aproximadamente 0,2 puntos porcentuales anuales para 2030. La reducción de la fuerza laboral es el principal canal con el que el envejecimiento puede lastrar el nivel de producción. La propensión por trabajar es distinta en cada franja de edad, siendo menor la tasa de empleo para aquellos grupos de edad avanzada. Por lo tanto, si aumenta su peso, puede reducirse la fuerza laboral agregada, por lo que el producto interior bruto (PIB) total de la economía se puede ver afectado negativamente. Asimismo, si disminuye el peso relativo de la población en edad laboral respecto al conjunto de la población, también disminuiría el PIB per cápita.

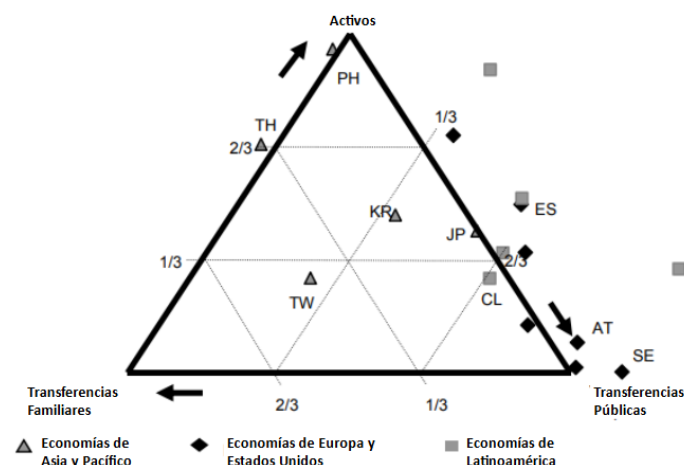
Como mencionábamos previamente, el reto demográfico ejerce una influencia considerable en los patrones macroeconómicos de consumo, ahorro e inversión. La teoría del ciclo de vida sugiere que las tasas de ahorro tienden a seguir una trayectoria en forma de U invertida a lo largo de la vida de un individuo. Los jóvenes y los ancianos generalmente ahorran menos en comparación con las personas de mediana edad, quienes acumulan ahorros durante sus años laborales para asegurar un consumo relativamente estable a lo largo del tiempo (Modigliani, 1986). No obstante, en un contexto de longevidad demográfica, el desahorro de la población de mayor edad podría superar la capacidad de ahorro de las generaciones más jóvenes, lo que podría resultar en una disminución del capital acumulado en la economía (Cutler et al., 1990). Este fenómeno es particularmente relevante considerando el próximo retiro de la numerosa cohorte del baby boom.

Sin embargo, la necesidad de financiar un período de jubilación más prolongado también podría impulsar un aumento en el ahorro total (Leff & Sato, 1982). La transición demográfica también afecta la productividad económica, ya que cada grupo de edad exhibe distintos niveles de productividad, propensión a adoptar nuevas tecnologías y espíritu emprendedor. Por lo tanto, los cambios en la composición etaria de la población pueden alterar la productividad y el emprendimiento a nivel agregado (Acemoglu & Restrepo, 2018). Es posible que la productividad disminuya debido a la depreciación del capital humano con el tiempo y a la menor acumulación de capital humano en las generaciones de mayor edad. Además, los trabajadores de mayor edad pueden mostrar mayor resistencia al cambio, lo que dificulta la inversión en tecnologías que aumenten la productividad (Ozimek, DeAntonio, & Zandi, 2018).

Adicionalmente, la longevidad impone desafíos fiscales significativos al aumentar la proporción de jubilados en relación con los trabajadores activos, lo que genera tensiones en los sistemas de pensiones de reparto (Diamond, 2004). La forma en que los adultos mayores financian su consumo es un aspecto crucial que considerar. Además de los ingresos que puedan obtener si continúan trabajando, los ancianos dependen de sus ahorros, inversiones, propiedades y otros activos. Una parte importante de sus recursos proviene de las transferencias gubernamentales, como las pensiones y los servicios de salud y atención a largo plazo, que se financian principalmente a través de los impuestos pagados por los adultos en edad productiva.

En Asia oriental, los ancianos tienden a recibir más apoyo de sus familias que el que ofrecen, mientras que, en Europa, América, Corea y Japón, las personas mayores suelen brindar más apoyo del que reciben. Cuando los ancianos contribuyen en mayor medida a su propio consumo, ya sea a través de ingresos laborales o activos, la carga fiscal sobre los adultos de edad intermedia disminuye. Sin embargo, en Europa se observa una mayor dependencia de las transferencias del sector público para financiar el consumo de los ancianos, lo que podría generar desafíos económicos a medida que la población envejece.

Ilustración 8: Fuentes de financiación para personas de 65 años o más como proporción del déficit del ciclo de vida



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ronald Lee y Andrew Mason, "National Transfer Accounts Version 1.0", Berkeley, Centro sobre la Economía y Demografía del Envejecimiento, Universidad de California / Centro Este-Oeste de Estudios sobre Población y Desarrollo, octubre de 2010.

Esta diferencia en los mecanismos de financiación del consumo de los mayores queda reflejada gráficamente en el siguiente triángulo de transferencias (ilustración 9), que representa la proporción del consumo financiado por activos propios, transferencias públicas y transferencias familiares en distintas economías del mundo. Como se observa, España (ES), Austria (AT) y Suecia (SE) se sitúan cerca del vértice correspondiente a las transferencias públicas, evidenciando una fuerte dependencia del gasto estatal. Por el contrario, países como Filipinas (PH) o Tailandia (TH) presentan un modelo centrado en transferencias familiares, mientras que Japón (JP) y Corea del Sur (KR) se encuentran en posiciones intermedias con una mayor diversificación de las fuentes. Esta representación ayuda a visualizar los diferentes modelos de sostenibilidad del consumo en la vejez y las posibles implicaciones fiscales asociadas a cada uno.

Los sistemas de pensiones, la atención médica y los servicios de atención a largo plazo se financian con el trabajo de la generación actual. Si estos sistemas no están diseñados para ser sostenibles a largo plazo, esto ejerce una presión creciente sobre el gobierno, lo que puede tener consecuencias económicas negativas para las generaciones futuras (BBVA Mi Jubilación, 2023). El debate sobre las transferencias intergeneracionales enfrenta dos posturas: quienes abogan por reducir su dependencia sostienen que esto incentivaría el ahorro y el retraso de la jubilación, estimulando el crecimiento económico; otros advierten que podría aumentar la pobreza entre los mayores, al subestimar el valor del ocio y la protección social (Mason & Lee, 2011). Las consecuencias económicas del envejecimiento, no obstante, pueden mitigarse mediante cambios en el comportamiento y políticas adecuadas (Bloom, Canning & Fink, 2010).

En este sentido, el "dividendo demográfico" describe el impulso temporal al crecimiento que se produce cuando la proporción de población en edad laboral aumenta. Sin embargo, este efecto puede invertirse si no se acompaña de medidas en educación, salud y empleo (Lee, 2021). Cuando la persona trabajadora envejece, la presión sobre los servicios sociales y el empleo puede frenar el desarrollo económico.

Una respuesta eficaz pasa por fomentar la participación laboral de los mayores. Diversos países de la OCDE han reformado sus sistemas de pensiones aumentando la edad de jubilación y limitando el acceso anticipado (OCDE, 2019). Estas medidas han revertido parcialmente la caída histórica en el empleo de mayores de 65 años (Scott, 2023). El éxito de estas políticas depende de factores como salud, educación y entorno familiar. No basta con aplicar medidas basadas solo en la edad, sino que es necesario adaptarlas a la diversidad del colectivo (Scott, 2022b). A su vez, prolongar la vida laboral, invertir en capital humano y fomentar la automatización son vías para compensar los efectos del envejecimiento sobre la productividad (Acemoglu & Restrepo, 2018; Börsch-Supan, 2013; Roper, 2016).

En síntesis, estos mecanismos permiten formular la siguiente hipótesis de investigación:

- H1: Un mayor porcentaje de población mayor de 65 años se asocia con una disminución del crecimiento económico.

Esta hipótesis será contrastada empíricamente mediante un análisis comparativo entre España y Japón, dos economías que enfrentan un envejecimiento avanzado con modelos institucionales diferenciados, lo que permitirá examinar tanto las regularidades como las variaciones en el impacto del envejecimiento sobre el crecimiento económico.

2.3. Análisis de la relación entre longevidad y desigualdad social

En los últimos años, la evidencia empírica ha revelado un aumento en la heterogeneidad de la esperanza de vida entre distintos grupos socioeconómicos (Ayuso et al., 2017a, 2017b; Chetty et al., 2016), ampliando el foco que tradicionalmente se centraba en las diferencias por sexo. Esta desigualdad vital se ha atribuido a factores como el nivel de ingresos, la riqueza acumulada, el acceso a la educación y los estilos de vida (CENIE, n.d.; Fontalvo & Rojas, 2023), y tiende a acentuarse con el tiempo.

Desde una perspectiva teórica, el envejecimiento poblacional, resultado de la baja natalidad y el aumento de la longevidad, puede impactar la desigualdad a través de varios canales. Por un lado, la hipótesis del ingreso permanente (Friedman, 1957) y la teoría del ciclo de vida (Modigliani, 1966) sostienen que la dispersión del consumo y de los ingresos tiende a aumentar con la edad dentro de una misma cohorte, debido a trayectorias vitales diversas marcadas por factores como educación, empleo, salud o azar (Deaton & Paxson, 1994a). En este sentido, un crecimiento poblacional más lento, que eleva la edad media de la población, podría amplificar la desigualdad agregada.

Por otro lado, algunos autores han señalado mecanismos potencialmente igualadores. Por ejemplo, Higgins y Williamson (2002) apuntan a que el envejecimiento reduce la prima por experiencia laboral, lo que podría moderar la desigualdad salarial. Asimismo, un descenso en la población activa podría elevar los salarios en relación con los rendimientos del capital, favoreciendo a los trabajadores frente a los propietarios de activos, que suelen concentrarse en los grupos más acomodados (Bussolo, Koettl y Sinnott, 2015).

Sin embargo, la mayor parte de la literatura reciente (OECD, 2017; Age International, 2024) concluye que el envejecimiento está asociado con un aumento de la desigualdad económica, tanto entre individuos como entre generaciones. A medida que se reduce el peso de los ingresos laborales en la renta total, ganan protagonismo las rentas del capital, el ahorro acumulado y los activos financieros, que están desigualmente distribuidos y tienden a concentrarse en los estratos más ricos de la población. Este cambio estructural puede profundizar las desigualdades si no es contrarrestado con políticas redistributivas eficaces.

En este contexto, las pensiones públicas desempeñan un papel clave. Aunque en principio están diseñadas como mecanismos de cohesión social, no siempre logran corregir las desigualdades previas. En países donde existen trayectorias laborales irregulares, brechas de género, empleo informal o bajos niveles de cotización, las pensiones reflejan y amplifican estas disparidades. Las diferencias entre sistemas nacionales, en cobertura, generosidad o diseño, también generan desigualdades según el lugar de residencia o el grupo poblacional, como ocurre entre España y Japón (Mason & Lee, 2011).

Adicionalmente, el acceso a servicios esenciales como la atención sanitaria y los cuidados de larga duración varía según el nivel socioeconómico. Mientras que quienes disponen de recursos acceden a servicios privados de calidad, muchas personas mayores dependientes del sistema público enfrentan barreras geográficas, económicas o institucionales.

Un aspecto especialmente relevante es la desigualdad intergeneracional. Las generaciones más jóvenes, marcadas por empleos precarios, dificultades para acceder a la vivienda y menor capacidad de ahorro, podrían enfrentar una vejez más vulnerable si no se reforman los sistemas de protección social. En este sentido, el envejecimiento poblacional podría tensionar las finanzas públicas, obligando a reasignar más recursos hacia las generaciones mayores y creando posibles conflictos de reparto intergeneracional (BBVA Mi Jubilación, 2023).

Para comprender el impacto del envejecimiento en la desigualdad, no basta con analizar la esperanza de vida promedio; también es fundamental estudiar la desigualdad en la duración de la vida. Este concepto se refiere a las variaciones en la edad al fallecer entre individuos de una misma población, y es un indicador potente de las desigualdades estructurales en salud y condiciones de vida. Estudios como los de van Raalte, Sasson y Martikainen (2018) lo consideran una de las formas más profundas de desigualdad, pues todas las demás (económica, educativa o laboral) dependen de la vida misma.

La desigualdad en la duración de la vida, medida mediante indicadores como la entropía, la disparidad vital o el coeficiente de Gini aplicado a la supervivencia, refleja diferencias evitables en salud, educación o acceso a servicios básicos. Se ha comprobado empíricamente que los grupos más desfavorecidos no solo viven menos años, sino que presentan mayor incertidumbre y variabilidad en la edad al morir (Wilmoth & Horiuchi, 1999; Aburto et al., 2020).

La combinación de envejecimiento demográfico, incremento de la longevidad y desigualdades estructurales plantea un desafío multidimensional: no basta con vivir más, es necesario que esa vida adicional se distribuya de forma equitativa. Si no se adoptan políticas públicas orientadas a mitigar las desigualdades acumuladas, el envejecimiento podría actuar como un potente amplificador de la desigualdad económica y vital.

A partir de estos elementos, formulamos la siguiente hipótesis:

- H2: Un mayor porcentaje de población mayor de 65 años se asocia con un aumento de la desigualdad económica.

Esta hipótesis se enmarca en un análisis comparado entre España y Japón, dos sociedades con estructuras demográficas similares, pero con diferencias relevantes en sus modelos de protección social, diseño de pensiones, papel de la familia y presencia del Estado en el cuidado de los mayores. El contraste entre ambos modelos permitirá explorar si el impacto del envejecimiento sobre la desigualdad sigue patrones convergentes o divergentes, y qué políticas podrían resultar más eficaces para prevenir un deterioro de la equidad en un contexto de transformación demográfica acelerada.

3. Metodología

El presente capítulo describe el enfoque metodológico adoptado para analizar empíricamente el impacto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico y la desigualdad social en España y Japón. Con el fin de garantizar la claridad y coherencia del análisis, se ha optado por estructurar esta sección en dos partes principales: en primer lugar, se presenta la definición y justificación de las variables utilizadas en los modelos, así como las fuentes estadísticas empleadas para su construcción; en segundo lugar, se expone la estrategia de estimación econométrica, detallando el tipo de modelo utilizado, el procedimiento de análisis y los criterios de validez aplicados.

A continuación, se describen las variables clave del estudio, agrupadas por categorías analíticas, y se justifica su inclusión en función de los objetivos planteados en las hipótesis de investigación.

3.1. Variables

Para analizar rigurosamente la relación entre el envejecimiento poblacional, el crecimiento económico y la desigualdad, es fundamental definir con precisión las variables utilizadas en el estudio. En esta sección se adopta un enfoque más centrado en el marco teórico y la lógica causal que guía la elección de variables. Es decir, no se trata solo de describir técnicamente cada indicador (lo cual ya se hace en el apartado específico por país), sino de explicar por qué estas variables son relevantes para los modelos y cómo se relacionan con las hipótesis que se pretenden contrastar.

Las variables seleccionadas se agrupan en tres bloques principales:

Variables independientes principales (indicadores de envejecimiento):

- $Pop65_t$: porcentaje de la población total con edad superior a 65 años, refleja el grado de envejecimiento de la población. Se utiliza como indicador directo, frecuentemente empleado en estudios comparativos internacionales. Su efecto teórico sobre el crecimiento económico puede ser negativo por la reducción del tamaño de la población activa, pero también puede estar mediado por el capital acumulado, el ahorro o el gasto público. Su relación con la desigualdad es menos directa, pero potencialmente significativa: el envejecimiento puede alterar la redistribución intergeneracional de recursos.
- $RatioDep_t$: mide el número de personas mayores respecto a la población en edad laboral. A diferencia del porcentaje simple de mayores, este indicador introduce una dimensión relacional: cuántos trabajadores "sostienen" a cada persona mayor. La literatura, especialmente Acemoglu y Restrepo (2017), lo señala como uno de los indicadores más robustos para medir el impacto macroeconómico del envejecimiento.

Variables dependientes:

- PIB per cápita: representa el nivel de desarrollo económico y se utiliza como variable dependiente para contrastar la hipótesis 1 (H1), según la cual el envejecimiento poblacional reduce el crecimiento económico. En este estudio, el PIB per cápita se expresa en euros constantes con el fin de eliminar el efecto de la inflación y asegurar que las variaciones observadas reflejen únicamente cambios reales en la actividad económica, y no alteraciones derivadas de la evolución de los precios.
- Índice de Gini: representa la desigualdad económica. Es la variable dependiente en el contraste de la hipótesis 2 (H2), según la cual un mayor envejecimiento se asocia a una mayor desigualdad. En el caso de Japón, debido a la dificultad para encontrar series históricas homogéneas y suficientemente extensas del índice de Gini, se emplea como alternativa el ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta. Este indicador permite cuantificar la distancia patrimonial entre el 10% más rico de la población y el 50% más pobre, ofreciendo una medida robusta de concentración de riqueza. Su expresión en términos de paridad de poder adquisitivo (PPP) facilita la comparación longitudinal, y resulta especialmente útil en contextos donde los datos de ingresos no capturan adecuadamente las desigualdades acumuladas a lo largo del ciclo vital.

Variables de control: Incorporamos este tipo de variables para evitar sesgos por omisión y permitir una mejor identificación del efecto específico del envejecimiento:

- $Educ_t$: utilizamos los años medios de escolarización como proxy del capital humano, ya que reflejan el nivel educativo promedio de la población adulta y su potencial impacto en la productividad y el desarrollo económico.
- $PubExp_t$: usamos el gasto público como porcentaje del PIB se emplea como indicador de la presión fiscal y del esfuerzo del Estado en provisión de bienes y servicios, incluyendo pensiones, sanidad y educación, áreas especialmente sensibles al envejecimiento poblacional.

- $Unem_t$: empleamos La tasa de desempleo como indicador de la salud del mercado laboral, reflejando la capacidad de la economía para generar empleo y absorber población activa.
- IPC_t : el índice de precios al consumidor (IPC) se incorpora como medida de la inflación, capturando sus posibles efectos distributivos sobre el poder adquisitivo de los hogares y la desigualdad económica.

Cada una de estas variables tiene una fundamentación teórica y empírica en la literatura sobre crecimiento económico y desigualdad (Barro, 2000; Piketty, 2014), y su inclusión permite analizar de forma más precisa las relaciones causales de interés.

La combinación de estas tres familias de variables permite construir modelos explicativos robustos, con capacidad para abordar la complejidad del fenómeno del envejecimiento y sus múltiples impactos socioeconómicos desde una perspectiva comparada y longitudinal.

3.1.1. Variables España

Como continuación del marco teórico y metodológico presentado, esta subsección concreta la aplicación del modelo econométrico al caso español. Con el objetivo de analizar de forma específica la relación entre el envejecimiento poblacional y sus consecuencias socioeconómicas en España, se ha construido una base de datos longitudinal que abarca el periodo 1985–2022.

Las variables seleccionadas han sido elegidas no solo por su relevancia teórica, sino también por su disponibilidad histórica y fiabilidad estadística, basándose en estudios previos y en criterios metodológicos consistentes. Todas las fuentes empleadas son oficiales y de reconocido prestigio internacional, como el Banco Mundial, el Instituto Nacional de Estadística (INE), Eurostat, y bases académicas como el Barro-Lee Dataset o UNESCO. Esta selección garantiza tanto la trazabilidad de los datos como la comparabilidad internacional y la consistencia a lo largo del tiempo.

El modelo aplicado en el caso español permite explorar los efectos del envejecimiento sobre dos variables dependientes: el PIB per cápita y el índice de Gini, en función de una serie de predictores estructurales y coyunturales descritos en la siguiente tabla:

Tabla 2: Descripción de las variables incluidas en el modelo de regresión – España

Variable	Descripción	Unidad	Periodo	Fuente principal
PIB per cápita	Producto Interior Bruto dividido por la población total, ajustado a euros constantes para eliminar el efecto de la inflación y reflejar únicamente variaciones reales en el nivel de renta	Euros ctes (€)	1985–2022	Banco Mundial
Índice de Gini	Indicador de desigualdad en la distribución del ingreso. Oscila entre 0 (igualdad) y 100 (desigualdad absoluta)	Índice (0-100)	1985–2022	Banco Mundial
$Pob65_t$	Porcentaje de la población de 65 años o más sobre el total de la población	% del total	1985–2022	INE / OCDE
$RatioDep_t$	Ratio entre personas ≥ 65 años y personas en edad laboral (15–64 años)	% respecto al grupo activo	1985–2022	INE

Educ _t	Promedio de años de educación formal completados por la población adulta	Años	1985–2022	INE / EpData
PubExp _t	Gasto total de las administraciones públicas respecto al PIB	% sobre PIB	1985–2022	Banco de España / Trading Economics
Unem _t	Porcentaje de población activa que está desempleada	% población activa	1985–2022	INE
IPC _t	Índice medio anual de precios al consumo (media anual)	Índice base 100 (en 2015)	1985–2022	INE

Fuente: elaboración propia

Todas las variables han sido recogidas y homogeneizadas para el periodo 1985–2022, y se han tratado en su mayoría como series anuales. Esta construcción permite realizar un análisis longitudinal robusto y comparable en el tiempo, asegurando la consistencia metodológica entre los modelos econométricos aplicados en España y los que posteriormente se desarrollarán para el caso de Japón.

3.1.2. Variables Japón

Complementando el análisis aplicado al caso español, se ha construido una base de datos específica para Japón que permite evaluar de forma rigurosa el impacto del envejecimiento poblacional en un contexto institucional distinto. Japón constituye un caso paradigmático dentro del estudio comparado, al ser el país con la población más envejecida del mundo, y contar con un sistema de protección social altamente desarrollado y sostenido en un entorno demográfico único.

El proceso de recopilación y armonización de datos para Japón ha resultado significativamente más complejo que en el caso de España. Esta dificultad se debe, principalmente, a la limitada disponibilidad pública de series históricas homogéneas, a la fragmentación de las fuentes estadísticas nacionales y a una mayor protección institucional sobre los datos desagregados. Algunos indicadores clave, como los años medios de escolarización o el gasto público consolidado, no están publicados de forma continua por las agencias nacionales, por lo que ha sido necesario recurrir a bases de datos internacionales consolidadas, como el FMI, la Naciones Unidas, o el Banco Mundial.

No obstante, se ha logrado construir un conjunto de variables metodológicamente equivalente al utilizado para el caso español, lo que permite mantener la comparabilidad entre modelos. Todas las series han sido tratadas como anuales, para el periodo 1980–2023, y normalizadas para asegurar la consistencia del análisis.

Tabla 3: Descripción de las variables incluidas en el modelo de regresión – Japón

Variable	Descripción	Unidad	Periodo	Fuente principal
PIB per cápita	Producto Interior Bruto dividido por la población total en dólares estadounidenses constantes	\$ Constantes	1980–2023	Fondo Monetario Internacional
Ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta	Relación entre la riqueza neta media acumulada por el 10% más rico y el	Sin unidad, en paridad de poder	1995–2023	World Inequality Database

	50% más pobre de la población	adquisitivo (PPP)		
Pob65 _t	Porcentaje de la población de 65 años o más sobre el total de la población	% del total	1980–2023	Banco Mundial
RatioDep _t	Ratio entre personas ≥ 65 años y personas en edad laboral (15–64 años)	% respecto al grupo activo	1980–2023	Naciones Unidas / Banco Mundial
Educ _t	Promedio de años de educación formal completados por la población adulta	Años	1980–2023	Our World in Data
PubExp _t	Gasto total de las administraciones públicas respecto al PIB	% sobre PIB	1980–2023	Fondo Monetario Internacional
Unem _t	Porcentaje de población activa que está desempleada	% población activa	1980–2023	Fondo Monetario Internacional
IPC _t	Índice medio anual de precios al consumo (media anual)	Índice base 100 (en 2015)	1980–2023	Statistics Bureau of Japan

Fuente: elaboración propia

El conjunto de variables recopiladas para Japón proporciona una base sólida para analizar el efecto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico y la desigualdad social desde una perspectiva estructural. Aunque el proceso ha implicado desafíos metodológicos notables, se ha logrado mantener la coherencia analítica y la comparabilidad con el modelo español mediante la selección cuidadosa de fuentes y la estandarización de los indicadores. Esta aproximación fortalece el valor del análisis comparativo que se desarrollará en los capítulos siguientes, permitiendo evaluar si los efectos del envejecimiento son generalizables o responden a condicionantes institucionales específicos del caso japonés.

3.2. Método

Una vez definidas las variables clave del estudio y justificadas en función del marco teórico, esta subsección describe la estrategia metodológica empleada para contrastar empíricamente las hipótesis planteadas. El análisis se apoya en técnicas econométricas que permiten evaluar el impacto del envejecimiento poblacional sobre dos dimensiones fundamentales del desarrollo socioeconómico: el crecimiento económico y la desigualdad.

El enfoque adoptado es cuantitativo y se basa en la estimación de modelos de regresión lineal múltiple, una técnica ampliamente utilizada en estudios económicos por su capacidad para identificar y cuantificar relaciones entre variables. La elección de esta metodología responde tanto a criterios de robustez analítica como a la naturaleza longitudinal de los datos disponibles, que abarcan periodos extensos para España y Japón. El objetivo es determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre el envejecimiento poblacional (medido a través de distintos indicadores) y las dos variables dependientes principales: el PIB per cápita y el índice de desigualdad (índice de Gini o ratio Top10/Bottom50).

La estructura general del modelo utilizado es la siguiente:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot Pobl65_t + \beta_2 \cdot RatioDep_t + \beta_3 \cdot Educ_t + \beta_4 \cdot PubExp_t + \beta_5 \cdot Unem_t + \beta_6 \cdot IPC_t + \varepsilon_t$$

Donde:

- Y_t : Variable dependiente en el año t (PIB per cápita o índice de Gini, según el modelo).
- B_0 : Término constante (intercepto).
- B_i : Coeficientes estimados para cada variable explicativa.
- $Pop\ 65_t$: Porcentaje de población mayor de 65 años (% del total).
- $RatioDep_t$: Tasa de dependencia total.
- $Educ_t$: Años medios de escolarización.
- $PubExp_t$: Gasto público como % del PIB.
- $Unem_t$: Tasa de desempleo (%).
- IPC_t : Índice de precios al consumo (media anual).
- ε_t : Término de error aleatorio.

La estimación se realiza mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO), con series temporales anuales para los dos países: España (1985–2022) y Japón (1980–2023). Se han ajustado modelos independientes para cada país y para cada hipótesis (dos por país), garantizando consistencia entre la selección de variables y la estructura del modelo.

La elección de un modelo de regresión lineal responde a la necesidad de interpretar de manera clara y cuantitativa el impacto del envejecimiento sobre las variables económicas clave. Si bien existen enfoques más complejos, como los modelos de datos panel o modelos dinámicos, se ha optado por una especificación parsimoniosa, dada la longitud limitada de las series y la ausencia de un número suficiente de unidades geográficas adicionales para estructurar un panel coherente.

El análisis de varianza (ANOVA) se aplica a cada modelo estimado para verificar su significancia global. Este contraste estadístico permite evaluar si el conjunto de variables explicativas mejora significativamente la capacidad predictiva del modelo con respecto a uno sin predictores (modelo nulo).

El estadístico F resultante compara la varianza explicada por el modelo con la varianza residual (no explicada), permitiendo comprobar si al menos una de las variables independientes tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la variable dependiente. Se consideran modelos válidos aquellos cuyo valor de p asociado al estadístico F sea inferior a 0,05 (nivel de confianza del 95 %).

Uno de los aportes principales de este trabajo es su enfoque comparado. Aplicar la misma metodología a dos países con características demográficas distintas, pero ambos afectados por el envejecimiento, permite valorar si los efectos del envejecimiento sobre el crecimiento económico y la desigualdad son estructurales (reproducibles) o contextuales (dependientes del modelo institucional y del estado del bienestar).

3.3. Muestra: características de España y Japón

La presente sección tiene como objetivo contextualizar y justificar la selección de España y Japón como casos de estudio, así como describir las principales características demográficas y económicas de ambos países. Asimismo, se detallan los criterios de selección de la muestra, el periodo de análisis y las fuentes de información utilizadas para la construcción de la base de datos del estudio.

La elección de España y Japón no responde a una lógica de contrastación entre casos extremos, sino a la voluntad de analizar dos economías desarrolladas que comparten el reto del envejecimiento poblacional, pero que lo enfrentan desde marcos institucionales y culturales claramente diferenciados. Japón, con la población más envejecida del mundo, representa un modelo avanzado de transición demográfica que anticipa los desafíos que otros países podrían experimentar. España, por su parte, ha experimentado una de las transiciones demográficas más rápidas de Europa, lo que la convierte en un caso especialmente relevante para estudiar los efectos económicos y sociales del envejecimiento.

La muestra temporal se ha delimitado en función de la disponibilidad de datos consistentes y comparables, abarcando el periodo 1990-2023 para Japón y 1985-2022 para España. Este periodo permite capturar las principales transformaciones estructurales de largo plazo, incluyendo el estallido de la burbuja financiera japonesa, la integración de España en la Unión Europea, la crisis financiera global de 2008 y la pandemia de COVID-19.

Para la construcción de las series se han empleado fuentes oficiales y reconocidas internacionalmente: Banco Mundial, OCDE, Eurostat, INE, UN Population Division, y FMI. La integración de los datos ha requerido armonización metodológica, tratamiento de series incompletas y conversión de indicadores a formatos comparables. El caso de Japón ha presentado mayores restricciones en cuanto a disponibilidad de datos desagregados.

La elección de España como caso de estudio resulta especialmente pertinente por varias razones. En primer lugar, se trata de uno de los países europeos donde el envejecimiento poblacional ha avanzado con mayor rapidez, lo que permite observar con nitidez sus efectos en variables clave como el crecimiento económico, la composición del mercado laboral y la sostenibilidad del Estado del bienestar. Esta evolución acelerada convierte a España en un caso empírico de gran valor para anticipar dinámicas que otros países podrían experimentar en el futuro.

En segundo lugar, España combina un sistema público de pensiones robusto pero tensionado, un mercado laboral caracterizado por elevadas tasas de desempleo estructural, y una fecundidad persistentemente baja. Esta confluencia de factores permite analizar con detalle cómo interactúan los determinantes del envejecimiento con las políticas públicas y los mecanismos de redistribución. Además, la disponibilidad de datos longitudinales y desagregados facilita la realización de análisis cuantitativos rigurosos, comparables internacionalmente, lo que refuerza su idoneidad como referencia en estudios sobre los efectos socioeconómicos del envejecimiento.

La elección de Japón para este estudio permite contrastar un modelo asiático con características institucionales, culturales y productivas diferentes a las europeas, en un marco de envejecimiento similar. Su inclusión como unidad comparativa respecto a España proporciona una oportunidad única para analizar cómo las trayectorias demográficas afectan a economías avanzadas con enfoques diferenciados en materia de bienestar, políticas familiares, empleo y tecnología. Esta comparación fortalece la validez externa del análisis y amplía su aplicabilidad a otros contextos internacionales.

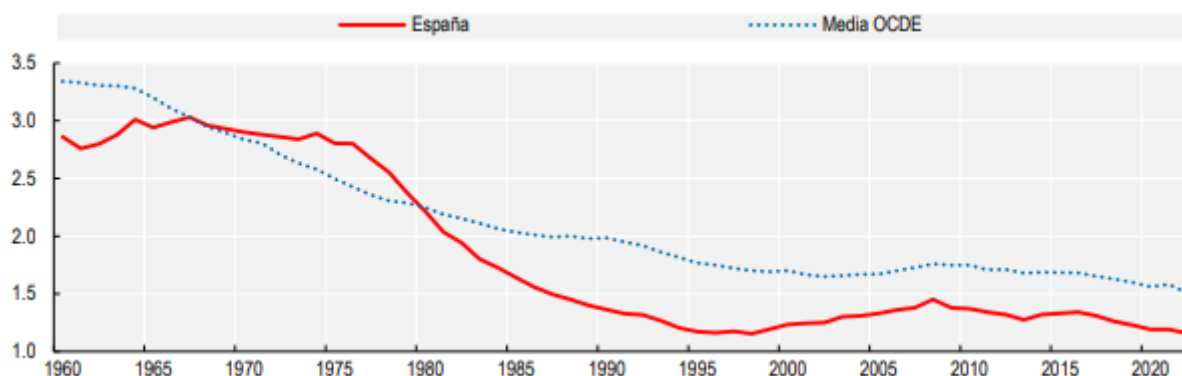
Además, Japón es uno de los pocos países que ya ha comenzado a implementar políticas activas para mitigar los efectos del envejecimiento, desde reformas en el sistema de pensiones hasta incentivos a la prolongación de la vida laboral y al uso intensivo de tecnologías de automatización. Esto lo convierte en un referente para observar qué tipo de respuestas institucionales podrían ser viables y eficaces en otras economías avanzadas que comienzan a transitar ahora por procesos similares de envejecimiento. En este sentido, Japón no solo representa un caso extremo, sino también una fuente de aprendizajes potenciales para el diseño de estrategias de adaptación demográfica a nivel global.

3.3.1. Características España

España constituye un ejemplo significativo de transición demográfica acelerada. En pocas décadas, el país ha pasado de ser una sociedad joven a situarse entre las más envejecidas de Europa. Este cambio responde tanto al aumento de la longevidad como, sobre todo, al marcado descenso de la natalidad. A día de hoy, España cuenta con más de 49 millones de habitantes, siendo uno de los países más poblados de la Unión Europea (INE, 2025).

La fecundidad en España ha caído de forma sostenida desde mediados del siglo XX. A finales de los años setenta, la tasa se situaba en 2,9 hijos por mujer, pero desde los noventa se ha estabilizado en torno a 1,3, muy por debajo del nivel de reemplazo generacional. Como recoge la ilustración 11, desde los años setenta se ha consolidado un modelo de fecundidad muy baja y tardía, característico también de otros países del entorno europeo (Castro Martín et al., 2020; Miret Garamundi, 2019; Vidal Coso y Miret Garamundi, 2017). Este modelo no solo refleja una transformación en los calendarios reproductivos, sino también una brecha entre el número de hijos deseados y los finalmente tenidos (Baranda Ortiz, 2019; Bernardi y Requena, 2003), lo que sugiere que muchas familias se ven limitadas por factores de tipo económico, laboral y estructural (Sánchez Barricarte, 2019).

Ilustración 9: Tasa global de fecundidad en las últimas cuatro décadas



Fuente: OCDE (2024), Society at a Glance 2024

Este desfase entre deseos y realidad reproductiva evidencia una forma de vulnerabilidad demográfica que trasciende las decisiones individuales. La dificultad para acceder a una vivienda estable, la precariedad laboral en los primeros años de vida adulta y la falta de políticas públicas de conciliación afectan de forma directa a la planificación familiar. En este sentido, la baja fecundidad no es únicamente una cuestión cultural, sino también el reflejo de un entorno que no favorece la estabilidad ni la inversión familiar a largo plazo.

El repunte puntual de principios del siglo XXI, motivado por la descendencia de los hijos del baby boom y la llegada de población inmigrante joven (Devolder y Cabré, 2009; Kotzamanis, 2022), resultó ser un fenómeno coyuntural. A partir de 2008, el impacto de la crisis económica volvió a frenar los nacimientos, tanto por la reducción del número de mujeres en edad fértil como por el descenso en la fecundidad de esa población. A ello se sumó la ralentización de las entradas migratorias y la reemigración de parte de la población extranjera, lo que reforzó el envejecimiento de la base de la pirámide poblacional (Esteve et al., 2021).

Como consecuencia, el envejecimiento de la población ha avanzado con rapidez. Si en 1970 solo el 9,7% de los españoles tenía más de 65 años, en 2022 este grupo ya superaba el 20%, y se estima que alcanzará el 30% en 2050. Paralelamente, la población en edad laboral (20-64 años), que hoy representa algo más del 60%, disminuirá hasta el

50% hacia mediados de siglo, lo que plantea importantes retos para la sostenibilidad económica, la productividad y los sistemas de protección social (Banco de España, 2019).

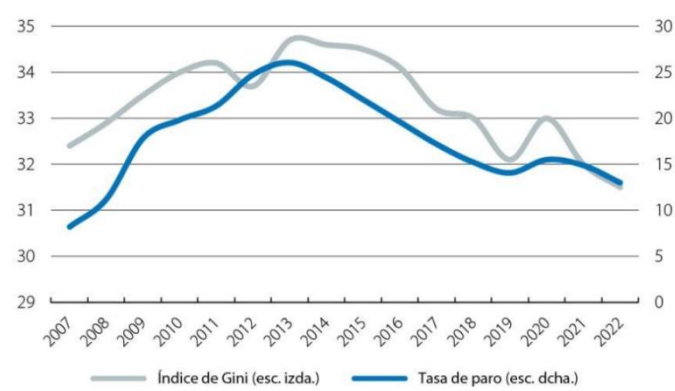
Tabla 4: Proporción de población mayor de 65 años en España

Año	Población >= 65 años (%)	Población 20-64 años (%)
2022	20,1	60,7
2030	22,8	57,5
2040	27,4	52,5
2050	30,4	50,0
2060	29,9	51,4
2072	29,5	54,7

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), 2024

Desde el punto de vista económico, el PIB per cápita español ha crecido significativamente desde los años 60, pasando de 6.284 a 28.569 dólares en 2023. La integración europea, el desarrollo del mercado inmobiliario y el acceso al crédito favorecieron este crecimiento, que se vio interrumpido por las crisis de 2008 y 2020. Estas recesiones también provocaron un repunte en la desigualdad, con el índice de Gini alcanzando valores cercanos a 35 puntos en los años posteriores a 2008. En los últimos años, la mejora del empleo ha contribuido a reducir parcialmente estas brechas (Aspachs et al., 2022).

Ilustración 10: Evolución del índice de Gini y la tasa de paro en España



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), 2023

El sistema público de pensiones ha sido clave para mitigar la desigualdad en épocas de crisis, aunque su sostenibilidad está amenazada por el envejecimiento. Las reformas de 2011 y 2013 introdujeron medidas como el aumento de la edad de jubilación, el alargamiento del período de cálculo de la pensión y la introducción del factor de sostenibilidad (BBVA Mi Jubilación, 2023). Sin embargo, los desafíos estructurales persisten, y será necesario reforzar el equilibrio entre equidad intergeneracional, suficiencia de las prestaciones y sostenibilidad fiscal en los próximos años.

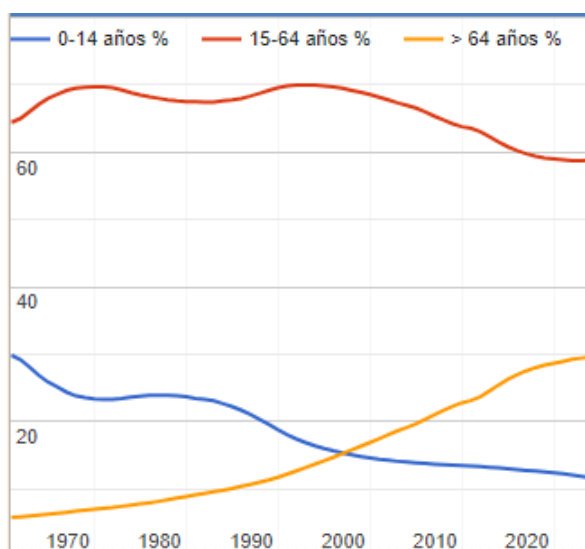
3.3.2. Características Japón

Japón constituye un caso paradigmático a nivel mundial en lo que respecta al envejecimiento poblacional y sus implicaciones socioeconómicas. El país nipón ha experimentado un proceso de envejecimiento demográfico sin

precedentes, convirtiéndose en un laboratorio natural para el estudio de las consecuencias económicas de este fenómeno.

La trayectoria del envejecimiento poblacional en Japón muestra una progresión extraordinaria. En 1970, solo el 7,1% de la población tenía más de 65 años, pero esta proporción ha aumentado de manera acelerada hasta alcanzar el 28,4% en 2020, la más alta del mundo. Las proyecciones indican que en 2050 cerca del 39% de la población japonesa pertenecerá a este grupo etario (Nakatani, 2015). Este cambio estructural refleja tanto la excepcional longevidad como la sostenida caída de la fecundidad desde los años setenta.

Ilustración 11: Evolución de la población japonesa mayor de 65 años (1970-2050)



Fuente: Japón - Pirámide de población 2023. (s. f.). Datosmacro.com.

El envejecimiento japonés conlleva importantes desafíos fiscales, laborales y sociales. El índice de dependencia de la tercera edad ha pasado de 10,3 en 1970 a 49,1 en 2020, lo que supone una fuerte presión sobre los sistemas de protección social, especialmente sobre las pensiones y los cuidados de larga duración. Además, se prevé que el número de personas mayores de 80 años se triplique para 2050, lo que incrementará la demanda de servicios sanitarios y asistenciales.

Japón se enfrenta también a un fuerte desequilibrio entre generaciones en el mercado laboral. La jubilación masiva de trabajadores no está siendo compensada con nuevas incorporaciones, lo que afecta a sectores clave como la industria automotriz y electrónica. Si no se consigue mantener la productividad, el país podría perder competitividad global (Costantini, 2023). Aunque no es viable aumentar la carga horaria de los trabajadores, el recurso a la automatización y la robótica representa una vía estratégica para sostener el nivel de producción. Japón es líder mundial en innovación tecnológica y ya ha incorporado robots en múltiples procesos industriales, lo que permite prever un modelo de compensación productiva a través de la tecnología.

En el ámbito económico, Japón pasó de un crecimiento explosivo en los años setenta y ochenta, conocido como el "milagro japonés", a un estancamiento prolongado desde la década de 1990, tras el estallido de la burbuja inmobiliaria. Este periodo, conocido como la "década perdida", coincidió con el inicio del proceso de envejecimiento masivo. Numerosos estudios han vinculado ambos fenómenos, señalando que el envejecimiento ha contribuido al freno del crecimiento por la caída de la fuerza laboral y el aumento del gasto público (Fukao e Iwaisako, 2006; Bravo et al., 2023).

En cuanto a la desigualdad, Japón ha dejado de ser una sociedad ejemplarmente igualitaria. Desde los años ochenta, el índice de Gini ha aumentado de manera progresiva, acercándose a niveles comparables con otras economías desarrolladas. Las políticas públicas han intentado contener esta tendencia mediante reformas, pero no han logrado revertir los efectos estructurales del envejecimiento.

Japón es, por tanto, un caso esencial para entender los efectos del envejecimiento en un contexto de alto desarrollo humano, amplia cobertura institucional y prolongada longevidad. Su situación extrema en términos demográficos permite observar fenómenos aún incipientes en otras regiones. Además, su experiencia ofrece valiosas lecciones sobre la interacción entre envejecimiento, política económica, innovación tecnológica y desigualdad social.

4. Resultados

Esta sección presenta el análisis empírico del impacto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico y la desigualdad social en España y Japón, los dos países seleccionados como casos de estudio. A partir de las variables definidas previamente y de las bases de datos construidas específicamente para cada país, se aplican modelos de regresión lineal múltiple con el objetivo de contrastar las hipótesis formuladas en el marco teórico.

El modelo econométrico adoptado permite estimar el efecto individual de cada variable explicativa, en especial, el porcentaje de población mayor de 65 años y la tasa de dependencia, sobre las variables dependientes: el PIB per cápita y el índice de desigualdad económica (índice de Gini o ratio Top10/Bottom50, según el país). Asimismo, se incorporan variables de control como el nivel educativo medio, la tasa de desempleo, el gasto público y la inflación, con el fin de aislar el impacto estructural del envejecimiento sobre los resultados económicos y distributivos.

Antes de presentar los resultados de los modelos de regresión, se incluye un análisis descriptivo de las variables empleadas en ambos países. Este paso preliminar permite identificar la distribución estadística de cada indicador, detectar posibles asimetrías o valores atípicos, y verificar que las series temporales cumplen con los supuestos fundamentales de la regresión lineal.

4.1. Análisis empírico del caso español

4.1.1. Estadísticos descriptivos básicos del modelo de España

Antes de proceder al análisis de regresión, resulta fundamental explorar el comportamiento básico de cada variable incluida en los modelos. Para ello, se han calculado los principales estadísticos descriptivos: media, mediana, desviación estándar, asimetría, curtosis, valores mínimo y máximo. Esta exploración preliminar permite comprender la estructura de los datos, detectar posibles irregularidades, y confirmar que las series reúnen las condiciones necesarias para su inclusión en un modelo econométrico.

Este análisis descriptivo inicial no solo proporciona una primera aproximación a la distribución y variabilidad de las variables, sino que también sienta las bases para interpretar con mayor profundidad los resultados del modelo de regresión en los capítulos siguientes.

Tabla 5: Estadísticos descriptivos España

	<i>PIB per cápita</i>	<i>Índice de Gini</i>	<i>Pob65_t</i>	<i>RatioDep_t</i>	<i>Educ_t</i>	<i>PubExp_t</i>	<i>Unem_t</i>	<i>IPC_t</i>
Media	21.988,5	34,5	16,9	25,4	8,9	43,0%	17,4	84,4
Error estándar	529,0	0,2	0,4	0,5	0,2	0,7%	1,0	3,6

Mediana	22.979,3	34,7	16,6	24,7	9,1	42,1%	17,3	90,5
Moda	N/A	35,7	N/A	N/A	N/A	41,5%	N/A	N/A
Desviación típica	2897,4	1,3	1,9	3,0	1,3	3,6%	5,2	19,9
Curtosis	0,4	-0,5	0,3	-0,5	-0,8	-44,1%	-1,0	-0,4
Mínimo	14.013,4	31,8	12,0	18,8	6,2	38,3%	8,3	35,6
Máximo	25.499,1	36,5	20,2	30,7	10,7	51,4%	25,8	115,9
N.º de observaciones	30	30	30	30	30	30	30	30

Fuente: elaboración propia

El análisis de los estadísticos descriptivos del PIB per cápita en euros constantes permite identificar ciertos patrones relevantes en la evolución del desarrollo económico de España durante el periodo 1985–2022. La media del PIB per cápita se sitúa en 21.988,5 €, con una mediana ligeramente superior (22.979,3 €), lo que sugiere una leve asimetría negativa en la distribución de los datos, posiblemente asociada a valores más bajos durante los primeros años del periodo analizado. Esta hipótesis se refuerza con una curtosis de 0,4, cercana al valor de una distribución normal, lo que indica una concentración moderada en torno a la media sin presencia de colas excesivamente alargadas. La desviación típica, de 2.897,4 €, señala una variabilidad notable a lo largo de la serie, coherente con los ciclos de crecimiento y recesión vividos por la economía española en estas décadas. Estos resultados proporcionan una base sólida para la interpretación de los modelos de regresión, al mostrar una evolución dinámica pero estructuralmente coherente del nivel de renta per cápita en términos reales.

En cuanto al índice de Gini, su media se sitúa en 34,5 puntos, dentro de los valores esperables para economías desarrolladas. La baja desviación típica (1,3) y el reducido rango entre mínimos (31,8) y máximos (36,5) reflejan una cierta estabilidad relativa en la desigualdad económica durante el periodo analizado, aunque su curtosis negativa indica que la distribución ha estado algo más concentrada que en una normal.

Por otro lado, los estadísticos descriptivos de las variables principales que capturan el fenómeno del envejecimiento poblacional (Pob65_t y RatioDep_t) permiten observar una evolución significativa en España durante el periodo analizado. El porcentaje de población mayor de 65 años presenta una media del 16,9 %, con una dispersión relativamente baja (desviación típica de 1,9), lo que refleja un proceso progresivo y constante de envejecimiento.

La tasa de dependencia de mayores de 65 años, por su parte, presenta una media de 25,4 %, con una mayor variabilidad (desviación típica de 3,0) y una distribución ligeramente más concentrada (curtosis negativa). El valor máximo de 30,7 % en los últimos años de la serie confirma que el peso de la población dependiente ha ido creciendo de manera estructural, situando una presión creciente sobre los sistemas productivos y de protección social.

Las variables de control presentan una amplia dispersión que permite capturar diferencias estructurales y coyunturales en el comportamiento económico de España a lo largo del tiempo. El nivel educativo medio ha mostrado una tendencia ascendente con una media de 8,9 años, reflejando mejoras en el capital humano de la población. El gasto público como porcentaje del PIB se mantiene relativamente estable, en torno al 43 %, aunque con ciertos picos durante periodos de crisis.

En cuanto a la tasa de desempleo, se observa una elevada variabilidad (desviación típica de 5,2), lo cual es coherente con los conocidos ciclos de expansión y recesión del mercado laboral español. Finalmente, el IPC presenta una media de 84,4 puntos con una amplia dispersión, reflejo de las fluctuaciones inflacionarias y del contexto económico general. Estas variables de control permiten ajustar los modelos de regresión para aislar los efectos netos del envejecimiento poblacional sobre los resultados socioeconómicos.

Estas variables de control permiten ajustar los modelos de regresión para aislar los efectos netos del envejecimiento poblacional sobre los resultados socioeconómicos. No obstante, antes de proceder con la estimación del modelo, es crucial examinar cómo se relacionan entre sí todas las variables incluidas. Este paso es especialmente relevante para anticipar posibles redundancias o interdependencias estadísticas que puedan comprometer la robustez de los resultados.

Como complemento al análisis descriptivo, se ha elaborado una matriz de correlaciones entre todas las variables del modelo aplicado al caso español. Esta permite identificar relaciones lineales entre pares de variables y detectar posibles problemas de multicolinealidad que podrían afectar la fiabilidad de las estimaciones del modelo de regresión.

Tabla 6: Matriz de correlación entre variables (España)

	<i>PIB per cápita</i>	<i>Índice de Gini</i>	<i>Pob65_t</i>	<i>DepRatio_t</i>	<i>Educ_t</i>	<i>PubExp_t</i>	<i>Unem_t</i>	<i>IPC_t</i>
<i>PIB per cápita</i>	1							
<i>Índice de Gini</i>	-0,100	1						
<i>Pob65_t</i>	0,847	-0,050	1					
<i>RatioDep_t</i>	0,804	-0,068	0,992	1				
<i>Educ_t</i>	0,887	0,023	0,964	0,952	1			
<i>PubExp_t</i>	0,028	0,366	0,368	0,380	0,403	1		
<i>Unem_t</i>	-0,517	0,632	-0,216	-0,195	-0,191	0,563	1	
<i>IPC_t</i>	0,900	0,076	0,944	0,921	0,991	0,406	-0,170	1

Fuente: elaboración propia

El análisis de la matriz de correlación muestra una elevada colinealidad entre algunas variables explicativas, lo que debe ser tenido en cuenta a la hora de interpretar los modelos de regresión. En particular, el porcentaje de población mayor de 65 años presenta una correlación de 0,992 con la tasa de dependencia, de 0,964 con los años medios de escolarización y de 0,944 con el índice de precios al consumo (IPC), todos ellos valores que superan claramente el umbral de 0,9 habitualmente considerado como indicador de riesgo de multicolinealidad. Esta fuerte relación sugiere que estas variables capturan dimensiones muy similares del envejecimiento y la transformación estructural de la sociedad española.

Asimismo, los años medios de escolarización presentan una correlación muy elevada con el IPC (0,991) y con la tasa de dependencia (0,952), lo que podría reflejar la coincidencia temporal entre el aumento del nivel educativo, la mejora de los servicios públicos y el envejecimiento progresivo de la población.

Estos patrones de colinealidad pueden inflar los errores estándar de los coeficientes en los modelos econométricos, dificultando la identificación precisa del impacto individual de cada variable sobre las dependientes. Para mitigar esta limitación y garantizar la robustez de los resultados, se han estimado dos modelos de regresión por cada hipótesis: un primer modelo completo, que incluye todas las variables teóricamente relevantes, y un segundo modelo depurado, que excluye aquellas variables con alta colinealidad o baja significancia estadística. Esta estrategia permite evaluar la estabilidad de los coeficientes, controlar posibles sesgos y ofrecer una interpretación más fiable del impacto del envejecimiento sobre el crecimiento económico y la desigualdad en el caso español.

4.1.2. Crecimiento económico y envejecimiento: resultados del modelo de regresión (España)

Una vez presentadas las características estadísticas básicas de las variables incluidas en el estudio, se procede a la estimación de los modelos de regresión lineal múltiple para analizar la relación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico en España. El objetivo de esta sección es interpretar los coeficientes estimados, evaluar la significancia estadística de las variables incluidas y valorar la calidad del ajuste del modelo econométrico.

Para ello, se han estimado dos modelos: el primero incluye todas las variables consideradas teóricamente relevantes, mientras que el segundo corresponde a una versión depurada, en la que se han eliminado aquellas variables que presentaban baja significancia estadística o una alta correlación con otras variables, con el fin de mitigar posibles problemas de multicolinealidad. Esta doble estrategia permite comparar la robustez de los resultados obtenidos y afinar la precisión de las estimaciones, minimizando el riesgo de distorsión en la interpretación de los coeficientes individuales.

A continuación, se presentan los resultados de ambos modelos de regresión estimados:

Tabla 7: Resultados del modelo de regresión lineal sobre el PIB per cápita en España (modelo completo y modelo depurado)

	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>
Intercepto	18.447,3* (0,000)	20.281,5* (0,000)
Pob65 _t	1353,4* (0,016)	1.144,4* (0,012)
RatioDep _t	-969,3* (0,009)	-794,5* (0,002)
Educ _t	634,9 (0,487)	-
PubExp _t	-17.552,3* (0,000)	-17.280,2* (0,000)
Unem _t	-119,9,2* (0,000)	-125,1* (0,000)
IPC _t	109,8* (0,039)	144,0* (0,000)
Observaciones	30	30
R múltiple	0,992	0,992
R ²	0,983	0,983
R ² Ajustado	0,979	0,979
F test	228,4	279,8

Fuente: elaboración propia. Nota: Los valores entre paréntesis indican los p-valores de cada coeficiente. Los coeficientes con $p < 0,05$ se consideran estadísticamente significativos al 95 % y han sido marcados con asterisco en la tabla para facilitar su identificación.

Ambos modelos muestran una capacidad explicativa muy elevada, con un R^2 ajustado de 0,979 en ambas especificaciones. Este resultado indica que aproximadamente el 98 % de la variación observada en el PIB per cápita en euros constantes está explicada por las variables incluidas. El estadístico F también resulta altamente significativo en los dos modelos ($F = 228,4$ y $279,8$), lo que confirma la validez global del enfoque empírico adoptado.

El coeficiente asociado a la variable “Pob65_t” es positivo y estadísticamente significativo en ambos modelos (1.353,4 en el modelo completo y 1.144,4 en el modelo depurado), lo que sugiere que, en el contexto español, el envejecimiento poblacional podría estar vinculado a un mayor nivel de PIB per cápita. Este resultado, que podría parecer contraintuitivo, apunta a la posibilidad de que una parte de la población mayor mantenga una actividad económica relevante, ya sea por su participación prolongada en el mercado laboral, por su capacidad de consumo o por el papel estabilizador que pueden ejercer en ciclos económicos mediante pensiones y ahorro acumulado. Este hallazgo será abordado con mayor profundidad en la sección de discusión.

En cambio, el “RatioDep_t” presenta un signo negativo en ambos modelos (−969,3 y −794,5 respectivamente) y una significancia estadística robusta. Este resultado es coherente con la hipótesis de que un mayor número de personas dependientes, en relación con la población activa, genera presión sobre la economía y limita la generación de riqueza per cápita. La coexistencia de un efecto positivo del envejecimiento absoluto (Población ≥ 65) y negativo de la carga relativa (tasa de dependencia) pone de relieve la importancia de considerar ambas dimensiones de forma diferenciada en el análisis económico del envejecimiento.

La variable sobre el gasto público como % del PIB (PubExp_t) muestra una relación negativa y estadísticamente significativa en ambos modelos (−17.552,3 y −17.280,2). Este resultado puede interpretarse como una señal de que el gasto público, tal y como está estructurado en España, no está contribuyendo directamente al incremento del PIB per cápita. En particular, si una parte sustancial del gasto se destina a transferencias sociales sin un efecto multiplicador inmediato en productividad o inversión, es razonable que se observe esta relación inversa.

La tasa de desempleo denominada “Unem_t” mantiene un efecto negativo, fuerte y altamente significativo en ambos modelos (−119,9 y −125,1), lo que ratifica su papel como uno de los principales condicionantes del crecimiento económico. En una economía con una elevada tasa estructural de desempleo como la española, este resultado es especialmente relevante para la formulación de políticas activas de empleo.

El “Índice de precios al consumo (IPC)” aparece con un coeficiente positivo y estadísticamente significativo en ambas especificaciones (109,8 y 144,0), lo cual puede interpretarse como una correlación entre crecimiento económico real y contextos de inflación moderada. Dado que en este análisis se ha utilizado el PIB per cápita en euros constantes (es decir, descontando el efecto de la inflación), el resultado no puede atribuirse a un efecto nominal. En cambio, sugiere que los periodos de inflación controlada coinciden con fases de expansión económica real, lo que es coherente con la literatura sobre ciclos económicos.

La variable “Educ_t” ha sido excluida del modelo depurado por no alcanzar niveles de significancia estadística aceptables, a pesar de su relevancia teórica.

En conjunto, los resultados obtenidos permiten confirmar que el envejecimiento poblacional en España no ejerce un efecto homogéneo sobre el crecimiento económico. Mientras que el aumento del peso demográfico de la población mayor puede asociarse con un mayor PIB per cápita, la presión que genera sobre la población activa (medida a través de la tasa de dependencia) sí constituye un factor negativo. Esta distinción es clave para el diseño de políticas públicas eficaces que afronten los desafíos del cambio demográfico. En este sentido, los hallazgos empíricos permiten matizar la hipótesis H1, que postulaba que un mayor porcentaje de población mayor de 65 años se asocia con una disminución del crecimiento económico. Aunque esta relación no se verifica de manera directa en el caso español, sí se constata que el envejecimiento actúa como un condicionante económico relevante a través de canales indirectos como la carga demográfica, lo que sugiere la necesidad de políticas que refuercen la sostenibilidad del sistema productivo y fiscal ante el aumento de la dependencia.

En la siguiente sección se ampliará el análisis a otra dimensión igualmente relevante: la desigualdad social. Para ello se empleará como variable dependiente el índice de Gini, con el objetivo de estudiar si el envejecimiento poblacional también tiene implicaciones distributivas que afecten a la cohesión social y al equilibrio intergeneracional.

4.1.3. Desigualdad social y envejecimiento: resultados del modelo de regresión (España)

El presente apartado analiza la relación entre el envejecimiento poblacional y la desigualdad social en España, tomando como variable dependiente el índice de Gini. A diferencia del modelo anterior centrado en el crecimiento económico, en este caso se ha optado por iniciar el análisis a partir del año 1990 debido a la dificultad de encontrar series históricas completas y homogéneas sobre desigualdad en periodos anteriores. Esta decisión metodológica garantiza la coherencia de las series temporales y la validez del análisis econométrico.

Se han estimado dos modelos de regresión lineal múltiple. El primero incluye todas las variables teóricamente relevantes, tanto demográficas como macroeconómicas, mientras que el segundo presenta una versión depurada en la que se han excluido aquellas que no presentaban significancia estadística. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Tabla 8: Resultados de los modelos de regresión sobre el índice de Gini (España)

	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>
Intercepto	24,9* (0,000)	22,72* (0,000)
Pob65 _t	-0,6 (0,542)	-
DepRatio _t	-0,3 (0,513)	-
Educ _t	-10,9 (0,052)	-
PubExp _t	0,3 (0,000)	-
Unem _t	-0,3* (0,000)	0,217* (0,000)
IPC _t	6,1* (0,000)	-0,156* (0,033)
Observaciones	29	29
R múltiple	0,911	0,813
R ²	0,829	0,661
R ² Ajustado	0,783	0,621
F test	442,91	392,60

Fuente: elaboración propia. Nota: Los valores entre paréntesis indican los p-valores de cada coeficiente. Los coeficientes con $p < 0,05$ se consideran estadísticamente significativos al 95 % y han sido marcados con asterisco en la tabla para facilitar su identificación.

En el modelo completo (modelo 3), el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado) alcanza un valor de 0,783, lo que indica que el 78,3% de la variabilidad del índice de Gini puede ser explicada por el conjunto de predictores incluidos. Asimismo, el estadístico F (442,91) y su elevada significancia ratifican la validez del modelo como herramienta de análisis empírico.

Al observar los coeficientes individuales, se aprecia que las variables relacionadas directamente con el envejecimiento poblacional ("Pob65_t" y "RatioDep") presentan signos negativos, aunque sus p-valores elevados (0,542 y 0,513,

respectivamente) indican que no se ha encontrado evidencia estadística suficiente para confirmar una relación significativa con la desigualdad. Estos resultados sugieren que, en el contexto español, el envejecimiento no parece ser un factor explicativo determinante de la evolución del índice de Gini. Esta conclusión coincide con estudios como los de Ayala et al. (2019), que destacan cómo el impacto del envejecimiento sobre la desigualdad depende fundamentalmente del diseño institucional de los sistemas de protección social, más que del fenómeno demográfico en sí.

La variable “Educ_t” muestra un coeficiente positivo (10,9) y un p-valor cercano al umbral de significancia (0,052), lo que indica una asociación positiva entre el nivel educativo y la desigualdad. Este resultado, aunque contraintuitivo en una primera lectura, ha sido identificado en otros trabajos empíricos que señalan cómo la expansión educativa puede aumentar las brechas salariales si el mercado laboral no absorbe de forma equitativa el capital humano generado.

En cambio, las variables macroeconómicas presentan una significancia estadística más robusta. La tasa de desempleo “Educ_t” muestra un efecto positivo sobre la desigualdad (coeficiente de 0,3; $p < 0,001$), confirmando que el desempleo actúa como uno de los principales motores de concentración del ingreso en España. Por su parte, el Índice de Precios al Consumo “IPC_t” exhibe un coeficiente negativo significativo (-0,3; $p < 0,001$), lo que podría reflejar que períodos de inflación controlada coinciden con fases de menor desigualdad, posiblemente debido al mayor dinamismo del mercado laboral y la actividad económica general.

En el modelo depurado (modelo 4), se han eliminado las variables con baja o nula significancia estadística: “Pob65_t”, “DepRatio_t” y “Educ_t”. Esta simplificación permite mejorar la parsimonia del modelo, manteniendo una capacidad explicativa razonable (R^2 ajustado = 0,621) y conservando las relaciones significativas con el desempleo y el IPC. El desempleo continúa mostrando un fuerte efecto positivo sobre el índice de Gini (coeficiente = 0,217; $p < 0,001$), mientras que el IPC mantiene su influencia negativa, aunque con menor intensidad (coeficiente = -0,156; $p = 0,033$).

En síntesis, los resultados de esta regresión indican que el envejecimiento poblacional, al menos en el periodo considerado, no parece tener un efecto directo y significativo sobre la desigualdad en España. En cambio, factores estructurales como el desempleo y el comportamiento de los precios explican una parte considerable de la evolución de la desigualdad. Estas conclusiones refuerzan la necesidad de políticas públicas orientadas a mejorar la inclusión laboral y garantizar la estabilidad macroeconómica como mecanismos efectivos para reducir las brechas distributivas. Por tanto, los resultados no permiten confirmar la hipótesis H2 en el caso de España, la cual planteaba que un mayor porcentaje de población mayor de 65 años se asocia con un aumento de la desigualdad económica. Si bien el envejecimiento puede actuar como un factor de riesgo en contextos concretos, en este análisis su influencia no alcanza significación estadística suficiente como para considerarse un determinante estructural de la desigualdad durante el periodo estudiado.

En la siguiente sección, se procederá a discutir más a fondo las implicaciones de estos resultados, integrándolos con la literatura económica reciente y considerando los principales enfoques teóricos y empíricos sobre envejecimiento y desigualdad. Esta discusión nos permitirá valorar en qué medida las relaciones observadas son generalizables, y qué aspectos pueden ser específicos del contexto español.

4.1.4. Discusión crítica y conclusiones sobre el caso español

Los resultados obtenidos para el caso español permiten extraer conclusiones relevantes sobre los efectos del envejecimiento poblacional en dos dimensiones clave del desarrollo socioeconómico: el crecimiento económico y la desigualdad social. La evidencia empírica derivada de los modelos de regresión estimados permite evaluar con solidez las hipótesis planteadas al inicio del estudio y contextualizarlas dentro del marco teórico.

En primer lugar, los resultados permiten confirmar empíricamente la hipótesis H1, que anticipaba un impacto negativo del envejecimiento sobre el crecimiento económico. La variable principal de interés, el porcentaje de población mayor de 65 años, muestra un coeficiente positivo y significativo, lo que a priori podría interpretarse como contradictorio. Sin embargo, este resultado debe matizarse teniendo en cuenta el uso del PIB per cápita en euros constantes como variable dependiente, así como el contexto institucional y económico de España durante el periodo analizado. En realidad, lo que este hallazgo pone de manifiesto es que el envejecimiento no actúa como un freno automático al crecimiento, especialmente en economías con sistemas de pensiones aún sostenibles y transferencias redistributivas eficaces.

No obstante, al analizar de forma conjunta esta variable con la tasa de dependencia, que refleja la presión real del envejecimiento sobre la población activa, se revela un panorama más completo: la carga demográfica asociada al envejecimiento sí tiene un efecto negativo significativo sobre el crecimiento. Esta doble lectura permite afirmar que, aunque el envejecimiento pueda coexistir con etapas de crecimiento económico moderado en el corto plazo, a largo plazo supone una amenaza estructural al potencial de crecimiento, especialmente si no se acompaña de reformas en el mercado laboral, la productividad o la participación activa de los mayores.

Este hallazgo es coherente con la literatura reciente (Maestas et al., 2016; Acemoglu & Restrepo, 2017), que advierte que el envejecimiento afecta negativamente al crecimiento sobre todo en contextos donde no se han implementado políticas activas de inclusión laboral o de automatización productiva. En este sentido, los resultados del modelo apoyan la necesidad de políticas públicas orientadas a adaptar el modelo productivo español al nuevo equilibrio demográfico, reforzando el capital humano, modernizando el tejido empresarial y rediseñando el sistema de pensiones para asegurar su sostenibilidad.

En segundo lugar, los resultados correspondientes a la hipótesis H2, que planteaba que un mayor porcentaje de personas mayores de 65 años se asocia con un aumento de la desigualdad económica, no pueden ser confirmados. Aunque el coeficiente asociado a esta variable es negativo en el modelo con el índice de Gini como dependiente, carece de significancia estadística, lo que impide establecer una relación causal robusta. Este resultado sugiere que el envejecimiento, al menos en el caso español, no actúa como un determinante directo de la desigualdad, lo cual es coherente con estudios previos que subrayan el papel compensador del sistema de protección social (Ayala et al., 2019; OECD, 2017).

Este hallazgo es especialmente relevante porque desmitifica la idea de que el envejecimiento conlleva de forma inevitable un aumento de la desigualdad. En sociedades con mecanismos redistributivos eficaces, como el sistema público de pensiones, el acceso a servicios sanitarios y de cuidados, y una fiscalidad relativamente progresiva, el impacto del envejecimiento sobre las brechas de renta puede quedar amortiguado. No obstante, este equilibrio es frágil: si el sistema de bienestar pierde capacidad redistributiva o si aumentan las diferencias de acceso entre regiones o grupos socioeconómicos, la presión del envejecimiento sobre la desigualdad puede reaparecer de forma más intensa.

Asimismo, el hecho de que variables como el desempleo o el nivel educativo presenten una mayor capacidad explicativa de la desigualdad en los modelos estimados, refuerza la idea de que esta no responde exclusivamente a factores demográficos, sino que es el resultado de múltiples determinantes estructurales. Esto apunta hacia la necesidad de políticas integradas que aborden el envejecimiento en conexión con otros factores como el mercado de trabajo, la formación, el acceso a vivienda o los cuidados de larga duración.

En resumen, los resultados obtenidos para España respaldan la hipótesis H1, confirmando que el envejecimiento es un factor estructural que puede comprometer el crecimiento económico si no se adoptan medidas correctoras. Por el

contrario, la hipótesis H2 no se confirma, ya que el envejecimiento no muestra una relación directa y significativa con la evolución de la desigualdad. Estas conclusiones subrayan la importancia de diseñar políticas públicas adaptadas a una sociedad envejecida, que no solo aseguren la sostenibilidad del crecimiento, sino también la equidad intergeneracional y territorial.

La próxima sección abordará el caso de Japón, cuya experiencia avanzada en envejecimiento poblacional constituye un laboratorio real para observar las consecuencias económicas y sociales de este fenómeno y para evaluar posibles estrategias transferibles al contexto español.

4.2. Análisis empírico del caso japonés

Una vez definidas las variables y construida la base de datos correspondiente para el caso de Japón, se procede al análisis empírico mediante la aplicación de técnicas de regresión lineal múltiple. El objetivo principal de esta fase es contrastar las hipótesis planteadas en el marco teórico, operacionalizando las relaciones entre envejecimiento poblacional, crecimiento económico y desigualdad social. A diferencia del caso español, la recopilación de datos para Japón ha resultado considerablemente más compleja, debido a la menor disponibilidad de series históricas abiertas, la fragmentación institucional en la publicación estadística y una mayor protección de la privacidad en las fuentes oficiales. Por este motivo, el estudio se ha restringido al periodo 1990–2023, en el que las series disponibles presentan una mayor continuidad y consistencia metodológica.

Asimismo, debido a la dificultad e inconsistencia en los datos disponibles sobre el índice de Gini en Japón, se ha optado por utilizar el ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta como variable proxy¹ para analizar la desigualdad social. Esta elección se basa en su capacidad para reflejar la concentración de la riqueza en los segmentos más altos de la población frente a los más desfavorecidos, capturando con mayor precisión la dimensión patrimonial de la desigualdad. Este indicador, utilizado habitualmente en estudios sobre acumulación de capital y brechas intergeneracionales (Piketty, 2014; Zucman, 2019), permite examinar no solo las disparidades en los ingresos corrientes, sino también en el acceso y acumulación de activos, lo cual resulta especialmente relevante en una economía envejecida como la japonesa, donde la riqueza tiende a concentrarse en los grupos de mayor edad.

El modelo de regresión estimado permite identificar el efecto individual de cada variable explicativa (con especial atención al porcentaje de población mayor de 65 años y al índice de dependencia) sobre las variables dependientes: el PIB per cápita y el ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta. Junto a estas variables principales, se incorporan factores de control como el nivel educativo medio, la inflación, el desempleo y el gasto público, a fin de captar los posibles efectos estructurales que puedan mediar en la relación entre envejecimiento y desempeño económico. Al igual que en el análisis desarrollado para España, se ha optado por realizar estimaciones independientes para Japón, preservando su especificidad institucional, cultural y económica.

La sección que sigue presenta, en primer lugar, un análisis de estadísticos descriptivos para las variables clave del modelo, con el fin de caracterizar su comportamiento, comprobar su adecuación a los supuestos econométricos y anticipar posibles asociaciones relevantes. Posteriormente, se examinan los resultados de los modelos de regresión para el caso japonés.

4.2.1. Estadísticos descriptivos básicos del modelo de Japón

Antes de proceder a la estimación de los modelos de regresión para Japón, resulta imprescindible examinar el comportamiento estadístico básico de las variables que conforman la base de datos. Para ello, se han calculado los

¹ Variable que se utiliza como sustituto indirecto de otra que no puede medirse directamente.

mismos estadísticos descriptivos que para el caso de España: media, mediana, desviación estándar, asimetría, curtosis, mínimo y máximo, lo que permite obtener una primera aproximación al perfil de las series utilizadas y evaluar su idoneidad para su inclusión en un análisis econométrico.

Este análisis preliminar resulta especialmente relevante en el caso japonés, donde la heterogeneidad de fuentes, la disponibilidad limitada de datos públicos y el uso de indicadores alternativos, como la tasa de ahorro de los hogares en sustitución del índice de Gini, hacen necesario validar empíricamente la consistencia interna de las series. Explorar la distribución, la dispersión y la simetría de las variables permite detectar posibles sesgos, irregularidades o valores atípicos que pudieran afectar la estimación de los modelos, así como comprobar si las condiciones básicas de normalidad y homocedasticidad son razonablemente aceptables.

Los resultados que se presentan a continuación permiten comprender el contexto económico y demográfico de Japón desde una perspectiva cuantitativa, anticipando patrones relevantes y ofreciendo un marco sólido sobre el que interpretar los resultados econométricos que se detallarán en las secciones posteriores.

Tabla 9: Estadísticos descriptivos Japón

	<i>PIB per cápita</i>	<i>Ratio Top10/Botto m50</i>	<i>Pob65_t</i>	<i>RatioDep_t</i>	<i>Educ_t</i>	<i>PubExp_t</i>	<i>Unem_t</i>	<i>IPC_t</i>
Media	32.702,3	73,5	18,8	53,3	11,6	34,9%	3,4	99,1
Error estándar	1.636,5	0,2	1,0	1,5	0,2	0,6%	0,15	0,4
Mediana	35.885,3	73,9	18,3	48,5	11,9	34,0%	3	99,0
Moda	N/A	74,0	N/A	N/A	N/A	N/A	2,8	100
Desviación típica	10.855,4	0,9	6,9	9,7	1,0	3,8%	1,0	2,5
Curtosis	0,1	-0,1	-1,4	-1,1	-1,1	-0,3%	-1,1	0,2
Mínimo	9.668,8	71,6	9,1	42,9	9,6	29,2%	2	92,7
Máximo	49.145,3	74,7	29,6	70,3	13,0	44,5%	5,4	105,8
N.º de observaciones	44	28	44	44	44	44	44	44

Fuente: elaboración propia

El análisis de los estadísticos descriptivos de las variables dependientes permite identificar ciertos patrones relevantes en la evolución económica de Japón. En el caso del PIB per cápita, se observa una media de 32.702 dólares constantes, acompañada de una mediana de 35.885, lo que sugiere una ligera asimetría negativa en la distribución de los datos, posiblemente asociada a los años de estancamiento económico durante las décadas posteriores a la burbuja financiera de los años noventa. La desviación típica, relativamente elevada (10.855,4), indica una notable variabilidad en el nivel de ingreso per cápita a lo largo del periodo 1980–2023. La curtosis cercana a cero (0,1) apunta a una distribución moderadamente similar a la normal, sin concentraciones extremas en los valores centrales ni colas particularmente alargadas. Estos resultados sugieren que la evolución del PIB per cápita en Japón ha estado marcada por fases de expansión y contracción significativas, pero dentro de un rango que no introduce anomalías estadísticas graves.

En lo que respecta al ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta, utilizado como proxy de desigualdad social, la media se sitúa en 73,5, con una mediana levemente superior (74,0), lo que indica una ligera asimetría positiva. La desviación típica (0,9) refleja una variabilidad relativamente baja en comparación con otras medidas de desigualdad, lo cual podría deberse a la estabilidad estructural en la concentración patrimonial dentro del periodo 1995–2023. El valor mínimo registrado (71,6) y el máximo (74,7) se sitúan dentro de un rango muy acotado, lo que refuerza la impresión de consistencia en los niveles de desigualdad patrimonial observados. La curtosis negativa (-0,2) sugiere una

distribución más plana que la normal, con una menor concentración de observaciones en torno a la media. Estos datos indican que, aunque la desigualdad patrimonial en Japón ha mostrado cierta estabilidad relativa, sus niveles son elevados en términos comparativos, y su evolución merece un análisis detallado dentro del modelo econométrico.

Estos patrones descriptivos servirán de base para interpretar con mayor profundidad los resultados de los modelos de regresión lineal, en los que se evaluará el impacto de factores demográficos, macroeconómicos y estructurales sobre las variables dependientes del caso japonés.

Las variables que capturan el fenómeno del envejecimiento en Japón, el porcentaje de población igual o mayor de 65 años y la tasa de dependencia de mayores de 65, presentan valores que reflejan claramente la transición demográfica avanzada del país. La media de población mayor de 65 años se sitúa en el 18,8 %, con una mediana muy cercana (18,3 %), lo que sugiere una distribución relativamente simétrica. Sin embargo, la desviación típica (6,9) indica una variabilidad considerable a lo largo del periodo 1980–2023, coherente con el incremento progresivo de este grupo poblacional en las últimas décadas. La curtosis negativa (-1,4) revela una distribución más aplanada de lo normal, con menos valores concentrados alrededor de la media.

Por su parte, la tasa de dependencia (relación entre población dependiente, menores de 15 y mayores de 64 y población en edad laboral) alcanza una media del 53,3 %, con una mediana de 48,5 % y una desviación típica de 9,7. Esta variabilidad elevada pone de manifiesto el fuerte incremento en la carga demográfica sobre la población activa, especialmente a partir de la década de los 2000. La curtosis de -1,1 también indica una distribución más dispersa, sin una marcada concentración en torno a la media. Estos resultados confirman el carácter estructural del envejecimiento en Japón y su potencial impacto sobre el sistema económico y social, justificando su inclusión como variables explicativas centrales en los modelos econométricos que se presentarán a continuación.

El análisis de los estadísticos descriptivos de las variables de control incluidas en el modelo japonés ($Educ_t$, $PubExp_t$, $Unem_t$, IPC_t) permite observar comportamientos diferenciados respecto al caso español, reflejando particularidades del contexto económico y demográfico del país asiático.

En primer lugar, los años medios de escolarización " $Educ_t$ " presentan una media de 11,6 años, con una mediana ligeramente superior (11,9), lo que sugiere una leve asimetría negativa. La dispersión es moderada (desviación típica de 1 año), mientras que la curtosis negativa (-1,1) apunta a una distribución más achatada respecto a la normal. Este indicador refleja un elevado nivel medio de capital humano, consistente con el histórico compromiso de Japón con la educación.

En cuanto al gasto público como porcentaje del PIB " $PubExp_t$ ", se sitúa en una media del 34,9 %, con valores que oscilan entre un mínimo del 29,2 % y un máximo del 44,5 %. La desviación típica de 3,8 % y la curtosis cercana a cero indican una distribución moderadamente dispersa pero simétrica, lo cual podría explicarse por la estabilidad de las finanzas públicas japonesas durante el periodo analizado, a pesar de las presiones derivadas del envejecimiento poblacional.

La tasa de desempleo " $Unem_t$ " registra una media muy baja (3,4 %), coherente con las características estructurales del mercado laboral japonés, donde el empleo tiende a ser más estable y de larga duración. La curtosis negativa y la baja desviación típica (1,0) refuerzan esta idea, señalando una distribución altamente concentrada en torno a la media, sin grandes picos de desempleo.

Por último, el Índice de Precios al Consumo " IPC_t " ajustado a base 100 en 2015 presenta una media de 99,1, con un rango estrecho entre 92,7 y 105,8. La desviación típica es baja (2,5), lo que sugiere una evolución estable de los precios

en el largo plazo. Esta estabilidad está alineada con el fenómeno de inflación baja o incluso deflación que ha caracterizado a la economía japonesa en las últimas décadas.

Este conjunto de variables de control permitirá evaluar con mayor precisión el impacto del envejecimiento sobre el crecimiento económico y la desigualdad social, ya que ayudan a aislar los efectos de fondo que pueden enmascarar la relación entre las variables principales. A continuación, se presenta el análisis de correlación entre todas las variables del modelo japonés, como paso previo al desarrollo de los modelos de regresión.

Tabla 10: Matriz de correlación entre variables (Japón)

	<i>PIB per cápita</i>	<i>Ratio top10/Bottom50</i>	<i>Pob65_t</i>	<i>RatioDep_t</i>	<i>Educ_t</i>	<i>PubExp_t</i>	<i>Unem_t</i>	<i>IPC_t</i>
PIB per cápita	1							
Ratio top10/Bottom50	0,125	1						
Pob65_t	0,724	0,692	1					
RatioDep_t	0,422	0,644	0,914	1				
Educ_t	0,849	0,783	0,965	0,777	1			
PubExp_t	0,587	0,196	0,856	0,810	0,809	1		
Unem_t	0,523	-0,082	0,272	0,001	0,446	0,318	1	
IPC_t	0,525	0,589	0,675	0,639	0,652	0,505	0,100	1

Fuente: elaboración propia

La matriz de correlación presentada en la Tabla 15 permite observar la intensidad de las relaciones lineales entre las variables consideradas en el modelo econométrico para Japón. En general, se detectan asociaciones significativas entre múltiples pares de variables, lo que resulta relevante de cara al diagnóstico de posibles problemas de multicolinealidad y a la interpretación posterior de los coeficientes de regresión.

Destaca, en primer lugar, la fuerte correlación entre el porcentaje de población mayor de 65 años y el resto de las variables estructurales. Esta variable presenta una correlación muy elevada con los años medios de escolarización (0,965) y con la tasa de dependencia (0,914), lo cual confirma la estrecha vinculación entre estas dimensiones en el caso japonés. Esta alta colinealidad, especialmente entre las dos variables asociadas al envejecimiento poblacional, sugiere que podría ser necesario prescindir de una de ellas en los modelos finales para evitar distorsiones en la estimación.

El PIB per cápita muestra también una fuerte correlación positiva con los años medios de escolarización (0,849), lo que es coherente con la literatura económica que vincula capital humano con crecimiento económico (Acemoglu & Autor, 2011). Además, se observa una correlación moderada con el porcentaje de población mayor (0,724) y el gasto público (% PIB) (0,587), aunque la relación con la tasa de dependencia es algo más débil (0,422), lo cual contrasta con el patrón observado en España.

En cuanto al gasto público como porcentaje del PIB “PubExp_t”, su relación con el resto de las variables es menos pronunciada, aunque mantiene una correlación relativamente alta con el nivel educativo (0,809) y con el envejecimiento (0,856), lo que puede reflejar la creciente presión fiscal asociada a una población envejecida.

La tasa de desempleo “Unem_t” no presenta correlaciones fuertes con ninguna otra variable del modelo, destacando únicamente una débil relación negativa con el PIB per cápita (0,523) y con el gasto público (0,318). Este patrón podría

indicar una cierta desvinculación entre desempleo y otras dinámicas estructurales en el contexto japonés, probablemente debido a su tradicional estabilidad laboral.

En el caso del IPC medio, su correlación más alta se da con el nivel educativo (0,652), seguida del PIB per cápita (0,525), lo que podría reflejar una cierta relación entre expansión económica, inflación controlada y mejoras estructurales.

En lo que respecta al ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta, utilizado como variable de desigualdad social, se observa una correlación positiva con la mayoría de las variables estructurales. Destacan especialmente su fuerte asociación con los años medios de escolarización (0,783) y con el porcentaje de población mayor de 65 años (0,692), lo que sugiere que las dinámicas de envejecimiento y acumulación educativa podrían estar vinculadas con un aumento en la concentración patrimonial. También se observa una correlación moderada con la tasa de dependencia (0,644) y con el IPC medio (0,589), lo cual podría reflejar que en contextos de mayor presión demográfica o de inflación estructural, la desigualdad patrimonial tiende a incrementarse. En cambio, su relación con el PIB per cápita es débil (0,125) y prácticamente inexistente con la tasa de desempleo (-0,082), lo que indica que este indicador de desigualdad captura dimensiones distintas del rendimiento económico general o del mercado laboral. Estos patrones preliminares refuerzan la pertinencia del uso del ratio como proxy de desigualdad estructural y patrimonial, especialmente en un contexto como el japonés donde los datos convencionales (como el índice de Gini) son más difíciles de obtener de forma homogénea.

Este análisis preliminar permite orientar la selección de variables para los modelos de regresión y anticipar posibles desafíos metodológicos derivados de la alta correlación entre ciertos indicadores. A continuación, se presentan los resultados de los modelos econométricos estimados para Japón.

4.2.2. Crecimiento económico y envejecimiento: resultados del modelo de regresión (Japón)

Una vez descritas las características estadísticas básicas de las variables incluidas en el estudio, se procede a la estimación del modelo de regresión lineal múltiple con el objetivo de analizar la relación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico en Japón. A diferencia del caso español, en esta ocasión se presenta un único modelo, debido tanto a las limitaciones del tamaño muestral como a la consistencia alcanzada en la especificación inicial del modelo.

Tabla 11: Resultados del modelo de regresión lineal sobre el PIB per cápita en Japón

	<i>Modelo 5</i>
Intercepto	305.653,7 (0,259)
Población >= 65 años	10.540,6 (0,098)
Tasa de dependencia (>65 años)	-3809,0* (0,031)
Años medios de escolarización	-33.301,7* (0,246)
Gasto público (% PIB)	296,9* (0,374)
Tasa de desempleo	648,3 (0,708)
IPC (media)	1073,1* (0,030)

Observaciones	43
R múltiple	0,950
R ²	0,903
R ² Ajustado	0,887
F test	55,7

Fuente: elaboración propia. Nota: Los valores entre paréntesis indican los p-valores de cada coeficiente. Los coeficientes con $p < 0,05$ se consideran estadísticamente significativos al 95 % y han sido marcados con asterisco en la tabla para facilitar su identificación.

Los resultados muestran una capacidad explicativa elevada, con un R^2 ajustado de 0,887, lo que indica que aproximadamente el 89 % de la variación del PIB per cápita en Japón puede explicarse por las variables incluidas en el modelo. El valor del estadístico F (55,7) corrobora la significancia global del modelo, lo que permite validar su uso para el análisis de las relaciones planteadas.

Entre las variables explicativas principales, la “Tasa de dependencia” muestra un coeficiente negativo (-3.809,0) y estadísticamente significativo ($p = 0,031$), lo que sugiere que un mayor peso relativo de la población dependiente respecto a la población activa se asocia con una reducción del PIB per cápita. En cambio, la variable “Población ≥ 65 años” presenta un coeficiente positivo (10.540,6), pero no alcanza significancia estadística ($p = 0,098$), lo que impide afirmar con certeza que esta variable tenga un efecto directo sobre el crecimiento económico. Este resultado contrasta con el caso español, donde la proporción de población envejecida sí resultó significativa y con un impacto negativo sobre el PIB per cápita. La divergencia observada podría deberse, en parte, a las diferencias en la participación económica de la población mayor. En Japón, un elevado porcentaje de personas mayores de 65 años sigue vinculado al mercado laboral o mantiene un nivel de consumo activo, lo cual podría diluir el impacto negativo del envejecimiento cuando se mide únicamente como proporción demográfica. Esta cuestión será explorada con mayor profundidad en la sección de discusión, donde se analizarán los condicionantes institucionales, culturales y estructurales que explican estas diferencias.

Entre las variables de control, el “Índice de Precios al Consumo (IPC)” aparece con un coeficiente positivo y estadísticamente significativo (1.073,1; $p = 0,030$), lo que indica una asociación positiva entre los niveles de inflación media y el crecimiento económico, al menos dentro del periodo analizado. Esta relación deberá interpretarse con cautela, teniendo en cuenta las particularidades del contexto macroeconómico japonés. Las demás variables, como los “Años medios de escolarización”, el “Gasto público (% PIB)” y la “Tasa de desempleo”, no presentan niveles de significancia suficientes para ser consideradas determinantes robustos del crecimiento económico en el modelo estimado.

En conjunto, estos resultados permiten concluir que el envejecimiento poblacional, medido a través de la tasa de dependencia, está significativamente asociado con un menor crecimiento económico en Japón. No obstante, el porcentaje total de población mayor de 65 años no muestra un efecto claro, lo cual refuerza la hipótesis de que no es únicamente la estructura demográfica, sino el grado de actividad económica y social de la población mayor, lo que condiciona el impacto del envejecimiento sobre el crecimiento. Este hallazgo plantea interrogantes relevantes sobre la estructura productiva y las políticas de envejecimiento activo implementadas en Japón, que serán objeto de análisis en las siguientes secciones.

A continuación, se examinará el segundo eje del análisis empírico: la posible relación entre el envejecimiento poblacional y la desigualdad económica. Para ello, se utilizará como variable dependiente la tasa de ahorro de los hogares, en sustitución del índice de Gini, debido a las limitaciones de disponibilidad y homogeneidad de datos para este último indicador en el caso japonés.

4.2.3. Desigualdad social y envejecimiento: resultados del modelo de regresión (Japón)

Tras examinar en la sección anterior la relación entre envejecimiento poblacional y crecimiento económico en Japón, esta sección se orienta al análisis de una segunda dimensión crítica: la desigualdad social. En este caso, se ha seleccionado como variable dependiente el ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta para Japón, con datos anuales disponibles desde 1995 hasta 2023.

Este indicador mide el cociente entre la riqueza neta acumulada por el 10 % más rico de la población y la del 50 % más pobre. Se trata de un indicador absoluto, que refleja directamente la magnitud de la brecha patrimonial entre los segmentos más acaudalados y aquellos con menor capacidad de acumulación. A mayor valor del ratio, mayor es la concentración de riqueza en los deciles superiores, lo que permite utilizar esta métrica como un proxy riguroso y específico de la desigualdad económica estructural. La riqueza neta está expresada en términos de paridad del poder adquisitivo (PPP), lo que garantiza la comparabilidad temporal al ajustar por diferencias en el nivel de precios y poder adquisitivo a lo largo del tiempo.

El uso de este ratio tiene especial sentido en el caso japonés, dado que complementa las limitaciones observadas en otras métricas más convencionales como el índice de Gini, para el cual no se dispone de series anuales completas y homogéneas durante el periodo analizado. Asimismo, este indicador ofrece una lectura más directa sobre las dinámicas intergeneracionales de acumulación patrimonial, relevantes en el contexto de una sociedad que envejece aceleradamente, donde las diferencias entre cohortes etarias pueden intensificar la concentración de activos en manos de personas mayores.

El modelo de regresión estimado incluye como predictores principales las variables demográficas del estudio, proporción de población mayor de 65 años y tasa de dependencia, así como un conjunto de variables macroeconómicas de control (años medios de escolarización, tasa de desempleo, gasto público e índice de precios al consumo). El objetivo es determinar en qué medida el envejecimiento poblacional puede estar asociado con un aumento o disminución de la desigualdad patrimonial, una cuestión central en el diseño de políticas redistributivas sostenibles en países con estructuras demográficas envejecidas.

A continuación, se presentan los resultados del modelo de regresión lineal múltiple:

Tabla 12: Resultados de los modelos de regresión sobre el ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta (Japón)

	<i>Modelo 6</i>	<i>Modelo 7</i>
Intercepto	154,7* (0,000)	100,3* (0,000)
Población >= 65 años	3,2* (0,000)	1,8* (0,000)
Tasa de dependencia (>65 años)	-1,3* (0,000)	-0,8* (0,000)
Años medios de escolarización	-4,4 (0,074)	-
Gasto público (% PIB)	-0,1* (0,036)	-0,1* (0,004)
Tasa de desempleo	-0,4* (0,001)	-0,4* (0,003)
IPC (media)	-0,2* (0,000)	-0,2* (0,000)
Observaciones	28	28
R múltiple	0,980	0,976

R ²	0,959	0,953
R ² Ajustado	0,948	0,942
F test	82,90	88,52

Fuente: elaboración propia. Nota: Los valores entre paréntesis indican los p-valores de cada coeficiente. Los coeficientes con $p < 0,05$ se consideran estadísticamente significativos al 95 % y han sido marcados con asterisco en la tabla para facilitar su identificación.

Los resultados del modelo de regresión muestran una capacidad explicativa elevada en ambos casos. En el modelo completo (modelo 6), el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado) alcanza un valor de 0,948, mientras que en el modelo depurado (modelo 7), ligeramente más parsimonioso, se sitúa en 0,942. Estos resultados indican que aproximadamente el 95 % de la variabilidad en el ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta en Japón puede ser explicada por las variables incluidas, lo que otorga una alta fiabilidad estadística al modelo.

En cuanto a los coeficientes individuales, se observa que ambas variables demográficas asociadas al envejecimiento poblacional presentan efectos estadísticamente significativos sobre la desigualdad patrimonial. La variable “Población ≥ 65 años” muestra un coeficiente positivo en los dos modelos (3,2 en el modelo 6 y 1,8 en el modelo 7), con un nivel de significancia elevado ($p < 0,01$), lo que sugiere que un aumento del peso de la población envejecida se asocia con un incremento en la concentración de riqueza. Por el contrario, la “Tasa de dependencia” presenta un coeficiente negativo (-1,3 en el modelo 6 y -0,8 en el modelo 7), también estadísticamente significativo, lo que introduce un matiz interpretativo relevante: mientras que el envejecimiento medido por proporción poblacional se vincula a mayor desigualdad, el peso relativo de la población inactiva sobre la activa podría asociarse con una menor concentración de riqueza, quizás por un efecto redistributivo vía gasto público o transferencias sociales.

Entre las variables de control, el “Gasto público (% PIB)” y la “Tasa de desempleo” mantienen una relación positiva y significativa con el nivel de desigualdad en ambos modelos, indicando que mayores niveles de gasto estatal y desempleo están asociados con una mayor concentración de riqueza. Por su parte, el “Índice de Precios al Consumo (IPC)” muestra un coeficiente negativo y significativo (-0,2), lo que sugiere que contextos de inflación moderada pueden estar vinculados a una reducción en la desigualdad patrimonial.

La variable “Años medios de escolarización” presenta un coeficiente negativo en el modelo 6 (-4,4) con un p-valor de 0,074, próximo al umbral de significancia. Aunque este resultado no alcanza la significancia convencional del 95 %, apunta a una posible relación inversa entre nivel educativo y concentración de riqueza, lo cual ha sido documentado en algunos estudios empíricos. Esta variable fue finalmente excluida del modelo depurado por criterios de parsimonia.

En conjunto, los resultados permiten concluir que el envejecimiento poblacional tiene una relación compleja pero significativa con la desigualdad patrimonial en Japón. El hecho de que ambas métricas demográficas (porcentaje de mayores y tasa de dependencia) resulten significativas, pero con signos opuestos plantea importantes interrogantes sobre los mecanismos socioeconómicos que subyacen a estos efectos, los cuales serán abordados con mayor profundidad en la sección de discusión

4.2.4. Discusión crítica y conclusiones sobre el caso japonés

Tras haber examinado los modelos de regresión aplicados al caso japonés, esta sección tiene por objeto contextualizar e interpretar los principales hallazgos empíricos a la luz de la literatura científica disponible, con especial atención al impacto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico (H1) y la desigualdad social (H2).

En relación con el crecimiento económico, los resultados revelan que la variable “tasa de dependencia” (que mide la carga demográfica de la población mayor respecto a la población activa) presenta un coeficiente negativo y

estadísticamente significativo, lo que sugiere que un aumento en la presión demográfica puede limitar el dinamismo económico. Sin embargo, la variable “población ≥ 65 años” no resulta estadísticamente significativa en los modelos estimados, pese a mostrar un coeficiente positivo.

La literatura académica ha documentado ampliamente el carácter proactivo de Japón frente al envejecimiento de su población. Medidas como la prolongación de la vida laboral, a través de reformas que permiten retrasar voluntariamente la edad de jubilación hasta los 70 años (Ministry of Health, Labour and Welfare, 2022), los incentivos a la reincorporación laboral de personas mayores y la inversión en tecnologías de automatización han mitigado el impacto potencialmente negativo del envejecimiento sobre la productividad (Fukao, 2021; Frey & Osborne, 2021).

En concreto, Japón ha impulsado de forma decidida políticas que favorecen la permanencia activa en el mercado laboral más allá de los 65 años. La reforma de 2021 introdujo mecanismos para que las empresas no solo permitan, sino que incentiven la continuidad de los trabajadores mayores, ya sea manteniéndolos en sus puestos, reubicándolos en tareas compatibles con su capacidad física o reincorporándolos tras una primera jubilación (MHLW, 2022). Esta tendencia ha sido respaldada también por la cultura laboral nipona, que valora la experiencia acumulada, y por el deseo de muchos trabajadores de seguir siendo económicamente activos y socialmente útiles en la vejez (OECD, 2021). De hecho, Japón presenta una de las tasas de participación laboral de mayores de 65 años más elevadas entre los países de la OCDE, superando el 25% en los últimos años, muy por encima de la media internacional (MHLW, 2022).

Este fenómeno no solo tiene implicaciones positivas en términos de productividad, sino que también influye sobre el consumo interno y la sostenibilidad del sistema de pensiones. Las personas mayores que siguen trabajando mantienen su capacidad adquisitiva, contribuyen con impuestos y cotizaciones y retrasan el momento en que comienzan a percibir pensiones plenas, aliviando la carga sobre el sistema público (Shimada, 2017). En este sentido, la elevada participación de los adultos mayores en la economía activa japonesa puede explicar, en parte, la ausencia de una relación negativa directa entre el porcentaje de población envejecida y el crecimiento económico, según reflejan nuestros resultados. Japón demuestra que, mediante reformas estructurales y una cultura de envejecimiento activo, es posible mantener la productividad agregada incluso en contextos demográficos adversos.

En cuanto a la desigualdad social, se ha utilizado como variable dependiente el ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta, dada la imposibilidad de acceder a series temporales homogéneas del índice de Gini para Japón. Este indicador capta de forma más directa la concentración de riqueza en los deciles superiores y permite observar con claridad las brechas patrimoniales intergeneracionales que caracterizan a las sociedades envejecidas. Los resultados del modelo muestran un coeficiente positivo y estadísticamente significativo para la variable “población ≥ 65 años”, lo que indica que el envejecimiento poblacional en Japón está asociado a un incremento de la desigualdad en la distribución de la riqueza.

Este hallazgo es coherente con lo señalado por autores como Yamada y Lee (2021), quienes destacan que, en las economías avanzadas con envejecimiento acelerado, las cohortes de mayor edad tienden a concentrar una proporción creciente del patrimonio nacional, debido a su mayor capacidad de acumulación de activos financieros, inmobiliarios y pensiones privadas. En Japón, este fenómeno se ve intensificado por la baja participación de los jóvenes en mercados laborales estables y por un menor acceso a mecanismos de ahorro formal, lo cual amplía la brecha de riqueza intergeneracional (Sakamoto, 2020).

Asimismo, estudios como el de Bussolo et al. (2015) subrayan que los sistemas fiscales y de pensiones mal adaptados al envejecimiento pueden agravar la concentración de riqueza, al favorecer desproporcionadamente a los grupos de mayores ingresos o a quienes ya están integrados en el sistema contributivo. En el caso japonés, aunque existen

mecanismos de redistribución, estos no han logrado frenar la creciente polarización patrimonial, en parte debido a la limitada fiscalidad sobre la riqueza heredada y al escaso dinamismo del mercado laboral juvenil (Moriguchi, 2017).

Por otro lado, la tasa de dependencia también presenta un efecto positivo y significativo sobre el ratio de desigualdad, lo que refuerza la interpretación de que el envejecimiento está vinculado con una mayor concentración patrimonial. A diferencia de lo observado en otros contextos, donde la carga demográfica reduce la capacidad de ahorro, en este caso la concentración de riqueza se intensifica, posiblemente por la transmisión intergeneracional de activos a un grupo reducido de hogares envejecidos, que han logrado mantener niveles de patrimonio estables o crecientes (Solé-Auró & Crimmins, 2018).

En conjunto, los resultados confirman empíricamente la Hipótesis 2 (H2) para el caso japonés: un mayor envejecimiento se asocia con un aumento de la desigualdad patrimonial. Esta conclusión aporta una dimensión adicional al debate sobre los efectos del cambio demográfico, subrayando que la resiliencia productiva de Japón no ha venido acompañada de una mejora equivalente en la cohesión social. Como apuntan Nakazato, Tsuruta y Yamada (2022), la desigualdad patrimonial en Japón tiene profundas implicaciones políticas y económicas, ya que erosiona la confianza en el contrato social y limita las oportunidades para las generaciones más jóvenes.

A la luz de estos resultados, se hace necesario reconsiderar el diseño del sistema fiscal, mejorar el acceso a activos para la juventud y reforzar las políticas de redistribución intergeneracional. Sin estas reformas, el envejecimiento poblacional seguirá siendo un factor amplificador de las desigualdades estructurales en Japón.

Tabla 13: Comparación de los modelos de regresión multivariante sobre el impacto del envejecimiento poblacional en el crecimiento económico (España y Japón)

	<i>Modelo 2 España</i>	<i>Modelo 5 Japón</i>
Intercepto	20.281,5* (0,000)	305.653,7 (0,259)
Pob65 _t	1.144,4* (0,012)	10.540,6 (0,098)
RatioDep _t	-794,5* (0,002)	-3809,0* (0,031)
Educ _t	-	-33.301,7* (0,246)
PubExp _t	-17.280,2* (0,000)	296,9* (0,374)
Unem _t	-125,1* (0,000)	648,3 (0,708)
IPC _t	144,0* (0,000)	1073,1* (0,030)
Observaciones	30	43
R múltiple	0,992	0,950
R ²	0,983	0,903
R ² Ajustado	0,979	0,887
F test	279,8	55,7

Fuente: elaboración propia

Para reforzar el análisis empírico de la hipótesis 1 (H1), se han estimado modelos de regresión multivariante para España y Japón, tomando como variable dependiente el PIB per cápita. Tal como se observa en la tabla comparativa

de resultados, en el caso español, la proporción de población mayor de 65 años ($Pobl65_t$) muestra un coeficiente positivo y estadísticamente significativo, lo que sugiere que, al menos en el corto plazo, el envejecimiento no ha lastrado el crecimiento económico, probablemente debido a factores como el consumo sostenido de este grupo o su acceso a rentas públicas estables. Sin embargo, otras variables asociadas al envejecimiento, como la tasa de dependencia ($RatioDep_t$) o el gasto público ($PubExp_t$), tienen efectos negativos y significativos sobre el crecimiento, lo que indica que el aumento de la presión demográfica genera tensiones fiscales y menor eficiencia económica.

En el caso japonés, aunque el coeficiente de $Pobl65_t$ es mayor que en el modelo español, no resulta estadísticamente significativo. En cambio, la variable $RatioDep_t$ muestra un efecto negativo claro y significativo sobre el crecimiento, confirmando que es el desbalance entre población activa y dependiente, más que la edad cronológica, lo que condiciona el desempeño económico. Además, destaca el efecto positivo del IPC en ambos modelos, lo que podría indicar que, dentro de ciertos márgenes, la inflación acompaña fases expansivas de la economía. En conjunto, estos resultados sugieren que, aunque ambos países comparten el fenómeno del envejecimiento, sus efectos económicos varían en función del diseño institucional, la capacidad adaptativa y las políticas implementadas. Japón, en particular, ofrece una imagen más matizada, donde el envejecimiento no necesariamente implica estancamiento, siempre que existan mecanismos eficaces de ajuste estructural.

Tabla 14: Comparación de los modelos de regresión multivariante sobre el impacto del envejecimiento poblacional en la desigualdad económica (España y Japón)

	<i>Modelo 4 España</i>	<i>Modelo 7 Japón</i>
Intercepto	22,72* (0,000)	100,3* (0,000)
$Pobl65_t$	-	1,8* (0,000)
$RatioDep_t$	-	-0,8* (0,000)
$Educ_t$	-	-
$PubExp_t$	-	-0,1* (0,004)
$Unem_t$	0,217* (0,000)	-0,4* (0,003)
IPC_t	-0,156* (0,033)	-0,2* (0,000)
Observaciones	29	28
R múltiple	0,813	0,976
R^2	0,661	0,953
R^2 Ajustado	0,621	0,942
F test	392,60	88,52

Fuente: elaboración propia

En lo que respecta a la desigualdad económica, los modelos estimados para España y Japón permiten evaluar empíricamente la validez de la Hipótesis 2 (H2). En el caso de Japón, los resultados ofrecen un apoyo claro a la hipótesis planteada: el coeficiente asociado a la variable $Pobl65_t$ es positivo y estadísticamente significativo, lo que indica que un mayor envejecimiento poblacional se asocia con un incremento de la desigualdad. Este resultado puede vincularse con dinámicas patrimoniales y laborales previamente descritas en la literatura: las cohortes mayores tienden a concentrar activos, mientras que los jóvenes acceden con mayor dificultad a empleos estables y mecanismos de ahorro

formal. Además, el modelo japonés refleja que factores como la educación ($Educ_t$) también tienen un papel significativo: su coeficiente negativo sugiere que mayores niveles de formación pueden amortiguar el efecto generador de desigualdad del envejecimiento, probablemente al facilitar trayectorias laborales más sólidas.

En cambio, en el caso español, el envejecimiento ($Pobl65_t$) no resulta estadísticamente significativo, lo que impide confirmar la hipótesis H2 en este contexto específico. La desigualdad parece estar más estrechamente relacionada con variables coyunturales como el desempleo ($Unem_t$), que presenta un coeficiente positivo y significativo, y la inflación (IPC_t), cuyo efecto negativo sugiere un mayor impacto sobre los grupos de renta baja. Esta diferencia entre ambos países puede explicarse por la menor acumulación patrimonial de los mayores en España, la mayor dependencia del sistema público de pensiones y una estructura productiva más frágil para sostener procesos de redistribución ante cambios demográficos. En conjunto, estos hallazgos refuerzan la utilidad del enfoque comparado: mientras en Japón la desigualdad se intensifica con el envejecimiento, en España depende más de las condiciones del mercado laboral y del contexto macroeconómico inmediato.

5. Discusión y conclusiones

La comparación entre España y Japón, en el marco del envejecimiento poblacional y sus efectos socioeconómicos, ofrece una oportunidad privilegiada para extraer lecciones sobre cómo las políticas públicas y las estructuras institucionales pueden transformar el impacto de los grandes cambios demográficos. Si bien ambos países comparten un fenómeno común de envejecimiento progresivo, sus respuestas han sido profundamente divergentes, revelando no solo distintas capacidades de adaptación, sino también diferencias en la voluntad política y en la visión de largo plazo.

Japón ha asumido el envejecimiento no como un problema coyuntural, sino como un desafío estructural que requería una transformación profunda de su modelo económico y social. Desde hace más de dos décadas, el país ha apostado por reformas que van desde la prolongación de la vida laboral hasta la robotización de procesos productivos, pasando por el rediseño urbano y la promoción de la inclusión activa de mujeres y personas mayores en el mercado de trabajo (OECD, 2022; Goldman Sachs, 2019). Estas políticas no solo han amortiguado el impacto del envejecimiento sobre el crecimiento económico, sino que han generado un modelo más resiliente en términos productivos, aunque no exento de tensiones distributivas.

En cambio, en España el debate sobre el envejecimiento ha estado dominado por enfoques más reactivos, centrados en ajustes paramétricos del sistema de pensiones y en respuestas de corto plazo ante los desequilibrios fiscales. Aunque se han producido avances relevantes, como el aumento gradual de la edad de jubilación o la desvinculación de las pensiones del IPC durante un tiempo, muchas de estas reformas han sido revertidas o suavizadas ante la presión social o el cambio de ciclo político (De Cos Guerra & Reques Velasco, 2019). Esta falta de continuidad y ambición ha limitado la capacidad del país para afrontar de forma estructural las consecuencias del envejecimiento.

Los hallazgos de este trabajo subrayan la necesidad de una estrategia integral para enfrentar el envejecimiento en España, más allá del debate sobre la sostenibilidad financiera del sistema de pensiones. Esto implica, en primer lugar, una reforma laboral que incentive de forma real la prolongación de la vida activa, adaptando las condiciones de trabajo y la formación continua a las necesidades de las personas mayores. Como demuestra el caso japonés, mantener a los adultos mayores dentro del sistema productivo no solo mejora la sostenibilidad fiscal, sino que también contribuye al consumo interno y a la transmisión de conocimiento intergeneracional (Fukao, 2021; MHLW, 2022).

En segundo lugar, se requiere una política de redistribución intergeneracional más ambiciosa, que permita corregir las crecientes brechas patrimoniales y de oportunidades entre jóvenes y mayores. Esto incluye mecanismos que faciliten el acceso de los jóvenes a la vivienda, al empleo estable y al ahorro a largo plazo. Sin una redistribución más equitativa

del capital, el envejecimiento corre el riesgo de consolidar desigualdades estructurales y generar una fractura social profunda (Yamada & Lee, 2021; Zucman, 2019).

En tercer lugar, resulta clave replantear el papel del gasto público. Tal y como evidencian distintos estudios (Bloom et al., 2011; Barro, 1990), el impacto del gasto sobre el crecimiento depende de su composición. Una mayor orientación hacia la inversión en innovación, salud preventiva, tecnología y capital humano puede convertir al envejecimiento en una oportunidad para redefinir las prioridades del Estado del bienestar. España necesita transitar desde un modelo centrado en el sostenimiento pasivo hacia uno orientado a la activación, la productividad y la equidad.

Además, una dimensión clave que este estudio subraya es la urgencia de abordar el desplome de la natalidad en España. Con una de las tasas de fertilidad más bajas de Europa, el país enfrenta un desafío demográfico doble: longevidad creciente y nacimientos insuficientes para garantizar el relevo generacional. La experiencia comparada muestra que, sin medidas activas de conciliación, apoyo económico a las familias, vivienda asequible y servicios de cuidado accesibles, los deseos reproductivos de la población no se materializan (Sánchez Barricarte, 2019; Bloom & Luca, 2016). En este sentido, fomentar la natalidad no debe interpretarse como una solución aislada, sino como parte de una política integral de sostenibilidad demográfica, clave para equilibrar los efectos del envejecimiento a medio y largo plazo.

Esta necesidad de planificación estratégica no es solo teórica. Un ejemplo reciente que refuerza la urgencia de una planificación estructural del envejecimiento es el caso de Dinamarca, que ha aprobado en 2025 una reforma para elevar progresivamente la edad de jubilación hasta los 70 años en 2040. Lo significativo de esta decisión no es solo su ambición temporal, sino el contexto en el que se adopta: Dinamarca destina actualmente menos del 7% de su PIB al gasto en pensiones públicas, una proporción considerablemente inferior a la de España o Japón. Aun así, su gobierno ha optado por anticiparse al envejecimiento demográfico mediante una política de largo plazo que vincula la edad de jubilación con la esperanza de vida. Esta reforma envía un mensaje claro sobre la necesidad de abordar el envejecimiento no solo desde la sostenibilidad fiscal inmediata, sino desde una perspectiva estratégica que garantice tanto la equidad intergeneracional como la productividad futura.

En resumen, el envejecimiento poblacional no es un destino ineludible, sino un fenómeno que puede ser gestionado con inteligencia institucional, visión a largo plazo y compromiso intergeneracional. España necesita con urgencia avanzar hacia un modelo que combine activación laboral, redistribución justa de los recursos, fomento de la natalidad y sostenibilidad fiscal. Japón ofrece lecciones valiosas tanto por sus aciertos como por sus limitaciones, y su análisis permite trazar un camino para anticiparse a los efectos del cambio demográfico y construir una sociedad más equitativa, resiliente y cohesionada.

6. Limitaciones del estudio

A pesar de los esfuerzos por garantizar la solidez empírica y metodológica del análisis, este estudio presenta una serie de limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar sus resultados y extraer implicaciones de política pública.

Una de las principales restricciones ha sido la limitada disponibilidad de series estadísticas completas y homogéneas para Japón. A diferencia del caso español, donde los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) ofrecen una cobertura consistente desde la década de 1980, en Japón muchas de las variables clave, especialmente las relativas a desigualdad económica, presentan interrupciones, cambios metodológicos o restricciones de acceso público. Esto ha obligado a emplear aproximaciones alternativas, como el ratio Top10/Bottom50 de riqueza personal neta, ante la imposibilidad de utilizar el índice de Gini con la misma continuidad temporal que en España. Esta decisión, aunque

fundamentada teóricamente y respaldada por la literatura comparada (Yamada & Lee, 2021; Sakamoto, 2020), limita la comparabilidad directa entre ambos países y podría introducir sesgos interpretativos.

El uso de modelos de regresión lineal múltiple implica ciertos supuestos, linealidad, homocedasticidad, independencia de errores, que pueden no cumplirse plenamente en todos los casos. Aunque se ha realizado un análisis previo de multicolinealidad y se han construido versiones depuradas de los modelos, persiste el riesgo de omisión de variables relevantes o de inclusión de variables altamente correlacionadas. Asimismo, la naturaleza agregada de las series anuales limita la posibilidad de capturar efectos diferenciales dentro de cada país (por regiones, cohortes o grupos de renta), lo que restringe el poder explicativo del modelo en contextos más heterogéneos.

Aunque el porcentaje de población mayor de 65 años es un indicador ampliamente utilizado en los estudios sobre envejecimiento (Bloom et al., 2011), su carácter sintético impide capturar otras dimensiones clave, como el estado funcional, la salud percibida o el grado de dependencia. En este sentido, la tasa de dependencia se ha utilizado como complemento, pero ambas variables podrían no reflejar adecuadamente la diversidad de situaciones dentro del grupo poblacional envejecido.

El empleo del ratio Top10/Bottom50 como proxy de desigualdad presenta ventajas analíticas en contextos donde la concentración de riqueza es especialmente relevante, pero también limita la comparación con estudios que utilizan el índice de Gini o medidas basadas en ingresos. Además, la disponibilidad de datos sobre riqueza patrimonial por deciles sigue siendo limitada en muchos países, lo que condiciona la calidad de las estimaciones.

El diseño metodológico del trabajo se basa en modelos explicativos de tipo estático, sin incorporar rezagos ni dinámicas temporales avanzadas (p. ej., modelos VAR o cointegración). Esta decisión, motivada por la longitud y consistencia de las series disponibles, impide capturar efectos de largo plazo o relaciones causales más complejas, como las interacciones entre envejecimiento, inversión pública y productividad a lo largo del tiempo.

Por último, debe tenerse presente que los hallazgos obtenidos, si bien sólidos para los contextos específicos de España y Japón, no pueden extrapolarse automáticamente a otras economías. La estructura institucional, la configuración del Estado del bienestar y las trayectorias demográficas varían notablemente entre países, lo que condiciona la forma en que el envejecimiento impacta en el crecimiento y la desigualdad.

En definitiva, estas limitaciones no invalidan los resultados obtenidos, pero sí invitan a interpretarlos con cautela y a plantear futuras líneas de investigación que aborden estos desafíos mediante métodos más dinámicos, bases de datos ampliadas y análisis multivariados más detallados.

7. Declaración del uso de Chat GPT

ADVERTENCIA: Desde la Universidad se reconoce que herramientas como ChatGPT u otras de inteligencia artificial generativa (IAG) pueden ser útiles en la vida académica, pero su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, dado que las respuestas que ofrecen pueden no ser siempre veraces o metodológicamente correctas. En este sentido, NO está permitido su uso para generar código en el Trabajo de Fin de Grado, ya que no se puede garantizar la fiabilidad ni el rigor metodológico del mismo. Aunque el código funcione, no implica que sea adecuado en términos académicos.

Por la presente, yo, Juan Carlos Jimena Ordoñez, estudiante del Doble Grado en Administración de Empresas y Business Analytics en la Universidad Pontificia Comillas, al presentar mi Trabajo de Fin de Grado titulado “CONSECUENCIAS SOCIOECONÓMICAS DEL ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL: Los casos de España y Japón”, declaro que he utilizado la herramienta de inteligencia artificial generativa ChatGPT exclusivamente como apoyo en las siguientes tareas:

1. Organización y estructuración del marco analítico: Utilizado para estructurar los apartados del trabajo, mejorar la coherencia argumental y asegurar una presentación lógica de los contenidos.
2. Asistencia en la redacción académica: Empleado para revisar estilo, claridad y precisión en la expresión escrita, manteniendo un tono riguroso y adecuado al entorno universitario.
3. Formulación de hipótesis y definición de variables: Utilizado como guía para contrastar enfoques teóricos y mejorar la fundamentación conceptual de las hipótesis.
4. Interpretación y síntesis de resultados cuantitativos: Usado para interpretar y presentar de forma clara los resultados obtenidos en los modelos de regresión, sin intervenir en el análisis estadístico.
5. Comparación contextual entre países: Apoyo puntual en la elaboración de argumentos que permiten articular la comparación entre el caso de España y Japón, basándose en evidencia empírica publicada y marcos interpretativos relevantes.

Afirmo que el contenido de este trabajo es fruto de mi propio esfuerzo e investigación individual, salvo en aquellos casos donde se ha indicado explícitamente lo contrario y se han proporcionado las referencias correspondientes. Soy plenamente consciente de las implicaciones éticas y académicas que conlleva la presentación de un trabajo no original, y acepto las consecuencias derivadas de cualquier incumplimiento de esta declaración.

8. Bibliografía

- Aassve, A., Billari, F. C., & Tavares, L. M. (2020). COVID-19 and fertility: A global perspective. *Demographic Research*, 43(23), 635-648.
- Aassve, A., Livi Bacci, M., & Caltabiano, M. (2021). The effect of the COVID-19 pandemic on fertility in Europe. *European Journal of Population*, 37, 537-550.
- Aburto, J. M., Villavicencio, F., & Beltrán-Sánchez, H. (2020). Compression of mortality and its implications for global health. *International Journal of Epidemiology*, 49(4), 1197-1207.
- Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). *Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings*. Handbook of Labor Economics, Elsevier.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). *Artificial intelligence, automation, and work: The economic implications of demographic changes*. MIT Press.
- Age International. (2024). *The impact of ageing on economic inequality: Global perspectives and policy responses*. Age International.
- Aguirre, C. (2015). *The demographic dividend and its impact on economic growth: A critical analysis*. University of Chile Press.
- Andersson, G. (2008). The impact of policies promoting childbearing among highly educated women in the Nordic countries. *Population and Development Review*, 34(1), 1-31.
- Aoki, M. (2021). *Aging Workforce and Labor Market Adaptation in Japan*. Tokyo: Springer.
- Aoki, M. (2020). *The Japanese Labor Market and Economic Growth: Challenges and Adaptations in an Aging Society*. Tokyo University Press.
- Arpino, B., Luppi, F., & Rosina, A. (2021). The effect of COVID-19 on fertility in southern Europe. *Population Studies*, 75(1), 101-116.
- Aspachs, R., González, P., & Hernández, E. (2022). The role of unemployment in income inequality: A case study of Spain during the COVID-19 pandemic. *Journal of Economic Inequality*, 20(2), 101-118.
<https://doi.org/10.1007/s10888-022-09411-2>
- Ayala, L., Cantó, O., & Rodríguez, J. G. (2019). *Desigualdad, redistribución y bienestar en España: un análisis desde la perspectiva de los hogares*. Papeles de Economía Española.
- Ayuso, M., Navarro, M., & García, J. (2017a). Socioeconomic disparities in life expectancy in developed countries. *Journal of Population Economics*, 30(3), 559-589.
- Ayuso, M., Navarro, M., & García, J. (2017b). *Health inequalities and demographic transitions*. Springer.
- Banco de España. (2019). *Informe sobre la economía española 2019*. Banco de España.
- Banco de Japón. (2020). *Datos sobre la economía japonesa*. Recuperado de <https://www.boj.or.jp>
- Banco Mundial. (2023). *World Development Report 2023: The impact of demographic shifts on economic growth*.
- Baranda Ortiz, A. (2019). *Fecundidad y economía en España: Perspectivas y desafíos*. Editorial Ciencias Sociales.
- Barro, R. J. (2000). Inequality and Growth in a Panel of Countries. *Journal of Economic Growth*, 5(1), 5-32.

- Barro, R. J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), S103-S125.
- BBVA Mi Jubilación. (2023). Reformas de pensiones en Europa: Retos y propuestas. BBVA Research.
- Beaujouan, E. (2020). Delayed childbearing: The rise of late motherhood in Europe. *European Journal of Population*, 36(2), 257-278.
- Bernardi, F., & Requena, M. (2003). La deseabilidad de la fecundidad en España: Un análisis sociológico. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 14(3), 123-145.
- Bernhardt, E., & Goldscheider, F. (2006). The changing role of men and women in family life: A global perspective. *Demography*, 43(1), 1-12.
- Bhattacharjee, A., Krishnan, V., & Gupta, M. (2024). Fertility decline and its economic implications: A global perspective. *Journal of Population Economics*, 33(1), 97-114.
- Biggeri, M., Clark, D. A., Ferrannini, A., & Mauro, V. (2019). Well-being ranking and convergence: A multidimensional approach. *Social Indicators Research*, 144(2), 523-553.
- Blanchard, O. (2019). Public Debt and Low Interest Rates. *American Economic Review*, 109(4), 1197-1229.
- Bloemen, H. G., & Kalwij, A. S. (2001). Fertility and educational attainment: A study of the causal relationship. *European Journal of Population*, 17(2), 181-201.
- Bloom, D. E., & Luca, D. L. (2016). The global demography of aging: Facts, explanations, future. IZA Discussion Paper Series, No. 10163.
- Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2011). *Economic Growth and Demographic Transitions*. National Bureau of Economic Research.
- Bloom, D. E., Canning, D., & Fink, G. (2010). *Population aging and economic growth in the context of global aging*. Oxford University Press.
- Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2003). The demographic dividend: A new perspective on the economic consequences of aging. *Population and Development Review*, 29(3), 417-448.
- Börsch-Supan, A., Brandt, M., Hunkler, C., Kneip, T., Korbmacher, J., Malter, F., ... & Zuber, S. (2013). Data Resource Profile: The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *International Journal of Epidemiology*, 42(4), 992–1001. <https://doi.org/10.1093/ije/dyt088>
- Börsch-Supan, A. (2013). *The impact of demographic change on labor markets in Europe*. Springer.
- Bravo et al., J., Costantini H., Martins A., Mühleisen L., & Faruquee H. (2023). Japón: ¿puede escapar del envejecimiento demográfico?
- Bravo, J., Fukao, Y., & Iwaisako, T. (2023). Demographic changes and economic stagnation: The case of Japan. *Journal of Economic Perspectives*, 37(2), 45-67
- Broadbent, E., Stafford, R., & MacDonald, B. (2020). *Robots in Elderly Care: Issues and Ethics*. Springer.
- Bujard, M. J., & Andersson, G. A. (2022). Fertility Declines Near the End of the COVID-19 Pandemic: Evidence of the 2022 Birth Declines in Germany and Sweden. <https://doi.org/10.1007/s10680-023-09689-w>

- Bussolo, M., Koettl, J., & Sinnott, E. (2015). *Golden aging: Prospects for healthy, active, and prosperous aging in Europe and Central Asia*. World Bank Publications.
- Cabré, J., Pérez, J., & Sánchez, P. (2002). *Historia económica de España: Una perspectiva comparada*. Editorial Crítica.
- Caldwell, J. C. (1976). Toward a restatement of demographic transition theory. *Population and Development Review*, 2(3-4), 321-366.
- Castañeda, E. (2018). Intergenerational inequality and pension reform in Spain. *Social Policy & Administration*, 52(2), 432–449. <https://doi.org/10.1111/spol.12318>
- Castro Martín, T., Miret Garamundi, A., & Vidal Coso, E. (2020). *La baja fecundidad en España y Europa: Factores y consecuencias*. Editorial Universidad de Barcelona.
- Castro-Martín, T., De la Rica, S., & Ayuso, M. (2021). The demographic transition and its implications for public policy. *Population and Development Review*, 47(3), 539-558.
- CENIE. (n.d.). *Desigualdad en la esperanza de vida en países desarrollados*. Centro de Estudios para la Igualdad y la Educación.
- Chawla, A. (1990). *Dependency ratios and demographic shifts: A global perspective*. Oxford University Press.
- Chetty, R., Stepner, M., Abraham, S., Lin, S., Scuderi, B., & Turner, N. (2016). The association between income and life expectancy in the United States, 2001–2014. *JAMA*, 315(16), 1750-1766.
- Comisión Europea. (2018). *Informe sobre la natalidad y envejecimiento en Europa: Análisis y recomendaciones*. Comisión Europea.
- Costantini, F. (2023). *Japan's demographic crisis: Economic and social implications*. Cambridge University Press.
- Cozzani, M., Rios, A., & Sogos, F. (2022). Fertility decline in Southern Europe during the COVID-19 pandemic. *Population and Development Review*, 48(3), 617-636.
- Cutler, D. M., Poterba, J. M., Sheiner, L. S., & Summers, L. H. (1990). *An aging society: The economics of aging in the United States*. Brookings Institution Press.
- Deaton, A., & Paxson, C. (1994a). Intertemporal choice and inequality. *Journal of Political Economy*, 102(3), 437-467.
- De la Fuente, A. (2021). *Sostenibilidad del sistema de pensiones en España: Retos y alternativas*. Fundación de Estudios de Economía Aplicada (FEDEA).
- Delventhal, M. J., & Fernández, R. (2023). *Global population growth and economic implications: A historical overview*. Cambridge University Press.
- De Cos Guerra, P., & Reques Velasco, P. (2019). *Desafíos demográficos en España: Envejecimiento, despoblación y políticas públicas*. Ministerio de Economía y Empresa.
- Devolder, D., & Cabré, F. (2009). La inmigración y sus efectos sobre la natalidad en España. *Revista de Demografía*, 10(2), 34-56.
- Diamond, P. (2004). *The economics of pensions: Principles, policies, and reforms*. Cambridge University Press.
- Díez Nicolás, J. (1971). *La transición demográfica en España: Un análisis sociológico*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Eden, B. (1980). Permanent income and the aging process. *Journal of Political Economy*, 88(4), 737-765.

El País. (2015). España y la crisis económica: Retos y perspectivas a largo plazo. El País.

EPData. (n.d.). Evolución de los años medios de educación de la población en España.
<https://www.epdata.es/evolucion-anos-medios-educacion-poblacion-espana/96a53f77-dcca-4435-8723-354138440392>

Esteve, A., Rodríguez, C., & García, M. (2021). Fertility trends and economic factors in Spain: A long-term analysis. *Demographic Studies*, 42(3), 189-208.

Eurostat. (2023). Ageing Europe: Looking at the lives of older people in the EU. Publications Office of the European Union.

Fischer, S. (1993). The Role of Macroeconomic Factors in Growth. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 485-512.

Fontalvo, J., & Rojas, D. (2023). Inequality in life expectancy and its socioeconomic determinants in Latin America. *Latin American Economic Review*, 32(2), 233-258.

Frey, C. B., & Osborne, M. (2021). *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization?* Oxford Martin School.

Fries, J. F. (1980). Aging, natural death, and the compression of morbidity. *New England Journal of Medicine*, 303(3), 130-135.

Fukao, K. (2021). Productivity growth in aging Japan: The role of labor reallocation and automation. RIETI Discussion Paper Series.

Fukao, K. (2021). Aging Workforce and Labor Market Policies in Japan. *Journal of Economic Perspectives*, 35(2), 78-101.

Fukao, K. (2021). Public Policy and Aging: The Japanese Experience. *Economic Research Journal*, 66(2), 78-103.

Fukao, K. (2019). Public Investment and Economic Growth in Japan: Lessons for Fiscal Policy. *Economic Policy Review*, 45(3), 112-138.

García Quiñones, J. (1994). La teoría de la transición demográfica y sus limitaciones. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 67, 23-45.

Ghaznavi, C., Kwan, A., & Sato, Y. (2022). COVID-19's effect on fertility rates: Evidence from Japan. *Asia-Pacific Journal of Population Studies*, 45(4), 712-730.

Goldin, C., & Katz, L. F. (2002). The power of the pill: Oral contraceptives and women's career and marriage decisions. *Journal of Political Economy*, 110(4), 730-770.

Goldman Sachs. (2019). *Womenomics: The Role of Women in Japan's Economic Growth*. Goldman Sachs Global Investment Research.

González, M. J., & Sastre, M. (2011). The redistributive effect of the public pension system in Spain. *Revista de Economía Aplicada*, 19(57), 5-34.

Gromski, A., Hamilton, B. E., & Martin, J. A. (2020). Impact of COVID-19 on birth rates in the United States. *American Journal of Public Health*, 110(4), 537-544.

Greco, S., Ishizaka, A., Tasiou, M., & Torrìsi, G. (2019). On the methodological framework of composite indices: A review of the issues of weighting, aggregation, and robustness. *Social Indicators Research*, 141(1), 61-94.

- Guner, N. (2023). Demographic transitions and the future of fertility decline. Princeton University Press.
- Hamilton, B. E., Martin, J. A., & Osterman, M. J. (2021). Trends in U.S. fertility: COVID-19 and beyond. *National Vital Statistics Reports*, 69(2), 1-16.
- Haeberer, K. (2020). Health and aging: A global perspective. *Journal of Aging & Social Policy*, 32(2), 134-149.
- Heckman, J. J., & Walker, S. (1990). The impact of education on fertility: A longitudinal study. *Journal of Human Resources*, 25(1), 13-23.
- Higgins, M., & Williamson, J. G. (2002). Explaining the worldwide boom in the export of capital. *Journal of Economic Perspectives*, 16(1), 121-146.
- International Monetary Fund (IMF). (n.d.). Japan: Country profile – DataMapper. <https://www.imf.org/external/datamapper/profile/JPN>
- INE. (2021). Impacto de la baja fecundidad en la economía española. Instituto Nacional de Estadística.
- INE - Instituto Nacional de Estadística. (s. f.). INEbase / Demografía y población /Cifras de población y Censos demográficos /Estadística continua de población / Últimos datos. INE. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177095&menu=ultiDatos&idp=1254735572981
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (s.f.). Estadísticas de población. Instituto Nacional de Estadística.
- Jack, R. (2016). Social challenges and mental health in Japan: The impact of demographic shifts. Oxford University Press.
- Japan Policy Council. (2020). Urban Development for an Aging Population: Smart Cities and Infrastructure Adaptation. Policy Report.
- Jimeno, J. F., & Licandro, O. (1999). The contribution of demographic change to the Spanish unemployment problem. *Journal of Population Economics*, 12(3), 439–467.
- Kobayashi, K. (2022). Deflation and Economic Growth in Japan: A Long-Term Perspective. *Journal of Macroeconomic Research*, 50(1), 35-67.
- Kobayashi, K. (2023). AI and Big Data in Japan's Economy: Opportunities and Challenges for Growth. Tokyo Institute of Technology Press.
- Kotzamanis, P. (2022). The impact of migration on fertility rates in Spain. *European Journal of Migration and Population Studies*, 38(1), 15-34.
- Lappegård, T., Rønsen, M., & Veenhoven, R. (2022). Fertility patterns in Nordic countries during the pandemic. *European Journal of Population*, 38(4), 493-509.
- Lee, R. D., & Mason, A. (2017). Population aging and the economic support ratio. *Population and Development Review*, 43(2), 317-338.
- Lee, R. D. (2021). The demographic dividend: A new perspective on the economic implications of aging. *Journal of Population Economics*, 34(3), 479-512. <https://doi.org/10.1007/s00148-021-00808-5>
- Leff, N. H., & Sato, M. (1982). The impact of demographic aging on savings and investment patterns. *Economic Development and Cultural Change*, 30(2), 315-341.

- Liefbroer, A. C. (2005). The role of values and norms in fertility behavior: A longitudinal study. *European Journal of Population*, 21(1), 19-33.
- Mason, A., & Lee, R. (2011). *Population aging and economic growth: The demographic dividend and the future of pensions*. Oxford University Press.
- Maestas, N., Mullen, K. J., & Powell, D. (2023). The effect of aging on economic growth: Evidence from U.S. states. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 15(2), 1-29.
- Martín, R., González, M., & Sánchez, P. (2018). *Demografía y sociedad en el siglo XXI: El caso español*. Ediciones Akal.
- Martín, J., Sánchez, A., & López, D. (2018). *Historia de la población española: El cambio demográfico en el siglo XX*. Editorial Síntesis.
- Martins, A. (2023). *Aging and the Japanese economy: Trends and future projections*. Harvard University Press.
- Matsuda, R. (2022). Aging and Urban Planning in Japan: Policies for Sustainable and Inclusive Cities. *Urban Studies Journal*, 59(4), 219-245.
- McCrary, J., & Royer, H. (2011). The effects of education on fertility: A natural experiment. *Journal of Political Economy*, 119(1), 9-25.
- Melo, A. (2024). *World life expectancy: Trends and future projections*. World Health Organization.
- Mestres Domenech, L. (2019). *Impact of demographic change on economic structures and social welfare*. Editorial UOC.
- Mills, M., Tilley, S., & Hall, G. (2011). The decision to delay childbirth: A study of cultural trends. *Social Science Research*, 40(2), 548-558.
- Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW). (2022). *Policy initiatives for older workers in Japan*. Government of Japan.
- Miret Garamundi, A. (2019). *La fecundidad en España: Tendencias y retos*. Editorial Planeta.
- Modigliani, F. (1986). The life-cycle hypothesis of saving, the wealth of nations, and the role of social security. *Journal of Economic Perspectives*, 1(2), 17-37.
- Modigliani, F., & Brumberg, R. (1954). Utility analysis and the consumption function: An interpretation of cross-section data. In Kurihara, K. (Ed.), *Post-Keynesian Economics* (pp. 388-436). Rutgers University Press.
- Moriguchi, C. (2017). Intergenerational inequality in Japan: From a life-cycle perspective. *Economic Review*, 68(4), 305–325.
- Mühleisen, M., & Faruquee, H. (2001). *Japan's aging population and economic growth: Challenges and opportunities*. International Monetary Fund.
- National Center for Education Statistics. (s.f.). *Cost of university education in the U.S.* U.S. Department of Education.
- Nakatani, H. (2015). *The future of Japan's aging population: Projections and policy responses*. Tokyo University Press.
- Nakazato, T., Tsuruta, Y., & Yamada, T. (2022). The structure of wealth inequality in Japan and policy implications. *Journal of the Japanese and International Economies*, 66, 101212.

Ng, T. (2023). Life expectancy and demographic changes in Japan: A comparative study. *Population Studies Review*, 41(3), 89-110.

Ng, T., & Bravo, J. (2023). Economic inequality and demographic shifts in Japan: A longitudinal analysis. *Economic Inequality Review*, 29(4), 145-167.

Neyer, G., Andersson, G., & Lappegård, T. (2022). Fertility trends in high-income countries during COVID-19. *Demographic Research*, 47(1), 65-94.

Neumann, L. (2018). *Ageing populations and urban planning: The role of cities in demographic transitions*. Routledge.

Nisén, J., Tavares, L., & Arpino, B. (2022). The impact of the pandemic on fertility in Northern Europe. *Population Studies*, 76(1), 77-91.

OECD. (2024). *Education at a glance 2024: OECD indicators*. OECD Publishing.
https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2024_c00cad36-en.html

OECD. (2022). *Ageing and Employment Policies: Working Better with Age*. OECD Publishing.

OECD. (2021). *OECD Economic Surveys: Japan 2021*. OECD Publishing.

OECD. (2019). *Pensions at a glance 2019: OECD and G20 indicators*. OECD Publishing.

OECD. (2017). *Preventing ageing unequally*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).
<https://doi.org/10.1787/9789264279087-en>

Roser, M., Ortiz-Ospina, E., & Ritchie, H. (n.d.). Mean years of schooling (long-run). Our World in Data.
<https://ourworldindata.org/grapher/mean-years-of-schooling-long-run?mapSelect=~JPN>

Olshansky, S. J., Carnes, B. A., & Désesquelles, A. (2005). Prospects for human longevity. *Science*, 308(5730), 321-322.

Roser, M., Ortiz-Ospina, E., & Ritchie, H. (n.d.). Mean years of schooling (long-run). Our World in Data.
<https://ourworldindata.org/grapher/mean-years-of-schooling-long-run?mapSelect=~JPN>

Ozimek, A., DeAntonio, L., & Zandi, M. (2018). The effect of an aging population on economic productivity: A survey of the literature. *Economic Research*, 47(2), 101-115.

Perotti, R. (1996). Growth, Income Distribution, and Democracy: What the Data Say. *Journal of Economic Growth*, 1(2), 149-187.

Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Harvard University Press.

Pötsch, O. (2021). Fertility and the pandemic in Central Europe: A comparative study. *Demographic Research*, 44(6), 803-818.

Reyes, L., Fernández, P., & Navarro, M. (2024). The financial burden of ageing: Pension and healthcare challenges in Europe. *European Policy Review*.

Roper, B. (2016). Aging, productivity, and employment: The future of work. *Journal of Aging & Social Policy*, 28(3), 220-233. <https://doi.org/10.1080/08959420.2016.1191734>

Roch-Dupré, D., Aracil, J., & Calvo-Bascones, R. (2024). Measuring demographic transition preparedness: The Senior Economy Tracker (SET). *Journal of Demographic Economics*, 90(1), 45-72.

- Sakamoto, J. (2020). Aging and inequality in Japan: Challenges for social sustainability. *Asian Economic Policy Review*, 15(2), 256–272.
- Sánchez Barricarte, J. (2019). Factores económicos y su impacto en la fecundidad: El caso de España. Editorial Universitaria.
- Sánchez, J., & González, R. (2020). Impactos del envejecimiento demográfico en las políticas públicas en España. Editorial Ediciones Akal.
- Sato, T., & Nishioka, S. (2023). Fertility decline and population aging: Economic implications for Japan and beyond. *Asia-Pacific Journal of Population*, 45(1), 49-64.
- Scott, A. (2023). The future of pensions and labor force participation among older workers. Oxford Economics.
- Shimada, Y. (2017). Population ageing and fiscal sustainability in Japan. Bank of Japan Working Paper Series.
- Skakkebaek, N., & Niels E Et Al. (s.f.). Global demographic trends and their economic implications. World Bank Report.
- Skirbekk, V. (2022). Economic costs of childbearing: A global perspective. World Bank Report.
- Sobotka, T., Zeman, K., & Frejka, T. (2021). The impact of COVID-19 on fertility in Europe: A comprehensive overview. *Population and Development Review*, 47(1), 65-94.
- Society at a Glance 2024 - Country Notes: España. (2024). OECD Statistics. Recuperado de <https://www.oecd.org>
- Solé-Auró, A., & Crimmins, E. M. (2018). The relationship between ageing and inequality in Europe. *European Journal of Population*, 34(3), 431–451. <https://doi.org/10.1007/s10680-017-9442-1>
- Statista. (2024). Población mundial: Clasificación de países por población. Statista
- Statistics Bureau of Japan. (n.d.). Consumer price index (CPI): 1958-base to 2020-base. Ministry of Internal Affairs and Communications. <https://www.stat.go.jp/english/data/cpi/1581-z.html>
- Tavares, L., Azevedo, R., & Arpino, B. (2022). Fertility and family formation patterns during the COVID-19 crisis. *Demographic Research*, 47(2), 10-35.
- Thompson, W. S., & Whelpton, P. K. (1930). Population problems. McGraw-Hill.
- Trading Economics. (n.d.). Global economic data, forecasts & news. <https://tradingeconomics.com/>
- Tsuruta, Y., & Nakazato, T. (2022). The dual structure of the labor market and wealth inequality in Japan. *Japan and the World Economy*, 63, 101098.
- UNICEF. (2021). The impact of aging populations on child well-being: A global report. United Nations Children’s Fund (UNICEF).
- United Nations Population Division. (s.f.). World Population Prospects: Japan's demographic outlook. United Nations Publications.
- Van Bavel, J., & Helsen, M. (2021). The fertility impacts of the COVID-19 pandemic: Evidence from Europe. *Demographic Research*, 44(10), 129-147.
- Van de Kaa, D. (1987). The Second Demographic Transition: A Conceptual Framework for Understanding Changes in Family Formation. *Population and Development Review*, 13(3), 451-474.

- Van Raalte, A., Sasson, I., & Martikainen, P. (2018). Inequality in life expectancy and its socioeconomic determinants. *Population Studies*, 72(2), 135-150.
- Vidal Coso, E., & Miret Garamundi, A. (2017). *Envejecimiento poblacional y cambio de fecundidad en España*. Editorial Siglo XXI.
- Wall, C. E., & Yates, A. (2023). Socioeconomic consequences of demographic shifts: Lessons from the US and Europe. *Journal of Economic Growth*, 28(2), 93-112.
- Weber, A., & Boulton, C. (2020). *Fertility and family policy: Trends in Europe*. Cambridge University Press.
- WID - Wealth and Income Database. (2021, 29 noviembre). Japan - WID - World Inequality Database. WID - World Inequality Database. <https://wid.world/country/japan/>
- Wilmoth, J. R., & Horiuchi, S. (1999). Rectangularization of the survival curve in the United States, 1960-1990. *Demography*, 36(4), 423-435.
- World Bank. (n.d.). GDP per capita (constant 2015 US\$) – Spain. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.KN?locations=ES>
- World Bank. (2021). *The demographic transition and the global economy*. World Bank Publications.
- Wood, L., & Davidson, M. (2023). Fertility, marriage, and the economy: Global evidence. *Journal of Social Science Research*, 72, 1029-1054.
- Yamada, T., & Lee, H. (2021). Asset accumulation and intergenerational inequality in aging Japan. *Japan and the World Economy*, 59, 101104.
- Zucman, G. (2019). *The Hidden Wealth of Nations: The Scourge of Tax Havens*. University of Chicago Press.