

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

LA ANTIFRAGILIDAD: UNA MIRADA POSITIVA DEL ENVEJECIMIENTO

ANTIFRAGILITY: A POSITIVE LOOK AT AGING

VÍCTOR HUGO ARBOLEDA CAMPO¹, DIANA ISABEL MUÑOZ RODRÍGUEZ², DORIS CARDONA ARANGO³, ÁNGELA MARÍA SEGURA CARDONA⁴, ERIKA ALEJANDRA GALLO GIRALDO⁵ & CARLOS ROBLEDO MARÍN⁶

FECHA DE RECEPCIÓN 19/06/2022 / FECHA DE ACEPTACIÓN 05/10/2022

Para citar este artículo: Arboleda Campo, V. H.; Muñoz Rodríguez, D. I.; Cardona Arango, D.; Segura Cardona, Á. M.; Gallo Giraldo, E. A. & Robledo Marín, C. (2022). *La antifragilidad: Una mirada positiva del envejecimiento*. *Psychologia. Avances de la Disciplina*, 16(2) 45-61. <https://doi.org/10.21500/19002386.5975>

Resumen

Este artículo pretende explorar el concepto de antifragilidad en el adulto mayor, dado el cambio demográfico en el mundo, con evidencia del aumento de personas mayores, que exige a los profesionales vinculados a su atención implementar modelos de intervención acordes con sus necesidades, relacionadas con su capacidad funcional y promoción de una cultura de antifragilidad. La construcción teórica de lo que significa ser adulto mayor antifrágil, en una sociedad que asimila el envejecimiento con fragilidad, enfermedad y discapacidad, es una oportunidad para presentar una mirada positiva de la salud en la vejez, a partir de las adaptaciones al estrés en diferentes dimensiones que influyen la vida de este grupo poblacional, en el que el capital físico, psicológico y social se integran e influyen, en un proceso que se relaciona con la antifragilidad y el envejecer como un continuo de la vida, con ganancias y pérdidas; el estudio de esta relación permitirá contar con políticas inclusivas adecuadas en cada etapa de la vida.

- 1 Dirección postal: Cra. 7c # 26AN 34, Portales del Norte, Popayán (Cauca); número de contacto (+57) 316 254 6405; correo electrónico: arboleda.victor@uces.edu.co. Estudiante de Doctorado en Epidemiología y Bioestadística. Universidad CES, Medellín, Rehabilitador cardiopulmonar, Fundación de Rehabilitación Cardiopulmonar; <https://orcid.org/0000-0001-5620-0632>
- 2 Doctora en Epidemiología y Bioestadística, Docente y coordinadora de investigación en la Facultad de Fisioterapia Universidad CES. Medellín. Colombia; correo electrónico: dmunoz@ces.edu.co; <https://orcid.org/0000-0003-4255-4813>
- 3 Doctora en Demografía, Docente y colíder del Grupo de investigación Observatorio de la Salud Pública, investigadora senior (Minciencias) de la Universidad CES. Medellín. Colombia. correo electrónico: dcardona@ces.edu.co; <https://orcid.org/0000-0003-4338-588X>
- 4 Doctora en Epidemiología, directora de la Escuela de Graduados y líder del Grupo de Investigación Epidemiología y Bioestadística de la Universidad CES, investigadora senior (Minciencias)-Docente Universidad CES. Medellín. Colombia; correo electrónico: asegura@ces.edu.co; <https://orcid.org/0000-0002-0010-1413>
- 5 Coordinadora en Epidemiología y Bioestadística. Universidad CES. Medellín; correo electrónico: eagiraldo@ces.edu.co; <https://orcid.org/0000-0003-2262-7341>
- 6 Licenciado en Educación, Especialista en Gerencia de la Protección Social, Magister en Desarrollo, Doctor en Humanidades y Posdoctorante en Salud Pública de la Universidad CES. Consultor y Director Ejecutivo de la Fundación Opción Colombia – FUNDACOL; correo electrónico: deuto83@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6944-561X>

Palabras clave: adulto mayor, adultos mayores fragilizados, envejecimiento, atención primaria de salud, atención ambulatoria.

Abstract

This article intends to explore the concept of anti-fragility in the elderly, given the demographic change in the world, with evidence of the increase in the number of elderly people, which requires professionals linked to their care, to implement intervention models in accordance with their needs, related to their functional capacity and promotion of a culture of antifragility. The theoretical construction of what it means to be an anti-fragile older adult, in a society that assimilates aging with frailty, illness and disability, is an opportunity to present a positive view of health in old age, based on the adaptations to stress in different dimensions that influence the life of this population group, in which physical, psychological and social capital are integrated and influenced, in a process that is related to anti-fragility and aging as a continuum of life, with gains and losses; the study of this relationship will make it possible to have appropriate inclusive policies at each stage of life.

Keywords: Aged, Frail elderly, aging, primary health care, ambulatory care.

Introducción

El cambio demográfico estimado para el 2070, según la Comisión Europea, es de un 30 % para los 65 años o más (European Commission, 2020), y para América Latina, el 81 % de las personas nacidas en la región vivirá hasta los 60 años, mientras que en Colombia, la esperanza de vida será de 79 y se quintuplicará en los mayores de 60 (Salamanca-Ramos et al., 2019). El envejecimiento, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se establece como los cambios biológicos, moleculares y celulares (Organización Mundial de la Salud, 2018). Asimismo, desde una mirada positiva, el envejecer es un concepto que combina varias características dentro de los enfoques de la vejez óptima, exitosa, productiva y saludable (Bar-Tur, 2021), relacionado con un proceso adaptativo de factores biológicos, del estilo de vida y ambientales (Bartholomaeus et al., 2019). También, comprende una buena salud, redundante en tener una actitud de vida positiva, involucrarse activamente en la sociedad, sentirse apoyados por sus familiares y amigos, tener seguridad financiera y vivir en un lugar con vínculos emocionales (Chong et al., 2006), buscando de esta forma aumentar el funcionamiento.

A partir de lo anterior, se puede considerar la salud como una habilidad bajo el concepto que la establece como una “capacidad de adaptarse y automanejar los desafíos físicos, emocionales o sociales que se presenten durante la vida”, tanto de forma individual como

grupal, en medio de circunstancias cambiantes (Shilton et al., 2011). Por ejemplo, en diferentes estudios, se consideran sanas a las personas adultas mayores sin o con enfermedades crónicas controladas no terminales, que mantengan su funcionalidad física, mental y social, acorde con su edad, encontrando un 79 % de personas con enfermedad crónica y un 50 % con discapacidad a largo plazo que reportan buena o excelente salud (Ocampo, 2010); asimismo, se reportó en el 2021 que las personas que viven en la comunidad en Gibraltar muestran que el 80,1 % de los encuestados describe su salud general como «Muy buena» (28,4 %) o «Buena» (51,7 %) (Cortes, 2021), lo que permite analizar la salud en el adulto mayor desde una perspectiva más amplia, considerando los reportes positivos de la salud entre población mayor con plurimorbilidad (Axon et al., 2022).

Esta situación descrita hace pensar en una estrategia que aplique dosis bajas de múltiples tipos de estrés (Calabrese & Agathokleous, 2019) de forma periódica, pero no severa, evidente en los procesos de la hormesis (Rattan, 2008), presente en diversos sistemas biológicos (Hill et al., 2020), en los que se encuentra una relación con la longevidad y el envejecimiento exitoso, debido a su capacidad de adaptación a la exposición gradual al estrés (Gutierrez Robledo & Kershenovich Stalnikowitz, 2012), que redundante en efectos sobre el capital humano, físico y social (Cardona et al., 2018); estos, a su vez, fortalecen la homeostasis e incrementan la vejez (Gutierrez Robledo & Kershenovich Stalnikowitz, 2012). Por

ejemplo, en un estudio de cohorte se demostró que, al incrementar la actividad física, la probabilidad de envejecimiento exitoso en el seguimiento a 10 años fue de OR: 1,08 (IC del 95 %: 1,02–1,14), $p = 0,008$, mayor ajustado por múltiples variables (Gopinath et al., 2018). Sin embargo, al aumentar los estresores, podría desencadenar el efecto contrario, y ser dañinos, tales como la ingesta de bebidas alcohólicas, sedentarismo, radiación y estrés psicosocial (Gutierrez Robledo & Kershenovich Stalnikowitz, 2012). Otro factor es la fragilidad, el cual puede comprometer una dimensión en el 63 %, predominando la parte física en un 26,2 %, con un 24,2 % para la afectación multidimensional y un 7,0 % en el caso de la influencia de tres dimensiones (Teo et al., 2019), ocasionando costos para la atención social (Nikolova et al., 2021) y médica (Liang et al., 2021), que implican mayores cuidados.

Por esta razón, envejecer es un fenómeno biológico complejo e inevitable (López-Diazguerrero et al., 2013), que requiere de la promoción de estrategias para el cambio de comportamiento en materia de salud positiva (Avgerinou et al., 2019) y de estilos de vida, con los que se puede prolongar la esperanza de vida saludable (Calder et al., 2018). Es por esto que en la agenda 2030 para el desarrollo sostenible, la OMS ha descrito que una vida y derecho saludable son aplicables a todas las edades, incluida la vejez (Kurjak et al., 2021). Por esto, una intervención salutogénica (Shmarina et al., 2021) es una propuesta importante, desde una perspectiva positiva en personas mayores (Álvarez et al., 2020). Como se ha evidenciado en la implementación de ejercicio multicomponente, una mejoría significativa en el índice de fragilidad ($p = 0,007$; $d = 0,36$), con impacto en la calidad de vida de forma fuerte y moderada (Concha-Cisternas et al., 2020). Entre otros estudios, disminuye de forma representativa la prevalencia de fragilidad del 36 % al 48 % (Puts et al., 2017), considerando una adaptación al contexto entre los individuos y sus entornos a medida que estos evolucionan con el tiempo (Scharlach, 2017).

Por consiguiente, surge la antifragilidad como un concepto que se refiere a un conjunto de factores y procesos protectores, salutogénicos, neurobiológicos, psicosociales y espirituales que modulan resultados positivos en situaciones de adversidad, tensión durante el envejecimiento y la enfermedad (Kurjak et al., 2021).

De igual forma, se define como “la capacidad o respuesta de algunas personas para aprovechar la oportunidad del desastre para evolucionar, crecer y prosperar” (Kurjak et al., 2021). Por ende, bajo ciertas situaciones, son capaces de cambiar su estructura y patrones de comportamiento cuando se exponen a las perturbaciones (Hill et al., 2020). Por ejemplo, en un estudio retrospectivo, se confirmó el efecto positivo del ejercicio aeróbico en la salud mental en los adultos mayores (Cohen’s $d = 0,56$) (Yao et al., 2021). Razón por la cual, es sensato mirar hacia modelos biológicos de adaptación para una mejor comprensión de la dinámica que subyace al crecimiento post-estrés (es decir, antifragilidad) (Kiefer et al., 2018); por ejemplo, el cambio de fibras musculares, al ser sometido a una fuerza externa, repetitiva e incremental, genera cambios en su estructura, llevándola a una adaptación e hipertrofia (Franchi et al., 2017); de manera similar, luego de una fractura ósea (no demasiado severa), el proceso de remodelación del hueso produce tejido que está preparado para soportar mayores cargas que antes (Hill et al., 2020), y se beneficia continuamente del cambio en respuesta a los factores de estrés (Tokalić et al., 2021). Es por esto que el abordaje de la antifragilidad en el marco de una vejez positiva podría contribuir con indicadores para la promoción de la salud y prevención del deterioro de las capacidades, cambios y adaptaciones en los dominios del funcionamiento humano, presentes en la vejez (Abreu & Abreu, 2020). Hasta ahora poco se conoce de lo antifragil; por tanto, se pretende mostrar las principales tendencias del abordaje desde la fragilidad y antifragilidad en los adultos mayores.

Método

Se condujo un manuscrito de reflexión y con búsqueda libre de información en diferentes fuentes durante el año 2012 hasta la fecha. Las bases de datos consultadas fueron aquellas relacionadas con las ciencias de la salud, disponibles en los recursos electrónicos bajo la licencia de la Universidad CES. Entre ellas están PubMed, Ovid, LILACS, Google académico, Scielo, Elsevier; además, fueron incluidas páginas oficiales mundiales y nacionales en la temática, tales como la OMS y el Ministerio de Protección Social de Colombia, así como documentos indexados con elementos conceptuales clave. Se

incluyeron artículos en idioma español e inglés, privilegiando aquellos con publicación menor a 10 años. Las palabras de búsqueda en castellano fueron: anciano frágil, antifragilidad, envejecimiento, anciano, adaptación, atención primaria de salud. Las palabras de búsqueda en inglés fueron: frail, antigragility, elderly, aging, health promotion, epidemiology, aged.

La antifragilidad en la persona mayor

Las evoluciones de los sistemas biológicos complejos suelen ser adaptativas (H. Kim et al., 2020); en el ser humano se consiguió a partir de los antepasados en función de las características y rasgos genéticos, que ha impulsado a la especie a un sistema de antifragilidad (Fried et al., 2021), con partes individuales frágiles (González Rodríguez et al., 2017). El desarrollo de las especies en sí mismo es antifrágil; por ejemplo, las manos no siempre fueron diseñadas para manejar herramientas, a través de la transformación del mono en hombre, se hizo evidente que cuanto más avanzadas se volvieran las manos, más tiempo se podría sobrevivir, logrando la modificación del código genético (Johnson & Gheorghe, 2013).

Por lo tanto, la antifragilidad bajo ciertas condiciones de estrés se conduce a un crecimiento y adaptación (Hill et al., 2020) para prosperar a través de ella (Al-Azri, 2020). En tanto, una personalidad antifrágil debe tener nuevos conocimientos, estar en constante educación, de hecho, insta a la persona a confrontar el caos y luchar con él para descubrir más logros prestando atención a las modificaciones (Markey-Towler, 2018), así, fomenta la capacidad intelectual o los rasgos de personalidad como el optimismo (Samper Lucena, 2016). Esta perspectiva implica una reflexión consciente de cómo un individuo ve la vida, para hacer frente a las vulnerabilidades y los factores estresantes de la vejez, incluidas las actividades de intervención basadas en recursos de resistencia, de salud con empleo de un enfoque basado en activos, centrado en la persona y orientado al conocimiento (Seah & Wang, 2021).

Dado lo anterior, bajo ciertas condiciones en esta población referenciada, aparecen algunas situaciones que establecen rasgos y diferencias, como en el robusto que responde al estrés sin romperse, pero también sin ningún cambio, limitando su exposición a los factores de estrés (Tokalić et al., 2021); de igual manera, el prefrágil con-

siderado como un estado intermedio, que predispone a un riesgo más alto de desarrollar fragilidad, situado en un continuo que va desde robusto a frágil (Vestjens et al., 2018); igualmente, la condición resiliente que responde al estrés con cambios, que se adapta hasta cierto punto, pero regresa a su condición original cuando se minimizan las situaciones de perturbación (Tokalić et al., 2021), y aquel que mejora y crece como el antifrágil (Hill et al., 2020), por ejemplo, una persona con depresión tiene diversos cambios desfavorables (físicos, emocionales, cognitivos) que actúan de manera independiente. Estos, generan continuamente factores de agresión, pero en una persona antifrágil emergen señales de adaptación, lo que significa adquirir herramientas para superar dichas situaciones de estrés.

Sin embargo, estos procesos en la persona adulta mayor pueden ser distintos por las características del ambiente urbano y las capacidades individuales, en términos de salud, economía y cultura (García-Valdez et al., 2019), no obstante, los diversos eventos estresores que rodean esta condición antifrágil, hacen que se fortalezca el cuerpo en diversas dimensiones, como por ejemplo, desde la perspectiva biológica el ser humano presenta ciertas características al tener varios órganos que minimizan los puntos de fallo, considerando que tenemos dos pulmones, riñones, ojos, esta capacidad del cuerpo le permite compensar ante determinados estímulos que están más allá de la zona de confort, sin excederse (Buijs et al., 2020), y dar el tiempo de recuperación suficiente, para generar las adaptaciones positivas necesarias (Smetana & O'Mahoney, 2021), permitiendo que se adquiera una capacidad innata en los individuos, para crear, mantener la salud y el bienestar frente a la adversidad con procesos de intervención (Rajkumar, 2021), que se evidencian en múltiples estudios (Álvarez et al., 2020; Puts et al., 2017; Suárez Álvarez et al., 2021). Asimismo, se hace importante la instauración de experiencias compartidas en la esfera social, como pieza clave para el desarrollo de políticas públicas y sociales sostenibles.

El envejecimiento, un desarrollo antifrágil

La selección natural de un proceso evolutivo es particularmente antifrágil (Taleb & Douady, 2013), que se desarrolla no solo en los organismos individuales, que envejecen mucho más lentamente de lo que cabría es-

perar de una entidad frágil, sino también en la forma en que genera información novedosa, que contribuyen al proceso de envejecimiento y senescencia (Lynch et al., 2021). Esta última se define como una respuesta celular a una amplia variedad de estímulos (von Zglinicki et al., 2021), desencadenada por estrés oxidativo, replicativo, citoquinas, irradiación, disfunción mitocondrial (Papadopoulos et al., 2020) (que provoca inestabilidad en la marcha, mayor riesgo de caídas, sarcopenia, con reducción del área transversal media del músculo esquelético entre un 25 % y 30 % y disminución de la fuerza muscular en un 30 % y 40 % (von Zglinicki et al., 2021)); también, se presenta inestabilidad genómica y desgaste de los telómeros, que son los principales sellos distintivos del envejecimiento (McHugh & Gil, 2018), que junto a la actividad mitocondrial en los músculos esqueléticos se correlaciona con la capacidad de ejercicio, en los procesos antifrágiles en los que se participa durante el envejecimiento (Danchin et al., 2011).

De hecho, los seres vivos pueden sobrevivir con la provisión de requisitos mínimos, como respirar, comer y beber (Al-Azri, 2020); por lo que se integran los efectos de la experiencia de vida adversa y los cambios en los sistemas biológicos con el envejecimiento y las enfermedades crónicas (Rejeski & Fanning, 2019). Es así como se puede establecer que al envejecer se presenta una disminución de la adaptación, con falla de los mecanismos de mantenimiento y reparación (Rattan et al., 2004). Para la OMS, la salud se ve afectada por la forma en la que viven las personas, el entorno físico y social, siendo necesario diseñar ciudades y residencias de adultos mayores en entornos amigables, así como brindar apoyo económico, psicológico y social, para sostener la independencia que puede lograrse a través de la familia, los amigos, entidades no gubernamentales y el gobierno (Motamed-Jahromi & Kaveh, 2021). Dichos procesos darían lugar a una respuesta de anti-envejecimiento y antifragilidad, mejorando la capacidad funcional de las estructuras comprometidas (Rattan et al., 2004), como se observa en el entrenamiento de fuerza que induce a una potente respuesta, debido al estrés sometido, además de una adecuada recuperación y retroalimentación, lo que ocasiona un entrenamiento de fuerza exitoso.

Sin embargo, en el marco de la antifragilidad (Klasa et al., 2021), se necesitan más esfuerzos proactivos

para prosperar (Al-Azri, 2020), adaptarse y crecer a los cambios producto del estrés (Kiefer et al., 2018), debido a una progresión en la vejez, relacionada de forma estrecha con situaciones estresantes que experimenta un individuo a lo largo de la vida y con la capacidad de hacer frente a estas tensiones internas y externas (Barth et al., 2020); de este modo, la capacidad física disminuye lentamente a medida que se envejece (Izquierdo, Merchant et al., 2021), por lo que, estimular una condición antifrágil, podría mantener una capacidad funcional alta y estable durante el mayor tiempo posible (Klasa et al., 2021). Por esto, se reconocen a la adaptación y antifragilidad como factores individuales en el adulto mayor, con respuesta de forma diferente a las lesiones, por la capacidad de reserva, que moldean los conceptos de salud, bienestar (Benjumea, 2019) e interacción de los desafíos asociados al envejecimiento, con el fin de complementar las políticas, los programas y las intervenciones de reducción de riesgos en la vejez (Klasa et al., 2021). Con esto se puede pensar en la comprensión de la antifragilidad como una propiedad matemática para la respuesta convexa local y su generalización y la designación de fragilidad como su opuesto, localmente cóncavo. Como ejemplo, se puede establecer que en la ventilación mecánica, las altas presiones continuas son perjudiciales, con un aumento de la mortalidad, pero los picos ocasionales de presiones en la ventilación pueden ser ventajosos con el reclutamiento de los alvéolos colapsados y no causan un aumento adicional de la mortalidad (Nassim, 2018).

Promoción de la salud antifrágil

Los sistemas de atención de salud actuales están diseñados principalmente para abordar problemas de órganos y enfermedades específicas, pero no están bien preparados para hacer frente a las necesidades médicas crónicas y complejas de las personas mayores (Kojima et al., 2019). Este rezago estructural significa que las instituciones, leyes y normas no se han adaptado a la realidad de los adultos mayores (Kim et al., 2021). A partir de esta propuesta, se pueden hacer intervenciones salutogénicas, diseñadas para que las comunidades puedan crear visiones de vida compartidas y ser parte de la toma de decisiones, desarrollando modelos de cambio de resultados que estimulan la salud (Álvarez et al., 2020). Por esta razón, la promoción del cambio de comporta-

miento en materia de salud se asocia a la identificación de estrategias que tengan más probabilidades de impacto positivo en relación con lo físico, psicológico y social (Avgerinou et al., 2019), con implementación de políticas públicas centrada en soluciones, en lugar de causas (Sartorio et al., 2021). Esto ocasionaría que las personas tengan mayor bienestar, viviendo más en la comunidad y menos en el hospital, y no solamente en el tratamiento de enfermedades agudas individuales.

En respuesta a estos desafíos en la creciente población de adultos mayores (Killen & Macaskill, 2020), el decenio adoptará un enfoque basado en los derechos humanos, reconociendo la universalidad, inalienabilidad e indivisibilidad de estos mismos, que corresponden a toda persona, sin distinciones de ningún tipo, y que incluyen acciones relacionadas con el disfrute del más alto nivel posible de salud física, mental; condiciones de vida adecuadas; educación; a no sufrir explotación, violencia o abuso; vivir en comunidad, y a participar en la vida pública, política y cultural (World Health Organization, 2020). Por ende, la salud física y el manejo de la comorbilidad de los adultos mayores es un factor fundamental para hacer el seguimiento regular (Batsis et al., 2021).

La OMS adoptó el término de envejecimiento activo, con la finalidad de reconocer una serie de factores y ámbitos que afectan de manera positiva a la vejez, en el cual se realza el potencial de bienestar físico, mental y social, además se favorece la participación de las personas mayores en la sociedad, de acuerdo con sus necesidades, capacidades y deseos, proporcionando seguridad, protección y cuidados cuando lo necesiten (Martínez-Heredia et al., 2021). Según, la teoría del desarrollo psicosocial de Erikson, los seres humanos atraviesan ocho etapas distintas, y la última etapa comienza a los 65 años y está relacionada con el conflicto de desesperación versus integridad. Aquellas personas antifrágiles que desarrollen esta última, tendrán un sentido de satisfacción con la vida y orgullo con sus logros cuando miren hacia atrás (Kurjak et al., 2021).

Es vital promover un envejecimiento saludable y digno, ayudando a los sistemas de salud a implementar de manera más eficiente programas de ejercicios basados en evidencia para esta población (Izquierdo, Merchant et al., 2021), debido a que se pueden reducir las caídas (Tricco et al., 2017), mejorar la fuerza, el rendimiento al

caminar y el equilibrio (Brady et al., 2020). También, se reduce la depresión (Mammen & Faulkner, 2013), el aislamiento social (Brady et al., 2020), además, tiene otros beneficios cognitivos para estos individuos. No obstante, los efectos pueden variar según el tipo de ejercicio (Young et al., 2015), debido a que la capacidad de interacción entre estos elementos son cruciales para lograr y mantener la trayectoria óptima de la salud en esta población (Izquierdo, Duque et al., 2021), desarrollando ciertas habilidades adaptativas a las condiciones resilientes y de antifragilidad (Hill, 2020).

Con el cambio demográfico en el mundo, se invita a priorizar la calidad de vida en la persona mayor (Crocker et al., 2019), puesto que se encuentra en un ecosistema novedoso, con sociedades cambiantes, que estimulan a promover la antifragilidad, conduciendo a nuevas realidades y desafíos en salud (Marcelino et al., 2018), con el fin de envejecer en comunidad, dentro de lugares adecuados, adaptados a sus necesidades, mientras mantiene conexiones vitales con su entorno, amigos y familia (World Health Organization, 2015). Por tanto, en la práctica, esto requiere una mayor financiación para la atención primaria y comunitaria, con apoyo para el personal que trabaja en estos servicios, reconociendo las responsabilidades de las personas y las familias en relación con el bienestar, la salud y el entorno (Department of Health and Social Care, 2018).

La actividad física y el ejercicio son estrategias importantes en un enfoque que incluye cambios positivos en el estilo de vida, combinados con tratamiento farmacológico cuando sea necesario, dado a que la evidencia indica que estos dos elementos muestran mejoría en la calidad de vida, el equilibrio, el dolor y el miedo a las caídas (Royal Osteoporosis Society, 2018). Como se relaciona en el Apéndice A (Tabla 1), en los ensayos clínicos, multicéntricos y comunitarios, la mayor intervención del adulto mayor frágil se realiza por medio de las estrategias descritas, con estudios que actualmente están en desarrollo; las revisiones sistemáticas informan que el ejercicio de 2 a 3 veces por semana (media de $3,0 \pm 1,5$ veces por semana; rango de 1 a 7 semanales), durante 10 a 90 minutos por sesión (media de $52,0 \pm 16,5$ minutos) para adultos mayores frágiles y prefrágiles mejora la fuerza muscular, la velocidad de la marcha, el equilibrio y el rendimiento físico, incluidas las tareas de resisten-

cia, aeróbicas, de equilibrio y flexibilidad (Jadczak et al., 2018). Según una revisión de la OMS, la intervención combinada de actividad física sobre la fragilidad mostró que se prevenía significativamente; la puntuación de la diferencia de medias con la fragilidad fue = 0,24; IC del 95 %, 0,04 a 0,43; $p = 0,017$, $I^2 = 57$ %; con una calidad «moderada» de la evidencia dada la heterogeneidad de los estudios (Oliveira et al., 2020).

Finalmente, la hipótesis de que los sistemas de respuesta al estrés, representados en un nivel fisiológico medible (Varadhan et al., 2018), permiten evitar todo tipo de estrés y volatilidad, en forma de una enfermedad que hubiera sido fácilmente prevenible, se pueden buscar activamente aquellas condiciones que permitirán ser más fuertes y antifrágiles (Taleb, 2018). Los sistemas vivos con antifragilidad pueden responder a la presión del medio ambiente, debido a que tienen una condición incorporada que les permite encontrar soluciones ante la adversidad; esta se desarrolla en organismos individuales, que envejecen mucho más lentamente de lo que podría esperarse de una entidad frágil, con procesos novedosos, relacionados con proteínas flexibles que participan en el envejecimiento, con activación de procesos en biología a nivel celular, enfocándose en el régimen estacionario (Danchin et al., 2011).

Discusión

Durante el envejecimiento se presentan múltiples cambios que afectan la salud; en el adulto mayor, se desarrollan mecanismos que le permiten exhibir comportamientos adaptativos para crecer y prosperar a las variaciones en lo (físico, psicológico y social), dentro de un paradigma multidimensional de la geriatría moderna.

Esta condición existe en un continuo de fragilidad; por ejemplo, al presentarse una fractura ósea en la pierna, aparece la inmovilidad como parte de una condición frágil; sin embargo, el hueso se fortalece cuando los músculos y las fuerzas de impacto crean una carga en esta estructura que provoca cambios en el interior, llevándolo a un estado de prefragilidad que, luego de la reparación y regeneración ósea, ocasiona adaptaciones en respuesta a la fuerza e intensidad de estímulos, dirigiéndolo a la antifragilidad, lo que permite identificar diferencias entre los estadios relacionados.

Por tanto, el presente artículo pretende hacer un acercamiento al concepto de antifragilidad en el adulto mayor, desde una mirada positiva de la salud, resaltando la importancia que se tiene en el envejecimiento, según la evidencia teórica recopilada, a través de una visión de prevención de enfermedades, y no solo en la cura, en medio de una sociedad que envejece con personas que viven en la comunidad. De esta manera, se resalta la importancia de investigar la antifragilidad en la vejez, con el fin de establecer los factores que la relacionan, los posibles dominios y herramientas de evaluación estandarizadas, que permitan detectar los cambios de la salud física, psicológica y social; dentro de un ecosistema novedoso y con sociedades variables, producto de nuevas realidades y desafíos. Por esto, los profesionales vinculados en la atención de las personas mayores de 59 años deben establecer e implementar modelos actualizados en el manejo y atención de esta población, por medio de la promoción de políticas públicas para hacer un mejor control, seguimiento de las condiciones adversas y generar evidencia dentro de una dinámica investigativa en este contexto, produciendo un flujo de información de manera sistemática.

Referencias

- Abreu, W., & Abreu, M. (2020). Current Perspectives on Frailty in the Elderly, Evaluation Tools and Care Pathways. *Frailty in the Elderly - Physical, Cognitive and Emotional Domains*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.92281>
- Al-Azri, N. H. (2020). Antifragility Amid the COVID-19 Crisis: Making healthcare systems thrive through generic organisational skills. *Sultan Qaboos University Medical Journal [SQUMJ]*, 20(3), Art. 3. <https://doi.org/10.18295/squmj.2020.20.03.001>
- Alhambra-Borrás, T., Durá-Ferrandis, E., & Ferrando-García, M. (2019). Effectiveness and Estimation of Cost-Effectiveness of a Group-Based Multi-component Physical Exercise Programme on Risk of Falling and Frailty in Community-Dwelling Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(12), E2086. <https://doi.org/10.3390/ijerph16122086>
- Álvarez, Ó. S., Ruiz-Cantero, M. T., Casseti, V., Cofiño, R., & Álvarez-Dardet, C. (2020). Salutogenic

- interventions and health effects: A scoping review of the literature. *Gaceta Sanitaria*. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.12.002>
- Ashburn, A., Pickering, R., McIntosh, E., Hulbert, S., Rochester, L., Roberts, H. C., Nieuwboer, A., Kunkel, D., Goodwin, V. A., Lamb, S. E., Ballinger, C., & Seymour, K. C. (2019). Exercise- and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: The PDSAFE RCT. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*, 23(36), 1-150. <https://doi.org/10.3310/hta23360>
- Avgerinou, C., Gardner, B., Kharicha, K., Frost, R., Liljas, A., Elasarapu, R., Manthorpe, J., Drennan, V. M., Goodman, C., Iliffe, S., & Walters, K. (2019). Health promotion for mild frailty based on behaviour change: Perceptions of older people and service providers. *Health & Social Care in the Community*, 27(5), 1333-1343. <https://doi.org/10.1111/hsc.12781>
- Axon, D. R., Jang, A., Son, L., & Pham, T. (2022). Determining the association of perceived health status among united states older adults with self-reported pain. *Aging and Health Research*, 2(1), 100051. <https://doi.org/10.1016/j.ahr.2021.100051>
- Barth, E., Sieber, P., Stark, H., & Schuster, S. (2020). Robustness during Aging—Molecular Biological and Physiological Aspects. *Cells*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/cells9081862>
- Bartholomaeus, J. D., Agteren, J. E. M. V., Iasiello, M. P., Jarden, A., & Kelly, D. (2019). Positive Aging: The Impact of a Community Wellbeing and Resilience Program. *Clinical Gerontologist*. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07317115.2018.1561582>
- Bar-Tur, L. (2021). Fostering Well-Being in the Elderly: Translating Theories on Positive Aging to Practical Approaches. *Frontiers in Medicine*, 8. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmed.2021.517226>
- Batsis, J. A., Daniel, K., Eckstrom, E., Goldlist, K., Kusz, H., Lane, D., Loewenthal, J., Coll, P. P., & Friedman, S. M. (2021). Promoting Healthy Aging During COVID-19. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69(3), 572-580. <https://doi.org/10.1111/jgs.17035>
- Benjumea, A. (2019). Concepto de salud en el anciano frágil. *Revista electrónica de biomedicina*, 1(1). <https://biomed.uninet.edu/2019/n2/benjumea-carta.html>
- Brady, S., D'Ambrosio, L. A., Felts, A., Rula, E. Y., Kell, K. P., & Coughlin, J. F. (2020). Reducing Isolation and Loneliness Through Membership in a Fitness Program for Older Adults: Implications for Health. *Journal of Applied Gerontology*, 39(3), 301-310. <https://doi.org/10.1177/0733464818807820>
- Buijs, V. L., Jeronimus, B. F., Lodder, G. M. A., Steverink, N., & de Jonge, P. (2020). Social Needs and Happiness: A Life Course Perspective. *Journal of Happiness Studies*. <https://doi.org/10.1007/s10902-020-00287-9>
- Calabrese, E. J., & Agathokleous, E. (2019). Building Biological Shields via Hormesis. *Trends in pharmacological sciences*, 40(1), 8-10. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2018.10.010>
- Calder, P. C., Carding, S. R., Christopher, G., Kuh, D., Langley-Evans, S. C., & McNulty, H. (2018). A holistic approach to healthy ageing: How can people live longer, healthier lives? *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 31(4), 439-450. <https://doi.org/10.1111/jhn.12566>
- Cardona, D., Segura, Á., Segura, A., Muñoz, D., Jaramillo, D., Lizcano, D., Agudelo, M. C., Arango, C., & Morales, S. (2018). Índice de vulnerabilidad de adultos mayores en Medellín, Barranquilla y Pasto / Index of vulnerability of elderly people in Medellín, Barranquilla, and Pasto. *Biomédica*, 38(suppl 1), 101-113. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.3846>
- Casas-Herrero, A., Anton-Rodrigo, I., Zambom-Ferraresi, F., Sáez de Asteasu, M., Martínez-Velilla, N., Elexpuru-Estomba, J., Marin-Epelde, I., Ramon-Espinoza, F., Petidier-Torregrosa, R., Sanchez-Sanchez, J. L., Ibañez, B., & Izquierdo, M. (2019). Effect of a multicomponent exercise programme (VIVIFRAIL) on functional capacity in frail community elders with cognitive decline: Study protocol for a randomized multicentre control trial. *Trials*, 20(1), 362. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3426-0>
- Castell, M. V., Gutiérrez-Misis, A., Sánchez-Martínez, M., Prieto, M. A., Moreno, B., Nuñez, S., Tri-

- no, R., de Antonio, M. P., Mateo, C., Cano, M. D., Garrido, A., Julian, R., Polentinos, E., Rodríguez-Barrientos, R., Otero Puime, A., & MEFAP Group. (2019). Effectiveness of an intervention in multicomponent exercise in primary care to improve frailty parameters in patients over 70 years of age (MEFAP-project), a randomised clinical trial: Rationale and study design. *BMC Geriatrics*, 19(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-1024-8>
- Chong, A. M.-L., Ng, S.-H., Woo, J., & Kwan, A. Y.-H. (2006). Positive ageing: The views of middle-aged and older adults in Hong Kong. *Ageing & Society*, 26(2), 243-265. <https://doi.org/10.1017/S0144686X05004228>
- Concha-Cisternas, Y., Reyes, S. C.-, Monjes, B., & Recabal, B. (2020). *Efectos de un programa multicomponente sobre la fragilidad y calidad de vida de adultos mayores institucionalizados*. 4(49), 14.
- Cortes, J. (2021). *Our nations health: Public health Gibraltar* (p. 33). <https://healthygibraltar.org/wp-content/uploads/2021/02/Our-Nations-Health-final-2021.pdf>
- Crocker, T. F., Brown, L., Clegg, A., Farley, K., Franklin, M., Simpkins, S., & Young, J. (2019). Quality of life is substantially worse for community-dwelling older people living with frailty: Systematic review and meta-analysis. *Quality of Life Research*, 28(8), 2041-2056. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02149-1>
- Danchin, A., Binder, P. M., & Noria, S. (2011). Antifragility and Tinkering in Biology (and in Business) Flexibility Provides an Efficient Epigenetic Way to Manage Risk. *Genes*, 2(4), Art. 4. <https://doi.org/10.3390/genes2040998>
- de Vries, N., Staal, J., Teerenstra, S., Adang, E., Rikkert, M., & Nijhuis-van der Sanden, M. (2013). Physiotherapy to improve physical activity in community-dwelling older adults with mobility problems (Coach2Move): Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 14(1), 434. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-14-434>
- Department of Health and Social Care. (2018). *Prevention is better than cure*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/753688/Prevention_is_better_than_cure_5-11.pdf
- Dorresteijn, T. A. C., Zijlstra, G. A. R., Ambergen, A. W., Delbaere, K., Vlaeyen, J. W. S., & Kempen, G. I. J. M. (2016). Effectiveness of a home-based cognitive behavioral program to manage concerns about falls in community-dwelling, frail older people: Results of a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 16, 2. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0177-y>
- European Commission. (2020). *European Commission Report on the Impact of Demographic Change* (p. 32). European Commission. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/demography_report_2020_n.pdf
- Franchi, M. V., Reeves, N. D., & Narici, M. V. (2017). Skeletal Muscle Remodeling in Response to Eccentric vs. Concentric Loading: Morphological, Molecular, and Metabolic Adaptations. *Frontiers in Physiology*, 8. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fphys.2017.00447>
- Fried, L. P., Cohen, A. A., Xue, Q.-L., Walston, J., Bandeen-Roche, K., & Varadhan, R. (2021). The physical frailty syndrome as a transition from homeostatic symphony to cacophony. *Nature Aging*, 1(1), Art. 1. <https://doi.org/10.1038/s43587-020-00017-z>
- García-Valdez, M. T., Sánchez-González, D., Román-Pérez, R., García-Valdez, M. T., Sánchez-González, D., & Román-Pérez, R. (2019). Envejecimiento y estrategias de adaptación a los entornos urbanos desde la gerontología ambiental. *Estudios demográficos y urbanos*, 34(1), 101-128. <https://doi.org/10.24201/edu.v34i1.1810>
- González Rodríguez, R., Cardentey García, J., Hernández Díaz, D. de la C., Rosales Álvarez, G., & Jeres Castillo, C. M. (2017). Comportamiento de la fragilidad en adultos mayores. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 21(4), 498-509.
- Gopinath, B., Kifley, A., Flood, V. M., & Mitchell, P. (2018). Physical Activity as a Determinant of Successful Aging over Ten Years. *Scientific Reports*, 8(1), Art. 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28526-3>
- Gutierrez Robledo, L. M., & Kershenovich Stalnikowicz, D. (2012). *Envejecimiento y salud: Una propuesta*

para un plan de acción (Universidad Autónoma de México, Vol. 1). http://inger.gob.mx/pluginfile.php/1682/mod_resource/content/82/Repositorio_Cursos/Archivos/Factores/INTRODUCCION/Modelo.pdf

- Hill, Y. (2020). *A Dynamical Approach to Psychological Resilience* [University of Groningen]. <https://doi.org/10.33612/diss.144252644>
- Hill, Y., Kiefer, A. W., Silva, P. L., Van Yperen, N. W., Meijer, R. R., Fischer, N., & Den Hartigh, R. J. R. (2020). Antifragility in Climbing: Determining Optimal Stress Loads for Athletic Performance Training. *Frontiers in Psychology, 11*, 272. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00272>
- Izquierdo, M., Duque, G., & Morley, J. E. (2021). Physical activity guidelines for older people: Knowledge gaps and future directions. *The Lancet Healthy Longevity, 2*(6), e380-e383. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(21\)00079-9](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(21)00079-9)
- Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., Aubertin-Leheudre, M., Bernabei, R., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L.-K., de Souto Barreto, P., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R. A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B., ... Singh, M. F. (2021). International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *The Journal of Nutrition, Health & Aging, 25*(7), 824-853. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>
- Jadczak, A. D., Makwana, N., Luscombe-Marsh, N., Visvanathan, R., & Schultz, T. J. (2018). Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people: An umbrella review of systematic reviews. *JBI Evidence Synthesis, 16*(3), 752-775. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2017-003551>
- Johnson, J., & Gheorghe, A. V. (2013). Antifragility analysis and measurement framework for systems of systems. *International Journal of Disaster Risk Science, 4*(4), 159-168. <https://doi.org/10.1007/s13753-013-0017-7>
- Kiefer, A., Silva, P., Harrison, H., & Araujo, D. (2018). Antifragility in sport: Leveraging adversity to enhance performance. *Sport, Exercise, and Performance Psychology, 7*, 342-350. <https://doi.org/10.1037/spy0000130>
- Killen, A., & Macaskill, A. (2020). Positive Ageing: To What Extent can Current Models of Wellbeing Categorise the Life Events Perceived as Positive by Older Adults? *International Journal of Applied Positive Psychology, 5*(3), 99-119. <https://doi.org/10.1007/s41042-020-00028-6>
- Kim, E. S., Tkatch, R., Martin, D., MacLeod, S., Sandy, L., & Yeh, C. (2021). Resilient Aging: Psychological Well-Being and Social Well-Being as Targets for the Promotion of Healthy Aging. *Gerontology and Geriatric Medicine, 7*, 23337214211002950. <https://doi.org/10.1177/23337214211002951>
- Kim, H., Muñoz, S., Osuna, P., & Gershenson, C. (2020). Antifragility Predicts the Robustness and Evolvability of Biological Networks through Multi-Class Classification with a Convolutional Neural Network. *Entropy, 22*(9), 986.
- Klasa, K., Galaitsi, S., Wister, A., & Linkov, I. (2021). System models for resilience in gerontology: Application to the COVID-19 pandemic. *BMC Geriatrics, 21*(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01965-2>
- Kojima, G., Liljas, A. E. M., & Iliffe, S. (2019). Frailty syndrome: Implications and challenges for health care policy. *Risk Management and Healthcare Policy, 12*, 23-30. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S168750>
- Kurjak, A., Jakovljevic, M., Masic, I., & Stanojevic, M. (2021). Healthy Aging in the Time of Corona Pandemic. *Medical Archives, 75*(1), 4-10. <https://doi.org/10.5455/medarh.2021.75.4-10>
- Liang, Y.-D., Xie, Y.-B., Du, M.-H., Shi, J., Yang, J.-F., & Wang, H. (2021). Development and Validation of an Electronic Frailty Index Using Routine Electronic Health Records: An Observational Study From a General Hospital in China. *Frontiers in Medicine, 8*. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmed.2021.731445>
- López-Diazguerrero, N. E., Puertos, V. Y. G., Hernández-Bautista, R. J., Alarcón-Aguilar, A., & Luna-López, A. (2013). Hormesis: Lo que no mata, fortalece. *Gaceta Médica de México, 10*.

- Lynch, S. M., Guo, G., Gibson, D. S., Bjourson, A. J., & Rai, T. S. (2021). Role of Senescence and Aging in SARS-CoV-2 Infection and COVID-19 Disease. *Cells*, 10(12), Art. 12. <https://doi.org/10.3390/cells10123367>
- Mammen, G., & Faulkner, G. (2013). Physical Activity and the Prevention of Depression: A Systematic Review of Prospective Studies. *American Journal of Preventive Medicine*, 45(5), 649-657. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.08.001>
- Marcelino, I., Laza, R., Domingues, P., Gómez-Meire, S., Fdez-Riverola, F., & Pereira, A. (2018). Active and Assisted Living Ecosystem for the Elderly. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 18(4). <https://doi.org/10.3390/s18041246>
- Markey-Towler, B. (2018). Antifragility, the Black Swan and psychology: A psychological theory of adaptability in evolutionary economies. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 15(2), 367-384. <https://doi.org/10.1007/s40844-018-0097-6>
- Martínez-Heredia, N., Santaella Rodríguez, E., & Rodríguez-García, A.-M. (2021). Beneficios de la actividad física para la promoción de un envejecimiento activo en personas mayores. Revisión bibliográfica. / Benefits of physical activity for the promotion of active aging in elderly. Bibliographic review. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 39, 51-51.
- Marzetti, E., Cesari, M., Calvani, R., Msihid, J., Tosato, M., Rodríguez-Mañas, L., Lattanzio, F., Cherubini, A., Bejuit, R., Di Bari, M., Maggio, M., Vellas, B., Dantoine, T., Cruz-Jentoft, A. J., Sieber, C. C., Freiburger, E., Skalska, A., Grodzicki, T., Sinclair, A. J., ... SPRINTT Consortium. (2018). The «Sarcopenia and Physical Frailty IN older people: Multi-component Treatment strategies» (SPRINTT) randomized controlled trial: Case finding, screening and characteristics of eligible participants. *Experimental Gerontology*, 113, 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.09.017>
- McHugh, D., & Gil, J. (2018). Senescence and aging: Causes, consequences, and therapeutic avenues. *The Journal of Cell Biology*, 217, jcb.201708092. <https://doi.org/10.1083/jcb.201708092>
- Motamed-Jahromi, M., & Kaveh, M. H. (2021). Effective Interventions on Improving Elderly's Independence in Activity of Daily Living: A Systematic Review and Logic Model. *Frontiers in Public Health*, 8, 516151. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.516151>
- Nassim, T. (2018). (Anti)Fragility and Convex Responses in Medicine. *Unifying Themes in Complex Systems IX: Proceedings of the Ninth International Conference on Complex Systems*, 299. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96661-8_32
- Nikolova, S., Heaven, A., Hulme, C., West, R., Pendleton, N., Humphrey, S., Cundill, B., & Clegg, A. (2021). Social care costs for community-dwelling older people living with frailty. *Health & Social Care in the Community*. <https://doi.org/10.1111/hsc.13450>
- Ocampo, J. M. (2010). Self-rated health: Importance of use in elderly adults. *Colombia Médica*, 41(3), 275-289.
- Oliveira, J. S., Pinheiro, M. B., Fairhall, N., Walsh, S., Franks, T. C., Kwok, W., Bauman, A., & Sherrington, C. (2020). Evidence on Physical Activity and the Prevention of Frailty and Sarcopenia Among Older People: A Systematic Review to Inform the World Health Organization Physical Activity Guidelines. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(12), 1247-1258. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0323>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Envejecimiento y salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
- Papadopoulos, D., Magliozzi, R., Mitsikostas, D. D., Gorgoulis, V. G., & Nicholas, R. S. (2020). Aging, Cellular Senescence, and Progressive Multiple Sclerosis. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 14. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fn-cel.2020.00178>
- Puts, M. T. E., Toubasi, S., Andrew, M. K., Ashe, M. C., Ploeg, J., Atkinson, E., Ayala, A. P., Roy, A., Rodríguez Monforte, M., Bergman, H., & McGilton, K. (2017). Interventions to prevent or reduce the level of frailty in community-dwelling older adults: A scoping review of the literature and international policies. *Age and Ageing*,

- 46(3), 383-392. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw247>
- Rajkumar, R. P. (2021). Suffering and Salutogenesis: A Conceptual Analysis of Lessons for Psychiatry From Existential Positive Psychology (PP2.0) in the Setting of the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2021.646334>
- Ram Jagannathan, Ziolkowski, S., Weber, M., Cobb, J., Pham, N., Long, J., Anand, S., & Lobelo, F. (2018). Physical activity promotion for patients transitioning to dialysis using the “Exercise is Medicine” framework: A multi-center randomized pragmatic trial (EIM-CKD trial) protocol. *BMC Nephrology*, 19, 230. <https://doi.org/10.1186/s12882-018-1032-0>
- Rattan, S. I. S. (2008). Hormesis in aging. *Ageing Research Reviews*, 7(1), 63-78. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2007.03.002>
- Rattan, S. I. S., Eskildsen-Helmond, Y. E. G., & Beedholm, R. (2004). Molecular mechanisms of anti-aging hormetic effects of mild heat stress on human cells. *Nonlinearity in Biology, Toxicology, Medicine*, 2(2), 105-116. <https://doi.org/10.1080/15401420490464376>
- Rejeski, W. J., & Fanning, J. (2019). Models and theories of health behavior and clinical interventions in aging: A contemporary, integrative approach. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1007-1019. <https://doi.org/10.2147/CIA.S206974>
- Royal Osteoporosis Society. (2018). *Strong, steady and straight. An expert consensus statement on physical activity and exercise for osteoporosis. (An expert consensus N.º 2; p. 19)*. King College Hospital. <https://strweb-stgmedia.blob.core.windows.net/media/1hsfzfe3/consensus-statement-strong-steady-and-straight-web-march-2019.pdf>
- Salamanca-Ramos, E., Velasco Páez, Z. J., Baquero Álvarez, N., Salamanca-Ramos, E., Velasco Páez, Z. J., & Baquero Álvarez, N. (2019). Health Status of the Elderly in Life Centers. *Aquichan*, 19(2). <https://doi.org/10.5294/aqui.2019.19.2.3>
- Samper Lucena, E. (2016). Personalidad ante el trauma en el siglo XXI: Fragilidad y antifragilidad ante el trauma. *Sanidad Militar*, 72(3), 209-215.
- Sartorio, F. S., Aelbrecht, P., Kamalipour, H., & Frank, A. (2021). Towards an antifragile urban form: A research agenda for advancing resilience in the built environment. *URBAN DESIGN International*, 26(2), 135-158. <https://doi.org/10.1057/s41289-021-00157-7>
- Scharlach, A. E. (2017). Aging in Context: Individual and Environmental Pathways to Aging-Friendly Communities—The 2015 Matthew A. Pollack Award Lecture. *The Gerontologist*, 57(4), 606-618. <https://doi.org/10.1093/geront/gnx017>
- Seah, B., & Wang, W. (2021). SHAPE: A Healthy Aging Community Project Designed Based on the Salutogenic Theory. En G. Haugan & M. Eriksson (Eds.), *Health Promotion in Health Care – Vital Theories and Research* (pp. 329-347). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63135-2_23
- Seino, S., Kitamura, A., Tomine, Y., Tanaka, I., Nishi, M., Nonaka, K., Nofuji, Y., Narita, M., Taniguchi, Y., Yokoyama, Y., Amano, H., Ikeuchi, T., Fujiwara, Y., & Shinkai, S. (2019). A Community-Wide Intervention Trial for Preventing and Reducing Frailty Among Older Adults Living in Metropolitan Areas: Design and Baseline Survey for a Study Integrating Participatory Action Research With a Cluster Trial. *Journal of Epidemiology*, 29(2), 73-81. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20170109>
- Shilton, T., Sparks, M., McQueen, D., Lamarre, M.-C., & Jackson, S. (2011). Proposal for new definition of health. *BMJ*, 343, d5359. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5359>
- Shmarina, E., Ericson, D., Åkerman, S., & Axtelius, B. (2021). Salutogenic factors for oral health among older people: An integrative review connecting the theoretical frameworks of Antonovsky and Lalonde. *Acta Odontologica Scandinavica*, 79(3), 218-231. <https://doi.org/10.1080/00016357.2020.1849790>
- Smetana, M., & O'Mahoney, J. (2021). NPT as an antifragile system: How contestation improves the nonproliferation regime. *Contemporary Security Policy*, 0(0), 1-26. <https://doi.org/10.1080/13523260.2021.1978761>

- Suárez Álvarez, Ó., Ruiz-Cantero, M. T., Cassetti, V., Cofiño, R., Álvarez-Dardet, C., Suárez Álvarez, Ó., Ruiz-Cantero, M. T., Cassetti, V., Cofiño, R., & Álvarez-Dardet, C. (2021). Las intervenciones salutogénicas y los efectos en la salud. Una scoping review de la literatura científica. *Gaceta Sanitaria*, 35(5), 488-494. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.12.002>
- Taleb, N. (2018, abril 17). *Antifragil, y esto es todo*. <https://escuelaguerrerosbodylab.wordpress.com/2018/04/17/antifragil-y-esto-es-todo-3/>
- Taleb, N. N., & Douady, R. (2013). Mathematical definition, mapping, and detection of (anti)fragility. *Quantitative Finance*. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14697688.2013.800219>
- Teo, N., Yeo, P. S., Gao, Q., Nyunt, M. S. Z., Foo, J. J., Wee, S. L., & Ng, T. P. (2019). A bio-psycho-social approach for frailty amongst Singaporean Chinese community-dwelling older adults – evidence from the Singapore Longitudinal Aging Study. *BMC Geriatrics*, 19(1), 350. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1367-9>
- Tokalić, R., Viđak, M., Kaknjo, M. M., & Marušić, A. (2021). Antifragility of healthcare systems in Croatia and Bosnia and Herzegovina: Learning from man-made and natural crises. *The Lancet Regional Health – Europe*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100216>
- Tricco, A., Thomas, S., Veroniki, A. A., Hamid, J. S., Cogo, E., Strifler, L., Khan, P. A., Robson, R., Sibley, K. M., MacDonald, H., Riva, J. J., Thavorn, K., Wilson, C., Holroyd-Leduc, J., Kerr, G. D., Feldman, F., Majumdar, S. R., Jaglal, S. B., Hui, W., & Straus, S. E. (2017). Comparisons of Interventions for Preventing Falls in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, 318(17), 1687-1699. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.15006>
- Varadhan, R., Walston, J. D., & Bandeen-Roche, K. (2018). Can a Link Be Found Between Physical Resilience and Frailty in Older Adults by Studying Dynamical Systems? *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(8), 1455-1458. <https://doi.org/10.1111/jgs.15409>
- Vestjens, L., Cramm, J. M., Birnie, E., & Nieboer, A. P. (2018). Evaluating an integrated primary care approach to improve well-being among frail community-living older people: A theory-guided study protocol. *BMC Geriatrics*, 18(1), 173. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0832-1>
- von Zglinicki, T., Wan, T., & Miwa, S. (2021). Senescence in Post-Mitotic Cells: A Driver of Aging? *Antioxidants & Redox Signaling*, 34(4), 308-323. <https://doi.org/10.1089/ars.2020.8048>
- World Health Organization. (2020). *Decade of healthy ageing 2020-2030* (p. 31). https://cdn.who.int/media/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/decade-proposal-final-apr2020rev-es.pdf?sfvrsn=b4b75ebc_25&download=true
- World Health Organization, W. H. (2015). World Report on Ageing and Health. En *Working Papers* (id:7816; Working Papers). eSocialSciences. <http://ideas.repec.org/p/ess/wpaper/id7816.html>
- Yao, L., Fang, H., Leng, W., Li, J., & Chang, J. (2021). Effect of Aerobic Exercise on Mental Health in Older Adults: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Psychiatry*, 12. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsy.2021.748257>
- Young, J., Angevaren, M., Rusted, J., & Tabet, N. (2015). Aerobic exercise to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005381.pub4>

Apéndice A

Tabla 1

Estrategias de intervención para promover la antifrágilidad en el adulto mayor

Autor, año	Artículo	Edad en años	Muestra	País	Investigación / Seguimiento	Intervención	Medidas epidemiológicas
Ashburn, col. 2019 (Ashburn et al., 2019).	Exercise- and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: the PDSAFE RCT	>72	474	Reino Unido	ECC/ 12 meses	Ejercicio: Todos los participantes recibieron atención de rutina; el grupo de atención habitual recibió un disco versátil digital (DVD) de información y una única sesión de asesoramiento al finalizar la prueba. El grupo de intervención tenía un programa de entrenamiento de estrategias para evitar caídas, personalizado, progresivo y en el hogar con ejercicios de equilibrio y fortalecimiento.	Reducción de caídas (OR 0,67, 95% CI 0,53 to 0,86; p = 0,001)
Castell, col. 2019 (Castell et al., 2019)	Effectiveness of an intervention in multicomponent exercise in primary care to improve frailty parameters in patients over 70 years of age (MEFAP-project), a randomised clinical trial: rationale and study design	>70	190	Europa	ECC/ 12meses	Grupo de Intervención: La intervención consiste en un programa de actividad física multicomponente que incluye 1) charla informativa; 2) ejercicios de resistencia aeróbica (caminar), fuerza muscular, propiocepción-equilibrio y flexibilidad, y 3) tarjetas con pautas de ejercicios en casa durante al menos dos veces esa semana. Se trata de una intervención de 12 sesiones que se realizarán semanalmente en las unidades de fisioterapia con una duración de cada sesión de una hora y media. Grupo de control (GC): Los participantes asignados a este grupo recibirán la práctica clínica habitual.	En desarrollo

Autor, año	Artículo	Edad en años	Muestra	País	Investigación / Seguimiento	Intervención	Medidas epidemiológicas
Tanja, col. 2016 (Dorresteijn et al., 2016).	Effectiveness of a home-based cognitive behavioral program to manage concerns about falls in community-dwelling, frail older people: results of a randomized controlled trial.	>70	389	Países Bajos	ECC/ 12 meses	Psicología: La intervención fue un programa cognitivo conductual en el hogar que constaba de siete sesiones que incluían tres visitas domiciliarias y cuatro contactos telefónicos. Los participantes del grupo de control recibieron la atención habitual.	La intervención redujo significativamente las preocupaciones sobre las caídas tanto a los 5 meses (diferencia media ajustada = -3,53; p <0,001) como a los 12 meses de seguimiento (diferencia media ajustada = -3,92; p <0,001).
Borras, col. 2019 (Alhambra-Borrás et al., 2019).	Effectiveness and Estimation of Cost-Effectiveness of a Group-Based Multicomponent Physical Exercise Programme on Risk of Falling and Frailty in Community-Dwelling Older Adults	>65	500	España	ECC/ 6 meses	Ejercicio: Los participantes asignados al grupo de intervención se inscribieron en un programa de ejercicio físico de 9 meses. En cada sesión de 45 minutos se realizó una rutina de ejercicios supervisada por un fisioterapeuta. El programa de ejercicio físico fue una intervención multicomponente que incluyó entrenamiento tanto del equilibrio como de la fuerza.	Los análisis de efectividad mostraron una reducción significativa del riesgo de caídas (-45,5%; p = 0,000) y fragilidad (-31%; p = 0,000) después de la intervención para los participantes en el programa de ejercicio físico.

Autor, año	Artículo	Edad en años	Muestra	País	Investigación / Seguimiento	Intervención	Medidas epidemiológicas
Seino, col. 2018 (Seino et al., 2019).	A Community-Wide Intervention Trial for Preventing and Reducing Frailty Among Older Adults Living in Metropolitan Areas: Design and Baseline Survey for a Study Integrating Participatory Action Research With a Cluster Trial	>65	15500	Ota-Tokio	ECC/ 36meses	Acción Participativa: Se asignaron 3 de 18 distritos a un grupo de intervención y los otros 15 a un grupo de control. El primer paso fue realizar una encuesta de línea de base, con estos datos se analizaron los desafíos de salud relacionados con el ejercicio, la nutrición y la actividad social para cada distrito de intervención. Los contenidos de la intervención son 1) para establecer actividades orientadas al residente relacionadas con la prevención de la fragilidad (es decir, ejercicio físico, nutrición y participación social), y 2) para mejorar el entorno comunitario (es decir, comunicar la importancia de las actividades de ejercicio, dieta variedad y participación social activa de las organizaciones cooperantes y su implementación como parte de los esfuerzos).	Se consiguieron cambios en los distritos intervenidos, con estrategias de comunicación, uso de tecnología, nutrición y ejercicio en la comunidad participante.
Jagannathan, col. 2018 (Ram Jagannathan et al., 2018).	Physical activity promotion for patients transitioning to dialysis using the «Exercise is Medicine» framework: a multi-center randomized pragmatic trial (EIM-CKD trial) protocol	<80	96	Atlanta	ECC/ 16semanas	Ejercicio: dos brazos de intervención con niveles incrementales de integración clínico-comunitaria: evaluación de la actividad física (AF) durante la visita clínica de nefrología, asesoramiento breve en la educación previa a la diálisis y actividad física que se puede usar (grupo 1) versus componentes de intervención del grupo 1 más una remisión a un programa de ejercicio grupal gratuito dirigido por un profesional de EIM durante 16 semanas (grupo 2; intervención central de 8 semanas; seguimiento de 8 semanas)	Con mejoras significativas en reducciones moderadas a vigorosas de minutos de AF en presión arterial diastólica (4,5 mmHg), circunferencia de la cintura (2,5 cm) y glucemia en ayunas (5 mg/dl), todas $p < 0,05$ en el grupo de derivación en comparación con la atención habitual.

Autor, año	Artículo	Edad en años	Muestra	País	Investigación / Seguimiento	Intervención	Medidas epidemiológicas
Vries, col. 2013 (de Vries et al., 2013).	Physiotherapy to improve physical activity in community-dwelling older adults with mobility problems (Coach2Move): study protocol for a randomized controlled trial	>70	130	Países Bajos	ECC/ 12-18 sesiones	Ejercicio: El grupo de intervención recibirá fisioterapia geriátrica según la estrategia Coach2Move. El grupo de control recibirá la atención fisioterapéutica habitual.	Debido a que el estudio piloto no fue aleatorio ni controlado e incluyó una muestra pequeña, no se pueden sacar conclusiones sobre la efectividad de la estrategia
Herrero, col. 2019 (Casas-Herrero et al., 2019).	Effect of a multicomponent exercise programme (VIVIFRAIL) on functional capacity in frail community elders with cognitive decline: Study protocol for a randomized multicentre control trial	>70	240	EEUU	ECC/ 3meses	Ejercicio: Los participantes asignados al azar al grupo de atención habitual recibirán atención ambulatoria normal, incluida la rehabilitación física cuando sea necesario. El programa de intervención de ejercicios multicomponente VIVIFRAIL consiste en entrenamiento de resistencia, reentrenamiento de la marcha y entrenamiento del equilibrio.	En desarrollo
Marzetti, col. 2019 (Marzetti et al., 2018)	The “Sarcopenia and Physical frailty IN older people: multi-component Treatment strategies” (SPRINTT) randomized controlled trial: Case finding, screening and characteristics of eligible participants	>70	12350	Europa	ECC/ 22meses	Ejercicio: comparar la eficacia de un programa con actividad física, asesoramiento nutricional / intervención dietética e intervención de TIC versus un programa de educación sobre un estilo de vida saludable para el envejecimiento.	En desarrollo

Fuente: construcción propia de los autores.