



Universidad Internacional de La Rioja  
Facultad de Derecho

Grado en Ciencias Políticas y Gestión Pública

## Actualización de la Definición Política del Problema Público del Envejecimiento

Trabajo fin de estudio presentado por:	Enrique Segarra Gómez
Tipo de trabajo:	Trabajo Fin de Grado
Director/a:	Alejandro Canónico Sarabia
Fecha:	19-07-2023

## Resumen

En este Trabajo de Fin de Grado, se lleva a cabo un primer análisis del problema público que representa el envejecimiento, con el objetivo de facilitar la actualización de su definición en el ámbito político. Dentro del marco metodológico seleccionado, se elabora un árbol de problemas con vocación de diferenciar claramente entre las causas y los efectos del problema del envejecimiento. Este enfoque nos permite distinguir y contrastar diferentes agendas en torno al problema. Se observa que éstas, hasta el momento, se han centrado en mayor medida en mitigar los efectos del envejecimiento, y a ellas nos referiremos como agendas PROenvejecimiento. Sin embargo, también se identifican y evidencian agendas más recientes que enfocan sus esfuerzos en atacar las causas del problema, las cuales denominaremos agendas ANTIenvejecimiento. Concluimos que las agendas políticas y de gobierno de España tienden a pasar por alto las agendas ANTIenvejecimiento. Esta tendencia no parece congruente con un marco lógico en general, ni con las metodologías específicas de diseño de políticas públicas orientadas a abordar eficazmente un problema público.

### **Palabras clave:**

Envejecimiento, Agenda política, Metodología, ANTIenvejecimiento, PROenvejecimiento

## Abstract

In this Final Degree Project, a preliminary analysis of the public problem represented by aging is carried out, with the aim of facilitating the updating of its definition in the political sphere. Within the selected methodological framework, a problem tree is developed with the vocation to clearly differentiate between the causes and effects of the aging problem. This approach allows us to distinguish and contrast different agendas around the problem. It is observed that these, until now, have focused more on mitigating the effects of aging, and we will refer to them as PROaging agendas. However, more recent agendas are also identified and evidenced that focus their efforts on attacking the causes of the problem, which we will call ANTIaging agendas. We conclude that Spain's political and government agendas tend to overlook the ANTIaging agendas. This trend does not seem congruent with a general logical framework, nor with specific methodologies for designing public policies aimed at effectively addressing a public problem.

**Keywords:**

Aging, Political agenda, Methodology, Anti-aging, Pro-aging

## Índice de contenidos

1. Introducción .....	7
1.1. Justificación del tema elegido.....	8
1.2. Problema y finalidad del trabajo.....	9
1.3. Objetivos .....	11
1.4. Marco metodológico.....	12
2. El Problema del Envejecimiento.....	15
2.1. Entender el problema público .....	15
2.2. Cuantificación .....	17
2.2.1. Afectados .....	17
2.2.2. Espacios .....	21
2.2.3. Costos .....	22
2.3. Análisis causal .....	25
2.4. Causas .....	25
2.4.1. Investigaciones en el siglo XX .....	26
2.4.2. El enfoque de Aubrey de Grey.....	27
2.4.3. Hallmarks of aging 2013-2023 .....	29
2.4.4. Otros enfoques .....	31
2.5. Efectos.....	32
2.5.1. Enfermedades.....	33
2.5.2. Fragilidad .....	34
2.5.3. Vulnerabilidad.....	38
2.5.4. Dolor .....	40

2.5.5.	Sufrimiento .....	42
2.5.6.	Discapacidad .....	43
2.5.7.	Incapacidad .....	45
2.5.8.	Gran Invalidez .....	46
2.5.9.	Dependencia .....	47
2.5.10.	Institucionalización .....	48
2.5.11.	Muerte .....	50
2.5.12.	Otros efectos.....	53
2.6.	Árbol de problemas.....	55
2.7.	Enfoque 80/20 .....	56
3.	Agendas Pro-Envejecimiento .....	59
3.1.	Agenda Pública Pro-Envejecimiento .....	60
3.1.1.	Congreso en Valencia .....	63
3.2.	Agenda Política Pro-Envejecimiento.....	64
3.2.1.	Ponencia en el Senado de España .....	64
3.3.	Agendas de Gobierno Pro-Envejecimiento.....	67
3.3.1.	Estrategia de Envejecimiento Activo de la Comunidad Valenciana .....	67
4.	Agendas Anti-envejecimiento .....	68
4.1.	Agenda Pública Anti-envejecimiento .....	70
4.1.1.	Líneas de tiempo .....	70
4.1.2.	Libros y Publicaciones.....	70
4.1.3.	Congresos y eventos.....	71
4.1.4.	Longevity World Fórum en Valencia .....	72
4.1.5.	Actores.....	74
4.2.	Agenda Política ANTI-envejecimiento.....	76

4.2.1.	Partido político y programa electoral de tema único en Alemania .....	76
4.2.2.	Longevity Science Caucus en EE.UU. ....	77
4.2.3.	Vitalismo y Estados de Longevidad .....	78
4.3.	Agenda de Gobierno Antienvjecimiento .....	84
4.3.1.	Inversión y gasto comprometido en Arabia Saudí .....	84
5.	Conclusiones.....	86
6.	Referencias bibliográficas .....	91

## 1. Introducción

Coincido con SEDAS (2017) en la necesidad de despertar posibilidades. En el mundo contemporáneo, las posibilidades más dignas de ser exploradas radican en la agendas ANTIenvejecimiento que se identifican en este estudio (apartado 4) para abordar las causas del envejecimiento y, por extensión, obtener los beneficios del dividendo de la longevidad.

La industria de la longevidad trabaja con entusiasmo en estas posibilidades y su crecimiento es inexorable. Aunque no necesitan la aprobación del sector público para continuar con sus esfuerzos, las posibilidades que representan son de una importancia inmensa para el interés general que no pueden pasar desapercibidas o ser malinterpretadas en el sector público.

Este trabajo tiene la intención de dar un impulso, desde la comunidad educativa, para que los politólogos y los gestores públicos se den cuenta de estas posibilidades y manejen las políticas públicas para facilitarlas. La longevidad y el envejecimiento son cuestiones que tienen un impacto directo en el interés público y es imperativo que se tomen en serio. Para ello, este trabajo utiliza una metodología de gestión pública junto con un enfoque más específico y reciente para diseñar políticas públicas (FRANCO 2020).

## 1.1. Justificación del tema elegido

El envejecimiento de la población española se ha convertido en un problema de gran importancia en el ciclo de políticas públicas en todos los niveles político-administrativos. Este proceso se ha definido principalmente como un problema público debido a su impacto en la sostenibilidad económica de los sistemas de salud, pensiones y dependencia. El deterioro de los cuidados en las residencias de ancianos también se ha vuelto más evidente debido a la pandemia, que se estima que provocó miles de muertes adicionales.

No obstante, las consecuencias más graves del envejecimiento son las comorbilidades, el sufrimiento, la dependencia y la muerte. El ciclo de políticas públicas actual se centra principalmente en mitigar estos efectos, no en erradicarlos por completo.

Paralelamente, en lo que va del siglo XXI, ha surgido una agenda pública disruptiva de Longevidad que se origina principalmente en la comunidad académica y científica. Esta agenda se enfoca en la solución del problema del envejecimiento, utilizando términos como extender la esperanza de vida sana e independiente (SINCLAIR 2020), morir joven a los 100 (DURANTEZ 2020), a los 140 (BLASCO 2016) o indefinidamente (STEELE 2022); poner fin al envejecimiento (DE GREY 2007), abolir el envejecimiento (WOOD 2017); vencer a la muerte (CORDEIRO 2018).

Aunque las agendas convencionales y las disruptivas pueden confundirse bajo el término "Longevidad", cada vez más personas están comprendiendo la diferencia y la viabilidad científica de las soluciones propuestas por la agenda pública disruptiva de Longevidad.

## 1.2. Problema y finalidad del trabajo

Como se ha expuesto, desde la comunidad académica y científica primero, y desde el sector privado después, se ha estado gestando, con el inicio de este siglo, una disruptiva Agenda Pública de Longevidad de forma aritmética, y casi geométrica en esta década.

A pesar de ello, el gran público todavía no comprende la sutil pero significativa diferencia que esta agenda representa en comparación con las agendas que se han estado formando en el resto del ciclo de políticas públicas basado en el problema público del envejecimiento.

Entre aquellos de nosotros que entendemos y abogamos por el feliz desenlace de esta agenda disruptiva, puede existir un sentido de urgencia, ya que es una cuestión de supervivencia (ATTIA 2023) y un intento de evitar el terror de la gran invalidez en nuestros últimos años. No hay duda entre nosotros de la posibilidad y prioridad de tal agenda.

Aunque hay muchos y variados actores y ecosistemas que participan en la Agenda Pública disruptiva de Longevidad, podemos echar de menos a los partidos políticos, los programas y las campañas electorales, los líderes políticos, los politólogos; profesores, estudiantes, graduados y posgraduados en ciencias políticas y de gestión pública; la formulación y los ciclos de las políticas públicas...

Afortunadamente, ya se puede encontrar alguna pequeña excepción que confirma la regla, como ese partido de un solo tema que se presentó en las elecciones estatales de Berlín poco después del inicio de este trabajo, con un programa electoral ANTIenvejecimiento muy específico.

El propósito de este trabajo no es simplemente que un estudiante en particular supere los 20 créditos de este grado. Se necesita una implicación mucho mayor de la comunidad educativa y científica de las Ciencias Políticas y de la Gestión Pública, así como de los politólogos y políticos a todos los niveles.

El propósito de este trabajo es motivar a aquellos actores que aún no participan, a unirse a la Agenda Pública disruptiva de Longevidad, y ayudar desde el lado público a la verdadera y más eficaz solución al problema público del envejecimiento.

Sirva el presente como notificación de que ya se encuentra disponible una actualización de la definición política del problema público del envejecimiento. Todos están invitados a corregir, mejorar, completar, ampliar y multiplicar este trabajo.

En lo que respecta a mis propios estudios, con este TFG me limito a la primera fase del diseño de políticas, el análisis del problema. Lo hago de manera consciente para economizar esfuerzos y poder profundizar en el resto del ciclo en eventuales Trabajos de Fin de Estudios, si sobrevivo lo suficiente.

### 1.3. Objetivos

#### Objetivo General del TFG:

Actualizar la definición política del problema público del envejecimiento de las personas, para cubrir una primera etapa del diseño de políticas públicas viables dirigidas a mitigar sus principales causas.

#### Objetivos Específicos del TFG:

1. Analizar el problema del envejecimiento de acuerdo con los 4 pasos que propone Julio FRANCO CORZO en el capítulo 4 de la cuarta edición de su Libro *“Diseño de Políticas Públicas”* (FRANCO 2020).
2. Analizar cómo ha sido abordado hasta ahora el problema del envejecimiento en Agendas Públicas, Políticas y de Gobierno.
3. Identificar y diferenciar una Agenda Pública que está abordando el problema del envejecimiento de una forma disruptiva, y sus aún muy excepcionales traslados a Agendas Políticas y/o de Gobierno.

## 1.4. Marco metodológico

Para el análisis del “problema público” que se hace en el apartado 2, se toma como referencia metodológica:

Las ideas clave de las asignaturas de Métodos de Gestión Pública I y II:

- > La formulación de las políticas y la formación de la Agenda
- > El ciclo de las políticas públicas
- >>> La definición política del problema público <<<**

Y más concretamente los pasos propuestos en el capítulo 4 de FRANCO 2020:

1. Entender el Problema
2. Cuantificarlo
  - a. Afectados
  - b. Espacios
  - c. Costos
3. Análisis Causal
  - a. Causas
  - b. Efectos
4. Aplicar enfoque 80/20

La principal utilidad de la metodología elegida para el presente trabajo (FRANCO 2020, cap. 4), radica en el paso 3 (análisis causal), que nos permitirá ver la diferencia entre los efectos y las causas del problema del envejecimiento, y así poder comprobar la siguiente,

Hipótesis:

Hasta ahora las distintas Agendas han abordado el problema para mitigar sus efectos.

Ha surgido una Agenda Pública diferente que aborda el problema para mitigar sus causas.

Los términos “Problema Público”, “Agenda Pública”, “Agenda Política” y “Agenda de Gobierno” son utilizados de acuerdo con el significado que se le da a cada uno de ellos en las asignaturas de métodos de gestión pública y en la obra de Julio FRANCO.

Los límites y alcance del objetivo general de este TFG se pueden entender por la ubicación de la etapa de análisis del problema (FRANCO 2020, cap. 4) al principio de una serie de 5 etapas para el diseño de políticas públicas viables (FRANCO 2020, segunda parte).

Al analizar el problema en esa primera etapa, se sentará el camino argumentado y abierto para poder seguir el resto de esas etapas en el diseño de políticas públicas viables según la metodología propuesta por FRANCO (2020, segunda parte), pero esta vez dirigidas a mitigar las principales causas del envejecimiento, en lugar de limitarse, como hasta ahora, a mitigar algunos de sus efectos.

Sobre esta primera etapa ya actualizada, el resto de esas etapas (FRANCO 2020, segunda parte) respecto al mismo problema del envejecimiento, podrán ser abordadas por el autor de este TFG en sucesivos TFE de postgrados, y/o mejor aún, por otros miembros de la comunidad universitaria y/u otros actores de las políticas públicas en general y de las agendas que presento en particular.

Es importante destacar, siguiendo a FRANCO cuando distingue los tipos de acciones públicas (2020) que, aunque aquí se analicen “Políticas Públicas” ya existentes en diferentes niveles político-administrativos, frente a las que deberían existir en respuesta al mismo problema; este análisis queda aquí limitado a simples “Políticas Públicas”.

Esto se debe a que la Agenda Pública disruptiva de Longevidad que se identifica y presenta aún necesita de un mayor conocimiento y concienciación por parte del público y del político. Sin embargo, en realidad, el problema del envejecimiento requeriría del tipo de acción pública

que FRANCO (2020) denomina "Políticas de Estado" y, aun así, estas se quedarían cortas en su alcance. Se trata de un problema de interés máximo para toda la especie humana, por lo tanto, debería tener el alcance de, como mínimo, Políticas de la Unión Europea.

## 2. El Problema del Envejecimiento

En este apartado 2 se analiza el problema público del envejecimiento tomando como referencia los 4 pasos ilustrados en la tabla 8 de FRANCO 2020, que se corresponden con los siguientes 4 subapartados.

### 2.1. Entender el problema público

Siguiendo la metodología propuesta por FRANCO (2020, capítulo 4) para analizar el problema público, se iniciará llenando un cuadro en base a una autoentrevista, con la intención de contrastar la percepción inicial del problema con los hallazgos obtenidos a través del análisis.

El problema identificado es el envejecimiento como un proceso degenerativo que afecta a cada individuo. A través de la observación personal de los efectos del envejecimiento en las personas, particularmente a medida que acumulan enfermedades, discapacidades e incapacidad, surge la inquietud por abordar esta problemática de manera distinta. Tras escuchar una entrevista a J.L. CORDEIRO y conversaciones con compañeros de trabajo interesados en el rejuvenecimiento, se inició una exploración más profunda del tema, con la lectura de libros relevantes (por ejemplo, WOOD 2017) y la constatación de que este problema no ha sido analizado en un marco lógico antes de entrar en las agendas políticas y de gobierno, debido a que hasta hace poco no era concebible hacerlo.

El envejecimiento nos afecta a todos, directa e indirectamente. Conforme avanzamos en edad, experimentamos una variedad de efectos negativos. También nos impacta cuando nos convertimos en cuidadores de nuestros ascendientes y enfrentamos altos costos económicos asociados. Es evidente que el porcentaje de personas en estado avanzado de envejecimiento ha aumentado y las historias de dolor y sufrimiento terminal son más comunes.

Los países desarrollados tienen ventaja en el manejo del problema debido a su alto nivel de cuidados paliativos. Además, es en estos países donde parece haber una mayor apertura a soluciones generales para el problema. Aunque el envejecimiento no es un problema nuevo, es ahora, con los avances exponenciales en ciencia y tecnología de este siglo, que se vislumbran posibilidades reales de solucionarlo.

La Aging Analytics Agency define el envejecimiento como “una acumulación fisiológica de pérdidas funcionales durante la vida...” (AGING ANALYTICS AGENCY 2021, p. 4 y 9). No obstante, esta definición contrasta con el enfoque de este trabajo, que entiende el envejecimiento como una enfermedad potencialmente tratable gracias a los avances científicos y tecnológicos.

De este modo, se busca mantener a los humanos jóvenes, sanos e independientes, evitando los efectos adversos que actualmente padecemos desde temprana edad, incluyendo las enfermedades relacionadas con el envejecimiento. Este enfoque busca tratar las causas del envejecimiento, evitando así el aumento en los costos de atención asociados al cambio demográfico.

Entendiendo al envejecimiento como una enfermedad, se priorizan los enfoques predictivos, preventivos y curativos, poniendo en segundo plano los cuidados paliativos. Este abordaje, centrado en las causas del envejecimiento, propone una solución más eficaz y completa al problema que las medidas paliativas propuestas hasta ahora.

## 2.2. Cuantificación

Se cubre este subapartado siguiendo la metodología elegida, introduciendo la perspectiva de la generación sándwich, pero como se explicará en limitaciones y prospectiva, será necesario dar continuidad a este trabajo en lo que se refiere a la cuantificación de los afectados por cada uno de los efectos negativos del problema y el costo que cada uno de ellos supone.

### 2.2.1. Afectados

El envejecimiento es un fenómeno universal que afecta a todos los seres humanos en mayor o menor medida. Los autores y organizaciones consultadas pueden abordar el envejecimiento desde diferentes ángulos y enfoques, pero todos reconocen su universalidad.

El envejecimiento es un proceso biológico complejo y gradual que varía entre los individuos y está influenciado por factores genéticos, ambientales y del estilo de vida. No existe una edad específica en la que todos los autores o expertos en gerontología y geriatría acuerden que comienza el envejecimiento.

Algunos investigadores pueden argumentar que el envejecimiento comienza temprano en la vida adulta, alrededor de los 30 años, cuando ciertos cambios fisiológicos y celulares empiezan a ocurrir. Otros pueden señalar que el envejecimiento se vuelve más evidente a medida que las personas entran en la mediana edad, alrededor de los 40 o 50 años, cuando se pueden observar disminuciones más notables en la función cognitiva, la fuerza muscular y la capacidad aeróbica.

En general, la edad en la que se considera que una persona comienza a envejecer varía según el enfoque de investigación y la perspectiva del autor. Es importante reconocer que el

envejecimiento es un proceso multifactorial y que la edad cronológica no siempre se correlaciona directamente con la edad biológica o el estado de salud de un individuo.

Para proporcionar una idea aproximada de cuántas personas se estarían viendo ya afectadas por el envejecimiento según diferentes umbrales de edad, podemos utilizar los datos de la pirámide de población mundial.

Según datos de 2022 de STATISTA, las distribuciones porcentuales aproximadas de la población mundial por grupos de edad serían las siguientes:

- 30 años y más: alrededor del 58.1% de la población mundial
- 35 años y más: alrededor del 50.5% de la población mundial
- 40 años y más: alrededor del 42.5% de la población mundial
- 45 años y más: alrededor del 34.6% de la población mundial

Estas cifras son aproximadas y basadas en datos de 2022. Proporcionan una idea general del número de personas que pueden estar viéndose ya afectadas por el envejecimiento según las diferentes edades de inicio por las que optemos. Las que no consideremos que se están viendo afectadas ya, lo harán cuando lleguen a alguno de esos umbrales de edad, hasta ahora no se ha podido escapar nadie.

Según proyecciones de la Organización Mundial de la Salud, se espera que el número de personas mayores de 60 años se duplique para 2050, llegando a los 2.1 mil millones. A medida que aumenta la esperanza de vida, también lo hace el número de años que las personas pasan en un estado de salud comprometido debido al envejecimiento. Esto significa que habrá una creciente demanda de servicios de atención a la salud, sistemas de apoyo social y adaptaciones en muchas estructuras de nuestra sociedad, desde la infraestructura urbana hasta las políticas laborales. Además, como las personas mayores constituyen una proporción cada vez mayor de la población, el impacto del envejecimiento en la salud a nivel global será

cada vez mayor. Por lo tanto, es crucial que los avances en la investigación y el tratamiento del envejecimiento se realicen con la mayor urgencia, para mejorar la calidad de vida de las personas mayores y mitigar las implicaciones socioeconómicas y de salud del envejecimiento global.

Es importante resaltar que el enfoque principal de este TFG es el envejecimiento biológico, considerado aquí como un problema de salud primordial que afecta a cada individuo a nivel personal. Este es un tema distinto y aunque relacionado, no debe confundirse con el envejecimiento demográfico, que es un fenómeno socioeconómico asociado a la evolución de las pirámides de población y que tiene importantes implicaciones para la sociedad y la economía a nivel colectivo. Mientras que el envejecimiento demográfico plantea desafíos en términos de pensiones, atención sanitaria y asistencial, estructuras familiares y mercado laboral, el envejecimiento biológico se refiere al deterioro gradual de las funciones biológicas y la capacidad del organismo para mantener la homeostasis, lo que lleva a una mayor susceptibilidad a enfermedades, discapacidades y finalmente a la muerte. En este trabajo nos centraremos en entender y buscar soluciones al envejecimiento biológico, entendido como un problema de salud (enfermedad) que debe ser abordado con la máxima prioridad, dada su relevancia para la calidad de vida de cada individuo.

El concepto de "generación sándwich" se refiere a aquellos individuos que, a menudo en la mediana edad, se encuentran en la posición de cuidar simultáneamente a sus padres envejecidos y a sus hijos, también a menudo aún dependientes. Este fenómeno, también conocido como el "síndrome del sándwich", puede tener un impacto significativo en las vidas de aquellos atrapados en esta situación, y contribuye a una amplia gama de problemas sociales y de salud.

Hasta ahora, hemos discutido la forma en que el envejecimiento nos afecta de manera directa a medida que avanzamos en nuestra propia cronología vital. No obstante, el concepto de la "generación sándwich" nos recuerda que también podemos ser afectados indirectamente por el envejecimiento desde el momento en que nacemos. A medida que llegamos a la mediana

edad, comenzamos a experimentar los primeros efectos del envejecimiento y a menudo nos encontramos en la posición de cuidar de nuestros padres ancianos. Al mismo tiempo, nuestras responsabilidades para con nuestros hijos pueden seguir siendo significativas, creando una tensión en múltiples frentes.

Estas responsabilidades simultáneas pueden llevar a una situación de desatención, ya sea para los mayores que necesitan cuidados, para los niños que requieren orientación y apoyo, o incluso para uno mismo. Este fenómeno subraya la urgencia de abordar el envejecimiento de una manera que minimice la dependencia y promueva la salud y la autonomía durante el mayor tiempo posible.

El estrés y la sobrecarga que experimenta la "generación sándwich" pueden tener importantes implicaciones para la salud y el bienestar de estas personas. La presión de equilibrar las necesidades de los padres envejecidos con las de los hijos puede resultar en un estrés significativo, lo que puede tener efectos perjudiciales en la salud física y mental de las personas que se encuentran en esta situación. Estas circunstancias evidencian una necesidad aún mayor de abordar el envejecimiento de manera efectiva, no solo para mejorar la calidad de vida de las personas mayores, sino también para aliviar la carga que recae sobre aquellos que están en medio, la "generación sándwich".

La "generación sándwich", que cuida tanto a los miembros mayores de la familia como a los niños, puede enfrentar desafíos significativos que afectan su capacidad para satisfacer las necesidades de ambos grupos de dependientes. Hay una cantidad considerable de investigaciones que documentan los efectos sobre los cuidadores mismos, pero la literatura sobre cómo esto afecta directamente a los hijos de la "generación sándwich" es menos abundante. Sin embargo, se puede deducir que estas circunstancias pueden tener implicaciones significativas para los niños involucrados.

Por un lado, los hijos de la "generación sándwich" pueden tener menos tiempo de calidad con sus padres debido a las demandas de cuidado de los abuelos. Esto puede resultar en menos supervisión, menos apoyo emocional y, potencialmente, menos inversión en su educación y desarrollo.

Además, el estrés asociado con el cuidado de los ancianos puede tener un efecto de "derrame" en la dinámica familiar, creando un ambiente familiar más tenso y potencialmente menos propicio para el desarrollo infantil. Asimismo, algunos estudios han encontrado que los hijos de cuidadores pueden experimentar más problemas de comportamiento y emocionales debido al estrés en el hogar. Estos hallazgos sugieren que los hijos de la "generación sándwich" pueden verse afectados negativamente por las responsabilidades de cuidado de sus padres.

### 2.2.2. Espacios

La cantidad de personas afectadas por el envejecimiento y la forma en que esto ocurre pueden variar significativamente dependiendo de factores demográficos y geográficos, incluyendo la estructura de edad de la población y la ubicación geográfica de las personas mayores.

La velocidad de este crecimiento de la población envejecida es mayor en las regiones en desarrollo que en las desarrolladas. Por ejemplo, en África, se proyecta que el número de personas de 60 años o más se cuadruplicará para 2100.

Tanto la esperanza de vida como la equidad en la duración de la vida pueden variar considerablemente entre diferentes regiones del mundo, lo que sugiere que el envejecimiento puede impactar a las poblaciones de manera distinta dependiendo de su ubicación geográfica.

En su libro *"La muerte de la muerte"*, José Luís CORDEIRO y David WOOD exploran la ciencia detrás de la longevidad y las posibilidades de extender la vida de manera radical. Aunque su enfoque no está centrado exclusivamente en las diferencias espaciales, sí examinan cómo los avances en ciencia y medicina podrían ayudar a reducir las disparidades en la salud y el envejecimiento entre diferentes poblaciones y regiones.

En este sentido, la ciencia del envejecimiento puede proporcionar información valiosa para abordar las desigualdades en el envejecimiento entre diferentes regiones y poblaciones. Por ejemplo, la investigación de factores genéticos y ambientales, el desarrollo de nuevas terapias y tratamientos, la promoción de estilos de vida saludables, la formación de políticas públicas y sistemas de salud y la educación y concienciación sobre el envejecimiento y la salud, pueden todos contribuir a reducir estas disparidades.

En conclusión, la ciencia del envejecimiento tiene el potencial de mitigar las desigualdades en el envejecimiento entre diferentes poblaciones y regiones al proporcionar herramientas y estrategias efectivas para mejorar la longevidad saludable e independiente.

### 2.2.3. Costos

Evaluar los costos económicos precisos de los efectos negativos del envejecimiento es una tarea desafiante, debido a las variaciones metodológicas y la disponibilidad de datos. Sin embargo, es posible proporcionar una visión general de los costos económicos asociados con ciertos efectos adversos del envejecimiento:

- Enfermedades Crónicas: El envejecimiento implica un incremento en el riesgo de enfermedades crónicas como enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes.

- **Fragilidad y Vulnerabilidad:** La fragilidad en las personas mayores se vincula con un riesgo elevado de caídas, discapacidad y hospitalización.
- **Dolor Crónico:** El dolor crónico es común entre las personas mayores y puede disminuir la calidad de vida y la capacidad funcional.
- **Discapacidad e Incapacidad:** Los costos económicos asociados con la discapacidad y la incapacidad en las personas mayores abarcan gastos médicos directos, servicios de cuidado a largo plazo y pérdida de productividad.
- **Dependencia:** El costo del cuidado a largo plazo para las personas mayores dependientes puede ser significativo.
- **Muerte:** Los costos económicos relacionados con la muerte incluyen gastos médicos directos en cuidados paliativos y cuidados al final de la vida, así como la pérdida de productividad y contribuciones económicas de las personas fallecidas.
- **Efectos Indirectos:** El envejecimiento puede tener efectos indirectos en la economía, como la disminución de la fuerza laboral disponible y el incremento de la demanda de servicios de atención sanitaria y social.

En su libro *“La Abolición del envejecimiento”*, David WOOD (2017) examina las posibilidades científicas y tecnológicas para superar el envejecimiento y discute los cambios sociales, éticos y políticos que podrían resultar de estos avances. Aunque el foco principal del libro no es cuantificar los costos económicos del envejecimiento, Wood sostiene que los beneficios económicos de enfrentar el envejecimiento superarían en gran medida los costos de la investigación y el desarrollo en este campo.

En colaboración con otros autores, David SINCLAIR (2021) cuantifica los costos económicos del envejecimiento en su artículo *“The economic value of targeting aging”* publicado en *Nature Aging* en 2021. En este estudio, los autores discuten los posibles beneficios económicos de intervenir en el proceso del envejecimiento y comparan estos beneficios con el tratamiento de enfermedades individuales relacionadas con la edad. Propone el concepto

del "dividendo de la longevidad" como el beneficio económico resultante de extender la vida útil saludable y la productividad en la población.

El artículo estima que si se lograra retrasar el envejecimiento en solo 2.2 años, el beneficio económico acumulado para los Estados Unidos alcanzaría los \$7.1 billones durante un período de 50 años (2020-2070). Esta cifra supera significativamente los beneficios económicos de tratar enfermedades individuales, como el cáncer o las enfermedades cardíacas, de forma separada.

Estas evaluaciones de los costos económicos del envejecimiento refuerzan la idea de que la inversión en investigación y desarrollo en medicina antienvjecimiento puede tener un impacto económico positivo a largo plazo.

Otros autores y estudios también han abordado los costos económicos del envejecimiento y el potencial del "dividendo de la longevidad" al invertir en investigación y desarrollo en medicina antienvjecimiento. Entre estos, se encuentra OLSHANSKY (2007), que es un defensor del concepto de "dividendo de la longevidad" y ha investigado cómo retrasar el envejecimiento podría tener un impacto económico positivo en la sociedad.

Estos autores y estudios subrayan la importancia de invertir en investigación y desarrollo en medicina antienvjecimiento. El envejecimiento es un factor de riesgo común para muchas enfermedades crónicas y enfrentar el proceso de envejecimiento en sí podría generar beneficios económicos y sociales significativos en comparación con tratar enfermedades individuales relacionadas con la edad de manera aislada.

### 2.3. Análisis causal

La metodología de este TFG, basada en el trabajo de FRANCO (2020), destaca la necesidad de un análisis causal en la primera etapa del diseño de políticas públicas efectivas. El subapartado de "Causas" resalta lo lógico de comprender y abordar las causas del problema del envejecimiento, y da cuenta de la novedad histórica que supone esa posibilidad.

Tradicionalmente, los esfuerzos para enfrentar los problemas del envejecimiento se han centrado principalmente en paliar sus efectos, como la atención a largo plazo y las políticas sociales de reconocimiento e inclusión, dentro de las Agendas PROenvejecimiento. Sin embargo, este TFG y el trabajo futuro le darán más importancia a explorar las causas del envejecimiento y cómo abordarlas, basándose en un marco lógico representado gráficamente con un diagrama de Árbol de Problemas, como propone la metodología de FRANCO (2020).

### 2.4. Causas

El desafío de entender las causas del envejecimiento no es tarea fácil y requiere un vasto conocimiento y habilidades. Las contribuciones de numerosos expertos en ciencias de la vida, como Aubrey DE GREY, Bruce N Ames, Julie K Andersen, Andrzej Bartke, Judith Campisi, Christopher B Heward, Roger J M McCarter, Gregory Sotck, Ben ZEALLEY, Michael RAE, Carlos LÓPEZ OTÍN, María A BLASCO, Manuel SERRANO, Guido KROEMER, David GEMS, Joao P DE MAGALHAES, Tomas SCHMAUCK-MEDINA, Adrián Molière, Sofie Lautrup, Jianying Zhang, Stefan Chlopicki, Helena Borland Madsen, Shuquin Cao, Casper Soendenbroe, Els Mansell, Mark Bisch Vestergaard, Zhiquan Li, Yosef Shiloh, y muchos otros, son fundamentales para avanzar en este campo.

Estos expertos y sus trabajos son más que referencias; son evidencias de la posibilidad de entender y abordar las causas del envejecimiento dentro de un marco lógico. Son los impulsores de las Agendas ANTIenvejecimiento. En contraste, las Agendas PROenvejecimiento a menudo ignoran las causas del envejecimiento y no reconocen las contribuciones de estos expertos. Por lo tanto, es importante y lógico reconocer y apoyar su trabajo en nuestra búsqueda de soluciones para los desafíos del envejecimiento.

#### 2.4.1. Investigaciones en el siglo XX

Durante el siglo XX, se desarrollaron múltiples teorías e investigaciones para descifrar las causas fundamentales del envejecimiento en humanos. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

- Teoría de los radicales libres.
- Teoría del desgaste y la reparación.
- Teoría del error catastrófico.
- Teoría de la senescencia celular.
- Teoría de la regulación genética del envejecimiento.

Ilia STAMBLER es un autor destacado que ha investigado y analizado extensivamente las teorías e investigaciones sobre el envejecimiento a lo largo de la historia. Su libro "**A History of Life-Extensionism in the Twentieth Century**" (2014) revisa las diversas teorías y avances en la investigación sobre el envejecimiento durante el siglo XX (STAMBLER, I. 2014. A History of Life-Extensionism in the Twentieth Century. Longevity History. ISBN 9781500818579).

Estas teorías proporcionaron un marco conceptual para empezar a entender las causas del envejecimiento y forman la base y antecedentes para los enfoques e investigaciones del siglo

XXI, que buscan desarrollar intervenciones para retrasar o revertir los procesos de envejecimiento.

#### 2.4.2. El enfoque de Aubrey de Grey

Aubrey de Grey es un reconocido gerontólogo británico que ha desempeñado un papel fundamental en la gerontología contemporánea. Sus trabajos (de GREY 2002 y 2007) han planteado enfoques innovadores en la lucha contra el envejecimiento. Hasta hace poco, ejerció como director científico de SENS Research Foundation (ahora ha pasado a dirigir LEV Foundation), una organización sin fines de lucro dedicada a la investigación y el desarrollo de terapias de rejuvenecimiento orientadas a la reparación de daños celulares y moleculares causados por el envejecimiento.

De Grey despertó su interés en la biología del envejecimiento en la década de 1990. En 1999, propuso las "Strategies for Engineered Negligible Senescence" (SENS), un enfoque de intervención que busca reparar y prevenir el daño celular y molecular que provoca el envejecimiento.

La propuesta SENS de de Grey se centra en identificar y tratar las siete categorías principales de daño que contribuyen al envejecimiento:

1. Pérdida de células: La muerte celular sin una reposición adecuada.
2. Senescencia celular: La acumulación de células disfuncionales o dañadas.
3. Mutaciones nucleares y epimutaciones: Cambios en el ADN nuclear y en la expresión génica.
4. Mutaciones mitocondriales: Cambios en el ADN de las mitocondrias, las "centrales energéticas" de las células.

5. Acumulación de productos de desecho intracelulares: La acumulación de sustancias tóxicas dentro de las células.
6. Acumulación de productos de desecho extracelulares: La acumulación de sustancias tóxicas fuera de las células.
7. Vinculación cruzada de proteínas extracelulares: El endurecimiento de las estructuras de soporte de tejidos debido a enlaces químicos anormales entre proteínas.

El enfoque de De Grey ha generado opiniones divididas. Mientras que sus seguidores aplauden su visión de un futuro donde la ciencia pueda revertir o frenar significativamente el proceso de envejecimiento, sus críticos sostienen que su enfoque puede ser demasiado optimista o simplista, dado que el envejecimiento es un proceso biológico complejo que no puede abordarse fácilmente mediante la reparación de daños.

No obstante, el enfoque SENS ha propulsado significativamente la investigación y el desarrollo en el campo de la biogerontología. La SENS Research Foundation financia investigaciones en universidades y laboratorios de todo el mundo, generando avances en áreas como la terapia génica, la reprogramación celular y la eliminación de productos de desecho acumulados.

Además de su labor científica, Aubrey de Grey es un destacado defensor de la investigación sobre el envejecimiento. Ha publicado varios libros, incluyendo "Ending Aging" (de GREY y RAE 2007), que detalla su visión y enfoque para combatir el envejecimiento. De Grey también participa activamente en conferencias y eventos relacionados con la ciencia del envejecimiento y la biotecnología, lo que ha contribuido a la difusión de sus ideas y ha estimulado el debate sobre el envejecimiento y sus posibles soluciones.

En resumen, la influencia de Aubrey de Grey en el campo de la biogerontología ha sido considerable, y sus contribuciones han impulsado la investigación y el desarrollo de tecnologías para reparar los daños causados por el envejecimiento. A pesar de la controversia

que ha rodeado a sus propuestas, sus ideas han ayudado a cambiar la percepción del envejecimiento y han incentivado la búsqueda de soluciones innovadoras para afrontar las enfermedades y discapacidades asociadas a la edad.

#### 2.4.3. Hallmarks of aging 2013-2023

El trabajo de Carlos López-Otín y colaboradores, inicialmente publicado en 2013, titulado "The Hallmarks of Aging" (López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G., 2013), representa un avance significativo en el campo de la biogerontología. Este trabajo propuso un enfoque unificado y sistemático para entender los mecanismos celulares y moleculares que subyacen al proceso de envejecimiento.

Previamente a este trabajo, las investigaciones en el campo de la biogerontología se centraban en diversos aspectos del envejecimiento, pero faltaba un marco unificado que explicara cómo estos factores convergen en el fenómeno del envejecimiento. López-Otín y sus colaboradores abordaron esta brecha proporcionando un conjunto de categorías para entender las causas fundamentales del envejecimiento.

Desde su publicación en 2013, "The Hallmarks of Aging" ha servido como un hito en la biogerontología. Muchos investigadores han adoptado y ampliado este enfoque en sus propios trabajos sobre el envejecimiento. Este marco ha facilitado a los científicos el abordar de manera más efectiva las causas fundamentales del envejecimiento y ha permitido el desarrollo de terapias dirigidas a estos procesos.

El enfoque de López-Otín y sus colaboradores ha generado una gran cantidad de investigaciones y avances en el campo del envejecimiento. Los "Hallmarks of Aging" han sido utilizados como guía para el diseño de intervenciones terapéuticas y experimentos dirigidos a los mecanismos clave del envejecimiento. Además, este enfoque ha fomentado la

colaboración entre investigadores de distintas disciplinas para abordar de manera integral y sistemática los desafíos del envejecimiento.

No obstante, a pesar de su influencia y adopción generalizada, el enfoque de los "Hallmarks of Aging" también ha recibido críticas. Algunos argumentaron que el marco propuesto no es exhaustivo, y que existen otros mecanismos y procesos que contribuyen al envejecimiento y que no se incluyen en la clasificación. Asimismo, se ha señalado que aunque el marco es útil para identificar áreas de investigación, no proporciona una explicación causal completa del envejecimiento.

En el transcurso del tiempo, se han generado discusiones y trabajos adicionales relacionados con los "Hallmarks of Aging", por ejemplo, las publicaciones de GEMS en 2021 y SCHMAUCK-MEDINA en 2022.

Recientemente, en enero de 2023, López-Otín y sus colaboradores publicaron una actualización titulada "Hallmarks of Aging: An Expanding Universe" (LÓPEZ-OTÍN 2023), que amplía los nueve hallmarks originales a doce. Este avance ya ha sido incorporado por investigadores y empresas en sus categorías, como es el caso de Ada GUYEN (2023), quien ha utilizado estas actualizaciones para ilustrar su reciente diagrama sobre el Longevity Biotech Landscape en el contexto del paradigma Reset and Repair.

El enfoque de López-Otín y colaboradores ha desempeñado un papel integral en la definición del campo de la biogerontología durante la última década. Su enfoque sistemático y unificado ha proporcionado un marco valioso para entender las causas del envejecimiento, facilitando la generación de estrategias de intervención y terapias orientadas hacia los mecanismos subyacentes de este proceso. Aunque este enfoque ha sido objeto de críticas y debates, su influencia es innegable y ha impulsado una considerable cantidad de investigación y desarrollo en la ciencia del envejecimiento.

A medida que el campo continúa evolucionando, se espera que el trabajo de López-Otín y sus colaboradores siga influyendo en la dirección de la investigación futura. En particular, la reciente ampliación de los "Hallmarks of Aging" promete ofrecer nuevas vías para explorar y comprender el complejo proceso del envejecimiento.

La actualización más reciente de los "Hallmarks of Aging" ilustra la naturaleza dinámica y en constante evolución de este campo. A medida que se generan más datos y se adquieren nuevas perspectivas, es probable que el entendimiento de los mecanismos del envejecimiento continúe profundizándose y refinándose, abriendo nuevas oportunidades para la intervención y terapia del envejecimiento.

#### 2.4.4. Otros enfoques

Existen varios enfoques alternativos o complementarios a los de Aubrey de Grey, López-Otín et al. en la investigación del envejecimiento. A continuación, se mencionan algunos de ellos:

- Teoría de la inflamación del envejecimiento propuesta por Franceschi y su equipo.
- Teoría de la epigenética del envejecimiento de Horvath.
- El enfoque de la biología de sistemas y la red del envejecimiento que discuten Barabási y otros.
- La Geroscience, termino introducido por Kennedy y otros.

Cada uno de estos enfoques tiene sus propios antecedentes, seguidores, detractores, limitaciones y prospectivas. Sin embargo, todos ellos están contribuyendo a nuestra comprensión del envejecimiento y a la identificación de posibles intervenciones terapéuticas para mejorar la salud y la longevidad. Estos enfoques no son mutuamente excluyentes, y muchos investigadores en el campo del envejecimiento reconocen que una comprensión más

completa del envejecimiento probablemente requerirá la integración de múltiples teorías y enfoques.

A medida que la ciencia del envejecimiento avanza, es probable que surjan nuevas teorías y enfoques para abordar este complejo proceso biológico. La colaboración entre investigadores de diferentes disciplinas y la aplicación de enfoques interdisciplinarios, como la biología de sistemas y la gerociencia, probablemente impulsarán el desarrollo de nuevas terapias y tratamientos para mejorar la salud en la vejez y posiblemente extender la vida humana de manera saludable.

En resumen, la investigación del envejecimiento en el siglo XXI ha sido impulsada por una variedad de enfoques complementarios que han llevado a un mejor entendimiento de los mecanismos subyacentes y las posibles intervenciones terapéuticas. Estos enfoques, junto con el trabajo de Aubrey de Grey, López-Otín y otros líderes en el campo, están cambiando nuestra comprensión del envejecimiento y abriendo nuevas posibilidades para mejorar la salud y la longevidad humana.

## 2.5. Efectos

Uno de los hallazgos más sorprendentes y alarmantes durante la elaboración de este trabajo ha sido el aparente negacionismo que prevalece entre ciertos sectores respecto a los efectos negativos del envejecimiento. Este negacionismo, predominantemente presente entre los defensores de las agendas pro-envejecimiento, parece estar intrínsecamente ligado a su crítica contra el edadismo. Estos actores parecen sostener que la humanidad ya ha alcanzado una esperanza de vida alta y satisfactoria, durante la cual se pueden experimentar multitud de efectos positivos emocionantes, mientras que los efectos negativos serían meros estereotipos que no reflejan la realidad y que dan lugar a la discriminación por edadismo.

Frente a esta negación de las consecuencias negativas evidentes y palpables del envejecimiento, se hace necesario detraer tiempo y recursos de la investigación de sus causas (lo cual es sin duda más importante y urgente) para compilar y presentar evidencia de dichos efectos negativos. Esta labor será también útil para establecer indicadores en el diseño y evaluación subsiguiente de las políticas públicas correspondientes.

En consecuencia, se inicia una discusión sobre los efectos del envejecimiento que no puede ni debe limitarse a los siguientes subapartados. Este debate debe prolongarse en el tiempo, expandirse a través de otros trabajos e investigaciones académicas propias y ajenas, y explorar todo tipo de formatos y medios de prueba y seguimiento. En última instancia, el objetivo de esta discusión es demostrar las evidentes y enormes dimensiones cuantitativas y cualitativas de los efectos negativos del envejecimiento en las personas, que son los que precisamente justifican que se aborde el problema de la forma más lógica y eficaz, en sus causas.

### 2.5.1. Enfermedades

No es posible enumerar todas las enfermedades causadas por el envejecimiento debido a la complejidad y diversidad de los procesos biológicos involucrados en el mismo. Además, la relación entre el envejecimiento y estas enfermedades puede variar según las circunstancias individuales y los factores genéticos y ambientales. No obstante, podemos listar algunas de las enfermedades relacionadas con el envejecimiento más comunes y relevantes junto con cifras aproximadas de afectados en el mundo y en España (LÓPEZ-OTÍN et al. 2013, WOOD 2017, SINCLAIR 2020 ... ):

- Enfermedad cardiovascular (incluyendo enfermedad arterial coronaria, insuficiencia cardíaca, hipertensión) - Mundial: Aproximadamente 523 millones de personas afectadas. España: Aproximadamente 5,5 millones de personas afectadas.

- Cáncer - Mundial: Aproximadamente 19,3 millones de nuevos casos en 2020. España: Aproximadamente 277.000 nuevos casos en 2020.
- Enfermedad de Alzheimer y otras demencias - Mundial: Aproximadamente 50 millones de personas afectadas. España: Aproximadamente 800.000 personas afectadas.
- Osteoartritis - Mundial: Aproximadamente 303 millones de personas afectadas. España: Aproximadamente 3 millones de personas afectadas.
- Osteoporosis - Mundial: Aproximadamente 200 millones de personas afectadas. España: Aproximadamente 2,5 millones de personas afectadas.
- Diabetes tipo 2 - Mundial: Aproximadamente 422 millones de personas afectadas. España: Aproximadamente 5,3 millones de personas afectadas.

### 2.5.2. Fragilidad

Un autor de referencia en el tema de la relación entre envejecimiento y fragilidad es Linda P. Fried. FRIED 2001 ha contribuido significativamente a la investigación sobre fragilidad en personas mayores y ha publicado un artículo muy citado sobre este tema.

Linda P. Fried y sus colegas definen la fragilidad en personas mayores como un síndrome clínico biológico que resulta de la disminución de las reservas fisiológicas y la resistencia al estrés en múltiples sistemas del organismo. Según Fried, la fragilidad aumenta la vulnerabilidad a los factores estresantes externos y conduce a un mayor riesgo de resultados adversos, como discapacidad, hospitalización y muerte.

En su estudio de 2001, Fried y sus colegas propusieron un fenotipo de fragilidad basado en cinco criterios. Una persona se considera frágil si cumple con al menos tres de estos criterios, y prefrágil si cumple con uno o dos:

- Pérdida de peso involuntaria: Una pérdida de peso de al menos 4,5 kg o más del 5% del peso corporal en el último año sin intentar bajar de peso.

- Debilidad: Medida por la fuerza de agarre reducida, ajustada según el sexo y el índice de masa corporal.
- Lentitud: Medida por el tiempo que tarda en caminar 15 pies (aproximadamente 4,6 metros), ajustado según el sexo y la altura.
- Baja resistencia y fatiga: Evaluada mediante una pregunta sobre el esfuerzo necesario para realizar actividades diarias o cómo se sienten al final del día.
- Baja actividad física: Medida por el gasto energético semanal en actividad física, ajustado según el sexo.

Fried y sus colegas sostienen que este fenotipo de fragilidad captura un estado biológico subyacente y proporciona información clínica útil para identificar a las personas mayores en riesgo de resultados adversos. La identificación de la fragilidad permite a los profesionales de la salud desarrollar intervenciones específicas para prevenir la discapacidad y mejorar la calidad de vida de las personas según van envejeciendo.

La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) no incluye específicamente el término "fragilidad" como un diagnóstico único. Sin embargo, la fragilidad es un concepto reconocido en la geriatría y la atención médica de personas mayores y, en la práctica clínica, puede considerarse como un síndrome geriátrico. Los síndromes geriátricos son condiciones clínicas multifactoriales que afectan a las personas mayores y que no se ajustan necesariamente a una única categoría de enfermedad en la CIE-11.

Dicho esto, la fragilidad puede estar relacionada con múltiples afecciones y síndromes en la CIE-11. Por ejemplo, la debilidad muscular y la sarcopenia (pérdida de masa y función muscular relacionada con la edad) son condiciones que pueden estar asociadas con la fragilidad y pueden encontrarse en la CIE-11 bajo la categoría de trastornos musculoesqueléticos.

En la práctica clínica y la investigación, la identificación y el manejo de la fragilidad suelen basarse en criterios específicos, como el fenotipo de fragilidad propuesto por Fried, la escala de fragilidad de ROCKWOOD 2005 o la escala de fragilidad de Edmonton (ROLFSON 2006). Estos enfoques ayudan a los profesionales de la salud a evaluar y abordar el riesgo de resultados adversos en personas mayores.

En cuanto a la cantidad de afectados por fragilidad, un artículo que puede ser útil es el COLLARD 2012, que proporciona una revisión sistemática de la prevalencia de la fragilidad en adultos mayores que viven en la comunidad. Según este artículo, la prevalencia de la fragilidad varía ampliamente entre los estudios y las poblaciones, pero en promedio, alrededor del 10,7% de las personas mayores de 65 años en la comunidad se consideran frágiles.

Un estudio llevado a cabo en España utilizando el fenotipo de fragilidad de Fried encontró que aproximadamente el 17,2% de los adultos mayores de 65 años eran frágiles, y el 45,6% eran prefrágiles (ROMERO-ORTUNO et al., 2018).

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) de España, la población mayor de 65 años en 2020 era aproximadamente de 9.356.000 personas. Para calcular el número de personas frágiles y prefrágiles en esta población, podemos aplicar los porcentajes proporcionados por el estudio de ROMERO-ORTUNO et al. (2018).

Para calcular el número de personas frágiles:  $9.356.000$  (población mayor de 65 años)  $\times$   $0.172$  (17,2% de frágiles)  $\approx$  1.609.232 personas frágiles.

Para calcular el número de personas prefrágiles:  $9.356.000$  (población mayor de 65 años)  $\times$   $0.456$  (45,6% de prefrágiles)  $\approx$  4.268.736 personas prefrágiles.

Teniendo en cuenta estos cálculos, aproximadamente 1.609.232 personas mayores de 65 años en España serían frágiles y 4.268.736 serían prefrágiles en 2020, según el fenotipo de fragilidad de Fried. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos números son estimaciones basadas en un estudio específico y pueden variar dependiendo de las características de la población y la metodología utilizada.

La fragilidad y la prefragilidad en personas mayores están asociadas con varios factores de riesgo y resultados adversos. A continuación, se enumeran algunos de los factores de riesgo y los resultados adversos más comunes (FRIED 2001, ROMERO-ORTUNO 2014, CLEGG 2013, MORLEY 2013):

Factores de riesgo asociados con la fragilidad y la prefragilidad:

- **Edad avanzada**
- Sexo femenino
- Bajo nivel socioeconómico
- Bajo nivel educativo
- **Comorbilidades** (por ejemplo, enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades pulmonares crónicas)
- Polifarmacia (uso de múltiples medicamentos)
- Malnutrición o desnutrición
- Sedentarismo o baja actividad física
- Depresión o síntomas depresivos
- Disminución de la función cognitiva

Resultados adversos asociados con la fragilidad y la prefragilidad:

- **Caídas**
- **Fracturas** (especialmente de cadera)
- **Hospitalización**
- **Institucionalización** (por ejemplo, ingreso en una residencia de ancianos)

- **Discapacidad** en las actividades de la vida diaria (**AVD**) y las actividades instrumentales de la vida diaria (**AIVD**)
- Deterioro cognitivo o demencia (carga para terceros)
- Empeoramiento de la calidad de vida (Dolor y Sufrimiento)
- **Mayor utilización de recursos sanitarios y sociales**
- **Dependencia**
- **Mortalidad**

Es importante reconocer y abordar estos factores de riesgo y resultados adversos en el cuidado de las personas mayores frágiles y prefrágiles. La prevención y el tratamiento de la fragilidad y la prefragilidad **hasta ahora** pueden incluir intervenciones como el ejercicio regular, una dieta equilibrada, la reducción del estrés, el manejo adecuado de las enfermedades crónicas y el apoyo psicosocial. En este y posteriores trabajos fin de estudios se intentará investigar la Agenda Pública que podría incluir intervenciones que eviten llegar a la fragilidad, y en la que la edad y más concretamente el envejecimiento se consideraría la principal causa de la fragilidad.

### 2.5.3. Vulnerabilidad

ROWE y KHAN 1997 analizan el concepto de envejecimiento exitoso y discuten cómo se pueden abordar los factores de riesgo y los desafíos que enfrentan las personas mayores para mejorar la calidad de vida y reducir la vulnerabilidad en la vejez.

Según esos autores el envejecimiento conlleva una serie de cambios biológicos, psicológicos y sociales que pueden aumentar la vulnerabilidad de las personas mayores. Estos cambios pueden tener un impacto en la salud, la movilidad, la autonomía, las relaciones sociales y la capacidad para hacer frente a situaciones de estrés o adversidad. Algunos factores que contribuyen a la mayor vulnerabilidad en el envejecimiento incluyen:

- Cambios biológicos: Con la edad, el cuerpo experimenta una serie de cambios que pueden afectar negativamente la salud y la función física. Estos cambios incluyen la disminución de la función del sistema inmunológico, la pérdida de masa muscular y ósea, y el deterioro de la función cognitiva.
- Enfermedades crónicas: Las personas mayores tienen una mayor probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y enfermedades neurodegenerativas. Estas condiciones pueden aumentar la vulnerabilidad al limitar la movilidad, la capacidad para cuidar de sí mismos y la calidad de vida.
- Limitaciones funcionales: Con la edad, es más probable que las personas experimenten limitaciones en la movilidad, la audición y la visión. Estas limitaciones pueden dificultar la realización de actividades diarias y aumentar la dependencia de los demás.
- Reducción del apoyo social: A medida que envejecen, las personas mayores pueden experimentar una disminución en el apoyo social debido a la pérdida de amigos y familiares, la jubilación y la disminución de la participación en actividades sociales.
- Cambios económicos: La transición a la jubilación puede resultar en una disminución de los ingresos y una mayor dependencia de las pensiones y los ahorros. Las personas mayores también pueden enfrentar desafíos relacionados con el acceso a la atención médica y la vivienda.
- Cambios psicológicos: El envejecimiento puede estar asociado con cambios en la salud mental, como un mayor riesgo de depresión, ansiedad y aislamiento social.

Todos estos factores pueden aumentar la vulnerabilidad de las personas que envejecen, haciéndolas más susceptibles a las dificultades y a la necesidad de apoyo. El envejecimiento es un proceso heterogéneo y la vulnerabilidad puede variar significativamente entre las personas mayores.

La vulnerabilidad en las personas mayores es un tema amplio y complejo, y es difícil encontrar una única medida o cifra que lo represente por completo. La vulnerabilidad puede estar relacionada con diversos factores, como la salud, la situación socioeconómica, el apoyo social y el acceso a servicios de atención médica.

Un estudio que aborda la vulnerabilidad en las personas mayores a nivel mundial es el informe "World Population Ageing" (Envejecimiento de la Población Mundial) publicado por las Naciones Unidas en 2019. Este informe no proporciona un número específico de personas vulnerables debido al envejecimiento en todo el mundo o en España, pero presenta datos demográficos y tendencias del envejecimiento en diferentes países y regiones.

En cuanto a cifras específicas de personas vulnerables debido al envejecimiento en España, no se ha encontrado un estudio que presente un número exacto. Sin embargo, se puede inferir que, dada la creciente proporción de personas mayores en la población española y los desafíos que enfrentan en términos de salud, ingresos y apoyo social, la vulnerabilidad en esta población también podría estar aumentando.

#### 2.5.4. Dolor

El dolor crónico es un padecimiento común en las personas mayores y puede estar relacionado con el envejecimiento y diversas enfermedades y afecciones asociadas con la edad. Aunque no existe una única fuente que cuantifique específicamente el número de personas que padecen dolor crónico debido exclusivamente al envejecimiento, hay estudios que analizan la prevalencia del dolor crónico en la población adulta mayor.

Un estudio global que aborda la prevalencia del dolor crónico en adultos mayores es el Global Burden of Disease (GBD 2017). Este estudio presenta una visión general de la carga global de enfermedades y discapacidades, incluido el dolor crónico. Aunque no proporciona cifras específicas de personas que padecen dolor crónico debido exclusivamente al envejecimiento, ofrece información sobre la prevalencia del dolor crónico en diferentes grupos de edad y regiones.

El estudio del Global Burden of Disease (GBD 2017) no proporciona cifras específicas para el dolor crónico atribuible exclusivamente al envejecimiento, pero sí examina la prevalencia del dolor crónico en general. Es importante destacar que el dolor crónico puede ser causado por múltiples factores, incluidas enfermedades y afecciones específicas, lesiones y factores de estilo de vida. Por lo tanto, es difícil separar y cuantificar el número de personas que padecen dolor crónico debido exclusivamente al envejecimiento.

Según el estudio GBD 2017, el dolor crónico es una carga importante para la salud en todo el mundo y es más prevalente en la población adulta mayor. El estudio muestra que la prevalencia del dolor crónico aumenta con la edad en todas las regiones, lo que indica que el envejecimiento puede contribuir al riesgo de desarrollar dolor crónico.

Además, el estudio señala diferencias regionales en la prevalencia del dolor crónico. Por ejemplo, las regiones con una mayor proporción de población adulta mayor, como Europa y América del Norte, tienden a tener una mayor prevalencia de dolor crónico en comparación con regiones con una menor proporción de adultos mayores, como África y Asia. Esto sugiere que el envejecimiento de la población puede contribuir a la carga del dolor crónico en diferentes regiones del mundo.

En resumen, el estudio GBD 2017 muestra que el dolor crónico es un problema de salud mundial que afecta de manera desigual a diferentes grupos de edad y regiones. Aunque no proporciona cifras específicas para el dolor crónico atribuible exclusivamente al envejecimiento, el aumento de la prevalencia del dolor crónico con la edad sugiere una relación entre el envejecimiento y la mayor susceptibilidad al dolor crónico.

En el caso de España, un estudio que examina la prevalencia del dolor crónico en la población adulta mayor es el de DUEÑAS et al. 2016. Este estudio reporta que aproximadamente el 19% de la población adulta en España experimenta dolor crónico, y la prevalencia aumenta con la

edad, llegando a un 40% en las personas mayores de 65 años. Sin embargo, no proporciona un número específico de personas que padecen dolor crónico debido únicamente al envejecimiento.

#### 2.5.5. Sufrimiento

Medir el sufrimiento debido al envejecimiento es una tarea compleja, ya que el sufrimiento es una experiencia subjetiva y puede manifestarse de diferentes maneras en función de la salud, el entorno y las circunstancias individuales. No hay una única fuente o estudio que cuantifique directamente el número de personas que sufren específicamente debido al envejecimiento en todo el mundo o en España.

Sin embargo, es posible examinar la prevalencia de condiciones relacionadas con la edad y la discapacidad asociada a ellas para obtener una idea de cómo el envejecimiento puede contribuir al sufrimiento. Por ejemplo, enfermedades como las cardiovasculares, el cáncer, la diabetes, la enfermedad de Alzheimer y otras demencias aumentan con la edad, y las personas que padecen estas enfermedades pueden experimentar sufrimiento en diversas formas, como dolor físico, angustia emocional, discapacidad y pérdida de independencia.

En este sentido, el Global Burden of Disease (GBD) es un estudio amplio que examina la carga de enfermedades en todo el mundo y proporciona información sobre la prevalencia de diferentes enfermedades y condiciones en diferentes grupos de edad y regiones. Aunque este estudio no proporciona cifras específicas sobre el sufrimiento debido al envejecimiento, sí muestra cómo la carga de enfermedades y discapacidades aumenta con la edad, lo que implica un mayor sufrimiento en la población adulta mayor.

Para obtener una comprensión más detallada del sufrimiento debido al envejecimiento, sería necesario analizar estudios específicos que aborden diferentes aspectos del sufrimiento

relacionados con enfermedades y condiciones de la edad, así como investigaciones sobre la calidad de vida, el bienestar emocional y el apoyo social en la población adulta mayor.

En resumen, aunque no hay cifras concretas sobre el número de personas que sufren debido al envejecimiento, el aumento de la prevalencia de enfermedades y discapacidades relacionadas con la edad sugiere que el sufrimiento es una experiencia común en la población adulta mayor. Las formas de sufrimiento pueden variar e incluir dolor físico, angustia emocional, discapacidad y pérdida de independencia.

#### 2.5.6. Discapacidad

El estudio Global Burden of Disease (GBD) es una iniciativa que analiza y cuantifica el número de personas con discapacidades y enfermedades en todo el mundo, incluyendo las discapacidades relacionadas con el envejecimiento. El proyecto GBD es liderado por el Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) en colaboración con investigadores y expertos de todo el mundo.

Las discapacidades relacionadas con el envejecimiento pueden ser de varios tipos y pueden ser causadas por múltiples factores. Algunas de las discapacidades más comunes asociadas con el envejecimiento incluyen:

- Discapacidades físicas: movilidad reducida, pérdida de fuerza y equilibrio, que pueden conducir a caídas y limitaciones en las actividades diarias.
- Discapacidades sensoriales: pérdida de audición y visión, que pueden afectar la comunicación y la capacidad de realizar actividades diarias de forma independiente.
- Discapacidades cognitivas: deterioro cognitivo y demencia, que pueden afectar la memoria, el pensamiento y la toma de decisiones.

Para obtener cifras específicas de personas con discapacidades relacionadas con el envejecimiento en el mundo y en España, es necesario consultar las ediciones más recientes del estudio GBD. No obstante, es importante tener en cuenta que el GBD no proporciona datos específicamente etiquetados como "debido al envejecimiento", sino que presenta información sobre la prevalencia de discapacidades en diferentes grupos de edad y regiones.

Se puede intentar hacer algunas inferencias generales basadas en las tendencias y el impacto del envejecimiento en la discapacidad a partir de los datos del estudio Global Burden of Disease (GBD) y otros estudios relacionados:

- El envejecimiento de la población es un factor importante en el aumento de la prevalencia de discapacidades. A medida que la población mundial envejece, es probable que aumente el número de personas con discapacidades relacionadas con el envejecimiento.
- Las discapacidades físicas tienden a aumentar con la edad, especialmente en lo que respecta a la movilidad y la fuerza. Esto puede resultar en una mayor prevalencia de caídas, fracturas y limitaciones en las actividades diarias entre las personas mayores.
- Las discapacidades sensoriales, como la pérdida de audición y visión, también tienden a aumentar con la edad. Esto puede afectar la capacidad de las personas mayores para comunicarse, realizar actividades diarias de forma independiente y mantener una buena calidad de vida.
- El deterioro cognitivo y la demencia son problemas significativos en la población envejecida. A medida que aumenta la esperanza de vida, también lo hace el número de personas que viven con demencia y otras formas de deterioro cognitivo.
- Las enfermedades crónicas y las condiciones de salud asociadas con el envejecimiento también pueden contribuir a la discapacidad. Por ejemplo, enfermedades como la enfermedad de Parkinson, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares pueden aumentar el riesgo de discapacidades en la población envejecida.

Estas inferencias son generales y pueden variar según la región, el país y las condiciones de vida específicas. Para obtener cifras y tendencias más precisas, sería necesario examinar los datos del GBD y otros estudios relevantes.

### 2.5.7. Incapacidad

La incapacidad permanente en España se clasifica en distintos grados: parcial, total y absoluta. Estos grados se determinan en función de cómo afectan al individuo en su capacidad para trabajar antes de la edad de jubilación que ronda los 65 años. Recordemos que en este trabajo partimos de entender que el envejecimiento comienza y manifiesta sus efectos adversos antes, o mucho antes, de los 65 años.

No se han encontrado datos específicos que cuantifiquen el número de personas con incapacidad permanente debida al envejecimiento en España, ni estudios que se centren en esta cuestión de manera aislada. Sin embargo, podemos inferir que el envejecimiento puede contribuir al aumento de la incapacidad permanente en la población española.

El envejecimiento de la población puede conducir a un aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas y condiciones de salud, como enfermedades cardiovasculares, diabetes y enfermedades neurodegenerativas (como el Alzheimer), que pueden afectar la capacidad de las personas para trabajar y llevar a la clasificación de incapacidad permanente. Además, la pérdida de audición, la disminución de la visión y las discapacidades físicas relacionadas con la edad también pueden afectar la capacidad para trabajar.

En resumen, aunque no se disponen de cifras específicas para la incapacidad permanente debida al envejecimiento en España, es razonable suponer que el envejecimiento de la

población contribuirá al aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas y discapacidades físicas y sensoriales, lo que podría llevar a un aumento en el número de personas con incapacidad permanente en el país. Para obtener datos más específicos, sería necesario consultar estudios y bases de datos nacionales y locales que se centren en la salud, el envejecimiento y la incapacidad permanente en la población española.

#### 2.5.8. Gran Invalidez

En España, la invalidez y la gran invalidez son términos utilizados en el ámbito de la Seguridad Social para describir el grado de limitación laboral de una persona debido a una enfermedad o accidente. Estas categorías están relacionadas con la Incapacidad Permanente y sus diferentes grados. La invalidez y la gran invalidez se definen de la siguiente manera:

- Invalidez: La invalidez se refiere generalmente a la Incapacidad Permanente Total (IPT) o a la Incapacidad Permanente Absoluta (IPA) en el contexto de la legislación española sobre Seguridad Social.
- Gran invalidez: La gran invalidez se refiere a una **situación en la que una persona, además de estar afectada por una Incapacidad Permanente Absoluta (IPA), necesita la asistencia de otra persona para realizar actividades básicas de la vida diaria, como comer, vestirse o desplazarse**. En estos casos, además de la pensión por incapacidad permanente absoluta, la persona también tiene derecho a recibir un complemento económico para cubrir los gastos adicionales derivados de la necesidad de contar con la ayuda de otra persona.

La invalidez y la gran invalidez son términos legales y administrativos que se aplican a las personas que padecen discapacidades o limitaciones en su capacidad para trabajar y realizar actividades de la vida diaria. La investigación y los estudios sobre el envejecimiento y la discapacidad no suelen abordar específicamente estos términos, sino que se centran en discapacidades, limitaciones funcionales y enfermedades crónicas relacionadas con la edad.

Por lo tanto, es difícil encontrar estudios que aborden directamente la invalidez y la gran invalidez debidas al envejecimiento.

Dicho esto, podemos considerar que las enfermedades y discapacidades asociadas con el envejecimiento, como las enfermedades cardiovasculares, el deterioro cognitivo, la fragilidad, el dolor crónico y otras condiciones, pueden contribuir a la invalidez y la gran invalidez en las personas mayores. No obstante, la información disponible no suele proporcionar cifras específicas sobre la invalidez y la gran invalidez debidas al envejecimiento, ya que estos términos están relacionados con las regulaciones y leyes locales de cada país, en este caso, España.

Para obtener datos más específicos sobre la invalidez y la gran invalidez debida al envejecimiento en España, sería necesario consultar fuentes gubernamentales, como el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS), que gestiona las prestaciones por incapacidad laboral en España, y el Instituto Nacional de Estadística (INE), que recopila datos demográficos y de salud. Estas fuentes pueden proporcionar información sobre las personas que reciben prestaciones por invalidez y gran invalidez en función de su edad, pero es posible que no proporcionen información detallada sobre las causas específicas relacionadas con el envejecimiento.

#### 2.5.9. Dependencia

La dependencia en personas mayores es un tema ampliamente estudiado en la gerontología y la geriatría, y se refiere a la necesidad de apoyo y asistencia en la realización de actividades de la vida diaria debido a limitaciones funcionales o cognitivas. El envejecimiento es un factor importante en el aumento de la dependencia, ya que conduce a una mayor prevalencia de enfermedades crónicas y discapacidades.

En España, el Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO) y el Instituto Nacional de Estadística (INE) proporcionan información sobre la dependencia en personas mayores. Según datos de 2020, aproximadamente 1,49 millones de personas en España estaban en situación de dependencia reconocida, y alrededor del 77% de ellas eran mayores de 65 años.

A nivel mundial, es más difícil obtener una cifra exacta de personas dependientes debido al envejecimiento, ya que las definiciones y los criterios para la dependencia pueden variar entre países. Sin embargo, el informe "World Population Ageing 2019" de las Naciones Unidas ofrece información sobre la prevalencia de la discapacidad en la población de edad avanzada, lo que puede ser indicativo de dependencia.

Las situaciones de dependencia relacionadas con el envejecimiento pueden incluir limitaciones en actividades básicas de la vida diaria (ABVD) como comer, vestirse, bañarse, usar el baño, movilidad y continencia, así como en actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) como hacer compras, preparar comidas, realizar tareas del hogar, administrar medicamentos y manejar finanzas. Estas limitaciones pueden ser resultado de condiciones de salud crónicas, discapacidades físicas o cognitivas y otros factores relacionados con el envejecimiento.

#### 2.5.10. Institucionalización

El envejecimiento es un factor clave en la necesidad de institucionalización, especialmente en el cuidado a largo plazo de personas mayores que sufren de fragilidad, discapacidad o enfermedades crónicas. Sin embargo, es difícil atribuir la institucionalización únicamente al envejecimiento, ya que otras circunstancias, como la falta de apoyo familiar o la situación socioeconómica, también pueden influir.

En España, un estudio llevado a cabo por ABELLÁN GARCÍA et al. (2017) analiza la institucionalización de personas mayores. Según este estudio, en 2014, aproximadamente el 5,1% de las personas mayores de 65 años vivían en instituciones, como residencias geriátricas.

A nivel mundial, el informe "World Population Ageing 2019" de las Naciones Unidas proporciona información sobre la situación de las personas mayores en diferentes países y regiones. Aunque este informe no proporciona números específicos de personas institucionalizadas debido al envejecimiento, es una buena fuente de datos demográficos y de envejecimiento a nivel mundial.

En general, la institucionalización debido al envejecimiento puede variar según las necesidades y características individuales, así como las políticas y programas de atención a largo plazo en diferentes países.

Cuando se trata de personas mayores frágiles con problemas de salud específicos, como osteoporosis, debilidad muscular y desviaciones de la columna, el objetivo principal es proporcionar atención y apoyo adecuados para retrasar la transición a la dependencia y la invalidez. En España, hay varias opciones de instituciones y servicios para personas mayores frágiles:

- Centros de día: Los centros de día son una opción para personas mayores que aún pueden vivir de manera independiente, pero necesitan apoyo y supervisión durante el día. Estos centros ofrecen actividades recreativas y terapéuticas, atención médica y rehabilitación según sea necesario. Pueden ser útiles para personas con fragilidad que no requieren atención las 24 horas.
- Residencias asistidas: Las residencias asistidas proporcionan un entorno de vida supervisado en el que los residentes tienen acceso a servicios de atención personal, atención médica, actividades y comidas en un entorno comunitario. Estas residencias pueden ser apropiadas para personas mayores frágiles que necesitan apoyo en sus actividades diarias, pero aún conservan cierto nivel de independencia.

- Residencias geriátricas o residencias de ancianos: Estas instituciones brindan atención las 24 horas y servicios médicos y de enfermería para personas mayores que requieren un nivel más alto de atención. Pueden ser adecuadas para personas mayores frágiles con necesidades médicas y de atención más complejas.
- Unidades de rehabilitación geriátrica: Estas unidades especializadas brindan atención integral y rehabilitación a personas mayores con afecciones médicas específicas, como osteoporosis, debilidad muscular y desviaciones de la columna. El objetivo es mejorar la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes. Estas unidades pueden estar ubicadas dentro de hospitales o centros de atención a largo plazo.

Según datos disponibles en el Informe del Sistema de Información sobre Centros y Servicios para Personas Mayores del IMSERSO (SISAAD) 2021, la distribución de centros para personas mayores en España es la siguiente:

- Centros de día: había más de 3.600 centros de día para personas mayores en España en 2021.
- Residencias asistidas y geriátricas: había más de 5.400 residencias para personas mayores en España en 2021. Estas cifras pueden incluir tanto residencias asistidas como geriátricas, ya que a menudo se clasifican en conjunto.

### 2.5.11. Muerte

No es común que los autores en el campo de la biología del envejecimiento atribuyan muertes directamente al envejecimiento en sí mismo, ya que las muertes suelen atribuirse a enfermedades y condiciones específicas que se vuelven más prevalentes a medida que envejecemos. Los investigadores en este campo tienden a centrarse en entender los mecanismos biológicos del envejecimiento y cómo estos procesos contribuyen al desarrollo de enfermedades relacionadas con la edad.

En lugar de considerar el envejecimiento como una causa directa de muerte, tradicional y convencionalmente se ha creído que es más preciso considerarlo como un factor de riesgo para una amplia gama de enfermedades y condiciones que pueden conducir a la muerte. El envejecimiento se asocia con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y otras enfermedades crónicas. La investigación en el campo de la biología del envejecimiento se ha estado enfocando en comprender y abordar estos riesgos relacionados con la edad.

Dicho esto, hay investigadores y teóricos que han propuesto la idea de que el envejecimiento en sí mismo puede considerarse una enfermedad. Por ejemplo, el Dr. Aubrey de Grey, un gerontólogo defensor de la investigación en el campo de la longevidad, ha argumentado que el envejecimiento debería considerarse una enfermedad que se puede tratar y prevenir. Sin embargo, esta perspectiva no es universalmente aceptada en la comunidad científica y sigue siendo objeto de debate y discusión.

Siguiendo con la perspectiva anterior, se podría especular con que, si no existiera el envejecimiento, la mortalidad disminuiría de varias maneras, ya que muchas enfermedades y condiciones que se vuelven más comunes con la edad tendrían una menor prevalencia. A continuación, se describen algunos de los posibles efectos de la ausencia de envejecimiento en la mortalidad:

- Disminución de enfermedades relacionadas con la edad: Sin envejecimiento, enfermedades como las cardiovasculares, el cáncer y las enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer, Parkinson) serían menos comunes. La incidencia y prevalencia de estas enfermedades disminuirían, lo que reduciría la tasa de mortalidad asociada a ellas.
- Mejor salud general: La ausencia de envejecimiento podría implicar una mejor salud general en la población. Las personas podrían mantener una función física y cognitiva óptima durante más tiempo, lo que reduciría la mortalidad por caídas, accidentes y otras causas relacionadas con la disminución de la capacidad funcional.

- Menos complicaciones en la atención médica: Sin envejecimiento, los individuos tendrían menos comorbilidades y complicaciones asociadas a la edad, lo que facilitaría el tratamiento de otras condiciones médicas y reduciría la mortalidad por complicaciones relacionadas con la atención médica.
- Aumento de la esperanza de vida: En general, la esperanza de vida de las personas aumentaría debido a una disminución en la prevalencia de enfermedades y condiciones relacionadas con la edad. Sin embargo, cabe destacar que la ausencia de envejecimiento no eliminaría todas las causas de mortalidad, como las enfermedades infecciosas, los accidentes y la violencia, entre otras.

Un hecho observable por todos, para el que no hacen falta referencias, es que absolutamente todos los seres humanos que han nacido desde que existe la especie, han muerto, todos. Eso son muchas muertes. Si la muerte no fuera un efecto del envejecimiento, de hecho, el más común con diferencia, bastantes personas habrían sobrevivido al resto de causas de muerte durante más o mucho más de 122 años. La gran colección de enfermedades causadas o relacionadas directamente con el envejecimiento, simplemente aparecen unas antes que otras, y te mata una si no lo ha hecho antes otra (BLAGOSKLONNY 2023), por ejemplo, si no mueres de Enfermedad Cardiovascular o Cáncer conforme envejeces, es cuando aumentan tus probabilidades de contraer Alzheimer u otras enfermedades que probablemente te mataran más lenta y cruelmente.

En el mismo sentido, tenemos que citar a José Luis Cordeiro futurista, ingeniero y autor que ha escrito y hablado ampliamente sobre el tema de la longevidad y el envejecimiento. Cordeiro ve el envejecimiento como una enfermedad tratable y cree que la tecnología y los avances científicos tienen el potencial de extender significativamente la vida humana e incluso revertir el proceso de envejecimiento en sí mismo.

CORDEIRO es coautor, junto con David WOOD, del libro "La muerte de la muerte: La posibilidad científica de la inmortalidad física y su defensa moral" (2018). En este libro, argumentan que el envejecimiento es un proceso celular que puede ser manipulado y

controlado mediante la aplicación de tecnologías avanzadas como la terapia génica, la medicina regenerativa y la inteligencia artificial.

José Luis Cordeiro relaciona el envejecimiento y la muerte al considerar el envejecimiento como un proceso biológico que puede ser intervenido y modificado. CORDEIRO y WOOD 2018 sugieren que el envejecimiento es una causa fundamental de la muerte y que, al tratar el envejecimiento, se puede reducir significativamente la mortalidad y aumentar la esperanza de vida.

#### 2.5.12. Otros efectos

El envejecimiento es un proceso complejo que tiene efectos tanto positivos como negativos en las personas y en la sociedad en general. La perspectiva proenvejecimiento tiende a enfocarse en los aspectos positivos y en cómo abordar y adaptarse a los desafíos relacionados con el envejecimiento (paliar sus efectos, sobre todo sociales), mientras que la perspectiva anti-envejecimiento se centra en prevenir, retrasar o incluso revertir los efectos negativos del envejecimiento. A continuación, se presentan algunos efectos positivos y negativos del envejecimiento desde ambas perspectivas:

Perspectiva proenvejecimiento (enfoque en aspectos positivos y adaptación):

- Experiencia y sabiduría: con la edad, las personas acumulan conocimientos y habilidades, lo que puede beneficiar a la sociedad y a las relaciones interpersonales.
- Mayor estabilidad emocional: muchas personas mayores informan una mayor satisfacción con la vida y menos estrés que las personas más jóvenes.
- Contribución al voluntariado y al apoyo intergeneracional: los adultos mayores a menudo se involucran en actividades de voluntariado y brindan apoyo a las generaciones más jóvenes.

Perspectiva antienvjecimiento (enfoque en prevenir y revertir los efectos negativos):

- Enfermedades y condiciones relacionadas con la edad: el envejecimiento es un factor de riesgo (causa) para diversas enfermedades, como enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y enfermedades neurodegenerativas.
- Disminución de la función cognitiva: la función cognitiva puede disminuir con el envejecimiento, lo que aumenta el riesgo de demencia y otros trastornos cognitivos.
- Pérdida de independencia: el envejecimiento puede conducir a una disminución en la capacidad para realizar actividades de la vida diaria, lo que resulta en una mayor dependencia de los cuidadores y/o instituciones.
- **Problemas económicos y de pensiones:** el envejecimiento de la población puede generar presiones en los sistemas de pensiones y en la provisión de servicios de atención médica y social.
- Deterioro físico: el envejecimiento puede llevar a una disminución en la fuerza muscular, la movilidad y la función del sistema inmunológico, lo que aumenta la vulnerabilidad a las enfermedades y las lesiones.

No hemos incluido los efectos positivos al analizar el “problema”, y de los efectos negativos dejamos fuera los económicos y demográficos derivados de un aumento de la esperanza de vida, porque el aumento de la esperanza de vida sana e independiente son efectos positivos que vamos a buscar proactivamente al analizar y abordar las “causas” del problema del envejecimiento, aunque eso nos lleve también a efectos “negativos” económicos y demográficos. La Vida, la Salud, la Capacidad, la Independencia... son valores y derechos más importantes y prioritarios que la economía y la demografía, pero es que además no tienen por qué producirse necesariamente efectos negativos sobre la economía, como vimos en el apartado de costos con el **dividendo de la longevidad** (SINCLAIR 2021).

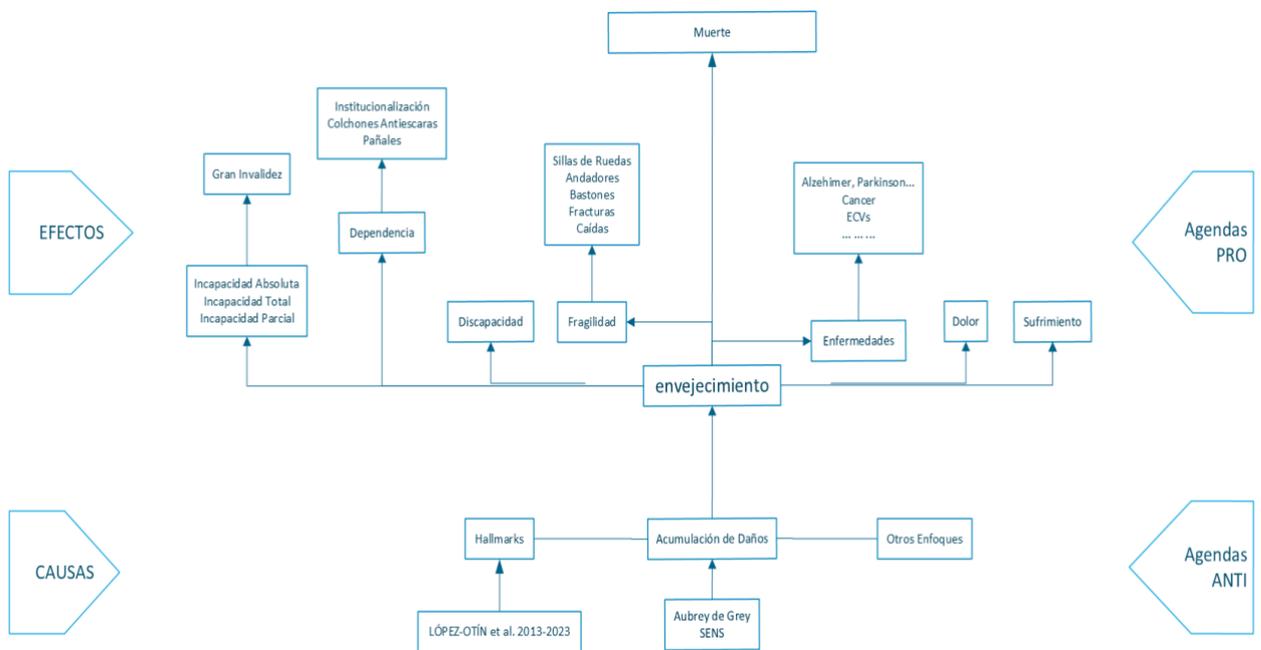
## 2.6. Árbol de problemas

Un árbol de problemas es una herramienta utilizada en la gestión de proyectos y en la formulación de políticas para identificar y organizar los problemas que se pretende abordar. Es un método gráfico que permite visualizar la estructura lógica de un problema principal y sus causas y efectos subyacentes.

Este tipo de diagramas se suelen estructurar de la siguiente manera:

1. En el centro, se coloca el problema principal que se está abordando. Este es el núcleo del árbol.
2. Las raíces del árbol representan las causas del problema. Estas **pueden ser de varias capas, con causas subyacentes que conducen a causas más inmediatas.**
3. Las ramas del árbol representan los efectos o consecuencias del problema. **Al igual que con las causas, estos pueden tener varias capas, con efectos inmediatos que conducen a consecuencias a largo plazo.**

Tras explorar las causas y efectos en los apartados anteriores, podemos empezamos a explorar la construcción de un árbol del problema del envejecimiento, en lo que no aspira a ser más que una versión 0.1. del mismo:



*Arbol de problemas de elaboración propia a partir de nuestro análisis causal*

La principal dificultad para cerrar este árbol de problemas de forma solvente es concatenar correctamente las relaciones causa efecto entre más de una capa de efectos (en las que estén incluidos todos), pero mucho mayor es la dificultad para hacer esto mismo con las causas, para lo que como mínimo habría que considerar todas las aportaciones que hemos visto más arriba (DE GREY, LÓPEZ-OTIN, MAGALHAES...) y cualesquiera otras que se vayan generando y consensuando.

## 2.7. Enfoque 80/20

El enfoque 80/20, también conocido como el Principio de Pareto, es una regla general que establece que aproximadamente el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas. Este principio se puede aplicar a una amplia variedad de situaciones, incluidas la economía, la gestión del tiempo y la resolución de problemas en general. En el contexto del envejecimiento, el enfoque 80/20 puede utilizarse para identificar y priorizar las causas más significativas del

envejecimiento y, por lo tanto, dirigir los esfuerzos y recursos hacia la prevención y el tratamiento de estas causas principales.

Cuando aplicamos el enfoque 80/20 al envejecimiento, podemos inferir que un pequeño número de factores contribuye en gran medida al proceso de envejecimiento y sus efectos negativos en la salud. Estos factores deberían consensuarse por nuestros mejores Biotecnólogos, y podrían incluir, por ejemplo:

- Estrés oxidativo: el daño acumulativo causado por los radicales libres y la incapacidad del cuerpo para reparar eficazmente este daño.
- Inflamación crónica: la inflamación sostenida a lo largo del tiempo puede contribuir al desarrollo de enfermedades relacionadas con la edad.
- Disfunción mitocondrial: el deterioro de la función mitocondrial puede afectar la producción de energía celular y conducir a la disminución de la función celular y la muerte celular.
- Acumulación de productos de desecho: la acumulación de productos de desecho y moléculas dañadas en las células puede afectar la función celular y la comunicación entre las células.
- Senescencia celular: el proceso por el cual las células pierden su capacidad para dividirse y funcionar correctamente, lo que puede afectar la regeneración de tejidos y contribuir a la disfunción tisular.

Al enfocarse en estos factores clave, los investigadores y profesionales de la salud pueden dedicar sus esfuerzos a desarrollar intervenciones y tratamientos que aborden eficazmente estas causas principales del envejecimiento, lo que podría tener un impacto significativo en la salud y la calidad de vida de las personas que envejecen.

Cabe señalar que el enfoque 80/20 es una regla general y no una ley exacta. La proporción puede variar en diferentes contextos y situaciones, y en el caso del envejecimiento, puede haber más o menos factores clave que contribuyan en gran medida al proceso. Sin embargo,

el principio subyacente de identificar y abordar las causas más importantes sigue siendo útil como enfoque en la investigación y el tratamiento del envejecimiento.

Aunque no hay una única referencia específica que aplique directamente el enfoque 80/20 o el Principio de Pareto a las causas del envejecimiento, varios estudios e investigaciones en el campo de la gerontología y la biogerontología han identificado factores clave que contribuyen al envejecimiento y sus efectos en la salud. Estos estudios, en cierto sentido, siguen el enfoque 80/20 al centrarse en las causas más importantes del envejecimiento.

Una referencia que aborda algunos de estos factores clave es el artículo "The Hallmarks of Aging" (Los rasgos distintivos del envejecimiento) de López-Otín et al. (2013). Este trabajo identifica y describe nueve "rasgos distintivos" del envejecimiento que, según los autores, representan las principales causas subyacentes del envejecimiento y la disfunción celular.

Si bien ese estudio de López-Otín et al. no menciona explícitamente el enfoque 80/20, ha estado proporcionando una visión general de los factores clave que contribuyen al envejecimiento, lo que ha permitido a los investigadores y profesionales de la salud centrarse en las causas más significativas en lugar de abordar un gran número de factores menos relevantes.

Aunque el enfoque 80/20 o el Principio de Pareto no se menciona explícitamente en la mayoría de los estudios sobre envejecimiento, existen investigaciones y publicaciones que se centran en identificar y abordar las causas más relevantes y significativas del envejecimiento. Algunas de estas referencias clave en la última década podrían incluir a FONTANA 2010, NICCOLI 2012, KENNEDY 2014, LONGO 2015, SIERRA 2017, y los propios LÓPEZ-OTÍN et al. 2023 que diez años después han revisado su propio estudio con una ampliación de 9 a 12 Hallmarks of Aging.

Estas referencias proporcionan información sobre las causas principales y los mecanismos subyacentes del envejecimiento, y también investigan estrategias e intervenciones para abordarlas. Aunque no aplican explícitamente el enfoque 80/20, estos estudios pueden considerarse en línea con dicho enfoque al centrarse en los aspectos más críticos y relevantes del envejecimiento.

Este es el apartado clave del TFG, este es el enfoque que todos los actores deben tener presente para trasladar la Agenda Pública Antienvjecimiento a las Agendas Políticas y de Gobierno: entender mejor y centrarse en abordar el 20% de las CAUSAS del envejecimiento que nos permitan reducir el 80% de los efectos negativos que hemos expuesto más arriba.

### 3. Agendas Pro-Envejecimiento

Las agendas públicas proenvejecimiento pueden derivar en políticas, programas y acciones implementadas por gobiernos y organizaciones para abordar los efectos que presenta el envejecimiento en la población. Estas agendas se dice que tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas mayores, promover el envejecimiento saludable y activo, y garantizar que las personas mayores puedan seguir siendo miembros activos y contribuyentes de la sociedad.

Algunas características y objetivos de las agendas públicas proenvejecimiento pueden incluir:

- **Promoción del envejecimiento saludable y activo:** Estas políticas fomentan la adopción de estilos de vida saludables, la prevención de enfermedades y la promoción de la salud en general entre las personas ya mayores.
- **Protección social y seguridad económica:** Las agendas proenvejecimiento buscan garantizar que las personas mayores tengan acceso a pensiones adecuadas, vivienda

asequible, y otros recursos y servicios que les permitan mantener un **nivel de vida digno**.

- Atención sanitaria y **servicios de cuidados a largo plazo**: Estas políticas abordan la necesidad de proporcionar atención médica adecuada y servicios de cuidados paliativos a largo plazo para las personas ya mayores, incluidos los servicios de atención domiciliaria, los servicios de rehabilitación y los servicios de apoyo para los cuidadores.
- **Participación social y contribución a la sociedad**: Las agendas proenvejecimiento promueven la participación social y la **inclusión** de las personas mayores en la sociedad, fomentando la **interacción entre generaciones, el voluntariado y la participación cívica**.
- **Adaptación del entorno físico y tecnológico**: Estas políticas promueven la adaptación de la infraestructura, el transporte y la tecnología para satisfacer las necesidades específicas de las personas mayores y garantizar su **accesibilidad y comodidad**.
- Investigación y desarrollo en gerontología y geriatría: Las agendas proenvejecimiento también apoyan la investigación y el desarrollo en áreas relacionadas con el envejecimiento, como la biología del envejecimiento, las enfermedades relacionadas con la edad y las intervenciones para mejorar la salud y la calidad de vida de las personas mayores, pero de forma más conservadora y secundaria.
- **Educación y capacitación**: Estas políticas fomentan la educación y la capacitación en gerontología y geriatría **para profesionales de la salud, cuidadores y otros proveedores de servicios para personas mayores**.

### 3.1. Agenda Pública Pro-Envejecimiento

La Agenda Proenvejecimiento se centra en aceptar el envejecimiento como un proceso natural y en promover un envejecimiento saludable, mejorando la calidad de vida y abordando las necesidades de las poblaciones envejecidas. Algunos autores e investigadores que podrían incluirse en esta agenda serían:

1. Laura Carstensen, psicóloga y profesora de la Universidad de Stanford, donde también dirige el Stanford Center on Longevity. Carstensen ha investigado extensamente la relación entre el envejecimiento y la emoción y aboga por una visión más positiva del envejecimiento, centrándose en mejorar el bienestar emocional y la calidad de vida a medida que las personas envejecen.
2. Linda FRIED, médica y epidemióloga especializada en geriatría, y decana de la Mailman School of Public Health de la Universidad de Columbia. Fried ha trabajado en investigaciones relacionadas con la fragilidad, la discapacidad y el envejecimiento exitoso. Sus esfuerzos se centran en promover un envejecimiento saludable y mejorar la vida de las personas mayores.
3. Ken DYCHTWARD, gerontólogo, psicólogo y autor que se centra en el envejecimiento de la población y su impacto en la sociedad. Dychtwald ha escrito varios libros sobre cómo abordar los desafíos y oportunidades que presenta el envejecimiento, incluido "Age Wave" y "The Power Years". Su enfoque se centra en cómo adaptarse y aprovechar al máximo las etapas de la vida más avanzadas.
4. Dan BUETTNER, periodista y autor conocido por su trabajo sobre las "Zonas Azules", áreas del mundo donde las personas tienen una esperanza de vida excepcionalmente alta y una buena calidad de vida en la vejez. Buettner ha investigado y promovido las prácticas y estilos de vida que contribuyen al envejecimiento saludable y al bienestar en estas comunidades.
5. Atul Gawande, médico, autor y profesor en la Universidad de Harvard. Gawande ha escrito extensamente sobre la atención médica y el envejecimiento, incluido su libro "Ser mortal: Medicina y lo que importa al final". A través de su trabajo, aboga por un enfoque más humano y centrado en el paciente para abordar el envejecimiento y los cuidados al final de la vida.
6. Barbara Rey ACTIS, autora del libro Una Longevidad con sentido y de la página web LONGEVITY INITIATIVES. ACTIS ha sido entrevistada recientemente por BEDIA (2023).

Después de revisar la información proporcionada en BEDIA 2023 y en la sección "¿Qué hago?" del sitio web de LONGEVITY INITIATIVES, se puede decir que ACTIS se inclina más hacia la agenda proenvejecimiento que al anti-envejecimiento. Aunque la promoción de la salud y la

prevención de enfermedades pueden ser compatibles con algunos aspectos de la agenda antienviejecimiento, la orientación general de Longevity Initiatives parece estar más alineada con la agenda proenvejecimiento, centrándose en mejorar la calidad de vida en la vejez y abordar los desafíos y oportunidades que representan los efectos del envejecimiento de la población.

En la entrevista con BEDIA (2023), ACTIS parte de la visión de que el aumento de la esperanza de vida es algo que ya tenemos garantizados todos, por lo que tenemos que celebrarlo y, a partir de la certeza de que todos vamos a vivir sin problemas de salud y otros efectos negativos del envejecimiento hasta como mínimo los 80 años, lo que tenemos que hacer es encontrarle sentido a esa larga vida extra fantástica que nos queda por vivir.

El enfoque reflejado en BEDIA 2023 me parece un buen exponente del de la mayoría de los actores de las agendas proenvejecimiento, cuyo relato hay que pararse a discutir, porque me parece fake, una posverdad alternativa propia del trance proenvejecimiento como mecanismo de defensa ante la evidencia de los efectos negativos que tiene el envejecimiento según los hemos expuesto someramente en el apartado 2.4 de este trabajo. No tenemos garantizada la salud, conforme envejecemos padeceremos varias enfermedades, muchas de ellas crónicas, que nos producirán dolor, sufrimiento, discapacidades, incapacidad, invalidez, dependencia, cuidados de larga duración, llagas y una muerte no tan rápida y dulce como parece que queramos pensar mientras aún somos jóvenes y con buena salud.

Este aspecto de realidad alternativa del trance y las agendas proenvejecimiento es el que me lleva a no pasar por alto la importancia y continuidad del análisis de los efectos del envejecimiento. Para resolver el problema, por metodología y por lógica hay que centrarse en las CAUSAS, y aún más, aplicarles el enfoque 80/20, de ahí la importancia de las Agendas Antienviejecimiento. Pero podemos ver también la paradoja de que las agendas proenvejecimiento, además de obviar o dejar en segundo término a las causas del problema en favor de recrearse en paliar los efectos del problema, también se atreven a negar la magnitud y severidad de los efectos del envejecimiento en las personas, excusándose en el

aumento de la esperanza de vida estadística. Esta circunstancia la volveremos a retomar en los apartados de conclusiones, limitaciones y prospectiva, pues debe completarse y continuarse en el tiempo una actividad de cuantificación, monitorización y visibilización de los efectos negativos que está teniendo el envejecimiento en los seres humanos.

### 3.1.1. Congreso en Valencia

El Congreso Internacional de Longevidad que tuvo lugar en Valencia del 22 al 24 de noviembre de 2022 (GEGOP 2023), se centró en abordar los desafíos y oportunidades que surgen de los efectos del envejecimiento en la población. El evento abarcó temas como políticas públicas, economía, salud, tecnología y educación, entre otros. A partir de la información disponible en el sitio web, parece que el evento tuvo un enfoque más proenvejecimiento, ya que se centró en adaptarse y enfrentar los efectos del envejecimiento en lugar de abordar las causas fundamentales del envejecimiento y revertirlo.

El Congreso reunió a expertos, investigadores y tomadores de decisiones en el campo del envejecimiento y buscó promover la discusión y el intercambio de conocimientos sobre temas relacionados con la longevidad y el envejecimiento. Los temas del evento, como políticas públicas, economía y salud, sugieren que el Congreso está más interesado en abordar los desafíos y oportunidades que surgen de los efectos del envejecimiento en la población y en mejorar la calidad de vida en la vejez.

El libro de actas de este congreso (GEGOP 2022) incluye resúmenes de presentaciones sobre temas como políticas públicas para el envejecimiento, el papel de la tecnología en la vida de las personas mayores, la promoción de la salud y la prevención de enfermedades en la vejez, y la educación y el aprendizaje a lo largo de la vida.

En general, el contenido del libro de actas refleja el enfoque proenvejecimiento del Congreso, con un énfasis en abordar los desafíos y oportunidades que surgen del envejecimiento de la población y en mejorar la calidad de vida en la vejez. No hay un enfoque claro en la investigación anti-envejecimiento o en la búsqueda de intervenciones para revertir el proceso de envejecimiento.

## 3.2. Agenda Política Pro-Envejecimiento

### 3.2.1. Ponencia en el Senado de España

Se creó, en el seno de la Comisión de Derechos Sociales del Senado, a comienzos de la Legislatura XIV, una Ponencia de estudio sobre el proceso de envejecimiento en España, a causa de una moción aprobada, a propuesta del Grupo Parlamentario Socialista, en la sesión plenaria número 16 de la citada Legislatura, celebrada el día 23 de septiembre de 2020.

Se celebraron sesiones de esa ponencia de enero a mayo de 2021, y se aprobó un informe con sus conclusiones y recomendaciones en el Boletín Oficial de las Cortes Generales (SENADO) Núm. 259, de 22 de noviembre de 2021 (EDO GIL 2021).

Se estructuraron las conclusiones de esa ponencia en los siguientes 17 ejes:

1. El **proceso** de envejecimiento **en** España.
2. Los retos del envejecimiento en las **zonas rurales**.
3. El envejecimiento y la **despoblación**.
4. La **diversidad** en el envejecimiento.
5. La **soledad** no deseada en el envejecimiento.

6. El envejecimiento y la **economía**.
7. El **empleo** en las personas mayores.
8. El envejecimiento y la **igualdad** de género.
9. Las **migraciones** y el envejecimiento.
10. La **atención** a las situaciones de dependencia y discapacidad en la etapa de envejecimiento.
11. La promoción de la autonomía personal y del envejecimiento activo y saludable.
12. Garantía de **sostenibilidad** del Estado de Bienestar.
13. Cambio en el modelo de **cuidados de larga duración**.
14. Nuevo modelo de **atención** residencial para personas mayores.
15. Mejora de la coordinación entre los sistemas social y sanitario.
16. Mejora de los recursos de vivienda disponibles para las personas mayores.
17. La **educación** en todas las etapas de la vida y la **investigación** sobre el proceso de envejecimiento.

A lo largo de la ponencia y sus conclusiones, se pueden identificar varios tópicos que se repiten con frecuencia. Algunos de estos tópicos incluyen:

1. Envejecimiento activo y saludable: La ponencia hace hincapié en la importancia de promover un envejecimiento activo y saludable, enfocándose en la prevención y la promoción de la autonomía personal a lo largo de la vida.
2. **Atención** a la dependencia y discapacidad: Se destaca la necesidad de abordar adecuadamente las situaciones de dependencia y discapacidad en la etapa de envejecimiento, garantizando recursos de apoyo y políticas adecuadas.
3. Coordinación entre sistemas social y sanitario: La ponencia enfatiza la necesidad de mejorar la coordinación entre los sistemas social y sanitario para proporcionar una **atención** integral a las personas mayores.

4. Cambio en el modelo de **cuidados**: Se aboga por un cambio en el modelo de **cuidados de larga duración**, centrado en la persona, y la transformación del modelo residencial actual para garantizar un entorno más adecuado y centrado en las necesidades de las personas mayores.
5. Sostenibilidad del Estado de Bienestar: Se aborda la garantía de sostenibilidad del sistema público de pensiones y la necesidad de revisar y reforzar las políticas de promoción de la autonomía personal y **atención** a las personas en situación de dependencia.
6. **Educación** e investigación: Se resalta la importancia de la educación en todas las etapas de la vida, la alfabetización digital y el fomento de la investigación e innovación en el proceso de envejecimiento.
7. **Inclusión** y diversidad: La ponencia aborda temas de diversidad en el envejecimiento, **soledad** no deseada, **igualdad** de género y migraciones, destacando la importancia de garantizar la inclusión y considerar las necesidades específicas de diferentes grupos de personas mayores.

Si analizamos los tópicos y conclusiones del informe podemos comprobar que tiene un marcado enfoque PROenvejecimiento, y que la Agenda Pública ANTIenvejecimiento (que evidenciaremos y en la que abundaremos en el apartado 4.1) ha sido obviada casi por completo, en una ponencia que parecía ser como una revisión formal completa de la Agenda Política en lo que se refiere al problema público del envejecimiento.

La ponencia se centra principalmente en mejorar las condiciones y el bienestar de las personas mayores, garantizando la sostenibilidad del Estado de Bienestar, y promoviendo un envejecimiento activo y saludable. Estos temas, aunque relevantes y valiosos en sí mismos, no se alinean directamente con una agenda anti envejecimiento que busca abordar las causas fundamentales del envejecimiento y posiblemente revertir o ralentizar el proceso de envejecimiento en sí.

Dicho esto, alguna pincelada de los temas discutidos en la ponencia, como la promoción de la autonomía personal y del envejecimiento activo y saludable (EJE 11) o la investigación sobre

el proceso de envejecimiento (EJE 17), pueden tener cierta superposición con la investigación y los esfuerzos relacionados con el antienviejecimiento. Sin embargo, sin una mención explícita de la agenda antienviejecimiento o un enfoque directo en abordar las causas fundamentales del envejecimiento, no se puede afirmar que los ponentes hayan tenido en cuenta o conocido la agenda antienviejecimiento al desarrollar sus conclusiones.

Estos tópicos y conclusiones pueden reflejar desafíos y oportunidades que los ponentes consideran que enfrentan las personas mayores en España como EFECTOS del envejecimiento, pero en mi opinión no reflejan las áreas en las que se deben enfocar y priorizar las políticas y acciones para abordar el envejecimiento como el mayor problema de salud que experimenta el ser humano, pues la prioridad y el enfoque se debe poner en resolver sus CAUSAS.

### 3.3. AGENDAS DE GOBIERNO PRO-ENVEJECIMIENTO

#### 3.3.1. Estrategia de Envejecimiento Activo de la Comunidad Valenciana

La Estrategia Valenciana de Envejecimiento Activo pone énfasis en aspectos como:

- Promoción de la salud y prevención de enfermedades: Implementación de programas y políticas que fomenten estilos de vida saludables y prevengan enfermedades relacionadas con la edad.
- Participación social y voluntariado: Fomentar la participación de las personas mayores en actividades comunitarias, culturales y de voluntariado, para mejorar su bienestar y contribuir a la sociedad.
- Educación y aprendizaje continuo: Facilitar el acceso a la educación y el aprendizaje a lo largo de la vida, para promover el enriquecimiento personal y la adaptación a los cambios sociales y tecnológicos.
- Adaptación del entorno físico: Desarrollar infraestructuras y entornos accesibles que permitan a las personas mayores mantener su autonomía e independencia.

- Seguridad y protección: Implementar medidas que garanticen la seguridad y protección de las personas mayores, tanto en el ámbito público como en el privado.

La Estrategia Valenciana se centra en abordar los "efectos" del envejecimiento, es decir, las consecuencias sociales, económicas y de salud que resultan del envejecimiento de la población. Su enfoque se orienta a mejorar la calidad de vida de las personas mayores, promoviendo la salud, la participación social, la educación y la adaptación del entorno físico, entre otros aspectos. Este enfoque busca mitigar o paliar las repercusiones del envejecimiento en la sociedad y en la vida de las personas mayores.

## 4. Agendas Antienvjecimiento

Las agendas públicas disruptivas de antienvjecimiento buscan abordar el envejecimiento desde una perspectiva más radical, centrándose en la investigación y el desarrollo de terapias y tecnologías que puedan retrasar o incluso revertir los procesos de envejecimiento. Estas agendas tienen como objetivo mejorar significativamente la salud y la calidad de vida de las personas que envejecen, ampliar la expectativa de vida saludable y reducir la carga social y económica asociada con el envejecimiento.

Algunas características y objetivos de las agendas públicas disruptivas de antienvjecimiento incluyen:

- Investigación en biogerontología: Estas políticas promueven la investigación en biología del envejecimiento, centrándose en la comprensión de los procesos moleculares y celulares que contribuyen al envejecimiento y en el desarrollo de intervenciones para retrasar o revertir estos procesos.
- Terapias de rejuvenecimiento: Las agendas disruptivas de antienvjecimiento buscan desarrollar y aplicar terapias que puedan rejuvenecer los tejidos y órganos humanos, restaurando su función y previniendo o tratando enfermedades relacionadas con la edad.

- **Regeneración y medicina regenerativa:** Estas políticas apoyan el desarrollo de tecnologías de regeneración y medicina regenerativa, como la terapia celular y la ingeniería de tejidos, para reemplazar o reparar células y tejidos dañados por el envejecimiento.
- **Extensión de la expectativa de vida saludable:** Las agendas disruptivas de antienvjecimiento buscan ampliar la expectativa de vida saludable, es decir, el período de vida libre de discapacidad y enfermedad, mediante la promoción de terapias y tecnologías que aborden las causas fundamentales del envejecimiento.
- **Colaboración interdisciplinaria y transnacional:** Estas políticas fomentan la colaboración entre diferentes disciplinas científicas y la cooperación internacional en la investigación y el desarrollo de terapias y tecnologías de antienvjecimiento.
- **Regulación y políticas públicas:** Las agendas disruptivas de antienvjecimiento también abordan la necesidad de adaptar las regulaciones y las políticas públicas para facilitar el desarrollo, la prueba y la implementación de terapias y tecnologías de antienvjecimiento, incluyendo la creación de marcos regulatorios específicos y la promoción de incentivos para la investigación y el desarrollo en este campo.
- **Educación y concienciación pública:** Estas políticas promueven la educación y la concienciación pública sobre las posibilidades y los desafíos del antienvjecimiento, abordando cuestiones éticas, sociales y económicas relacionadas con la extensión de la vida y la aplicación de terapias y tecnologías disruptivas.

En resumen, las agendas públicas disruptivas de antienvjecimiento buscan abordar de manera radical e innovadora las causas del envejecimiento, mejorando la salud y la calidad de vida de las personas mayores y ampliando la expectativa de vida saludable a través de la investigación y el desarrollo de terapias y tecnologías avanzadas. También buscan transformar la forma en que la sociedad entiende y aborda el envejecimiento, impulsando cambios significativos en la investigación biomédica, la atención médica, la regulación y la educación, con el objetivo de mejorar la salud y el bienestar de las personas que envejecen y reducir el impacto social y económico del envejecimiento en la sociedad.

## 4.1. Agenda Pública Anti envejecimiento

Para identificar y entender bien si hay diferencia entre cómo se ha definido hasta ahora el problema público del envejecimiento (en lo que consideramos una Agenda Pública PRO envejecimiento que se ha centrado en paliar sus efectos negativos) con respecto a la otra forma disruptiva en la que se viene haciendo durante este siglo XXI, caracterizaremos la Agenda Pública ANTI envejecimiento desde el punto de vista de varios de sus elementos.

### 4.1.1. Líneas de tiempo

Las líneas de tiempo que más ayudan a visualizar la Agenda Pública ANTI envejecimiento son la de la publicación de libros y artículos científicos o académicos, y la de la celebración de congresos y eventos muy específicos que han venido proliferando en progresión por todo el mundo.

Esos y otros tipos de hitos de esta Agenda se intentarán ir ordenando cronológicamente, completando y actualizando con posterioridad a la finalización de este TFG, en la página web personal dedicada del alumno ([www.enriquesegarra.es](http://www.enriquesegarra.es)).

### 4.1.2. Libros y Publicaciones

Los libros y publicaciones que destacan por representar más claramente esta agenda disruptiva, en orden cronológico podrían ser: DE GREY 2002, KURZWEIL 2004, KURZWEIL 2005, DE GREY 2007, KURZWEIL 2010, LÓPEZ-OTÍN 2013, ZHAVORONKOV 2015, BLASCO 2016, WOOD 2017,

CORDEIRO 2018, BLASCO 2018, LONGO 2018, SINCLAIR 2020, DURANTEZ 2020, SINCLAIR 2021, SCHMAUCK-MEDINA 2022, STEELES 2022, KIM 2022, LÓPEZ-OTÍN 2023, ATTIA 2023, BLAGOSKLONNY 2023, KAMINSKIY 2023...

Se puede encontrar una lista de reseñas de libros relacionados con la extensión de la vida en el sitio web Lifespan.io (LIFESPAN.IO, s. f.). En la fecha de la consulta contaban con 13 reseñas de 12 libros diferentes.

Se van añadiendo libros relacionados con esta agenda en otras páginas web dedicadas:

- “Top-100 Longevity Books”. *LONGEVITY INTERNATIONAL*.
- “Books”. *INFOLONGEVITY*.

#### 4.1.3. Congresos y eventos

Desde 2018 hasta el presente, LEAF viene organizando un evento anual en Nueva York que llaman EARD (Ending Age-Related Diseases Conferences).

Esa Fundación tiene una página dedicada a realizar un seguimiento de otros eventos relacionados con el Antienvejecimiento (“Longevity Events Calendar”. *LIFESPAN.IO*), que en el momento de su consulta tenían agendados 8 eventos en lo que queda de 2023, en localizaciones como Lisboa, San Francisco, Dublín, Nueva York, Copenhague, Gstaad...

Se van añadiendo y actualizando eventos de esta agenda en otras páginas web dedicadas:

- “Aging Conferences”. *AGING BIOTECH*.
- “Events Calendar”. *LIVE FOREVER*.
- “Upcoming longevity biotechnology conferences”. *QUADRASCOPE*
- “34 Conferences of Top Longevity Conferences”. *AGING ANALYTICS AGENCY*

- “17 Global Longevity Events”. *INFOLONGEVITY*

Se publican cada vez más noticias sobre la celebración de nuevos eventos de esta agenda en la red social LinkedIn, por ejemplo, durante la redacción de la cuarta entrega de este TFG se dio cuenta de un nuevo evento con ocasión de la inauguración de una clínica especializada en Israel.

Entre los ponentes habituales a estos eventos se encuentran Aubrey DE GREY, María BLASCO, Eric VERDIN, José Luis CORDEIRO... ..

#### 4.1.4. Longevity World Fórum en Valencia

El evento más destacado de esta agenda que tuvo lugar en España fue el Longevity World Fórum en Valencia. Tras dos ediciones dejó de celebrarse por la pandemia, y ya no se ha vuelto a organizar, al parecer por la competencia que le ha salido en otras partes del mundo para celebrar este tipo de eventos. Craso error, las autoridades locales, autonómicas y universitarias tendrían que esforzarse en recuperar y reforzar este evento, que casualmente sirve de contraste con respecto al otro que se trató más arriba como representativo de la otra agenda PROenvejecimiento.

Durante las distintas ediciones del Longevity World Forum celebradas en Valencia, se han abordado diversos temas relacionados con el enfoque ANTIenvejecimiento. Algunos de los asistentes más destacados y los temas que se abordaron son:

1. Manuel Pérez Alonso: Profesor de genómica y miembro del comité organizador, afirmó que el envejecimiento puede modificarse a través de intervenciones oportunas y personalizadas. Destacó la restricción calórica y el control de la senescencia como estrategias efectivas que han demostrado resultados preliminares prometedores.

2. María Blasco: Directora del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas de España, fue una de las participantes a nivel nacional.
3. Manuel Collado: Jefe del laboratorio de células madre de cáncer y envejecimiento en el Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago.
4. Pura Muñoz: Investigadora del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares de España.
5. Manuel Serrano: Médico y profesor que trabaja actualmente en el programa del Instituto de Investigación en Biomedicina de Barcelona.
6. Rafael de Cabo: Jefe de la Rama de Gerontología Translacional del Instituto Nacional sobre el Envejecimiento en Baltimore.
7. Maria Entraigues Abramson: Coordinadora de Alcance Global de la Fundación de Investigación SENS.
8. Mirka Uhlirova: Del Centro de Excelencia en Investigación del Envejecimiento de la Universidad de Colonia (Alemania).
9. Bruno Vellas: Médico de la Unidad de Envejecimiento del Gerontopole en el Hospital Universitario de Toulouse (Francia).
10. Álvaro Pascual-Leone: Profesor de Neurología en la Escuela de Medicina de Harvard.
11. Liz Parrish: Conocida como la "paciente cero" de la primera terapia génica exitosa contra el envejecimiento, presentó en el foro su caso experimental, que está desarrollando desde BioViva Science, la compañía de biotecnología que lidera. Esta terapia génica se centra en la telomerasa, que mejora la estabilidad genómica, reduce la senescencia y puede incluso prevenir el cáncer, la folistatina, que aumenta y mejora la masa muscular y reduce la fragilidad, y la klotho, una enzima que optimiza las funciones cerebrales y elimina el daño causado por el estrés oxidativo.

Durante la edición de 2018 del Longevity World Forum, se abordaron varios temas relacionados con el enfoque ANTIenvejecimiento. Algunos de los asistentes más destacados y los temas que se abordaron son:

1. Ángela Nieto: Habló sobre la reactivación de programas embrionarios durante la degeneración de órganos.
2. Federico Pallardó: Discutió sobre los factores epigenéticos relacionados con la longevidad.
3. María Blasco: Habló sobre los telómeros y la telomerasa.
4. María Carmen Gómez: Discutió sobre el ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la enfermedad de Alzheimer.
5. José Viña: Habló sobre el ejercicio físico como medicamento para la fragilidad y el mejoramiento de la calidad de vida.
6. Mercedes Aguirre: Discutió sobre la importancia de la dieta y la nutrición para una longevidad saludable.
7. Manuel Corpas: Habló sobre la interpretación de genomas clínicos para prevenir riesgos en enfermedades crónicas.
8. Jorge Cortell: Discutió sobre la integración de datos en el flujo de trabajo de la medicina de precisión.
9. Arancha Galán: Habló sobre la vitrificación de óvulos para prevenir la infertilidad.
11. Tom Stubbs: Habló sobre la epigenética y los ambientes de envejecimiento.
12. Aubrey de Grey: Discutió sobre la biotecnología de rejuvenecimiento.
13. Attila Csordas: Habló sobre AgeCurve, proteómica y la extensión de la salud.
14. Lissette Otero: Discutió sobre las variables asociadas a los telómeros, la edad y el cáncer.
15. Angel Alberich: Habló sobre la imagen médica y la inteligencia artificial en la longevidad.

#### 4.1.5. Actores

LONGEVITY INTERNATIONAL realiza una excelente labor de compilación de actores en estas agendas. Así por ejemplo agrupa 2000 “líderes” entre otras categorías:

- Investigación y Academia 789 de entre los que podemos destacar a BLASCO, IZPISÚA, LÓPEZ-OTÍN, SERRANO, DE GREY ...
- Emprendedores 589.
- Inversores 155.
- Influyentes en los medios y la publicidad 160.

## ONGs

A la Alianza Internacional por la Longevidad se le han sumado recientemente 3 Organizaciones No Gubernamentales de diferentes países, que como el resto de sus 23 miembros se adhieren a un significativo Manifiesto que clarifica el posicionamiento de estas organizaciones en el lado de la lucha contra las causas del envejecimiento.

Fuera de esta alianza podemos encontrar decenas de Organizaciones No Gubernamentales identificables dentro de esta agenda ANTIenvejecimiento, algunas de ellas se centran directamente en la divulgación y defensa de la agenda. Una de las últimas en constituirse ha sido PHAEDON INSTITUTE 2023.

## 4.2. Agenda Política ANTIenvejecimiento

### 4.2.1. Partido político y programa electoral de tema único en Alemania

En Alemania ha surgido un Partido Político que se define como de tema único, en sus estatutos y en sus programas electorales. Su tema es la financiación de la investigación anti-envejecimiento, todo lo demás se lo dejan a los partidos de una eventual coalición de gobierno. Durante la elaboración de este TFG, este partido alemán ha concurrido en las elecciones regionales de Berlín, y después en las de Bremen.

El programa electoral para las elecciones estatales de Berlín en 2023 de la Partei für schulmedizinische Verjüngungsforschung (Partido para la Investigación Biomédica de Rejuvenecimiento) se centró en el desarrollo acelerado de la medicina para el rejuvenecimiento. La organización, que fue renombrada desde su denominación original de “Partido para la Investigación de la Salud” el 27 de noviembre de 2022, se comprometía a invertir un adicional del 10% del presupuesto estatal de Berlín en la construcción y operación de instalaciones de investigación adicionales y en la formación de más personas en los campos relevantes.

El partido argumenta que el envejecimiento causa sufrimiento y muerte, y que la cura para el envejecimiento es posible a través del enfoque de reparación del daño. Este enfoque se basa en la idea de que el envejecimiento es el resultado de cambios dañinos en el cuerpo que ocurren como resultado del metabolismo normal, entre otras cosas. Al reparar este daño a nivel molecular y celular, es muy probable que en el futuro sea posible rejuvenecer biológicamente a las personas y prevenir todas las enfermedades de la vejez.

El partido sostiene que, con la financiación adecuada, la implementación de este enfoque es posible en unos 10 a 20 años. También argumenta que el enfoque de reparación del daño es más fácil de implementar que, por ejemplo, ralentizar el envejecimiento interviniendo en el metabolismo.

El partido también aborda las preocupaciones y objeciones con respecto a la abolición de la muerte relacionada con la edad, argumentando que los problemas futuros son desproporcionados en comparación con el problema actual de más de 100,000 muertes por día debido al envejecimiento. El partido llama a una mayor inversión gubernamental en esta área desde un punto de vista ético y económico.

Finalmente, el partido hace un llamado a los votantes para que aprovechen la oportunidad de erradicar el sufrimiento causado por el envejecimiento y voten por ellos en las elecciones a la Cámara de Representantes.

#### 4.2.2. Longevity Science Caucus en EE.UU.

En los Estados Unidos de América se formó una Organización No Gubernamental que con su actividad ha conseguido que durante el primer trimestre de 2023 se formara un Caucus específico en torno a la Ciencia de la Longevidad.

ZHAVORONKOV (2023, 27 de febrero) se hizo eco de este hito en un artículo de la revista Forbes. El artículo de Forbes, escrito por Alex Zhavoronkov, destaca un raro acuerdo bipartidista entre los líderes republicanos y demócratas en los Estados Unidos: la ciencia de la longevidad. A pesar de las muchas diferencias políticas, ambos partidos han reconocido la importancia de la ciencia de la longevidad y han formado el Caucus del Congreso para la

Ciencia de la Longevidad. El caucus tiene como objetivo educar a los miembros sobre el creciente campo de la biotecnología del envejecimiento y la longevidad, y promover iniciativas destinadas a aumentar la esperanza de vida saludable promedio de todos los estadounidenses.

El artículo señala que la esperanza de vida promedio en los Estados Unidos es la más baja entre los países desarrollados comparables, y que aumentar la esperanza de vida promedio en el país utilizando métodos tradicionales es muy difícil. Sin embargo, el autor sostiene que los avances en la ciencia de la longevidad y otras áreas de la tecnología pueden ayudar a resolver este problema sin cambiar sustancialmente el estilo de vida estadounidense y solucionar los problemas de desigualdad.

El Caucus del Congreso para la Ciencia de la Longevidad fue anunciado el 21 de febrero por las oficinas del congresista Gus Bilirakis (Republicano de Florida) y el congresista Paul Tonko (Demócrata de Nueva York). Los representantes Dan Crenshaw (Republicano de Texas), Michael Burgess (Republicano de Texas) y Anna Eshoo (Demócrata de California) son miembros fundadores del caucus recién creado.

El autor concluye con la esperanza de que la ciencia de la longevidad se convierta en una prioridad para los votantes en 2023 y que otras naciones sigan el ejemplo de los Estados Unidos para unirse en la lucha contra el envejecimiento y las enfermedades relacionadas con la edad, y aumentar la longevidad productiva.

#### 4.2.3. Vitalismo y Estados de Longevidad

Después de la entrega del quinto borrador de este trabajo, durante el mes de mayo de 2023, ha sido publicado en línea un documento muy pertinente, el que Adam GRIES ha titulado

“Libro blanco sobre el Vitalismo”. El libro está disponible en el siguiente [enlace](#), y en su página 5 encontramos un pequeño índice:

1. Aging and State-Level Influence
2. Our Health and Lifespan Story
3. Now is the time
4. Strategy
5. The Vitalism Organization

Dada la finalidad y objetivos de este Trabajo Fin de Grado, se puede comprender la importancia de este hallazgo, que pasa a suponer un hito a celebrar en la Agenda pública disruptiva ANTIenvejecimiento, y que plantea un traslado directo y a gran escala a las Agenda de Gobierno. Por tal motivo, no queda más remedio que describir brevemente el contenido de sus apartados.

El primer apartado del documento, titulado "Aging and State-Level Influence" (Envejecimiento e Influencia a Nivel Estatal), aborda la relación entre el envejecimiento y la influencia política a nivel estatal.

Para GRIES y sus 22 colaboradores en ese libro blanco, el envejecimiento es la principal causa de declive y muerte en los humanos. Es el principal factor de riesgo para las enfermedades terminales más prevalentes y no tiene remedio. Como la única amenaza existencial universal y fuente de sufrimiento para las personas, poner fin al envejecimiento es la máxima prioridad para hacer de la muerte una elección.

Hoy en día, la humanidad destina recursos comparativamente pequeños para entender o tratar el envejecimiento. En cambio, nuestro sistema de atención a la enfermedad gasta billones en las consecuencias tardías del envejecimiento (enfermedades "relacionadas con la edad" como el cáncer, las enfermedades cardíacas y la demencia) una vez que son altamente patológicas, sin ofrecer un camino para solucionar el envejecimiento en sí.

Además, nuestro sistema regulatorio no está preparado para abordar el envejecimiento; prioriza evitar acciones dañinas, pero ignora que la mayor fuente de daño es ahora la inacción. La preferencia por la intervención sin riesgo, el bajo derecho a intentar y un sistema de ensayos engorroso son solo síntomas.

Otro desafío es la percepción. Hasta hace poco, resolver el envejecimiento era una idea casi imposible y sin esperanza. Combinado con la aversión natural a enfrentar algo tan aterrador como la fragilidad y la muerte, no es de extrañar que la mayoría de las personas no quieran siquiera considerar abordar el envejecimiento de frente.

A pesar de todo, el progreso científico da motivo para el optimismo. Desde que el laboratorio de Cynthia Kenyon duplicó la vida de los *C. elegans* mediante la mutación genética en 1993, hemos mapeado el genoma humano completo y descubierto cómo revertir las células adultas a un estado de células madre rejuvenecidas.

Vitalismo es un movimiento cofundado por Adam GRIES y Nathan CHENG, que tiene la intención de apoyar todos los esfuerzos efectivos para poner fin al envejecimiento y hacer de la muerte una elección, incluyendo todos los mencionados anteriormente. Con eso dicho, los autores y promotores del movimiento creen que la influencia a nivel estatal es la única forma plausible de tener éxito y, por lo tanto, debe ser un enfoque estratégico importante.

El segundo apartado del libro de GRIES, titulado "Our Health and Lifespan Story" (Nuestra Historia de Salud y Longevidad), aborda la evolución de la salud humana y la longevidad a lo largo de la historia.

Según GRIES et al., las personas generalmente no quieren enfermarse o morir. Pero hasta hace poco, teníamos conocimientos o intervenciones limitados para impactar los resultados de salud. Antes de la agricultura y las ciudades, los cazadores-recolectores evolucionaron para prosperar en sus ubicaciones, pero las enfermedades o heridas que hoy son menores podían resultar fatales, y las enfermedades graves eran una sentencia de muerte.

La civilización trajo beneficios también: permitió la especialización y permitió que surgiera la ciencia. La farmacología y la cirugía evolucionaron, y se realizaron procedimientos delicados como la cirugía de cataratas ya en 1750 a.C. Pero la innovación fue lenta.

Las cosas cambiaron alrededor de 1550 cuando la innovación científica y una cultura cambiante llevaron a descubrimientos rápidos. La disección de cadáveres desbloqueó la anatomía humana, y la invención de microscopios en 1600 llevó al descubrimiento de células (1665), bacterias y protistas (1677) aunque la gente en gran parte no sabía qué hacían.

Para mantenerse al día, el término biología se acuñó en 1800 para describir el estudio científico de los organismos vivos. Reemplazó el término "filosofía natural", que se centraba en describir y clasificar la vida en lugar de entender sus mecanismos.

Hasta ahora, la actitud de la humanidad hacia la salud ha sido altamente reactiva y a corto plazo. Hacemos bien con el trauma agudo y la enfermedad infecciosa pero mal contra las condiciones crónicas y la extensión de la vida útil.

Y aunque la farmacología y la biotecnología han producido avances valiosos, es poco probable que hagan grandes avances en la vida útil porque sus principales preocupaciones son la factibilidad y la rentabilidad.

Porque hasta ahora la medicina se ha basado en la idea de que el envejecimiento y la muerte son inevitables, se centra en el cuidado de los enfermos y gasta billones anualmente con resultados limitados. Sin una revolución, este sistema no puede desbloquear grandes ganancias en la vida útil máxima y la vida útil saludable.

Hay esperanza, sin embargo. El último siglo sentó las bases para los esfuerzos de I+D de moonshot y estableció organizaciones reflexivas que se preocupan por el bienestar público. Si combinamos estos avances con nuevos enfoques, tenemos la posibilidad de lograr grandes ganancias en la vida útil.

El tercer apartado del documento, titulado "Now is the time" (Ahora es el momento), argumenta que este es el momento ideal para una revolución de la longevidad. GRIES et al. mencionan tres factores que hacen que el momento sea ideal para una revolución de la longevidad:

1. La ciencia es más clara que nunca: Desde el año 2000, ha habido una explosión de innovación biomédica en todo, desde simulación, robótica y tecnologías habilitadoras adyacentes. En ese contexto, la ciencia de la longevidad ha hecho avances reales. Hemos identificado múltiples genes de longevidad distintos en humanos, y aplicado diversas intervenciones genéticas y farmacológicas en ratones que extendieron materialmente las vidas útiles máximas. Gracias al progreso en biología molecular, tenemos cierta comprensión mecanicista de cómo y por qué funcionan estas intervenciones.

2. Maduración del sentimiento público: Al mismo tiempo, hay una creciente demanda de longevidad. Aunque la mayoría de los políticos aún no están motivados éticamente para extender las vidas útiles máximas, ven un sistema de atención a la enfermedad fallido y costoso donde una disparidad de 10 años entre la vida útil y la vida útil saludable puede ser devastadora.

3. El internet y el trabajo remoto: Con el auge del trabajo remoto y la conectividad global proporcionada por Internet, las personas tienen más flexibilidad que nunca para elegir dónde vivir. Si se establecen "Estados de Longevidad" que ofrecen beneficios significativos en términos de salud y longevidad, es posible que las personas estén dispuestas a trasladarse a estos lugares mientras continúan trabajando de forma remota. Esto podría facilitar la creación y el crecimiento de estas comunidades centradas en la longevidad.

El cuarto apartado del documento publicado por GRIES et al., titulado "Strategy" (Estrategia), detalla la estrategia propuesta por la Organización Vitalismo para abordar el envejecimiento y promover la longevidad.

La estrategia de Vitalismo se centra en la idea de que, en lugar de gastar billones en el cuidado de los enfermos, deberíamos detener nuestro mayor asesino, el envejecimiento. La organización tiene como objetivo el Recurso Máximo Viable (MVR), que es básicamente lo máximo que podemos hacer sin agotarnos o reinventar cómo funciona el mundo.

La estrategia se basa en tres pilares:

1. La ciencia es más clara que nunca: Se ha producido una explosión de innovación biomédica desde el año 2000. Desde tener prácticamente cero comprensión del envejecimiento, ahora podemos caracterizar aspectos clave del mismo a nivel molecular y celular.

2. Maduración del sentimiento público: Hay una creciente demanda de longevidad. Aunque la mayoría de los políticos aún no están motivados éticamente para extender las vidas útiles máximas, ven un sistema de atención a la enfermedad fallido y costoso.

3. Influencia a nivel estatal: La única forma plausible de alcanzar este nivel de recursos es a través de la influencia a nivel estatal; en otras palabras, creando un Estado o Estados de Longevidad.

La estrategia propuesta para construir Estados de Longevidad se basa en la idea de que, para acelerar la innovación, necesitaremos personas, capital y regulaciones mejoradas. Solo la intervención a nivel gubernamental puede lograr el alcance necesario de influencia.

Además, la estrategia de Vitalismo también incluye el apoyo a la investigación y el trabajo en inteligencia artificial (IA). Se sugiere que un nuevo instituto podría ubicarse en un Estado candidato a la longevidad y reunir a expertos en IA, robótica y biología para cerrar las brechas entre los datos, la IA y la automatización de laboratorios, permitiendo la industrialización de experimentos combinada con la velocidad y el alcance de la IA.

En resumen, la estrategia de Vitalismo para abordar el envejecimiento y promover la longevidad se centra en la ciencia, el cambio en la percepción pública, la influencia a nivel estatal y el uso de tecnologías avanzadas como la IA.

El quinto apartado del documento, titulado "The Vitalismo Organization" (La Organización Vitalismo), describe la estructura y los objetivos de la organización.

La misión de la Organización Vitalismo es permitir que cada humano viva en salud óptima indefinidamente. Para lograr esto, Vitalismo seguirá una estrategia que combina capital, construcción de comunidad y política.

La organización será gobernada por un consejo de directores, uno de los cuales será el presidente. Los directores serán elegidos por un período de 6 años. Los miembros fundadores del consejo servirán durante un período más largo para mantener la estabilidad y la continuidad mientras se construye la organización. Un CEO será elegido por el consejo para administrar la organización. Además, el consejo se ampliará una vez que Vitalismo alcance hitos clave.

La organización tiene varios roles funcionales:

1. Construcción de Estado: Esto incluye operaciones y planificación de la construcción del estado, análisis e investigación de la construcción del estado, y asociaciones.
2. Ciencia y Tecnología: Esto incluye la ciencia de la longevidad y las tecnologías habilitadoras, incluyendo la inteligencia artificial.
3. Investigación Psicológica: Además de sus esfuerzos de construcción de Estados de Longevidad, Vitalismo trabajará para dismantelar cualquier barrera para la extensión de la vida útil. Una preocupación clave es la profunda aversión psicológica de la humanidad a enfrentar el envejecimiento y la muerte. Para abordar esto, Vitalismo financiará la investigación psicológica y conductual, así como el desarrollo de medios y estrategias de comunicación para cambiar las percepciones y opiniones.

En resumen, la Organización Vitalismo tiene como objetivo permitir que cada humano viva en salud óptima indefinidamente y planea hacerlo a través de una combinación de capital, construcción de comunidad y política. El sitio web dedicado a esta organización se puede visitar a través de este enlace: <https://www.vitalism.io>

### 4.3. Agenda de Gobierno ANTIenvejecimiento

#### 4.3.1. Inversión y gasto comprometido en Arabia Saudí

Arabia Saudita ha lanzado Visión 2030, un plan ambicioso para diversificar su economía y reducir la dependencia del petróleo. Como parte de esta visión, el país está invirtiendo en áreas como la salud, la biotecnología y la investigación científica. En general, Arabia Saudita está trabajando para mejorar su infraestructura de investigación y desarrollo. Dentro de este contexto, se ha creado la Fundación Hevolution con financiación del gobierno de Arabia Saudí.

La Fundación Hevolution es una organización pionera con un enfoque en mejorar una condición que afecta a todos los seres humanos: el envejecimiento. Su misión es impulsar esfuerzos para extender la vida humana saludable, o healthspan, y entender mejor los procesos de envejecimiento. La fundación es una organización sin fines de lucro que busca avances terapéuticos relacionados con la edad con un compromiso de financiar el descubrimiento científico global e invertir en empresas privadas y empresarios dedicados a avanzar en la ciencia del envejecimiento.

La fundación busca cambiar la visión aceptada de que el envejecimiento significa declive y transformarla en un impulso para poner recursos y talento de clase mundial hacia la extensión del healthspan. Para lograr esto, se necesita un conjunto de incentivos para investigadores, instituciones académicas, organizaciones profesionales, empresarios y gobiernos.

La fundación fue creada para hacer posibles estos grandes avances. Como organización sin fines de lucro dedicada a la colaboración y el intercambio de información, busca democratizar la ciencia y el conocimiento, creando asociaciones, ofreciendo subvenciones e invirtiendo en el espacio de la longevidad.

La fundación recibe financiamiento inicial de una variedad de donantes, **incluido el gobierno de Arabia Saudita**. Su **presupuesto anual de hasta \$1 mil millones de dólares** estadounidenses le permite acelerar la ciencia y llevar terapias al mercado. La fundación tiene como objetivo trabajar en estrecha colaboración con entidades globales y centros de investigación que comparten la misma misión y objetivos.

## 5. Conclusiones

Este trabajo ha explorado la necesidad de actualizar la definición política del problema público del envejecimiento dentro de un marco lógico, apoyado por una metodología que incluye un análisis causal y su correspondiente árbol de problemas con el que ahora ya se puede trabajar.

Primera. La investigación profunda y mejorada de las causas del envejecimiento es fundamental para cerrar el árbol de problemas asociado con este fenómeno. A partir de ahí, un enfoque 80/20 puede ser aplicado para retrasar o incluso revertir los efectos del envejecimiento, lo que, a su vez, informará las etapas subsiguientes del diseño de políticas públicas.

Segunda. Hasta hace poco el envejecimiento ha sido abordado en todas las agendas principalmente como un problema demográfico causado por la baja natalidad y el aumento de la esperanza de vida. El dolor, sufrimiento y costos incrementados con esta transformación demográfica se han abordado principalmente con cuidados paliativos de larga duración y políticas sociales de reconocimiento e inclusión.

Tercera. En el siglo XXI, un movimiento científico y tecnológico emergente ha desafiado la inmutabilidad del envejecimiento como un proceso natural, algunos de cuyos autores han propuesto su consideración como una enfermedad con causas definibles y modificables. Este enfoque ha generado una agenda pública disruptiva ANTIenvejecimiento, la cual se encuentra aún en sus primeras etapas de traslado a las agendas políticas y de gobierno.

Cuarta. En España, la agenda pública disruptiva ANTIenvejecimiento sigue siendo poco conocida y, por ende, se ha pasado por alto en las agendas políticas y de gobierno, las cuales están dominadas por las agendas PROenvejecimiento.

## Prospectiva:

El desafío del envejecimiento de la población es una realidad que se extiende más allá de las fronteras de un solo país. La tendencia es global y exige una respuesta a nivel internacional que pueda abordar de manera efectiva los desafíos multifacéticos que plantea el envejecimiento. A la luz de las conclusiones de este trabajo, pueden surgir una serie de posibilidades y líneas de acción para impulsar el avance de las Agendas ANTIenvejecimiento, por ejemplo:

1. Investigación y desarrollo centrados en las causas del envejecimiento.
2. Educación y sensibilización de la población.
3. Política y legislación.
4. Alianzas internacionales.
5. Inclusión de las Agendas ANTIenvejecimiento en la educación y formación médica.
6. Apoyo a las iniciativas de las Agendas ANTIenvejecimiento en el ámbito empresarial.

En última instancia, estas y otras posibles líneas investigación y acción buscan un cambio de paradigma en cómo la sociedad, la política y la ciencia perciben y manejan el envejecimiento. Al enfocarse en las causas del envejecimiento y buscar activamente intervenciones que puedan retrasarlo o incluso revertirlo, estamos **abordando el problema desde sus raíces**. Este enfoque disruptivo tiene el potencial de cambiar drásticamente la forma en que envejecemos y mejoramos la calidad de vida a medida que envejecemos.

El desafío no es pequeño, y las barreras a superar son considerables. Sin embargo, la importancia de este problema y las posibles recompensas de su solución son tan grandes que cualquier esfuerzo es válido. La tarea requiere el compromiso de todos los actores de la sociedad: políticos, científicos, médicos, educadores y ciudadanos. Todos debemos estar dispuestos a cuestionar nuestros propios prejuicios y estar abiertos a nuevas formas de pensar y actuar.

Las políticas públicas tienen un papel crucial en este cambio. Su función no es sólo reaccionar a los problemas existentes, sino anticiparse a los retos futuros y preparar a la sociedad para enfrentarlos. En el caso del envejecimiento, esto implica reconocer que las estrategias centradas en los efectos del envejecimiento son insuficientes, y que es necesario cambiar nuestra atención hacia las causas del envejecimiento.

Esto no significa abandonar las políticas que buscan mejorar la calidad de vida de las personas mayores. Al contrario, el objetivo es complementarlas con nuevas estrategias que puedan prevenir o retrasar el envejecimiento. Al hacerlo, estaremos no sólo alargando la vida, sino también mejorando su calidad, reduciendo el sufrimiento y las enfermedades asociadas al envejecimiento.

La formación de una red de Estados de Longevidad es un paso importante en esta dirección. Este es un desafío global que requiere una respuesta global. Sólo trabajando juntos, compartiendo conocimientos y experiencias, podemos tener éxito en este esfuerzo.

Finalmente, es esencial que la Agenda ANTIenvejecimiento sea inclusiva y tenga en cuenta las diferencias de género, socioeconómicas y culturales. El envejecimiento es un fenómeno universal, pero sus efectos pueden ser muy diferentes dependiendo de quién y dónde lo experimente. La Agenda ANTIenvejecimiento debe tener como objetivo mejorar la vida de todas las personas, independientemente de su género, origen étnico o situación económica.

### **Prospectiva en UNIR:**

La Universidad Internacional de la Rioja, específicamente su Facultad de Derecho, puede apoyar y promover esta temática de mi trabajo final de estudios orientado al ANTIenvejecimiento de varias maneras. A continuación, dejo algunas sugerencias:

1. Establecimiento de un centro de investigación en ANTIenvejecimiento: Podría formarse un equipo interdisciplinario de profesionales e investigadores (Ciencias Políticas, Derecho, Gerontología, Biomedicina, Economía, Psicología, etc.) para llevar a cabo investigaciones avanzadas sobre ANTIenvejecimiento y su gestión pública. Este centro podría participar activamente en colaboraciones y proyectos de investigación nacionales e internacionales.
2. Incorporación de la temática y agendas ANTIenvejecimiento en el currículo: Integrar el tema del ANTIenvejecimiento en el currículo de Ciencias Políticas y Gestión Pública, y en otras disciplinas relevantes, ayudaría a formar a futuros profesionales con una visión y conocimientos críticos sobre este desafío de gran importancia social y científica.
3. Organización de conferencias y seminarios: La universidad podría invitar a expertos en el campo del ANTIenvejecimiento, bioética, gerontología, y políticas públicas para que impartan conferencias o seminarios. Esto sería una excelente manera de fomentar el diálogo y la divulgación sobre el tema, tanto a la comunidad universitaria como a la sociedad en general.
4. Publicaciones: La universidad podría fomentar la publicación de trabajos académicos y de investigación sobre ANTIenvejecimiento y su gestión pública. En concreto propongo que se atraiga e incentive el talento de estudiantes más capacitados que yo para que repitan, amplíen o continúen mi trabajo en futuros Trabajos Fin de Grado, Fin de Master y Tesis Doctorales.

5. Colaboración con entidades externas: La universidad podría establecer colaboraciones con instituciones gubernamentales, ONGs, empresas biotecnológicas y grupos de investigación que ya trabajen en el ámbito del ANTIenvejecimiento. Estas colaboraciones podrían ser en forma de proyectos de investigación, programas de prácticas para estudiantes, asesoría, entre otros.

6. Impulso de iniciativas sociales: La universidad puede impulsar la implementación de proyectos sociales orientados a abordar el ANTIenvejecimiento, fomentando así la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en el aula y promoviendo la responsabilidad social de la universidad en esta área emergente.

## 6. Referencias bibliográficas

### Bibliografía básica

- ACTIAGE 2023. "¿Por qué envejecemos? 4 teorías que lo explican". Disponible en: <https://actiage.es/cuerpo/por-que-envejecemos-4-teorias-que-lo-explican>
- AGING ANALYTICS AGENCY 2021. *Longevity Biomarkers Landscape Overview Q4*. Octubre. Disponible en: <https://data.longevity.international/longevity-biomarkers-report.pdf>
- AGING ANALYTICS AGENCY 2023. "**34 Conferences of Top Longevity Conferences**". Disponible en: <https://mindmaps.aginganalytics.com/top-longevity-conferences>
- AGING BIOTECH. "**Aging Conferences**". <https://agingbiotech.info/conferences/>
- ALLIANCE FOR LONGEVITY INITIATIVES 2022. [\*A Policymakers Guide to the Longevity Therapeutics Industry\*. A4LI.](#)
- ATTIA 2023. *Outlive: The Science and Art of Longevity*. Vermillon.
- BEDIA 2023. "*Barbara Rey Actis: el pico de la felicidad se alcanza a los 70 años*". 65ymas. 11 febrero 2023. Disponible en: [https://www.65ymas.com/sociedad/barbara-rey-actis-el-pico-felicidad-se-alcanza-70-anos\\_47797\\_102.html](https://www.65ymas.com/sociedad/barbara-rey-actis-el-pico-felicidad-se-alcanza-70-anos_47797_102.html)
- BLAGOSKLONNY 2023. *Are menopause, aging and prostate cancer diseases?*. Aging (Albany NY). 2023 Jan 26; 15:298-307. <https://doi.org/10.18632/aging.204499>
- BLASCO y SALOMONE 2016. *Morir joven, a los 140: El papel de los telómeros en el envejecimiento y la historia de cómo trabajan los científicos para conseguir que vivamos más y mejor*. Paidós.
- CORDEIRO y WOOD 2018. *La muerte de la muerte: La posibilidad científica de la inmortalidad física y su defensa moral*. Barcelona: Deusto.
- DE GREY et al. (2002). *Time to talk SENS: critiquing the immutability of human aging*. Annals of the New York Academy of Sciences, 959, 452-462.

DE GREY y RAE 2007. *El fin del envejecimiento: los avances que podrían revertir el envejecimiento humano durante nuestra vida.*

DE MAGALHÃES J.P. 2023. *El envejecimiento como defecto de diseño de software.* *Genoma Biol* 24, 51 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13059-023-02888-y>

DURANTEZ A. 2020. *Joven a los 100: Todas las claves para vivir MÁS y MEJOR.* La Esfera de los Libros.

EDO GIL et al. 2021. Informe de la **ponencia de estudio sobre el proceso de envejecimiento en España**. Boletín Oficial de las Cortes Generales, SENADO. Núm. 259, 22 de noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.senado.es/legis14/publicaciones/pdf/senado/bocg/BOCG D 14 259 2466.PDF>

FRANCO J. 2020. *Diseño de Políticas Públicas*. 4ª edición. México. IEXE Editorial.

GEGOP 2023. (Grupo de Estudos Gerontológicos do Oeste Paulista). Livro de Atas - Congresso Internacional de Longevidade. [en línea]. Disponible en: <https://www.longevidadcongresos.com/wp-content/uploads/2023/02/Livro-de-Atas-Congresso-Gegop-Longevidade.pdf> [consultado el 5 de mayo de 2023].

GEMS, D. DE MAGALHAES, JP. 2021. La mosca flotante y la avispa: una crítica de las señas de identidad del envejecimiento como paradigma. *Ageing Res Rev.* 2021 Sep; 70:101407.

GOLDMAN et al. 2013. *Substantial health and economic returns from delayed aging may warrant a new focus for medical research.* *Health Affairs*, 32(10), 1698-1705.

GRIES 2023. Libro Blanco Vitalismo. Disponible en: <https://www.vitalism.io/vitalism-whitepaper>

INFOLONGEVITY. *“Books”* [consulta: mayo 2023]. Disponible en: <https://infolongevity.com/books/>

INFOLONGEVITY. *“17 Global Longevity Events”* [consulta: mayo 2023]. Disponible en: <https://infolongevity.com/global-events/>

KAMINSKIY 2023. *Longevity Politics*. Longevity Books. Disponible en: <https://www.longevity-book.com/politics>

- KIM 2022. *Political Economy of **Anti-Ageing: Paradigm Shift and the Future of Ageing Societies***. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing.
- KURZWEIL & Grossman 2004. **Fantastic Voyage: Live Long Enough to Live Forever**. Rodale Books.
- KURZWEIL 2005. *The Singularity is Near: **When Humans Transcend Biology***. Penguin Books.
- KURZWEIL & Grossman 2010. *Transcend: Nine **Steps to Living Well Forever***. Rodale Books.
- LLIFESPAN.IO 2023. **Longevity Books: A Comprehensive List of Life Extension Literature**. Recuperado el 17 de abril de 2023, de <https://www.lifespan.io/longevity-books/>
- LIFESPAN.IO 2023. **Ending Age-Related Diseases Conference**. [en línea]. Disponible en: <https://www.lifespan.io/ending-age-related-diseases-conference/> [Consultado el 21 de abril de 2023].
- LIFESPAN.IO. **"Longevity Events Calendar"**. [consulta: 3 mayo 2023]. Disponible en: <https://www.lifespan.io/events/>
- LEAF. (2023, 7 de abril). **The Pro-Aging Trance is a Coping Mechanism**. Lifespan.io. Modificado el 20 de abril de 2023. Recuperado de <https://www.lifespan.io/topic/the-pro-aging-trance/>
- LIVE FOREVER. **"Events Calendar"**. [consulta: 3 mayo 2023]. Disponible en: <https://liveforever.club/events>
- LONGEVITY INITIATIVES. "Qué hago" [consulta: 6 mayo 2023]. Disponible en: <https://www.longevityinitiatives.com/que-hago/>
- LONGEVITY INTERNATIONAL. **"Top-100 Longevity Books"**. [consulta: mayo 2023]. Disponible en: <https://www.longevity.international/longevity-books>
- LONGEVITY INTERNATIONAL. (s.f.). 2000 Longevity Leaders. [consulta julio de 2023]. Disponible en: <https://www.longevity.international/2000-longevity-leaders>
- LONGO et al. 2015. **Interventions to slow aging in humans: Are we ready?** *Aging Cell*, 14(4), 497-510.
- LONGO 2018. *La dieta de la longevidad: Comer bien **para vivir sano hasta los 110 años***. Barcelona: Editorial Grijalbo, 2018.

- NGUYEN, A. 2023. Longevity Biotech Landscape. [consulta: 12 mayo 2023]. Disponible en: <https://www.adanguyenx.com/longevity>
- LÓPEZ-OTÍN, Blasco, Serrano *et al.* 2013. **The hallmarks of aging**. *Cell*. 2013 Jun 6;153(6):1194-217. doi: 10.1016/j.cell.2013.05.039. PMID: 23746838; PMCID: PMC3836174.
- LÓPEZ-OTÍN, Blasco, Serrano *et al.* 2023. **Hallmarks of aging: An expanding universe**. *Cell*. 2023 Jan 19;186(2):243-278. doi: 10.1016/j.cell.2022.11.001. Epub 2023 Jan 3.
- OLSHANSKY *et al.* 2007. **Pursuing the longevity dividend**: scientific goals for an aging world. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1114(1), 11-13.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. 2018. Clasificación Internacional de Enfermedades, 11ª Revisión (CIE-11). Disponible en: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>
- PHAEDON INSTITUTE 2023. “Misión Clave”. Consultada el 2 mayo 2023. Disponible en: <https://www.phaedon.institute>
- QUADRASCOPE. s.f. “**Upcoming longevity biotechnology conferences**”. [consulta: mayo de 2023] Disponible en: <https://quadrscope.com/upcoming-rejuvenation-biotech-conferences/>
- SCHMAUCK-MEDINA *et al.* 2022. New hallmarks of ageing: a 2022 Copenhagen ageing meeting summary. *Aging (Albany NY)*, 14(16), 6829-6839. doi: 10.18632/aging.204248. Epub 2022 Aug 29.
- SEDAS 2017. *Despierta Posibilidades*.
- SINCLAIR D. 2020. **Alarga tu Esperanza de Vida: Cómo la ciencia nos ayuda a controlar, frenar y revertir el proceso de envejecimiento**. Penguin Random House Grupo Editorial España.
- SINCLAIR D. *et al.* 2021. **The economic value of targeting aging**. *Nature Aging*. | VOL 1 | julio 2021 | 616–623 | Disponible en: [www.nature.com/nataging](http://www.nature.com/nataging)
- STAMBLER I. 2014. **A History of Life-extensionism in the Twentieth Century**. 2014. Disponible en: <http://www.longevityhistory.com/read-the-book-online/>.
- STAMBLER I. 2017. **Longevity Promotion: Multidisciplinary Perspectives**. Rishon LeZion: Society for the Promotion of Health and Longevity, 2017. Disponible en:

<http://www.longevityhistory.com/wp-content/uploads/2018/04/STAMBLER-LONGEVITY-PROMOTION-2017.pdf>.

STATISTA 2022. World population by age and region 2022. [Consultado el 31 de mayo de 2023]

Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/265759/world-population-by-age-and-region/>.

STEELES, A. 2022. **Eternos**. Geoplaneta.

WOOD D. 2017. **La Abolición del envejecimiento**. Lola Books.

ZHAVORONKOV, A. (2015). *The Ageless Generation: How Biomedical Advances Will Transform the Global Economy*. St. Martin's Press. 2015.

ZHAVORONKOV, A. 2023. "Republican And Democratic Leaders Agree On This One Thing - Scientists Around The World Cheer!". *Forbes*, 27 de febrero. Recuperado el 28 de mayo de 2023, de <https://www.forbes.com/sites/alexzhavoronkov/2023/02/27/republican-and-democratic-leaders-agree-on-this-one-thingscientists-around-the-world-cheer/?sh=ebb20b249cca>

## Bibliografía complementaria

- ALVARADO y SALAZAR 2014. Análisis del concepto de envejecimiento. Gerokomos [online]. 2014, vol.25, n.2 [citado 2023-05-10], pp.57-62. Disponible en: <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-928X2014000200002&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2014000200002&lng=es&nrm=iso)>.
- ARJONA, M. 2023. Sportia Gimnasios entra en la carrera por retrasar el envejecimiento a través del Biohacking. CMD FitnessGym. 27 marzo 2023. Disponible en:
- DEEP INNOVATION TECH. Panel de análisis de Big Data de Gobernanza de la Longevidad. 23 enero 2023, 14:55. Disponible en <https://www.deep-innovation.tech/longevity-governance>
- DW Documental 2022. Descifrar el código secreto del envejecimiento | YouTube. Disponible en: <https://youtu.be/ApNwyP7Kvdl>
- LÓPEZ, S. 2023. "Vivir 120 años y con buena salud, el pelotazo económico que viene". El País. Recuperado el **16 de julio de 2023**, de <https://elpais.com/economia/negocios/2023-07-15/vivir-120-anos-y-con-buena-salud-el-pelotazo-economico-que-viene.html>
- NATIONAL GEOGRAPHIC 2022. Sin Limites. Docuserie disponible en Disney +: <https://www.disneyplus.com/es-es/series/sin-limites-con-chris-hemsworth/2wow8Otyubmk?sharesource=iOS>
- SIEXIERSKSI M. 2023. Longevity Hackers. Documental en proceso de producción, disponible en: <https://www.longevityhackers.tv>
- THALER, R. 2017. Un pequeño empujón. Taurus.
- ZHAO y STAMBLER 2020. The Urgent Need for International Action for Anti-aging and Disease Prevention. Aging and disease. 2020, 11(1): 212-215 <https://doi.org/10.14336/AD.2019.1230>