



## Unidad de Investigación en Gerontología de la FES Zaragoza, UNAM: Aportaciones en el estudio del envejecimiento

\*Dr. Víctor Manuel Mendoza-Núñez<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional (EP) es distinto en cada país y tiene diferentes enfoques, por lo que algunos expertos lo consideran como un problema potencial de tipo económico y social, por lo que en el 2010 fue denominado como el “Tsunami Plateado” (*Silver Tsunami* o *Gray Tsunami*), haciendo una metáfora para describir el aumento del envejecimiento de la población como una catástrofe natural, señalando que en las próximas décadas la población envejecida constituiría una “gran ola” que impactaría significatimen-

<sup>\*1</sup> Jefe de la Unidad de Investigación en Gerontología, FES Zaragoza, UNAM. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel Emérito  
Correo electrónico: [mendovic@unam.mx](mailto:mendovic@unam.mx)

# Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

te en la prevalencia e incidencia de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), amenazando con hundir el sistema de salud, la economía y consecuentemente la calidad de vida de toda la población.<sup>1</sup>

Por otro lado, una visión positiva del EP, es la de los logros y éxitos para la humanidad, considerando las mejoras en las condiciones de salud, control de enfermedades infecciosas, y consecuentemente cambios en la esperanza de vida al nacer y una longevidad gradualmente mayor. En este sentido, en 1978 en la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud (APS) de Alma-Ata, se propuso la APS como estrategia para alcanzar un nivel aceptable de salud para toda la humanidad en el año 2000, cuya política pública internacional aunada al avance científico y tecnológico han propiciado un aumento significativo en la esperanza de vida y la longevidad.<sup>2,3</sup>

## CAMBIOS DEMOGRAFICOS EN EL MUNDO

En el informe de Naciones Unidas publicado en 2019, se reportó una población mundial de 7,700 millones y se estimó que en los próximos 30 años la población aumentará en 2,000 millones, ascendiendo a 9,700 millones en 2050 (Figura 1). Asimismo, se señaló que la población mundial está envejeciendo, por lo que se deben explorar estrategias para enfrentar este reto. En este sentido, se calcula que para el 2050, una de cada seis personas en el mundo (16% de la población) tendrá más de 65 años, en comparación con una de cada 11 en 2019 (9%).<sup>4</sup> Asimismo, la Organización Mundial de la Salud ha señalado lo siguiente: (i) entre 2015 y 2050, la proporción de la población mundial mayor de 60 años casi se duplicará del 12 % al 22 %; (ii) desde

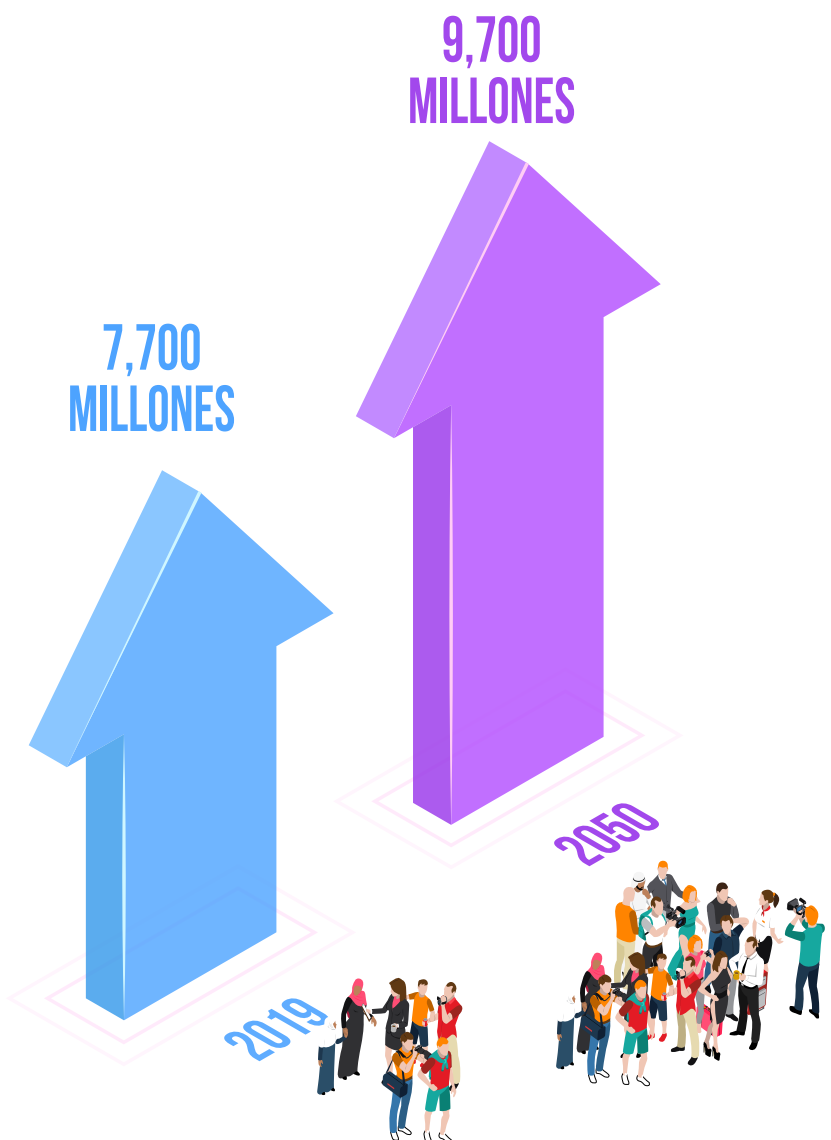


Figura 1. Crecimiento de la población para el 2050.<sup>4</sup>

# Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

el 2020, el número de personas de 60 años o más supera a la de los niños menores de 5 años; (iii) en 2050, el 80 % de las personas mayores vivirá en países de ingresos bajos y medianos; (iv) el ritmo de envejecimiento de la población es mucho más rápido que en el pasado, y (v) todos los países enfrentan grandes desafíos para garantizar que sus sistemas sociales y de salud estén preparados para aprovechar al máximo este cambio demográfico. Al respecto, se resalta el reto que implica la mayor prevalencia e incidencia de las ECNT.<sup>5</sup>

En México en 1990 el porcentaje de mayores de 60 años era del 6.6%, incrementándose al 7.6% en el año 2000.<sup>6</sup> Asimismo, en 2017, el 10,5% de la población total (12, 973, 411) era  $\geq 60$  años de edad, incrementándose al 14% (17, 958, 707) en el 2022.<sup>7,8</sup> Las proyecciones demográficas estiman que para 2050, el 27,7% (33.7 millones) de la población mexicana tendrá 60 años o más.<sup>7</sup>

## ANTECEDENTES

En 1996 fue creada la Unidad de Investigación en Gerontología (UIG) de la FES Zaragoza, UNAM, como consecuencia del trabajo multidisciplinario de más de dos líneas de investigación sobre el envejecimiento y la vejez, en los ámbitos biológico, psicológico y social por más de cinco años, ubicada en la Unidad de Investigación Multidisciplinaria de la FES Zaragoza, UNAM, Campus 2 (UMIEZ) (Figura 2). Entre las líneas de investigación que conforman la UIG, podemos señalar las siguientes: (i) estrés oxidante y enfermedades crónicas relativas al envejecimiento, (ii) gerontología comunitaria, (iii) envejecimiento saludable, (iv) nutrición y envejecimiento, y (v) gerodontología,<sup>9</sup> Por otro lado, es importante resaltar la contribución de la UIG en la formación de recursos humanos en el ámbito gerontológico.

## MARCO CONCEPTUAL

En la UIG definimos el envejecimiento humano como un “proceso gradual y adaptativo, caracterizado por una disminución relativa de la reserva y respuesta biológica ante las exigencias para mantener o recuperar la homeostasis, debida a las modificaciones morfológicas, fisiológicas, bioquímicas, psicológicas y sociales, propiciadas



Figura 2. Fachada de la UMIEZ, FES Zaragoza

# Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

por la carga genética y el desgaste acumulado ante los retos que enfrenta la persona a lo largo de su historia en un ambiente determinado, que se manifiesta por cambios físicos, psicológicos y sociales individualizados".<sup>10</sup>

Por otro lado, no existe consenso en el ámbito gerontológico respecto a la edad de inicio del envejecimiento. En este sentido, algunos autores con un enfoque limitado al tiempo, establecen que el envejecimiento inicia desde el nacimiento e incluso desde la concepción, sin embargo, nuestro grupo de investigación con fines de intervención comunitaria, asumimos que el envejecimiento se inicia a partir de la quinta década de la vida (alrededor de los 45 años edad), ya que en esa etapa de la vida se presentan cambios biológicos, físicos, psicológicos y sociales patentes relativos al envejecimiento en la mayoría de la población.<sup>10</sup> Por lo tanto, asumimos que "los niños no envejecen", sino que "crecen y se desarrollan". Esto no quiere decir que desconozcamos que el envejecimiento humano es un proceso complejo, multidimensional y multifactorial e individualizado. No obstante, se debe asumir un punto de corte de la edad de inicio del envejecimiento para la implementación de programas sociales y comunitarios con la finalidad de obtener los mejores resultados.

Asimismo, la vejez es un concepto relativo a una etapa del ciclo vital humano, cuyo inicio, desarrollo, limitaciones y oportunidades son determinadas por los grupos sociales. Al respecto, cada sociedad establece la edad de inicio de la vejez, y ésta ha cambiado a lo largo del tiempo, de ahí que en los inicios del siglo pasado se consideraba como viejos a las personas mayores de 40 años. En la actualidad la mayoría de los países asumen los acuerdos de organismos internacionales. En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas estableció como punto de corte para la edad de inicio de la vejez 65 años para los países desarrollados, y de 60 años para los países en desarrollo.<sup>11</sup>



Figura 3. Aportaciones de la UIG de la FES Zaragoza



## APORTACIONES DE LA UIG DE LA FES ZARAGOZA, UNAM

Entre los aportes más relevantes de la investigación realizada en la UIG se pueden resaltar los siguientes (Figura 3):

1. Creación de un “Modelo de atención comunitaria de núcleos gerontológicos”.
2. Demostración del “Efecto de los estilos de vida saludable a nivel comunitario sobre marcadores de estrés oxidante e inflamación crónica de enfermedades crónicas no transmisibles”.
3. Propuesta conceptual y desarrollo de la “Gerontología comunitaria” en México.
4. Formación de “Recursos humanos en gerontología” en México.
5. Investigación traslacional en “Biogerontología”

### 1. Modelo de núcleos gerontológicos

Respecto al Modelo de Atención Comunitaria de Núcleos Gerontológicos [MACN-G], nuestro grupo de investigación desde hace tres décadas ha realizado estudios de intervención en el campo de la gerontología comunitaria, para prevenir o controlar las ECNT, así como mantener, prolongar y recuperar la funcionalidad física, mental y social. En este sentido, nuestro enfoque inicial en 1990 sobre el envejecimiento y la vejez, era de tipo negativo, considerando el deterioro e incapacidad como características inherentes de las personas envejecidas. No obstante, en 1996 propusimos un “Modelo de atención de núcleos gerontológicos”, estableciendo como pilares para la prevención de ECNT y mantener la funcionalidad física, psicológica y social, el autocuidado, la ayuda-mutua y la autogestión, para lograr el máximo de salud, bienestar y calidad de vida durante el proceso de envejecimiento y la vejez, a través del empoderamiento individual y la conformación de pequeños grupos [8 a 15 adultos mayores] denominados núcleos gerontológicos [NG], a quienes se les proporcionaba la información necesaria para el autocuidado, la ayuda mutua y autogestión, considerando el intercambio de información, experiencias, solidaridad y pertenencia de los integrantes de los NG,<sup>12</sup> cuyos resultados en general fueron satisfactorios. No obstante,



Figura 4. Integrantes de un núcleo gerontológico en Actopan, Hidalgo en una actividad recreativa

# Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

es importante señalar que la efectividad del programa dependía en gran medida de la coordinación y supervisión realizada por nuestro grupo de investigación, por lo que de manera indirecta se propició una dependencia de los NG hacia nuestro grupo de investigación. Por tal motivo, en 2002, se propuso el proyecto de investigación **“Programa para la formación de promotores para el desarrollo integral de las personas adultas mayores del Valle del Mezquital Hidalgo. FOMIX-CONACYT HIDALGO. CLAVE HGO-2002-C01-9066 [2002-2004]”** (Figura 4), con el propósito de formar promotores de salud gerontológica de entre los adultos mayores “entre pares”, reconociendo el capital humano y social de las personas envejecidas, para prevenir y mantener la salud con énfasis en la funcionalidad, física, psicológica y social. Para tal efecto, se elaboró un manual expofeso para adultos mayores para su formación como promotores de salud gerontológica [PSG] titulado “Gerontología comunitaria”.<sup>13</sup>

En este sentido, se formaron 40 PSG, de los cuales, 10 replicaron los conocimientos adquiridos con otros adultos mayores, con lo cual se demostró mayor adquisición de conocimientos y adherencia al programa de los adultos mayores formados “entre pares”, en comparación con los resultados obtenidos en la primera etapa de intervención llevada a cabo por nuestro grupo de investigación.<sup>14</sup> Estos resultados, permitieron elaborar y publicar un protocolo sobre la modificación y actualización del MACN-G, enfatizando el potencial de los adultos mayores para promover la salud gerontológica “entre pares”.<sup>15</sup> En este contexto, después de implementación del MACN-G en los estados de Hidalgo y Guanajuato, se propuso el proyecto **“Desarrollo de un modelo de atención comunitaria para el envejecimiento saludable bajo el enfoque del envejecimiento activo. CONACYT 87139 [2008-2011]”**, con el fin de desarrollar y fortalecer el empoderamiento de los adultos mayores, para un envejecimiento activo y saludable. Para tal efecto, se actualizó el libro de **Gerontología Comunitaria**, agregando capítulos faltantes como los de sexualidad durante el envejecimiento, maltrato, proyectos productivos y estimulación mental entre otros, titulado **“Envejecimiento Activo y Saludable. Fundamentos y Estrategias desde la Gerontología Comunitaria”**.<sup>16</sup> En este sentido, el énfasis en el reconocimiento del capital humano y social de los adultos mayores, demostró que el MACN-G es una buena estrategia para el envejecimiento saludable.<sup>17</sup> No obstante, en el seguimiento de del MACN-G, observamos que la adherencia al programa comunitario dependía de la coordinación institucional y los profesionistas responsables del programa, por lo que no se había logrado la emancipación de los NG. Por tal motivo, se incluyeron como elementos clave del modelo a la “Generatividad” y la “Resiliencia”, por lo que se propuso ante la UNAM el proyecto **“Desarrollo de un modelo para la enseñanza del autocuidado para la salud de los adultos mayores a nivel comunitario enmarcado en la resiliencia y la generatividad. DGAPA PAPIME PE305516 [2016-2019]”**, con el objetivo de capacitar a los adultos mayores en proyectos productivos satisfactorio con reconocimiento social [generatividad] y el fortaleciendo de la adaptación y mejora de estrategias [resiliencia], para lograr una emancipación del trabajo comunitario “entre pares”, para el envejecimiento saludable.<sup>18</sup>

## 2. Estilos de vida saludables y EOx

Respecto a la relación de los estilos de vida saludables con los marcadores de estrés oxidante [EOx] e inflamación crónica. Nuestro grupo de investigación fue de los pioneros en México que realizaron la medición de dichos marcadores, comparando sus niveles y actividad en adultos mayores con y sin ECNT. Al respecto, fuimos de los primeros de reportar la relación del EOx con el envejecimiento en humanos, por

lo que es uno de nuestros artículos más citados.<sup>19</sup> Asimismo, se reportó la relación entre la osteoporosis con EOx en humanos, siendo de los primeros estudios publicados, sobre dicha vinculación etiológica.<sup>20</sup> También, se publicaron los hallazgos sobre el incremento significativo del EOx en mujeres con menopausia,<sup>21</sup> cuyo estudio fue merecedor del “**PREMIO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA SOBRE ENVEJECIMIENTO en 2012**” otorgado por la “**Red Temática de Investigación, Envejecimiento, Salud y Desarrollo Social del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**”.

Igualmente, se reportó una relación significativa entre el deterioro cognitivo con EOx, respecto al área de residencia [rural y urbana],<sup>22</sup> y con el número de componentes de síndrome metabólico.<sup>23</sup> Uno de los estudios que nos cambió la visión respecto a la relación del EOx con el envejecimiento, fue el que mostró que los adultos jóvenes de la ciudad de México (área urbana) presentaban el mismo nivel de EOx que los adultos mayores de del Valle del Mezquital, Hidalgo [área rural], por lo que es evidente que el envejecimiento per se no es la única causa del EOx.<sup>24</sup>

La reseña de los principales hallazgos de los estudios presentados sintetiza las contribuciones fundamentales de la investigación realizados por más de tres décadas en el ámbito de la gerontología comunitaria.

### 3. Gerontología comunitaria

Nuestro grupo de investigación fue de los primeros a nivel internacional en proponer el concepto y constructo de la Gerontología Comunitaria, reconociendo la importancia del capital humano y social de los adultos mayores para el envejecimiento saludable y desarrollo humano en la vejez.<sup>25</sup> Por otro lado, respecto a la edad de inicio del envejecimiento humano se propuso, que con fines de intervención comunitaria se debería establecer como punto de corte alrededor de los 45 años,<sup>10</sup> estableciendo que los niños no envejecen sino se desarrollan, de ahí que el enfoque de ciclo de vida propuesto por la OMS, no es del todo aplicable para las intervenciones en la gerontología comunitaria. Así mismo, con un enfoque positivo del envejecimiento, se ha caracterizado el desarrollo humano durante dicho proceso, reconociendo el capital humano y social de las personas adultas mayores, para su propio desarrollo, sobre todo, si las políticas públicas y el entorno lo favorecen y propician.<sup>26</sup>

También se ha desarrollado la línea de investigación sobre la autopercepción del envejecimiento y sus implicaciones, observando que la autopercepción negativa de la vejez afecta el autocuidado, la salud y calidad de vida de los adultos mayores.<sup>27,28</sup> Respecto al género y envejecimiento, hemos participa-



Figura 5. Portada del libro *Promoción de la salud de la mujer adulta mayor*



# Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

do con el Instituto Nacional de Geriátría (INGER) en la formación de mujeres promotoras de salud, para lo cual el INGER nos solicitó la elaboración del libro “*PROMOCIÓN DE LA SALUD DE LA MUJER ADULTA MAYOR*” (Figura 5), cuyo texto ha sido material de apoyo para la formación de varios cientos de mujeres, como promotoras de salud para el envejecimiento saludable.<sup>29</sup>

Otro tópico que ha sido desarrollado por nuestro grupo de investigación son las representaciones sociales, prejuicios, estereotipos, rechazo y discriminación del envejecimiento y la vejez denominado viejismo [*ageism*]. Al respecto, el conocimiento objetivo sobre el potencial y limitaciones de la vejez es determinante para el desarrollo humano durante el envejecimiento. En un estudio multicéntrico en el que participaron adultos mayores de España, Chile, Colombia, Cuba y México, encontramos que los adultos mayores que participan en programas universitarios diseñados expreso, tienen una mejor autopercepción, bienestar y desarrollo humano.<sup>30</sup>

También hemos investigado la percepción del envejecimiento y la vejez de profesores y estudiantes universitarios, cuyos resultados nos mostraron que los profesores tienen una percepción más negativa de la vejez que los estudiantes, por lo que dicha visión influye en el enfoque de los conocimientos impartidos sobre la gerontología y geriatría.<sup>31</sup> Por tal motivo, en el marco del proyecto de investigación “Relación de conocimientos básicos de gerontología con los prejuicios y estereotipos sobre la vejez en profesores y alumnos de la licenciatura de la FES Zaragoza, UNAM. DGAPA PAPIME PE302207 [2007-2008]”, se publicó el texto “Viejismo: prejuicios y estereotipos de la vejez”,<sup>32</sup> dirigido a estudiantes y profesores universitarios, con el propósito de que se reconozcan los prejuicios y estereotipos personales, familiares y sociales del envejecimiento y la vejez, para poder contrarrestarlos y tener formación académica objetiva sobre los temas de gerontología y geriatría.

Respecto a los beneficios sociales, nuestro grupo de investigación, ha impulsado el establecimiento de políticas públicas, programas y acciones con un enfoque de envejecimiento activo y saludable en los estados de Hidalgo y Guanajuato de la República Mexicana. En este sentido, en dichos estados se ha replicado el Modelo de Atención Comunitaria de Núcleos Gerontológicos (MACN-G) con resultados alentadores, no obstante, es necesario continuar con la línea de investigación, para implementar y evaluar el impacto en otros contextos del país.

En síntesis, nuestro trabajo de investigación ha contribuido en la formación recursos humanos de los mayores de 45 años, para un envejecimiento saludable con un enfoque del envejecimiento activo, reconociendo a la población en proceso de envejecimiento como un “BONO GERONTOLÓGICO”, para su propio desarrollo, aunque estamos conscientes de que todavía hay muchos retos, sobre todo, se tiene que contrarrestar el “viejismo” que permea en las políticas públicas e instituciones, que no permiten reconocer y potenciar el capital humano y social de las personas en proceso de envejecimiento y envejecidas para su propio desarrollo.

#### 4. Formación de recursos humanos

La UIG ha contribuido en la formación de recursos humanos desde 1990 cuando inició el “Curso Postécnico de Enfermería en Gerontología y Geriátría (CUPEGG)”, presencial teórico-práctico, con una duración de



un año (6 horas por día durante 32 semanas) sumando un total de 960 horas curriculares, con el propósito de formar enfermeras especializadas para la atención clínica hospitalaria, de consulta externa y comunitaria de las personas adultas mayores con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y sus complicaciones con un enfoque preventivo, considerando el bienestar y calidad de vida de los adultos mayores en su entorno familiar. El CUPEGG se impartió de manera ininterrumpida durante 13 años, del cual egresaron 123 enfermeras especializadas. En el 2003 se decidió cerrarlo por políticas académicas institucionales.

En 1994 se diseñó el primer “Diplomado en Gerontología”, reconocido por la UNAM, con un valor curricular de 220 horas, dirigido a profesionistas de nivel licenciatura de las ciencias sociales y de la salud, con el objetivo de complementar su formación disciplinaria con conocimientos sobre los aspectos biológicos, psicológicos y sociales del proceso de envejecimiento y la vejez, que les permitieran ejercer su profesión en el ámbito gerontológico a través de acciones y programas con un enfoque multidisciplinario, para lograr el máximo de salud, bienestar y calidad de vida de las personas en proceso de envejecimiento y envejecidas, utilizando de manera óptima las redes de apoyo social. El diplomado se ha impartido de manera ininterrumpida durante los últimos 28 años, del cual han egresado más de 900 Gerontólogos con un impacto a nivel nacional.

Otro logro relevante de nuestro grupo de investigación, fue la creación del primer plan de estudios de licenciatura sobre envejecimiento en la UNAM (FES Zaragoza) en el 2014 “Desarrollo comunitario para el envejecimiento”, cuyo enfoque es reconocer el capital humano y social que representan las personas en proceso de envejecimiento y envejecidas, para potenciar sus capacidades y lograr un envejecimiento saludable y satisfactorio.<sup>33</sup>

## 5. Biogerontología

Entre los estudios más relevantes desarrollado en la UIG que han aportado conocimiento de frontera en campo de la biogerontología (Figura 6). En este sentido, podemos señalar el proyecto de investigación “Daño al ADN y capacidad de reparación en linfocitos de ancianos y su relación con el estado nutricional. CONACYT 135580-M. [2000-2001]”, en el que se encontró que los niveles bajos de antioxidantes totales no son un predictor de daño al ADN, debido a que dicha disminución puede ser un mecanismo de la eficiencia de su actividad antioxidante contra



Figura 6. Formación de recursos humanos para la investigación en Biogerontología

# Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

los radicales libres, con lo cual se resalta el proceso complejo y dinámico del estrés oxidante,<sup>34</sup> cuyo trabajo fue merecedor del “PREMIO NOVARTIS DE INVESTIGACIÓN EN GERIATRÍA 1998”. Asimismo, se encontró que el sexo masculino incrementa al doble de riesgo de daño al ADN.<sup>35</sup> También, fue observado que la restricción calórica leve (10 a 20%) tiene un efecto protector para la presencia de daño al ADN en adultos mayores.<sup>36</sup>

Por otro lado, se analizó la relación entre los niveles de leptina y la presión arterial en adultos mayores en el marco del proyecto de investigación “Relación de los niveles séricos de leptina con el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e interleucinas 1 y 6 (IL1, IL6), en ancianos sanos y con padecimientos crónico-degenerativos. DGAPA PAPIIT IN204301 [2001-2003]”. Al respecto, se observó que los niveles altos de leptina son un factor de riesgo significativo para hipertensión arterial en adultos mayores con obesidad.<sup>37</sup> Posteriormente, se observó que el riesgo de hipertensión arterial en la vejez relacionado con la hiperleptinemia es significativamente mayor en hombres, independientemente del índice de masa corporal.<sup>38</sup> Aunque, también encontramos una interacción entre los factores (sexo mujer + obesidad central) constituye un factor de riesgo para hiperleptinemia en la vejez.<sup>39</sup> Es importante señalar que este último estudio fue merecedor del primer lugar del “PREMIO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN 2003 GLAXOSMITHKLINE EN EL ÁREA DE EPIDEMIOLOGÍA”.

Otro tópico de investigación de frontera que hemos indagado es el efecto de las células madre mesenquimales de pulpa dental, sobre la regeneración de tejido periodontal en adultos mayores con enfermedad periodontal en el marco del proyecto de investigación “Efecto de las células troncales mesenquimales de pulpa dental sobre la enfermedad periodontal en adultos mayores y su relación con marcadores de estrés oxidativo e inflamación. DGAPA PAPIIT IN221815 [2015-2017]”. En este sentido, hemos publicado tres artículos de revisión, uno de ellos altamente citado, considerando que es un tema emergente en campo de la gerodontología.<sup>40-42</sup> Asimismo, en 2018 publicamos un caso clínico y en 2020 se reportaron los resultados del ensayo clínico que teníamos planeado, demostrando una regeneración ósea en los adultos mayores con enfermedad periodontal, ligada a un aumento de la enzima antioxidante SOD y una disminución de los marcadores proinflamatorios en los sujetos tratados con células madre mesenquimales.<sup>43,44</sup> Además, con esta investigación se tituló una estudiante de doctorado y una de licenciatura.

En los últimos años hemos explorado el efecto del fruto *Sechium edule* (chayote), sobre el control glucémico, lipídico, antioxidante y antiinflamatorio en adultos mayores con síndrome metabólico, en el marco del proyecto de investigación “Efecto del tratamiento complementario con fruto *Sechium edule* sobre marcadores de estrés oxidativo e inflamación de ancianos con síndrome metabólico. CONACYT Ciudad de México SECITI/045/2018 [2018-2019]”. Al respecto, hemos demostrado el efecto hipoglucemiante, hipolipídico, antioxidante y antiinflamatorio en los participantes que consumieron cápsulas de polvo concentrado de chayote durante más de tres meses.<sup>45,46</sup> También se encontró un efecto sobre la disminución en el acortamiento de telómeros.<sup>47,48</sup>

También es importante resaltar nuestra contribución de los estudios realizados sobre el efecto antioxidante de la práctica del Tai chi (TC) (4 a 5 veces por semana durante 60 minutos) por más de 3 meses. En 2012 se reportó que la práctica de TC tiene un efecto antioxidante.<sup>49</sup> Asimismo, en 2013

# Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

se demostró que el TC tiene mayor efecto antioxidante que la caminata.<sup>50</sup> También, se confirmó el efecto hipoglucemiante y antioxidante en adultos mayores con síndrome metabólico.<sup>51</sup> Recientemente publicamos una revisión sistemática y meta-análisis en el que se presenta una síntesis del conocimiento sobre dicho efecto.<sup>52</sup>

Por otro lado, también hemos confirmado el efecto antioxidante relacionado con un incremento de sirtuina-1 después del consumo de 1000 mg de resveratrol durante 6 meses.<sup>53</sup> Asimismo, en una revisión sistemática observamos que el efecto hipoglucemiante del resveratrol es más eficaz en personas de 45 a 59 años en comparación con los  $\geq 60$  años.<sup>54</sup>

Finalmente, podemos señalar que las líneas de investigación desarrolladas en la UIG al ser de tipo traslacional, tienen la fortaleza de haberse realizado en humanos, confirmando lo reportado en modelos animales y mostrar algunas diferencias determinadas por el ambiente y estilos de vida.

## REFERENCIAS

1. Bluethmann SM, Mariotto AB, Rowland JH anticipating the "Silver Tsunami": Prevalence trajectories and comorbidity burden among older cancer survivors in the United States. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2016;25(7):1029-1036.
2. Organización Mundial de la Salud. Atención Primaria de Salud. Ginebra: OMS; 1978. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39244/9243541358.pdf;jsessionid=EAD3004A76B0DC8657E3FB5CFBFE3969?sequence=1>
3. World Health Organization. World Health Day 2012 - Ageing and health -. Geneva:WHO; 2012.p.9-13. Disponible en: [https://www.afro.who.int/sites/default/files/pdf/WHD\\_toolkit\\_7feb12\\_final.pdf](https://www.afro.who.int/sites/default/files/pdf/WHD_toolkit_7feb12_final.pdf)
4. United Nations. World population prospects 2019: Highlights. New York: UN Department of Economic and Social Affairs; 2019. Available from: [https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019\\_10KeyFindings.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_10KeyFindings.pdf)
5. World Health Organization. Ageing and health. Geneva, WHO, 2021. Available from: <https://www.who.in-news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
6. Secretaría de Desarrollo Social. Análisis prospectivo de la población de 60 años de edad en adelante. México: Secretaría de Desarrollo Social; 2017.p.6-10. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/201801/An\\_lisis\\_prospectivo\\_de\\_la\\_poblaci\\_n\\_de\\_60\\_a\\_os\\_en\\_adelante.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/201801/An_lisis_prospectivo_de_la_poblaci_n_de_60_a_os_en_adelante.pdf)
7. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad (28 de septiembre). México: INEGI, 2017. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/edad2017\\_Nal.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/edad2017_Nal.pdf)
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad (30 de septiembre). México: INEGI, 2022. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP\\_ADULMAY2022.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_ADULMAY2022.pdf)
9. Correa-Muñoz E, Arronte-Rosales A, Martínez-Maldonado ML, Mendoza-Núñez VM. Unidad multidisciplinaria de investigación en gerontología de la FES "Zaragoza", UNAM. *Archivo Geriátrico.* 2000; 3:106-112.
10. Mendoza-Núñez VM, Martínez-Maldonado ML, Vivaldo-Martínez M. What Is the onset age of human aging and old age?. *Int J Gerontol.* 2016; 10: 56.
11. Organización de Naciones Unidas. Reunión sobre envejecimiento. Kiev, URSS: ONU;1979.
12. Mendoza-Núñez VM, Correa-Muñoz E, Sánchez-Rodríguez M, Retana-Ugalde R. Modelo de atención de núcleos gerontológicos. *GERIATRIKA. Revista Iberoamericana de Geriátria y Gerontología.* 1996;12: (10), 15-21.

## Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

13. Mendoza-Núñez VM, Martínez-Maldonado ML, Vargas-Guadarrama LA. Gerontología comunitaria. México: FES Zaragoza;2004.
14. Martínez-Maldonado ML, Correa-Muñoz E, Mendoza-Núñez VM. Program of active aging in a rural Mexican community: a qualitative approach. BMC Public Health. 2007;7:276. doi: 10.1186/1471-2458-7-276.
15. Mendoza-Núñez VM, Martínez-Maldonado ML, Correa-Muñoz E. Implementation of an active aging model in Mexico for prevention and control of chronic diseases in the elderly. BMC Geriatrics.2009; 9:40. doi:10.1186/1471-2318-9-40
16. Mendoza-Núñez VM, Martínez-Maldonado ML, Vargas-Guadarrama LA. Envejecimiento Activo y Saludable. Fundamentos y Estrategias desde la Gerontología Comunitaria. México: FES Zaragoza, UNAM; 2013.
17. Martínez-Maldonado ML, Chapela C, Mendoza-Núñez VM. Training of Mexican elders as health promoters: a qualitative study. Health Promot Int. 2019;34(4):735-750. doi: 10.1093/heapro/day026.
18. Mendoza-Núñez VM, Vivaldo-Martínez M. Community gerontology model for healthy aging developed in Mexico framed in resilience and generativity. J Cross Cult Gerontol. 2019;34(4):439-459. doi: 10.1007/s10823-019-09385-5.
19. Mendoza-Núñez VM, Ruiz-Ramos M, Sánchez-Rodríguez MA, Retana-Ugalde R, Muñoz-Sánchez JL. Aging-related oxidative stress in healthy humans. Tohoku J Exp Med. 2007;213(3):261-8. doi: 10.1620/tjem.213.261.
20. Sánchez-Rodríguez MA, Ruiz-Ramos M, Correa-Muñoz E, Mendoza-Núñez VM. Oxidative stress as a risk factor for osteoporosis in elderly Mexicans as characterized by antioxidant enzymes. BMC Musculoskelet Disord. 2007;8:124. doi: 10.1186/1471-2474-8-124.
21. Sánchez-Rodríguez MA, Zacarías-Flores M, Arronte-Rosales A, Correa-Muñoz E, Mendoza-Núñez VM. Menopause as risk factor for oxidative stress. Menopause. 2012;19(3):361-7. doi: 10.1097/gme.0b013e318229977d.
22. Sánchez-Rodríguez MA, Santiago E, Arronte-Rosales A, Vargas-Guadarrama LA, Mendoza-Núñez VM. Relationship between oxidative stress and cognitive impairment in the elderly of rural vs. urban communities. Life Sci. 2006;78(15):1682-7. doi: 10.1016/j.lfs.2005.08.007.
23. Sánchez-Rodríguez MA, Martínez-Cruz M, Correa-Muñoz E, Mendoza-Núñez VM. Relationship between metabolic syndrome components and oxidative stress in elderly community-dwelling Mexicans. Ann Nutr Metab. 2010;56(4):302-7. doi: 10.1159/000309601.
24. Sánchez-Rodríguez MA, Retana-Ugalde R, Ruiz-Ramos M, Muñoz-Sánchez JL, Vargas-Guadarrama LA, Mendoza-Núñez VM. Efficient antioxidant capacity against lipid peroxide levels in healthy elderly of Mexico City. Environ Res. 2005;97(3):322-9. doi: 10.1016/j.envres.2004.05.006.
25. Mendoza-Núñez VM. Gerontología comunitaria. En: Rodríguez GR, Lazcano BG. (Eds.). Práctica de la geriatría. 2° ed. México: Mc Graw Hill;2007.p. 496-503.
26. Martínez-Maldonado ML, Vivaldo-Martínez M, Mendoza-Núñez VM. Comprehensive Gerontological Development: A Positive View on Aging. Gerontol Geriatr Med. 2016;2:2333721416667842. doi: 10.1177/2333721416667842.
27. Mendoza-Núñez VM, Sarmiento-Salmerón E, Marín-Cortés R, Martínez-Maldonado ML, Ruiz-Ramos M. Influence of the Self-Perception of Old Age on the Effect of a Healthy Aging Program. J Clin Med. 2018;7(5):106. doi: 10.3390/jcm7050106.
28. Rivera-Ochoa FS, González-Herrera IV, Zacarías-Flores M, Correa-Muñoz E, Mendoza-Núñez VM, Sánchez-Rodríguez MA. Relationship between Self-Perception of Aging and Quality of Life in the Different Stages of Reproductive Aging in Mexican Women. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(11):6839. doi: 10.3390/ijerph19116839.
29. Martínez-Maldonado ML, Mendoza-Núñez VM. Promoción de la salud de la mujer adulta mayor. México: Instituto Nacional de Geriatría; 2015.



## Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

30. Fernández-Ballesteros R, Caprara M, Schettini R, Bustillos A, Mendoza-Núñez VM, Orosa T, Kornfeld R, Rojas M, López MD, Santacreu M, Molina MA, Zamarrón MD. Effects of university programs for older adults: changes in cultural and group stereotype, self-perception of aging, and emotional balance. *Educ Gerontol.* 2013; 39: 119–131. doi:10.1080/03601277.2012.699817
31. Mendoza-Núñez VM, Martínez-Maldonado ML, Correa-Muñoz E. Perceptions on the importance of gerontological education by teachers and students of undergraduate health sciences. *BMC Med Educ.* 2007;7:1. doi: 10.1186/1472-6920-7-1.
32. Mendoza-Núñez VM, Martínez-Maldonado ML, Vargas-Guadarrama LA. *Viejismo: prejuicios y estereotipos de la vejez.* México: FES Zaragoza, UNAM; 2008.
33. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. (2014). Plan de estudios. Desarrollo comunitario para envejecimiento. México: FES Zaragoza, UNAM. Disponible en: <https://www.zaragoza.unam.mx/bienvenida-primer-ingreso/desarrollo-comunitario/>
34. Mendoza-Núñez VM, Retana-Ugalde R, Sánchez-Rodríguez MA, Altamirano-Lozano MA. DNA damage in lymphocytes of elderly patients in relation with total antioxidant levels. *Mech Ageing Dev.* 1999;108(1):9-23. doi: 10.1016/s0047-6374(98)00153-5.
35. Mendoza-Núñez VM, Sánchez-Rodríguez MA, Retana-Ugalde R, Vargas-Guadarrama LA, Altamirano-Lozano MA. Total antioxidant levels, gender, and age as risk factors for DNA damage in lymphocytes of the elderly. *Mech Ageing Dev.* 2001;122(8):835-47. doi: 10.1016/s0047-6374(01)00240-8.
36. Mendoza-Núñez VM, Sánchez-Rodríguez M, Retana-Ugalde R, Vargas-Guadarrama LA, Altamirano-Lozano M. Undernutrition without malnutrition as a protective factor to prevent DNA damage in the elderly. *Nutr Res.* 2005;25: 271-280. doi:10.1016/j.nutres.2004.11.005.
37. Sánchez-Rodríguez M, García-Sánchez A, Retana-Ugalde R, Mendoza-Núñez VM. Serum leptin levels and blood pressure in the overweight elderly. *Arch Med Res.* 2000;31(4):425-8. doi: 10.1016/s0188-4409(99)00079-x.
38. Mendoza-Núñez VM, Correa-Muñoz E, Garfias-Cruz EA, Sánchez-Rodríguez MA, Galván-Duarte RE, Retana-Ugalde R. Hyperleptinemia as a risk factor for high blood pressure in the elderly. *Arch Pathol Lab Med.* 2006;130(2):170-5. doi: 10.5858/2006-130-170-HAARFF.
39. Mendoza-Núñez VM, García-Sánchez A, Sánchez-Rodríguez M, Galván-Duarte RE, Fonseca-Yerena ME. Overweight, waist circumference, age, gender, and insulin resistance as risk factors for hyperleptinemia. *Obes Res.* 2002;10(4):253-9. doi: 10.1038/oby.2002.34.
40. Ledesma-Martínez E, Mendoza-Núñez VM, Santiago-Osorio E. Mesenchymal Stem Cells Derived from Dental Pulp: A Review. *Stem Cells Int.* 2016;2016:4709572. doi: 10.1155/2016/4709572.
41. Hernández-Monjaraz B, Santiago-Osorio E, Monroy-García A, Ledesma-Martínez E, Mendoza-Núñez VM. Mesenchymal Stem Cells of Dental Origin for Inducing Tissue Regeneration in Periodontitis: A Mini-Review. *Int J Mol Sci.* 2018;19(4):944. doi: 10.3390/ijms19040944.
42. Ledesma-Martínez E, Mendoza-Núñez VM, Santiago-Osorio E. Mesenchymal Stem Cells for Periodontal Tissue Regeneration in Elderly Patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2019;74(9):1351-1358. doi: 10.1093/gerona/gly227.
43. Hernández-Monjaraz B, Santiago-Osorio E, Ledesma-Martínez E, Alcauter-Zavala A, Mendoza-Núñez VM. Retrieval of a periodontally compromised tooth by allogeneic grafting of mesenchymal stem cells from dental pulp: A case report. *J Int Med Res.* 2018;46(7):2983-2993. doi: 10.1177/0300060518773244.
44. Hernández-Monjaraz B, Santiago-Osorio E, Ledesma-Martínez E, Aguiñiga-Sánchez I, Sosa-Hernández NA, Mendoza-Núñez VM. Dental Pulp Mesenchymal Stem Cells as a Treatment for Periodontal Disease in Older Adults. *Stem Cells Int.* 2020;2020:8890873. doi: 10.1155/2020/8890873.
45. Rosado-Pérez J, Aguiñiga-Sánchez I, Santiago-Osorio E, Mendoza-Núñez VM. Effect of *Sechium edule* var. *nigrum spinosum* (Chayote) on Oxidative Stress and Pro-Inflammatory Markers in Older Adults with Metabolic Syndrome: An Exploratory Study. *Antioxidants (Basel).* 2019;8(5):146. doi: 10.3390/antiox8050146.

# Boletín de la Evidencia

Marzo-abril, 2023

Suplemento 2 Vol. 5 Núm 1.

ISSN: 2683-1422

46. Arista-Ugalde TL, Santiago-Osorio E, Monroy-García A, Rosado-Pérez J, Aguiñiga-Sánchez I, Cadena-Iñiguez J, Gavia-García G, Mendoza-Núñez VM. Antioxidant and Anti-Inflammatory Effect of the Consumption of Powdered Concentrate of *Sechium edule* var. *nigrum spinosum* in Mexican Older Adults with Metabolic Syndrome. *Antioxidants (Basel)*. 2022;11(6):1076. doi: 10.3390/antiox11061076.
47. Gavia-García G, Rosado-Pérez J, Aguiñiga-Sánchez I, Santiago-Osorio E, Mendoza-Núñez VM. Effect of *Sechium edule* var. *nigrum spinosum* (Chayote) on Telomerase Levels and Antioxidant Capacity in Older Adults with Metabolic Syndrome. *Antioxidants (Basel)*. 2020;9(7):634. doi: 10.3390/antiox9070634.
48. Gavia-García G, Rosado-Pérez J, Arista-Ugalde TL, Aguiñiga-Sánchez I, Santiago-Osorio E, Mendoza-Núñez VM. The consumption of *Sechium edule* (chayote) has antioxidant effect and prevents telomere attrition in older adults with metabolic syndrome. *Redox Rep*. 2023;28(1):2207323. doi: 10.1080/13510002.2023.2207323.
49. Rosado-Pérez J, Santiago-Osorio E, Ortiz R, Mendoza-Núñez VM. Tai chi diminishes oxidative stress in Mexican older adults. *J Nutr Health Aging*. 2012;16(7):642-6. doi: 10.1007/s12603-012-0029-9.
50. Rosado-Pérez J, Ortiz R, Santiago-Osorio E, Mendoza-Núñez VM. Effect of Tai Chi versus walking on oxidative stress in Mexican older adults. *Oxid Med Cell Longev*. 2013;2013:298590. doi: 10.1155/2013/298590.
51. Mendoza-Núñez VM, Arista-Ugalde TL, Rosado-Pérez J, Ruiz-Ramos M, Santiago-Osorio E. Hypoglycemic and antioxidant effect of Tai chi exercise training in older adults with metabolic syndrome. *Clin Interv Aging*. 2018;13:523-531. doi: 10.2147/CIA.S157584.
52. Rosado-Pérez J, Castelán-Martínez OD, Mújica-Calderón AJ, Sánchez-Rodríguez MA, Mendoza-Núñez VM. Effect of Tai Chi on Markers of Oxidative Stress: Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar 26;18(7):3458. doi: 10.3390/ijerph18073458.
53. García-Martínez BI, Ruiz-Ramos M, Pedraza-Chaverri J, Santiago-Osorio E, Mendoza-Núñez VM. Effect of Resveratrol on Markers of Oxidative Stress and Sirtuin 1 in Elderly Adults with Type 2 Diabetes. *Int J Mol Sci*. 2023;24(8):7422. doi: 10.3390/ijms24087422.
54. García-Martínez BI, Ruiz-Ramos M, Pedraza-Chaverri J, Santiago-Osorio E, Mendoza-Núñez VM. Influence of Age and Dose on the Effect of Resveratrol for Glycemic Control in Type 2 Diabetes Mellitus: Systematic Review and Meta-Analysis. *Molecules*. 2022;27(16):5232. doi: 10.3390/molecules27165232.

D.R. © Marzo-abril, 2023. Unidad de Investigación en Gerontología de la FES Zaragoza, UNAM: Aportaciones en el estudio del envejecimiento. *CyRS*. 2023; 5(1 Suppl. 2): 1-14. DOI <https://doi.org/10.22201/fesz.26831422e.2023.5.1s.2>

Suplemento **Boletín de la evidencia** de la **Revista Casos y Revisiones de Salud**

Coordinador: Dr. Víctor Manuel Mendoza Núñez  
 Información: Dr. Víctor Manuel Mendoza Núñez  
 Diseño: Catalina Armendáriz Beltrán

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Campus I,  
 Av. Guelatao #66, Col. Ejército de Oriente, Alcaldía  
 Iztapalapa, C.P. 09230, Ciudad de México  
 Tels.: 56230700 ext. 30770. Email: mendovic@unam.mx